

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
TEKNOLOJİK TASARIM SÜRECİNDEKİ
BİLİŞSEL VE ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ

Azize DİĞİLLİ BARAN

BOLU-2019

T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ
TEKNOLOJİK TASARIM SÜRECİNDEKİ
BİLİŞSEL VE ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ

Doktora Tezi

Hazırlayan
Azize DİĞİLLİ BARAN

Danışman
Doç. Dr. Fatih AYDIN

BOLU, ARALIK-2019






DOKTORA TEZ ONAY FORMU

Azize DİĞİLLİ BARAN tarafından hazırlanan “Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Teknolojik Tasarım Sürecindeki Bilişsel Ve Üstbilişsel Stratejilerinin İncelenmesi” adlı çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir. (13.12.2019)

Akademik Ünvan ve Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) :Doç. Dr. Fatih AYDIN
Üye :Prof. Dr. Özlem KORAY
Üye :Prof. Dr. Fatime BALKAN KIYICI
Üye :Doç. Dr. Sedat KARAÇAM
Üye :Dr. Öğr. Üyesi Harun BERTİZ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün Onayı


Prof. Dr. Türkan ARGON
Eğitim Bilimleri Enstitü Müdürü

Doktora Tezi olarak sunduğum, “Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Teknolojik Tasarım Sürecindeki Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerinin İncelenmesi” başlıklı çalışmanın yazılmasında bilimsel ve etik kurallara uyduğumu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda atıfta bulunduğumu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, tezin tamamının ya da bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitede bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim. 11/11/2019

Azize DİGİLLİ BARAN



TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince her zaman ulaşabildiğim, yapıcı eleştirileri, katkıları ve değerlendirmeleriyle destek olan, değerli tez danışmanım Doç. Dr. Fatih AYDIN'a,

Akademik hayatımın başlarından itibaren tanıdığım, örnek aldığım ve gerek yüksek lisans gerekse doktora tezimin tüm süreçlerinde verdiği cesaret ve gösterdiği sabırla görüşlerine başvurduğum değerli hocam Doç. Dr. Sedat KARAÇAM'a,

Tez izleme toplantılarındaki yapıcı eleştirileriyle tezimin şekillenmesinde çeşitli katkıları olan değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Harun BERTİZ'e,

Tezimin savunmasına jüri olarak katılıp kıymetli zamanlarını ayıran değerli jüri üyesi hocalarıma, “Üstbilişsel (Bilişötesi) Farkındalık Envanteri” ni tez çalışmamda kullanmama izin vermesinden ötürü Prof. Dr. Ahmet AKIN'a, doktora sürecimde bana maddi destek sağlayan TÜBİTAK'a,

Her zaman yanımda olduğunu hissettiren manevi destekçim, gönül dostum, Arş. Gör. Fadime ÖZKAN'a ve ayrıca bu süreçte üzerimde emeği olan ve isimlerini sayamadığım tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma, en içten teşekkürlerimi sunarken;

Yıllarımı verdiğim bu doktora sürecinde birlikte geçirebileceğimiz zamanlardan feragat ederek süreç boyunca en büyük destekçim olan ve doktoramın biteceği günü sabırsızlıkla bekleyen biricik eşime, moral bulduğum canım kardeşlerime ve haklarını asla ödeyemeyeceğimiz kıymetli ailelerimize en kalbi sevgilerimi ve şükranlarımı sunuyorum.

Azize DİĞİLLİ BARAN

09.09.2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ETİK İLKELERE UYULDUĞUNA İLİŞKİN BEYAN

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
TABLolar	vi
ŞEKİLLER	viii
FOTOĞRAFLAR	ix
ÇİZİMLER.....	x
KISALTMALAR	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv

I. BÖLÜM

1. Giriş	1
1.1. Problem Durumu	3
1.2. Araştırmanın Amacı	6
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Sınırlılıklar	10
1.5. Varsayımlar	11
1.6. Tanımlar	12

II. BÖLÜM

2. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar	14
2.1. Kuramsal Çerçeve	14
2.1.1. Tasarım.....	14
2.1.2. Fen-teknoloji ilişkisi ve teknolojik tasarım döngüsü	19
2.1.3. Teknolojik tasarımda eleştirel düşünme, hayal gücü ve yaratıcı düşünme ilişkisi	22
2.1.4. Üstbilis	24
2.2. İlgili Araştırmalar.....	32

2.2.1. Teknolojik tasarıma yönelik araştırmalar	32
2.2.2. Üstbiliş ve üstbilişsel stratejilere yönelik araştırmalar	35

III. BÖLÜM

3. Yöntem	41
3.1. Araştırma Deseni.....	41
3.2. Katılımcılar	42
3.2.1. Pilot uygulamadaki katılımcılar	44
3.2.2. Asıl uygulamadaki katılımcılar	45
3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması	47
3.3.1. Pilot uygulama süreci.....	47
3.3.2. Asıl uygulama süreci.....	52
3.3.2.1. Asıl uygulamanın pilot uygulamadan farklı yönleri	53
3.3.2.2. Asıl uygulamanın planlanması ve verilerin toplanması	59
3.4. Verilerin Analizi.....	67

IV. BÖLÜM

4. Bulgular	75
4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	76
4.1.1. Araştırmada ortaya çıkan stratejilere genel bakış	76
4.1.2. Tasarım sürecinde kullanılan tüm stratejilerin tanımlanması ve örneklendirilmesi	78
4.1.2.1. Katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde bilişsel düzeyde kullandıkları stratejilere ilişkin bulgular	82
a. Mevcut aydınlatma cihazlarını / teknolojilerini gözden geçirme	82
b. Doğadan ilham alma / doğadan yararlanma	86
c. Çevresindeki nesnelere ilham alma / çevresindeki teknolojiden yararlanma.....	93
d. Deneyimlerinden ilham alma / deneyimlerinden yararlanma.....	97
e. Güvenlik önlemi alma.....	100
f. Enerji tasarrufu bakımından fikrini gözden geçirme	102
g. Mevcut teknolojinin nasıl manipüle edilebileceğini düşünme ...	106
h. Tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme	111

i. Destek alabileceği kişileri gözden geçirme	117
4.1.2.2. Katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde üstbilişsel düzeyde kullandıkları stratejilere ilişkin bulgular	118
a. Destek olabilecek meslek sahiplerine ulaşım ulaşamayacağını sorgulama	118
b. Malzeme kullanma yetkinliğini sorgulama	120
c. Tasarım fikirlerini not tutma	122
d. Farklı tasarım fikirlerini karşılaştırma	126
e. Tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama	135
f. Alternatif malzeme sorgulama	151
g. Tasarımın geldiği noktayı kontrol etme (süreç odaklı).....	156
h. Tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama (sonuç odaklı)	164
4.1.2.3. Katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde hem bilişsel hem üstbilişsel düzeyde kullandıkları stratejilere ilişkin bulgular	172
a. Tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma	172
b. Malzeme niteliğini sorgulama	181
c. Gözünün önünde canlandırma	202
d. Başkalarına danışma	208
e. Deneme yanılma	216
f. Çizim yapma	219
4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular	226
4.2.1. Katılımcıların üstbilişsel farkındalıkları bakımından benzer ve farklı yönleri	226
4.2.1.1. Bilişsel düzeyde kullanılan stratejiler.....	227
4.2.1.2. Üstbilişsel düzeyde kullanılan stratejiler	233
4.2.1.3. Hem bilişsel hem üstbilişsel düzeyde kullanılan stratejiler	243
4.2.2. Katılımcıların kullandığı stratejilerin tasarım sürecindeki dağılımı ve sundukları tasarım fikirleri.....	251

V. BÖLÜM

5. Tartışma, Sonuç ve Öneriler	273
--------------------------------------	-----

5.1. Tartışma	273
5.1.1. Birinci alt probleme yönelik tartışma.....	273
5.1.2. İkinci alt probleme yönelik tartışma	283
5.2. Sonuç ve Öneriler.....	290
5.2.1. Birinci alt probleme yönelik sonuç ve öneriler	290
5.2.2. İkinci alt probleme yönelik sonuç ve öneriler	295
KAYNAKÇA	306
EKLER	317
Ek-1. Etik Kurul İzni	318
Ek-2. Araştırma Uygulama İzni	319
Ek-3. Üstbilişsel Farkındalık Envanteri (ÜFE)	320
Ek-4. Sesli Düşünme Tekniğinin Uygulama Metni	322
Ek-5. Görüşme Soruları	323
Ek-6. Görüşme Sürecinde Kullanılan Açık Uçlu Sorulara Örnekler	324
Ek-7. Pilot Çalışma Sonrası Alt Gruptan Bir Katılımcının Tasarım Hikâyesi ...	325
Ek-8. Pilot Çalışma Sonrası Üst Gruptan Bir Katılımcının Tasarım Hikâyesi ...	328
Ek-9. Üstbilişsel Farkındalık Envanteri Kullanım İzni.....	338
Ek-10. Kısa Özgeçmiş.....	339

TABLOLAR

	Sayfa No
Tablo 3.1. Pilot uygulamadaki katılımcılar	44
Tablo 3.2. Asıl uygulamadaki katılımcılar	47
Tablo 3.3. Uygulamaların ilk planlama aşaması	60
Tablo 3.4. Uygulamaların tekrar planlanma aşaması	62
Tablo 3.5. Asıl uygulamaların planlandığı ve uygulandığı çalışma takvimi	63
Tablo 4.1. Katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde kullandıkları stratejiler	77
Tablo 4.2. Katılımcıların tasarım sürecinde kullandıkları stratejilerin dağılımı	80
Tablo 4.3. Tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme stratejisini farklı açılardan kullanan katılımcılar	232
Tablo 4.4. Farklı tasarım fikirlerini karşılaştırma stratejisini kullanan katılımcılar	236
Tablo 4.5. Tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama stratejisini kullanan katılımcılar	238
Tablo 4.6. Tasarımın geldiği noktayı kontrol etme (süreç odaklı) stratejisini kullanan katılımcılar	240
Tablo 4.7. Tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama (sonuç odaklı) stratejisini kullanan katılımcılar	242
Tablo 4.8. Tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma stratejisini kullanan katılımcılar	244
Tablo 4.9. Malzeme niteliğini sorgulama stratejisini kullanan katılımcılar	245
Tablo 4.10. Başkalarına danışma stratejisini kullanan katılımcılar	247
Tablo 4.11. Aysun'un teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	252
Tablo 4.12. Büşra'nın teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	253
Tablo 4.13. Ebru'nun teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	254
Tablo 4.14. Elif'in teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	255
Tablo 4.15. Emine'nin teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	256
Tablo 4.16. Gülay'ın teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	257
Tablo 4.17. Nilay'ın teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	258
Tablo 4.18. Cemre'nin teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	259
Tablo 4.19. Hale'nin teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	260
Tablo 4.20. Kevser'in teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	261
Tablo 4.21. Nimet'in teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	262

Tablo 4.22. Saliha'nın teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	263
Tablo 4.23. Tuba'nın teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	264
Tablo 4.24. Tuğçe'nin teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	265
Tablo 4.25. Zeynep'in teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler	266
Tablo 4.26. Tüm katılımcıların tasarım sürecinde kullandıkları toplam stratejileri	267
Tablo 4.27. Katılımcıların kullandığı strateji düzeylerinin tasarım sürecine dağılımı ...	269
Tablo 4.28. Katılımcıların tasarım sürecinde ürettikleri tasarım fikirleri	271
Tablo 5.1. Araştırmadaki teknolojik tasarım sürecinde ortaya çıkan stratejiler	291



ŞEKİLLER

	Sayfa No
Şekil 2.1. Teknolojik tasarım döngüsü (MEB, 2005)	21
Şekil 2.2. Bilimsel yapı yaratıcılık modeli (Hu, 2002)	23
Şekil 2.3. Düşünme süreci modeli (Rodgers, 2006)	29
Şekil 3.1. Hatırlatıcı kart örneği	64
Şekil 5.1. Araştırmada ortaya çıkan strateji sayılarının modellenmiş gösterimi.....	290



FOTOĞRAFLAR

	Sayfa No
Fotoğraf 3.1. Pilot uygulamada video çekilebilecek ortamın ışık ve sıcaklık sorunu	55
Fotoğraf 3.2. Asıl uygulama için kullanılan ortam (bilgisayar laboratuvarı)	56
Fotoğraf 4.1. Gülay'ın tasarımı	90
Fotoğraf 4.2. Nilay'ın tasarımı	99
Fotoğraf 4.3. Emine'nin tasarımı	104
Fotoğraf 4.4. Saliha'nın tasarımı	106
Fotoğraf 4.5. Aysun'un tasarımı	108
Fotoğraf 4.6. Nimet'in tasarımı	116
Fotoğraf 4.7. Hale'nin tasarımı	127
Fotoğraf 4.8. Kevser'in tasarımı	139
Fotoğraf 4.9. Tuba'nın tasarımı	144
Fotoğraf 4.10. Cemre'nin tasarımı	162
Fotoğraf 4.11. Tuğçe'nin tasarımı	169
Fotoğraf 4.12. Büşra'nın tasarımı	187
Fotoğraf 4.13. Elif'in tasarımı	189
Fotoğraf 4.14. Zeynep'in tasarımı	202
Fotoğraf 4.15. Ebru'nun tasarımı	241

ÇİZİMLER

	Sayfa No
Çizim 4.1. Nilay'ın masa lambası tasarımı	109
Çizim 4.2. Zeynep'in yapmaya karar verdiği "küp şeklinde gökyüzü" tasarımı	124
Çizim 4.3. Nilay'ın güneş pilli sokak lambası tasarımı	130
Çizim 4.4. Emine'nin karton bardaklardan el feneri tasarımı	171
Çizim 4.5. Gülay'ın hologramlı gece lambası tasarımı.....	176
Çizim 4.6. Gülay'ın gezegenli lamba tasarımı	190
Çizim 4.7. Hale'nin dekoratif akvaryum tasarımından önceki fikri.....	220
Çizim 4.8. Nilay'ın dişli çarklı gece lambası tasarımı	223
Çizim 4.9. Zeynep'in küçük küçük delikli gece lambası tasarımı	246
Çizim 4.10. Gülay'ın "DNA modeli ile aydınlatma" ve "Tesla lambası" eskizleri.....	249

KISALTMALAR

AG	: Alt Grup (Üstbilişsel farkındalık düzeyi düşük olan grup)
Akt	: Aktaran
Bkz.	: Bakınız
DG-X.Gün	: Düşünce Günlüğü X. Gün yazdıkları
DGMGT	: Düşünce Günlüğü ve Malzemelerin Getiriliş Tarihi
FTTÇ	: Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
G	: Görüşme
GANO	: Genel Ağırlıklı Not Ortalaması
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
ÖTMT	: Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Dersi
Sf.	: Sayfa numarası
STEM	: Science Technology Engineering Mathematics (Bilim Teknoloji Mühendislik Matematik)
TGVT	: Tasarım Görevinin Verildiği Tarih
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu
TYT	: Tasarımın Yapılacağı Tarih
ÜFE	: Üstbilişsel Farkındalık Envanteri
ÜG	: Üst Grup (Üstbilişsel farkındalık düzeyi yüksek olan grup)
YA	: Tasarımının yapım aşamasındaki sesli düşünme verileri

ÖZET

FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ TEKNOLOJİK TASARIM SÜRECİNDEKİ BİLİŞSEL VE ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLERİNİN İNCELENMESİ

DİĞİLLİ-BARAN, Azize

Doktora Tezi

İlköğretim Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Fatih AYDIN

Aralık-2019, 357 Sayfa

Bu araştırmanın amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik tasarım sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek, tanımlamak ve farklı üstbilişsel farkındalıklara sahip gruplar arasındaki benzerlik ve farklılıkları tespit etmektir.

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması benimsenmiş ve bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Katılımcılar, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile belirlenmiştir. Araştırmaya Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'ndan pilot uygulama için dördüncü, asıl uygulama için üçüncü sınıf öğrencileri katılmıştır. Asıl uygulamada yer alan 41 öğrenciden alt ve üst grubu oluşturan 15 katılımcı bulunmaktadır. Bu katılımcılara ayrı ayrı günlerde teknolojik tasarım yaptırılmıştır. Araştırmanın verilerini katılımcıların düşünce günlükleri, tasarım yaparken video kaydına alınan sesli düşünme seansları ve bunları detaylandırmak için katılımcıların tasarımları bittikten sonra yapılan görüşme kayıtları ile araştırmacının gözlem notları oluşturmuştur.

Veriler, içerik analizi ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulguları kısaca şu şekilde oluşturulmuştur: (i) Katılımcıların tasarım sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler tanımlanmıştır. (ii) Katılımcıların tasarım sürecinin hangi aşamalarında, hangi stratejileri, nasıl kullandıkları betimlenmiştir. (iii) Üstbilişsel farkındalık düzeylerine ve akademik başarılarına göre alt grup ve üst grup olarak ayrılan katılımcıların, bilişsel ve üstbilişsel stratejilerinin benzer ve farklı yönleri tespit edilmiştir. (iv) Katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde ürettikleri tasarım fikri sayısı ve bu fikirlerin niteliği bakımından alt ve üst grup arasındaki farklılıklar incelenmiştir.

Verilerin analizi sonucunda, elde edilen bulgular; katılımcılar hangi grupta olursa olsun bilişsel ve üstbilişsel stratejilerden her ikisini de tasarım sürecinde kullandıklarını göstermektedir. Bu çerçeveden bakıldığında teknolojik tasarım sürecinde 23 farklı strateji ortaya çıkmıştır. Bu stratejilerin 9'u bilişsel strateji, 8'i üstbilişsel strateji ve 6'sı ise hem bilişsel hem de üstbilişsel strateji olarak tanımlanmıştır. Her iki gruba ait bulgular incelendiğinde, alt gruptakilerin daha çok bilişsel stratejileri, üst gruptakilerin ise; daha çok üstbilişsel stratejileri kullandıkları görülmüştür. Üst grubun ürettiği tasarım fikri sayısının da alt gruptan fazla olduğu ve tasarım sürecinde kullanılan toplam stratejiler bakımından üst grubun alt gruba göre daha çok sayıda ve çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca tüm katılımcıların, tasarım

sürecinin değerlendirme aşamasında kullandıkları stratejilerin, planlama ve uygulama aşamalarında kullandıkları stratejilerden daha az olduğu ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: bilişsel strateji, üstbilişsel strateji, teknoloji, tasarım, teknolojik tasarım döngüsü



ABSTRACT**INVESTIGATION OF COGNITIVE AND METACOGNITIVE STRATEGIES
OF PRESERVICE SCIENCE TEACHERS
DURING THE TECHNOLOGICAL DESIGN PROCESS**

DİĞİLLİ-BARAN, Azize

PhD Thesis

Department of Elementary Education

Science Education

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Fatih AYDIN

December-2019, 357 Pages

The aims of this research are to determine the cognitive and metacognitive strategies used by preservice science teachers and define these strategies and also identify the similarities and differences among extreme groups which have different cognitive and metacognitive awareness.

In the research, the case study which is one of the qualitative researches was adopted and holistic single-case study was used. Participants were selected by using the method of the criterion sampling which is the one of purposeful sampling. For the pilot scheme, fourth graders (students) from Duzce University Faculty of Education Department of Science Education (located in Turkey) participated in and in the same university; the third graders (students) participated in for the main application. There were 15 participants among 41 students from main application who constitute the higher and lower group. Technological design was applied by these participants in different days. The data of researchers were composed of the diary of thoughts of participants, thinking aloud protocols recorded during making technological design and interview records made after their design to detailing the thinking aloud protocols and also observations of researchers.

The data were analyzed via content analyze. Findings of the research were composed of: (i) Cognitive and metacognitive strategies of the participants during the technological design process were defined. (ii) In which stage of the technological design which strategies followed and how these strategies are used by the participants were described. (iii) The same and different aspects of cognitive and metacognitive strategies of participants divided into two groups according to the level of metacognitive awareness and academic success as a higher and lower group were established. (iv) The number of thoughts of participants about designing during the technological design process and the differences between these lower and higher groups in terms of the quality of these thoughts were investigated.

At the end of the analyze of the data, findings indicate that participants use both cognitive and metacognitive strategies during design process whichever group they belong to. From this perspective, 23 different strategies aroused from during the technological design process. From these strategies; 9 of them are determined as cognitive strategies, 8 of them are determined as metacognitive strategies and 6 of them are determined as both cognitive and metacognitive strategies. When findings belong to

two groups are examined, it has been found that while participants in lower groups have used cognitive strategies mostly, participants in higher groups have used metacognitive strategies mostly. It is concluded that the number of ideas produced by higher group about design are more than the number of ideas produced by lower group about design and also with respect to total strategies, higher group has more cognitive and metacognitive strategies and more diversity of these strategies than lower group used during the technological design process. Additionally, it has been found that strategies used by all participants during the evaluation phase of design process are less than the strategies used during planning and application phase.

Keywords: cognitive strategy, metacognitive strategy, technology, design, technological design cycle



I. BÖLÜM

*“... Sen düşünceden ibaretsin,
Geriye kalan et ve kemiksin,
Gül düşünür, gülistan olursun,
Diken düşünür, dikenlik olursun...”*

Hz. Mevlana (1207-1273) (Mesnevi, 2/0279)

1. Giriş

Şöyle bir avuçlarımızın içine başımızı alıp düşünürsek, her insanın düşüncelerini, söylemlerini ve eylemlerini belirleyen şey onun kendi zihinsel süreçleridir. Bu zihinsel süreçler kişiden kişiye farklılık gösterse de bunların beyinde gerçekleştiği aşikârdır. Herkesin bünyesine göre küçük fakat bir o kadar da çok önemli olan kafatasının içindeki o beynin işleyişi hep bir merak konusu olmuştur. Çünkü beynin işleyişinde bilmediğimiz birçok faktör vardır. Hatta insan mekanizmasını hem harekete geçiren hem de kontrol eden sonsuz faktör...

Beynin işleyişinde bilişsel ve üstbilişsel faktörlerin nasıl olduğunu bir çeşit tasarım olan ebru sanatından bir örnekle inceleyebiliriz. Ebru sanatı ile uğraşan kişiler, çalışmalarında bir lale yapacaklarsa, bu işe hep bir nokta ile başlarlar. İnsanın bilişsel süreçlerini buna benzetebiliriz. Bu süreçler ortalama olarak herkes tarafından aynı şekilde başlar ve devam edebilirler. Bunlar, artık pratikleşmiş ya da süregelen ve bilinen süreçlerdir. Düşünme sanatını sanat yapan ise, üstbilişsel süreçlerdir. Çünkü üstbilişsel süreçler, tıpkı ebru sanatında olduğu gibi, o ilk noktayı koymadan önce “Bu noktayı hangi renkle, nereye, nasıl ve niçin koymalıyım?” diye düşünmeyle üstbilişsel bir strateji kullanımı sonrasında bilişsel süreci başlatabilir. O ilk noktayı koyduktan sonra “Peki şimdi ne yapmalıyım? Nasıl yapmalıyım?” gibi sorgulamalar ve yaptıklarını da izleyerek, çeşitli açılardan kontrol etmeler bireylerin kendi özgür iradelerince hareket

ettiklerini gösteren ve her bireye göre değişebilen orijinal üstbilişsel süreçlerdir. Çünkü her bireyin beyinde farklı etkilerden kaynaklanan, beyni kontrol altına alan ya da olaylara yön veren, olayların seyrini değiştiren, aynı anda ve çok kısa sürede gerçekleşen sonsuz etkiler olabilmektedir. Bazıları bunun farkında olup, üstbilişsel stratejiler kullanırken bazıları da bilişsel stratejiler ile tasarımlarını tamamlarlar. Bu etkilerden ancak bizim farkına varabildiğimiz ya da çeşitli sorularla yanıtını bulmaya çalıştığımız etkiler, zihindeki bu üstbilişsel süreçlerden bariz olanların önemli bir kısmını tanımlamaya yarayacaktır. Alan yazında da belirtildiği üzere, bu stratejilerin bilişsel mi üstbilişsel mi olduğu stratejinin kullanılış amacına göre değişkenlik gösterebilir (Flavell, 1979 ve Karaçam, 2009). O halde bu stratejileri belirlemede izlenecek yol, onların kullanıldığı yerdeki kullanılış amacının belirlenmesi olacaktır.

Alan yazına bakıldığında beyin ve beynin işleyişi yıllarca merak edilen bir süreç olarak günümüze kadar gelmiştir (Duman, 2015). Günümüzde insanın zihinsel süreçleri eskiden olduğu gibi halen bir muammadır. Alan yazında üstbiliş ile ilgili birçok araştırma (Aktürk ve Şahin, 2011; Çakıroğlu, 2007; Doğanay ve Demir, 2011; Jones, 2007; Özsoy, 2008; Tüysüz, 2013; Yıldız ve Ergin, 2007; Yürük, 2014) yer almaktadır. Bunlardan; ülkemizde öğrencilerin problem çözme sürecindeki zihinsel süreçlerini inceleyen araştırmalara örnek olarak Karaçam (2009), Diken (2014) ve Gürsel (2019)'in araştırmaları verilebilir. Bu çalışmalar problem çözme sürecindeki bilişsel ve üstbilişsel stratejileri ortaya koyan çalışmalardır. Tasarım yapma ile problem çözme birbirine yakın şeylerdir. Bu araştırmada da alan yazından farklı olarak, teknolojik tasarım sürecindeki katılımcıların zihinsel süreçlerinin nasıl olduğu merak konusu olmuştur. Dolayısıyla bu araştırmada, tasarım sürecinde kullanılan bilişsel ve üstbilişsel süreçler incelenerek kullanılan stratejilerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Hızlı gelişen teknoloji nedeniyle müşterilerin ürünlerden (teknolojik tasarımlardan) beklentilerinin artması, ürün tasarımlarını eskiye nazaran daha önemli bir hale getirmektedir (Efe, Efe ve Kurt, 2018). Müşterilerin isteklerinin beklenilenden daha yüksek olması nedeniyle, yeni ürün geliştirme hem önemlidir hem de zaman ve maliyet gibi çeşitli zorlukları içerir. Dolayısıyla ürün tasarımcılarının bu zorluklarla baş etmesinde üstbilişsel stratejilerin devreye gireceği düşünülmektedir. Konu ile ilgili

ayrıntılar için bu bölümde sırasıyla araştırmaya ilişkin problem durumu, araştırma sorusu, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve bu teze yönelik bazı tanımlar verilecektir.

1.1.Problem Durumu

Bilgi ve teknoloji çağımızda, toplumların geleceği bakımından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005; Aydın vd., 2014; Karakuş ve Mengi, 2014). Bu nedenle öğretim programındaki değişiklik veya yenilik ne olursa olsun, sınıf ortamında istenilen amaca ulaşabilmek için öğretmenlerin, öğretim programlarını benimseyerek gerekli teknolojilerle desteklemesi gerekmektedir (Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Ayvacı vd., 2012). Bu teknolojiler sadece bilgisayar ya da cep telefonu gibi akla ilk gelen teknolojik cihazların yanı sıra daha basit teknolojik tasarımları da içerebilir. Dolayısıyla, Heskett (2013)'e göre tasarıma yönelik araştırmaların çok az olduğu bilinse de, günümüzde ulusal rekabet gücünü artırma ve ekonomik avantaj sağlamanın bir aracı olan teknoloji ve tasarımın teşvik edilmesine verilen önem de artmaktadır.

Fen ve teknoloji amaçları açısından farklılık gösterirken, bilimsel araştırmalarda ve teknolojik tasarım süreçlerinde benzer becerileri ve zihinsel alışkanlıkları kullanmaları bakımından da birbirleriyle ilişkilidir (Yangın ve Dindar, 2007). MEB (2005; 2017), teknolojiyi; insanların arzu ve ihtiyaçlarını gidermek için yapılar, araçlar ya da sistemlerin geliştirildiği ve değiştirildiği bir süreç olarak tanımlamıştır. Bu nedenle de teknolojiye yönelik uygulamalardaki amaç, öğrencilerin mühendislik ve bilim arasında ilişkiler oluşturmaları, disiplinler arası etkileşimi anlamaları ve öğrendiklerini yaşamlarında uygulayarak dünya görüşü haline getirmeleri gerektiği ile vurgulanmıştır (MEB, 2017).

Günümüzde, teknolojiyi kullanmak bir zorunluluk haline gelmekte ve teknolojiye olan bağımlılığımız da buna paralel olarak artmaktadır (Erdaş, Aksüt ve Aydın, 2015). Erdaş vd. (2015)'nin yaptıkları araştırma sonucu teknoloji okuryazarı

bireyler yetiştirmede, fen dersleri için MEB tarafından 2004 yılında geliştirilen (2005 yılında yayınlanan) öğretim programının, 2000 ve 2013 yıllarında geliştirilen öğretim programlarından daha iyi durumda olduğu ortaya çıkmıştır. Bu programlar incelendiğinde şu görüntü ortaya çıkmaktadır. 2000 yılında geliştirilen ilköğretim fen dersi öğretim programı, 2004 yılında dersin ismi (Fen ve Teknoloji) ile birlikte değiştirilip yenilenmiştir. 2013 yılında tekrar revize edilen ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının ismi ‘Fen Bilimleri’ olarak tekrar değiştirilmiş (MEB, 2013) ve programın vizyonundan da “teknoloji” ifadesi kaldırılmıştır. 2017 yılına gelince ise MEB tarafından “Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı” güncellenerek, üzerine inşa edilecek programın temel felsefesinde (sf.4) “...yaşadığı topluma ve ülkesine, toprağına samimi bir hisle bağlanacak, bilim ve teknolojiyi etkin şekilde kullanarak gerekli teknik bilgi, birikim, beceri ve yeterliliklere sahip kuşaklar yetiştirmek hedeflenmiştir” ve “Estetik eğitiminin programa işlenmesinde hedef; fikirlerini beğenilerini sunabilen, eğlenerek ve ilgi alanlarını geliştirerek öğrenen, yüksek motivasyonlu, eleştirel düşünme becerileri gelişmiş, mutlu, estetik değerlere uzak olmayan, estetik hazzın izini süren, estetik bakış edinebilmiş, kendi hayal gücünü ortaya koyabilen, hayatın tek yönlü işleyişini kendi tasarımları ile zenginleştiren bireyler yetiştirmektir” ifadeleri yer almaktadır.

Fen ve Teknoloji öğretim programı doğrultusunda Fenin doğası ve işleyişiyle ilgili konuların yanı sıra fen ve teknoloji öğretmenlerine rehberlik niteliğinde fen-teknoloji ilişkisi, fen ve teknoloji okuryazarlığı, fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisi ve bunların öğrenciye nasıl kazandırılabilceği hakkında bilgiler verilmiştir (MEB, 2005). Programda, öğrencilerin fen okuryazarı olarak bilgiye ulaşma ve bilgiyi kullanma yolları vasıtasıyla bilimsel anlayış geliştirmeleri beklenmektedir (Bilecik, Çağlayan ve Güven, 2012). Fen ve Teknoloji programı incelendiğinde bazı kazanımların Fen, Teknoloji, Toplum ve Çevre (FTTÇ) kazanımları yoluyla öğrencileri teknolojik tasarım yapmaya yönlendirdiği anlaşılmakta ve öğrencilerin tasarım yapması, yine programda önerildiği gibi bir “Teknolojik Tasarım Döngüsü” aracılığı ile olmaktadır (Acaray, 2014). Teknolojik tasarım döngüsü ile ilgili bilgiler ayrı bir başlıkta verileceğinden burada ayrıntılı olarak değinilmemiştir.

MEB (2017), güncellediği öğretim programının temel felsefesinde ülkelerin uluslararası alanda rekabet edebilirliği için çağımızda etkin role sahip bireyler yetiştirmek gerektiğini belirtmiştir. Bu durumun sorumluluk sahibi, problem çözebilen bireyler, karar verme becerileri gelişmiş bireyler, eleştirel ve inovatif düşünebilen bireyler yetiştirmeye imkân sağlayacak bir eğitim modeli arayışı ile mümkün olabileceği yine programın temel felsefesindeki yapı taşlarından biridir. Bu bakış açılarından yola çıkılarak, bu çalışmada Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2005 ve 2017 yılında yayınladığı öğretim programları temel alınmıştır.

“İnovatif düşünme becerisi yeni kavrayışlara, özgün yaklaşımlara, yeni bakış açılara, bir şeylerin anlaşılması ve kavranmasında yepyeni yollara öncülük eden bir düşünme biçimidir. Genel olarak inovatif düşünmenin geliştirilmesinde önemli olan, bireylerin fikir üretimini sağlayacak tekniklerin kullanılması, farklı fikirlerin ortaya atılması, fikir üretimine, hayal gücüne, düşünme becerilerinin geliştirilmesine dayalı eğitimin sağlanabilmesidir” (MEB, 2017).

Programın temel amaçları arasındaki (MEB, 2017) ‘Fen Bilimleri ile ilgili kariyer bilinci ve girişimcilik becerilerini geliştirmek’ ve ‘...fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak’ maddeleri dikkati çekmektedir. Ayrıca 2017 programında, önceki programlardan farklı olarak 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” konu alanı altında “Uygulamalı Bilim” ünitelerine de yer verilmiştir. Bu ünitelerde öğrencilerin bir ürün ortaya çıkarmaları için yani teknolojik tasarım için oluşturulan ders saati ve kazanımları daha da görünür hale gelmiştir. Öğrencilerin ürün tasarlayabilmeleri için bu programda verilen süre 4. sınıfta dokuz ders saatiyken; 5, 6, 7 ve 8. sınıflarda on ikişer ders saatidir. Bu süreler tüm sınıf düzeylerinde toplam ders saatlerinin % 8,3’ünü oluşturmaktadır.

Programda bireylerin dünyadaki değişime ayak uydurabilmesi, eğitim sistemlerinin temel belirleyicilerinden biri olarak görüldüğü için, Türkiye Yeterlikler Çerçevesi (TYÇ)’nde hayat boyu öğrenme kapsamında “ana dilde iletişim, yabancı dillerde iletişim, matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik, öğrenmeyi öğrenme, sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler, inisiyatif alma

ve girişimcilik algısı, kültürel farkındalık ve ifade” olmak üzere sekiz temel yetkinlik belirlenmiştir (MEB, 2017). Bunlardan bilim/teknolojideki temel yetkinliklerle ilgili olarak, bireyin “*akıl yürütme yeteneğine sahip olmasına*” dikkat çekilmektedir. Öğrenmeyi öğrenme ile ilgili olarak, “*bireyin kendi öğrenme stratejilerini bilmeyi*” gerektirdiği üzerinde durulmuştur. Bu da alan yazında ilk kez Flavell (1979)’in ortaya koyduğu biliş bilgisinin önemini hatırlatmaktadır.

Ülkemizde fen bilimleri dersi programı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı üzerine kurulmuş, öğrenmenin her bireyin zihninde, çoğu zaman o bireye özgü bir süreç sonunda gerçekleştiği görüşüne ağırlık verilmiştir (MEB, 2005; 2013 ve 2017). Öğrencilerin sahip oldukları bilgiyle yeni bilgi arasında ilişki kurabilmelerini, kendi öğrenmelerini gözlemlemelerini ve öğrendiklerini yeni alanlarda kullanmaya çalışarak bilgiyi içselleştirmelerini sağlayan ve bu açıdan da yapılandırmacı öğrenme kuramına bütünlük kazandıran “üstbiliş” kavramı olmuştur (Yıldız ve Ergin, 2007). Yıldız ve Ergin (2007), bireyin biliş-üstü becerilerinin var olması veya gelişmesi için bilişsel alanı kapsayan bilgi ya da stratejilerin olması gerektiğini problem çözme gibi bilişsel bir etkinlikle uğraşmadan, problem çözme basamaklarının belirlenmesi ve bu basamakların sıraya konulmasının mümkün olamayacağını belirtmiştir. Bu açıdan bakılınca teknolojik tasarım sürecinde de ortaya bir ürün çıkarabilmek için, bireylerin kullanması gereken bilişsel ve üstbilişsel bir yapının olduğu anlaşılabilir. O halde “Fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik tasarım sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler nelerdir?” sorusu araştırmanın temel problemini oluşturmuştur.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik tasarım sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek, tanımlamak ve bu açıdan farklı üstbilişsel farkındalıklara sahip gruplar arasındaki benzerlik ve farklılıkları tespit etmektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmada şu sorulara cevap aranacaktır:

- Üstbilişsel farkındalık düzeyleri farklı olan fen bilimleri öğretmen adaylarının (katılımcıların) teknolojik tasarım sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler nelerdir?
- Üstbilişsel farkındalık durumlarına göre alt grup ve üst grupta yer alan katılımcıların, teknolojik tasarım süreçlerinde kullandıkları “bilişsel, üstbilişsel ve hem bilişsel hem üstbilişsel stratejiler” bakımından birbirleri ile benzerlikleri ve farklılıkları nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Uluslararası rekabet ve ekonomik refahımız için teknolojiye yabancı olmamız gerektiği, teknolojiye yabancı kalmamak için bir yandan onu kullanırken bir yandan da yeni teknolojik tasarımlar üreterek küresel pazarda yer almamız gerektiği kaçınılmazdır. Bunu yapabilmek için teknolojik tasarım yapan bireylerin bilişsel ve üstbilişsel açıdan nasıl düşündükleri tespit edilmelidir. Bu süreçler tespit edilebilir ve orijinal tasarımlar oluşturmada üstbilişsel farkındalık oluşturulabilirse, içerisinde teknolojinin yer aldığı STEM (Science Technology Engineering Mathematics / Bilim Teknoloji Mühendislik Matematik) gibi faaliyetlerde de kopya ürünler kullanmak yerine orijinal teknolojik tasarımları ile ülkemizin ismini tüm dünyaya duyurabileceği aşikârdır. Nitekim konu ile ilgili olarak öğretim programında (MEB, 2017) öğrenme sürecinin; keşfetme, sorgulama, argüman oluşturma ve ürün tasarlamayı kapsadığı belirtilmiştir. Çünkü öğrencilerin istenilen sıraya uygun teknolojik tasarım yapmalarından ziyade (Reichell, 2010) kendi düşünme süreçlerini teknolojik tasarıma katmaları, tekdüzelik yerine daha orijinal fikirleri ortaya çıkarabilir.

Bu araştırmanın günümüzde giderek önemi artan ve üretim, buluş yapma, tasarım yaparken bilgi ve beceriler kazandırmayı hedefleyen STEM araştırmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Çünkü STEM’in içerisinde de bir teknolojik tasarım boyutu vardır. Bu boyutta bireylere teknolojik tasarım döngüsü kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bu araştırma ile bireylerin teknoloji okuryazarı olması ve teknolojik tasarım döngüsünün (MEB, 2005) uygulama örnekleriyle gerçekleştirilerek, bu

süreçteki zihinsel (bilişsel ve üstbilişsel) stratejilerin belirlenmesi bakımından bu araştırmanın sonuçlarının STEM'e yönelik farkındalık açısından da alan yazına ışık tutacağı öngörülmektedir. Ayrıca bu araştırmanın sonucunda, teknolojik tasarım yapan bireylerin bilişsel ve üstbilişsel süreçleri incelenerek “Küresel dünyadaki ekonomimiz açısından ülkemizde, daha anlamlı ve yararlı tasarımlar nasıl yapılabilir? Tasarım yaparken acaba nelere dikkat edip, neleri göz ardı ediyoruz? Teknolojik tasarım konusunda Dünya’da istediğimiz seviyeye ulaşabilmemiz için bu süreçte neleri daha iyi yapmalıyız?” gibi akla gelebilecek sorulara doğru cevapları oluşturabilmek için öncelikle bu süreçteki bilişsel ve üstbilişsel düşünme süreçlerinin belirlenmesi ve betimlenmesi gerektiği düşünülmüştür. Bunlar betimlenirse, bu sorulara cevap niteliğinde bu süreçte atılacak adımların daha somut hale gelebileceği düşünülmektedir.

Yeni Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda (MEB, 2017) *“ilkokul süreci içinde öğrencinin kendini tanıması, ilgi, yetenek ve özelliklerini keşfetmesi, geliştirmesi amaçlanır. Bu yıllarda kişisel ve sosyal rehberlik alanında özellikle benlik saygısı, öz yönetim, öz denetim, problem çözme ve karar verme gibi kişiliğin çeşitli yönlerini etkileyecek alanlarda bireysel gelişimi sağlamaya yönelik çalışmalar önemli bir yer tutar”* ibaresi yer almaktadır. Bu araştırma ile ülkemizdeki öğrencilerin teknolojik tasarım sürecindeki düşünme süreçleri / düşünme stratejilerinin tanımlanacak olması ve teknolojik tasarım sürecindeki becerilerinin gelişmesi için öğrencilerin düşüncelerinin farkına varmalarını sağlayacak olması ülkemizin hedeflerini gerçekleştirmeye katkı sağlamada önemli yer tutacağı düşünülmektedir.

Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda fen ve mühendislik uygulamalarına önceki programlardan farklı olarak özellikle önem verildiği açıkça görülmektedir (MEB, 2017). Bu kapsamda programda *“Ülkemizin bilimsel araştırma ve teknolojik gelişme kapasitesini, sosyoekonomik kalkınmasını ve rekabet gücünü artırmak için öğrencilerin fen ve mühendislik uygulamalarını deneyimlemeleri önem arz etmektedir”* ifadesi yer almaktadır. Dolayısıyla bu araştırma sonucunda; teknolojik tasarım sürecinde, öğretmen adaylarının kendi düşünme süreçlerinin farkına varmaları sebebiyle, ileride kendi öğretim ortamlarında öğrencilerine teknolojik tasarım yaptırırken, bu etkinlik sürecinde öğrencilerine iyi birer rehber olabilecekleri

düşünülmüştür. Bu da öğrencilerinin, tasarım sürecindeki düşüncelerini daha detaylı bir şekilde analiz etmelerine ve onların bu süreçteki hatalı stratejilerini tespit ederek düzeltmelerine faydalı olabilir. Çünkü güncel fen bilimleri dersi öğretim programı, öğretmenlerin öğrencilerini üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmayı hedeflemektedir (MEB, 2017).

Alan yazında incelenen araştırmalara bakıldığında; teknolojik tasarım (Aydın ve Karaçam, 2015; Aydın, Bakırcı, Artunç ve Çepni, 2011; Hastürk, Ay ve Kademli, 2017; Zeren ve Nakiboğlu, 2009) ve üstbiliş (Aktürk ve Şahin, 2011; Çakıroğlu, 2007; Diken, 2014; Doğanay ve Demir, 2011; Flavell, 1979; Gürsel, 2019; Jones, 2007; Karaçam, 2009; Özsoy, 2008; Schraw ve Moshman, 1995; Tüysüz, 2013; Yıldız ve Ergin, 2007; Yürük, 2014) ile ilgili ayrı ayrı çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Fakat öğrencilerin yaptıkları teknolojik tasarım sürecindeki kendi düşünme süreçlerinin farkında olup olmadıklarını (üstbiliş) ya da teknolojik tasarım yapan kişilerin bilişsel ve üstbilişsel düzeyde nasıl düşündüklerini betimleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle araştırma ile alan yazındaki bu boşluğun doldurulacağı ve bundan sonra “teknolojik tasarım sürecinde üstbiliş” ile ilgili yapılacak araştırmalara da temel oluşturacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın sonucunda elde edilecek bulgulardan;

- Teknolojik tasarım sürecine yönelik farkındalık sağlanması,
- Teknolojik tasarım sürecindeki düşüncelerin geliştirilmesi için bilişin ve üst bilişin farkında olunması,
- Teknolojik tasarım sürecinde düşünürken kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin belirlenmesi,
- Düşünme sürecindeki eksikliklerin ya da aksaklıkların neler olabileceğinin belirlenmesi,
- Araştırmanın teknolojik tasarım yapan bireylerin üstbilişsel düşünme süreci ile ilgili ölçek geliştirme çalışmalarına da katkıda bulunması beklenmektedir.

1.4. Sınırlılıklar

1- Araştırmada katılımcıların kontrol edilebilir olması gerektiğinden ve araştırmacının tüm süreci yürütmesi sebebiyle 2017-2018 Akademik Yılı Düzce Üniversitesi'ne bağlı Eğitim Fakültesi Fen Bilimleri Öğretmenliği Bölümü'nde eğitim alan üçüncü ve dördüncü sınıf öğrencileri ile çalışılmıştır (Bkz. Yöntem).

2- Katılımcılar yapacakları teknolojik tasarımı düşünürken, tasarım esnasında ve tasarım sonrasında belki yüzlerce şeyi bir arada düşünmektedirler. Bu nedenle katılımcıların tüm düşüncelerinin tespit edilmesi zordur. Fakat bu araştırmada tespit edilen stratejiler katılımcıların “düşünce günlüklerinde, tasarım anındaki sesli düşünme seanslarında, görüşme kayıtlarında ve gözlem notlarında” sundukları verilerden elde edilen bilgilere dayanarak ortaya çıkan stratejilerdir. Kısacası araştırma sonuçları, araştırma süresince kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen bilgiler ile sınırlıdır.

3- Bir dönem içerisinde araştırmanın yürütülebileceği kişi sayısı araştırma takviminde belirtilmiştir (Bkz. Yöntem). Bu nedenle araştırmanın asıl uygulama süreci bir akademik dönem ile sınırlıdır. (Pilot uygulama bir önceki dönemde yapılmış olup, onun süresi bu döneme dâhil edilmemiştir.) Pilot çalışma sonucunda her bir katılımcıya verilecek sürenin on gün olmasının ideal olduğu ortaya çıktığı için katılımcılara verilecek onar günlük süreler ile sınırlıdır (Bkz. Asıl uygulamanın pilot uygulamadan farklı yönleri: Madde 9).

4- Araştırmanın bir dönemle sınırlı olması ve tasarım yapma sürecinin gözlemlenebileceği ortamın uygunluğu nedeniyle araştırmada farklı üstbilişsel farkındalıklara sahip olan katılımcıların sayısının on altı kişi olmasını gerektirmiştir (Bkz. Tablo 3.3).

5- “Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar.” kazanımı çerçevesinde yaptıkları tasarımlar için katılımcıların bilişsel ve üstbilişsel stratejileri incelenmiştir. Dolayısıyla araştırma bu kazanım ile sınırlıdır (Bkz. Yöntem).

6- Bu araştırma; katılımcılar ile fakülte içerisinde belirli bir mekânda yapılmıştır. Bunun nedeni aynı ortamı kullanarak, çalışmadaki tüm katılımcıların ortam farklılıklarından kaynaklı düşünme süreçlerinin etkilenmemesi içindir. Bu çalışmada titizlikle çalışılsa da kontrol altına alınamayan birçok faktör de vardır. Örneğin; ortam şartları ya da fiziksel koşullar bile katılımcıların bilişsel ve üstbilişsel düşünme süreçlerini etkilemiş olabilir. Bunlardan mekânın ışığı, ısısı ya da kokusu bile düşüncelerini ifade etmesinde etkili olabilir (katılımcının oturduğu koltuk hariç çünkü video çekimi öncesinde çeşitli koltuklardan kendi için en rahat olanı alması söylenmiştir). Bu bağlamda araştırmacı, katılımcıların tasarım malzemelerini rahatlıkla koyabilecekleri ve çalışabilecekleri geniş masası olan bir yer aramıştır. Buna uygun olarak bilgisayar laboratuvarında uygulama yapmak mecburiyetinde kalmıştır (Bkz. Fotoğraf 3.2.). Dolayısıyla araştırmacının; bu ortamın ışığını, ısısını, kokusunu ya da katılımcının oturduğu masanın şeklini bile, her katılımcıya göre değiştirmesi mümkün olmamıştır (Bkz. Asıl uygulamanın pilot uygulamadan farklı yönleri: Madde 4, 5 ve 6).

1.5. Varsayımlar

1. Araştırmaya katılan katılımcıların verdikleri cevapların, onların gerçek düşüncelerini yansıttığı varsayılmaktadır.

2. Araştırmada katılımcıların teknolojik tasarım yaparken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek için kullanılan sesli düşünme tekniğinde, akıllarından geçen düşünceleri aynen söyledikleri varsayılmaktadır.

3. Araştırmada katılımcıların teknolojik tasarım yaparken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemek için tasarım sonrasında yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede kendi yaptıkları tasarım süreçlerine ilişkin düşüncelerini bire-bir yansıttıkları varsayılmıştır.

1.6. Tanımlar

Teknolojik Tasarım: Bu araştırmada yapılan teknolojik tasarım, “Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar” kazanımına uygun olan katılımcıların yapacağı bir ürün tasarımı olarak düşünölmektedir. Keçel ve Toğay (2017)’a göre, tasarım, multidisipliner bir süreçtir. Çünkü birçok kavramın birlikte kullanımı ile oluşur.

Tasarımlar (Ürün Tasarımları): İnsan yapımı üç boyutlu şeylerin geniş bir yelpazesi olarak düşünölmektedir (Heskett, 2013). Bunlar tuzluk gibi basit ve tek amaçlı öğelerden, hızlı tren gibi karmaşık düzeneklere varıncaya kadar geniş bir aralıktadır. Heskett (2013)’e göre nesnelerin bazıları insanın hayal gücünün bir ifadesiyken, bazıları da yüksek teknolojinin bir ürünüdür. Bu araştırmadaki tasarımlar, katılımcıların hayal güçleri ile oluşturdukları yeni nesneler olarak tasavvur edilmiştir. *“Ürün tasarımı problem durumundan başlanarak ürün sonucuna kadar süren aşamada iç içe geçmiş birbirinden farklı aşamalar içeren karmaşık bir döngüsel süreçtir.”* (Keçel ve Toğay, 2017).

Üstbiliş: Teknolojik tasarım yapan bireylerin düşünme sürecindeki biliş hakkındaki bilgisi yani kişinin önceden planlanmış öğrenme ve problem çözmeye kullandığı düşünme süreçlerinin farkında olması ve düşünme süreçlerini düzenlemesi (Brown, 1978) yani kısaca tasarım sürecindeki bireylerin, bilinçlilik ve farkındalık içeren zihinsel bir etkinliği (Yürük, 2014) olarak tanımlanmıştır.

Strateji: Bireylerin bir bilişsel hedef (bu araştırmada teknolojik tasarım yapma) süreçlerindeki zihinsel işlemleri yürütmeye kullandıkları plan ve yöntemleri içeren zihinsel araçlardır (Karaçam, 2009; Yürük, 2014).

Biliş: Burns’e göre (2016), kişilerin olaylara bakış açısı, zihinsel tutum ve inançları, yani algılarıdır. Tüm duyguların bilişlerle ya da düşüncelerle yaratıldığını ileri sürmüştür (Burns, 2016; sf.33). Biliş, bilme, bir şeyi öğrenmiş olma, kavramsallaştırma, algılama, akıl yürütme ve tanıma anlamlarında kullanılan zihinsel bir süreçtir (Akpınar, 2011).

Bilişsel Strateji: Bilişsel amacının bir kısmını gerçekleştirmek için kişilerin kullandığı zihinsel işlemlerdir (Flavell, 1979).

Üstbilişsel Strateji: Bir kimsenin bilişsel amacını yapıp yapamadığından emin olmak için, düşüncelerini izlerken, bilişsel düşüncelerini kontrol etme sürecinde düşüncelerini sorgulama gibi kullandığı işlemlerdir (Flavell, 1979).



II. BÖLÜM

2. Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde araştırmanın konusunu oluşturan tasarım, fen-teknoloji ilişkisi ve teknolojik tasarım döngüsü, teknolojik tasarımda eleştirel düşünme, hayal gücü ve yaratıcı düşünme ilişkisi, üstbilis ve bunlar ile ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Tasarım

Tasarım, özü itibariyle, doğada örneği bulunmayan yollardan çevremizi biçimlendirip oluşturmaya, gereksinimlerimize hizmet etmeye ve yaşamlarımıza anlam katmaya yarayan insana özgü bir yetenek olarak tanımlanmıştır (Heskett, 2013). Tasarım, geniş ekonomik ve toplumsal sistemlerin içerisinde yer alan ve bu bağlamlardan bağımsız bir işlevi olmayan bir alt sistem olarak karşımıza çıkmaktadır. Tasarımda yeni bir aşamanın evrimi daha öncekinin yerini tümüyle başka bir şeyin almasıyla değil, daha çok yeni olanın eskinin üzerine yedirilmesiyle gerçekleşmektedir. Bu durum tasarım tarihi boyunca sürekli yinelenmiştir. Dünyayı biçimlendirme yeteneğimiz öyle bir noktaya gelmiştir ki yeryüzünün neredeyse çok az bir bölümü ilk halinde kalmıştır.

Hong Kong Politeknik Üniversitesi Tasarım Okulu'nda Profesör John Heskett (2013), kitabında tasarım için, hiçbir zaman varoluşun temel sorularına yönelik gerçek bir töz barındırmadığını belirtmiştir. Çünkü pratikte tasarım, çok fazla miktarda malzeme üretse de bunların çok azı kalıcıdır. Heskett (2013)'e göre tasarım, bütün olarak ve anlamlı bir şekilde anlaşılmalıdır. Çünkü bu bilim insanına göre "tasarım, insan yaşamının kalitesini belirleyen" olmazsa olmazlardandır. Günlük hayatta tasarım;

her şeyde, her ayrıntıda görülen ve herkesi etkileyen şeyler olabilir. “Çevremizdeki şeylerin tasarımlarına biraz daha yakından baktığımızda çok az şeyin tasarımının iyileştirmeye ihtiyaç duymadığını görürüz. Yetersiz aydınlatma, kullanıcı dostu olmayan makineler, kötü düzenlenmiş enformasyon, sorunların ve gerilimlerin birikerek çoğalmasına yol açan kötü tasarıma yalnızca birkaç örnektir” (Heskett, 2013; sf.11).

Heskett (2013)’e göre tasarımlar; iletişimler, ortamlar, kimlikler, bağlamlar ve geleceklere göre değişiklik gösterir. Bu yüzden tasarım yapıldığında seri üretim yapılacaksa -bu tasarımın sadece belli bir yere ait olmayacağı düşünülürse- farklı durumlar göz ardı edilmemelidir. Örneğin; bir ülkede üretilen arabaların direksiyonunun solda değil de sağda olması ve buna göre seri üretimle başka bir ülkeye ihraç etmek büyük bir sorun teşkil edebilir. Bunların aksine genellikle sistemler benzer özellik gösterir. Örneğin, dünyanın çoğu yerinde yol levhaları ve istasyonlar benzer şekilde tasarlanmıştır. İstasyonlarda yolcuların dikkatini çekmek için tasarlanmış duvarlarda resimler veya mozaikler kullanılmaktadır. Tasarımlar, bağlamların ve koşulların etkisinden ziyade insanların karar ve seçimleri doğrultusunda oluşmuştur. Çünkü insandan başka hiçbir varlık ürün tasarlayabilme hususunda böylesi bir yeteneğe sahip değildir. Tasarımlar, insanı önemsiz olandan uzaklaştırarak, ona bir düzey katar ve böylece bilişsel ve üstbilişsel bir düşünce gerektirir. Çünkü nesnelere ya da ürünler herhangi bir zaman diliminde belirli bir soruna yönelik bir çözümün dışı vurumu değildir. Ürünler, yenilenme ve geliştirmenin dinamik sürecinde yaşamın nasıl yaşanabileceğine dair somutlaşmış düşüncelerden oluşmaktadırlar.

Tasarımın asıl işlevi yararlılık ve anlamlılıktır. Tasarımın kullanıma uygunluk niteliği ‘yararlılık’, biçimlerin anlamı nasıl varsaydığına ilişkin açıklaması da ‘anlamlılık’ olarak nitelendirilebilir (Heskett, 2013). Çevremizde gördüğümüz tasarımlar çoğunlukla tasarımcıların özgün niyetlerine göre yapılmış olsa da bu tasarımları kullananlar pragmatik düşünceler ve farklı amaçlarla da bu ürünleri kullanabilmektedirler. Bu duruma basit bir örnek olarak bir sandalye oturacak yer amaçlı üretilmiş olabilir. Ama bir kapıyı açık tutmak, giysileri asmak, üzerine çıkıp ampul değiştirmek veya perde asmak gibi farklı amaçlarla da kullanılabilir. Ona göre, sürekli değişen bir ekonomik iklimde sık sık meslek içi eğitim verilmesi ve böylece

işsizliğin biraz olsun azalması, yaşlanan nüfusun ihtiyaçlarına cevap verebilmesi, daha esnek refah sağlık hizmetleri sunabilmesi, gürültü kirliliği ve stres gibi acil sorunlara çözüm arayışı da tasarımın faydalarındandır.

Farklı kültürlerdeki gündelik yaşamı değişik biçimlerde etkileyen tasarım uygulamalarını enine boyuna sorgulamak gerekmektedir. Bu nedenle de tasarımın tartışılması oldukça zor bir iştir. Heskett (2013)'e göre *“Tasarım terimi o kadar çok anlam basamağına sahiptir ki bu bile tek başına bir karmaşa kaynağıdır. Daha çok ‘aşk’ sözcüğüne benzer şekilde tasarımın anlamı da onu kimin kullandığına, hangi bağlamda kime uygulandığına bağlı olarak kökten bir biçimde değişmektedir”*. Değişik kültürlerde nesnelere yüklenen anlamlar genellikle kültürel değerlerin etkisi ile farklılık gösterir (Ofli ve Tunç, 2018). Örneğin, Çinlilerin yemek çubukları onların bir şeyler yemek için temel gereksinimiyken, Türkler için bu çubuklar çok da bir önem taşımamaktadır.

Ürünlerin anlamlılığı zaman ve mekâna göre de değişebilir. Ancak tasarıma düşen görev, ulusal ya da etnik sınırları aşarak, değerlerde değişim yaratmak ve bu gelişmelere etkili biçimde katkıda bulunmaktır. Buna örnek olarak, Ofli ve Tunç (2018), grafik tasarım ürünleri olarak biri İsveç diğeri Türk markası olan iki firmayı farklı kültürlerin grafik tasarıma etkisi bağlamında incelemiştir. Estetik açıdan dahi kurumların kendi kültürlerini tasarımlarına yansıttıklarını vurgulamışlardır. Uluslararası ünlü firmaların da buldukları ülkelerden logolarında izler taşıdıklarını belirtmişlerdir. Buna paralel olarak tüketim kültürü de tasarımı etkilemektedir (Gürpınar, 2012). Gürpınar (2012) çalışmasında oyuncak tasarımının, yerel ve küresel kültüre ayak uydurmasının önemli olduğunu belirtmiştir. Işık (2017) ise; ülkemizdeki mobilya tasarımının gelişimini incelemiş ve son yıllarda tasarımların, Türk kültüründen ziyade batı kültürünün etkisi altında kalması nedeniyle, taklitçiliğin ön plana çıktığını belirtmiştir. Bu araştırmalara (Gürpınar, 2012; Işık, 2017; Ofli ve Tunç, 2018) bakıldığında; kültürün tasarımdan, tasarımın da kültürden etkilendiği söylenebilir.

Tasarımın hayati öneme sahip olduğunu belirten Heskett (2013; sf. 183) *“Gelişmemiş bir ekonomiyi güçlendirmeye yardımcı olacak, ulusal düzeyde stratejik bir*

biçimde kullanılan tasarım örneklerinin yokluğu hissedilmektedir; oysaki bunların var kılınması henüz potansiyel olarak gelişmekte olan ekonomilerin yararına yapıcı bir araç olarak kullanılabilir” şeklinde belirtmiştir. Örnek olarak “Design is to design a design to produce a design.” yani “Tasarım, bir tasarım üretmek için bir tasarım tasarlamaktır.” Bu söz, teknolojinin doğasına benzemektedir. Her yeni teknoloji, bir önceki teknolojilerden doğmaktadır (Arthur, 2011).

Hastürk, Ay ve Kademli (2017), ortada olmayan bir ürünün geliştirilmesi ve ona kimlik kazandırma sürecini kısaca şöyle açıklamışlardır. Yeni bir ürünün tasarımı, o ürünün hangi işleve hitap edeceği sorusunun zihinlerdeki bu soruya cevap verme süreci ile başlayıp, tüketicinin eline ürün geçtikten sonraki alınan dönütlere kadar devam etmektedir. Yeni bir ürün tasarlamadaki süreç, mevcut durum analizi ile başlamaktadır. Bunun için tasarımı planlanan ürünün görseli ve işlevine göre piyasada bulunan yakın ürünlerin olup olmadığı tespit edilir. Günümüzde bu sürecin en fazla internet yardımıyla gerçekleştiği söylenebilir. Daha sonra mevcut ürünlerin boyut olarak analizleri yapılır, görselleştirme sürecinde ise eskiz gibi serbest el teknikleri kullanılabilir veya bilgisayar ortamında elektronik kalemler vasıtasıyla da yapılabilir. Daha sonra kullanılacak malzemelerin dayanıklılığından güçlü ve zayıf yönlerinin ortaya konmasına kadar bir dizi işlemden sonra ürünün önce ya maketi ya da prototipi yapılır. Daha sonra da ürün ile ilgili gerekli görülen başka değişiklikler yapılabilir. Ürünün nasıl yenilik getireceği de o ürünün özgünlüğünü oluşturur.

Zeren ve Nakıboğlu (2009), sürdürülebilir ürün tasarımı hakkında yaptıkları çalışmada, bu ürünlerin tasarlanmasını; çevreye oluşturulan tehditlerin üstesinden gelmede en önemli adım olarak görmüşlerdir. Kullandığımız ya da satın aldığımız her türlü ürünün aslında yaşam döngüsünün herhangi bir yerinde çevreye olumsuz etkileri vardır. Fakat en az olumsuz etkisi olan ürünler ise sürdürülebilir ürünlerdir. Zeren ve Nakıboğlu (2009), çalışmalarında bu konudaki çeşitli uygulamaları bir araya getirmişlerdir. Tasarımın çevreye ne açıdan faydası olacaksa, hangi konuya odaklanılmışsa onun için tasarım anlamına gelen “X için tasarım” kavramı kullanılmıştır.

Bayrakçı (2011), kültür kavramını doğada var olanlara karşı insanın var ettikleri olarak tanımlamış ve kent kültürü deyince de insan yapımı çevrede doğanın ürettiklerinden ziyade insanın ürettiklerinin akla geldiğini belirtmiştir. Böylece her toplumda yapılan tasarımlar, özellikle onlar için bile belli anlamlar taşıdığından “hiçbir anlam taşıymıyormuş gibi görünen bir ürün bile en azından ‘hiçbir anlam taşımama’ anlamını iletir” demiştir. Bununla birlikte nesnelere, anlamların taşıyıcısı olduğu düşüncesinin de tasarım çevrelerince o dönemde yeni yeni kabul gördüğünü belirtmiştir. Ürünlerin muazzam çeşitliliğine ve tasarımcıların içinde çalıştığı bağlamlara uyarlanabilen birçok tasarım süreci vardır. Bunun bir ucunda bireysel iç görüye ve deneyime dayanan öznel süreçler olduğu için bu süreçlerin açıklanabilmesi ve ölçülebilmesi zor olmaktadır. *“Aynı şekilde tasarımda benzer bir temelin olmaması da en büyük problemlerden biridir. Örtük bilgiyi vurgulamak, çoğu tasarım öğrencisinden tekerleği yeniden icat etmelerini beklemek anlamına gelir”* (Heskett, 2013; sf.73). Çağdaş tasarımcıları zorlayan şey, gelişen teknolojilere ayak uydurma zorunluluğudur. Örneğin, Dünya’nın her yerinde karşılaşılabileceğimiz ve ortak bir özellik haline gelen para çekme makineleri yani bankamatiklerdir. Bunlar hem içindeki paraları muhafaza etmek zorunda hem de para yatırma veya para çekme gibi işlemlerde, otomatik banka veznedarı gibi bir hizmet verebilmek için uygun donanım ve yazılımla yüklenmiş olmalıdır.

Tasarımın karışıklığının derin olmasının temel sebebi terminolojisinin geniş bir alana yayılmasındandır (Heskett, 2013). Çünkü zanaat tasarımı, endüstriyel sanat, ticari sanat, tasarım mühendisliği, ürün tasarımı, grafik tasarımı, moda tasarımı ve etkileşim tasarımı gibi tasarım başlığı altında bir dizi uygulama bulunmaktadır. Hatta saç tasarımı, tırnak tasarımı, çiçek tasarımı gibi farklı etkinliklerde ‘tasarım’ sözcüğünün keyfi olarak kullanılmasının ana nedenlerinden biri, onun hiçbir zaman -hukuk, tıp ya da mimarlık gibi- tek bir meslek anlayışıyla örtüşmemiş olmasındandır. Tasarım bu şekilde bin bir parçaya bölündüğü için herkes farklı şekillerde algılayabilir. Bu araştırmada uygulanacak olan teknolojik tasarım, bir “ürün tasarımı” olarak düşünülmektedir.

2.1.2. Fen-teknoloji ilişkisi ve teknolojik tasarım döngüsü

Gelişmiş ülkeler başta olmak üzere tüm ülkeler sürekli olarak verdikleri eğitimin özellikle de fen ve teknoloji eğitiminin kalitesini artırma çabası içindedirler (Eş, Sarıkaya, Ekici ve Ekici, 2010; MEB, 2017). Örneğin; Ontario eyaletinin Fen ve Teknoloji Dersi Öğretimi Programının Amaçları arasında *“bilimsel araştırma ve teknolojik tasarım için gerekli olan düşünme alışkanlığını geliştirmek, bilimsel ve teknolojik bilgiyi birbiriyle ve okulun dışındaki dünya ile ilişkilendirmek”* ifadesi yer almaktadır (TOC, 2007).

Ülkemizde 2004 yılında Fen ve Teknoloji öğretim programları geliştirilerek, meydana gelen değişim ve gelişimlere daha kolay adaptasyonun sağlanması amaçlanmıştır (Karakuş ve Mengi, 2014). Yapılan değişikliklerle birlikte öğrencinin pasif alıcı olarak görüldüğü geleneksel eğitim anlayışının yerini öğrencinin derse aktif katılımının olduğu, yapılandırmacılıkla ve öğrendiği bilgilerin yaşamla ilişkisini kurabilen yenilikçi bir eğitim anlayışına geçilmiştir (MEB, 2005). Böylece ulusal öğretim programında (MEB, 2005, 2013) öğrencilerde tasarım anlayışının geliştirilmesi hedeflenmektedir (Aydın ve Karaçam, 2015).

Fen ve Teknoloji öğretim programında (MEB, 2005) fen ile teknoloji ilişkisi *“... (Fen) bilgilerinin gündelik hayatta kullanımına ilişkin problemler üzerinde düşünme alıştırmaları sunularak öğrencilere fen ve teknoloji okuryazarlığı için gerekli bilgi, anlayış, beceri, tutum ve değerleri kazandırma ve onların gelecekte etkin bir şekilde iş gören, bilinçli ve sorumlu vatandaşlar olmalarına katkı sağlama yoluna gidilmiştir”* şeklinde ifade edilmektedir.

Fen ve teknolojinin birçok ortak yönü bulunmaktadır. Onları birbirinden ayıran şey amaçlarıdır (MEB, 2005; 2017). Programda (MEB, 2005) fenin amacı doğal dünyayı anlayarak açıklamaya çalışmak; teknolojinin amacı ise insanların istek ve ihtiyaçlarını sağlayabilmek için doğal dünyada değişiklikler yapmaktır. Programda öğrenme alanları ile ilişkilendirilmiş Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) kazanımlarında teknolojik tasarım ile ilgili olabilecek şu ifadeler dikkati çekmiştir:

“İnsanların daima sorunlarla karşılaştıklarını, bunları çözmek veya yaşam kalitesini artırmak için düşünceler, araçlar ve teknikler icat ettiklerini ve geliştirdiklerini bilir.” (4 ve 5. Sınıflar, 4. Kazanım ifadesi)

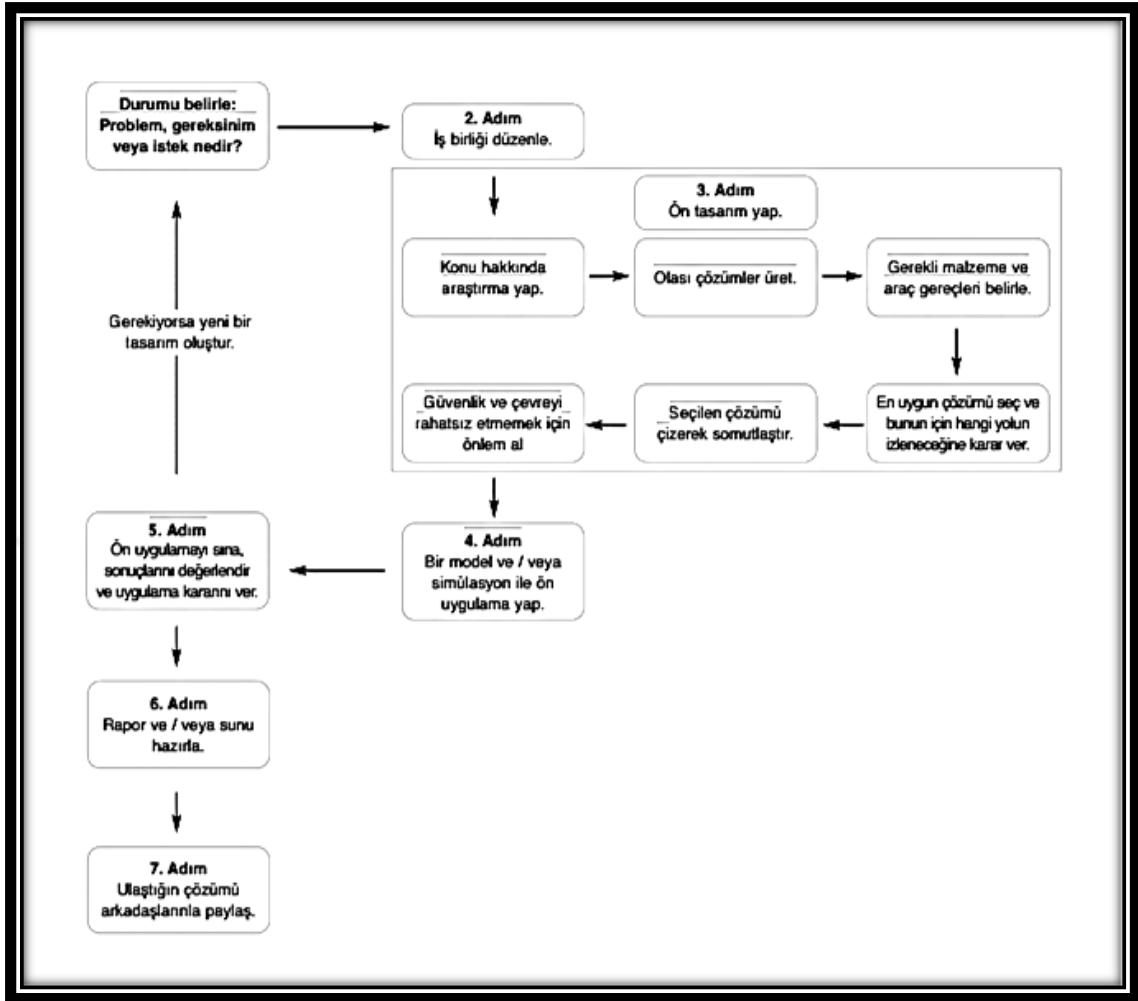
“Teknolojik tasarımın bir süreç olduğunu ve çeşitli aşamalardan oluştuğunu anlar.” (4 ve 5. Sınıflar, 6. Kazanım ifadesi)

“Yeni tasarlanan teknolojik ürün veya sistemlerin etkilerini önceden belirlemek gerektiğini ve böylece sonradan ortaya çıkabilecek bazı problemlerin önüne geçebileceğini kavrar.” (4 ve 5. Sınıflar, 36. Kazanım ifadesi)

“Teknolojik tasarımın tasarım özelliklerini belirlemek, ön tasarım ve iş bölümü yapmak, model ve simülasyondan faydalanmak, deneme üretimi ve ürünün değerlendirilmesi gibi çeşitli aşamalardan oluşan bir süreç olduğunu anlar” (6, 7 ve 8. Sınıflar, 8. Kazanım ifadesi)

Aydın ve Karaçam’a (2015) göre, öğrencileri hayata hazırlamak açısından teknoloji ve tasarım anlayışının ilişkilendirilmesi önemli olmakla birlikte tasarımın başarısı da tasarımcının tasarım ile bu faktörler arasındaki uyumu sağlayabilme oranı ile ilgilidir. Bu konuya benzer şekilde Aydın ve diğerleri (2011), araştırmaya katılan öğretmen adayları ile paraşüt tasarımı yaptıklarını ve çalışma sonucunun öğrenmeye olumlu katkılar sağladığını bulmuşlardır.

Teknolojik tasarımın bir süreç olduğu ve bu sürecin de bilişsel ve üst bilişsel düşünme sürecinden bağımsız gerçekleşeceği mümkün görünmemektedir. Bu durum bahsedilen FTTÇ kazanımlarından da anlaşılacağı üzere, teknolojik tasarım sürecindeki düşünme süreçleri ile yakından ilgisi olduğu düşünülmektedir. Teknolojik tasarım döngüsü öğretim programında (MEB, 2005) bir şema ile gösterilmiştir (Şekil 2.1). Öğrencilerin teknolojik tasarım yaparken bu döngüyü kullanmaları gerektiği fakat ihtiyaca göre bazı basamakların atlanabileceği ya da yenilerinin eklenebileceği konusunda da esnek bir program olmuştur.



Şekil 2.1. Teknolojik tasarım döngüsü (MEB, 2005)

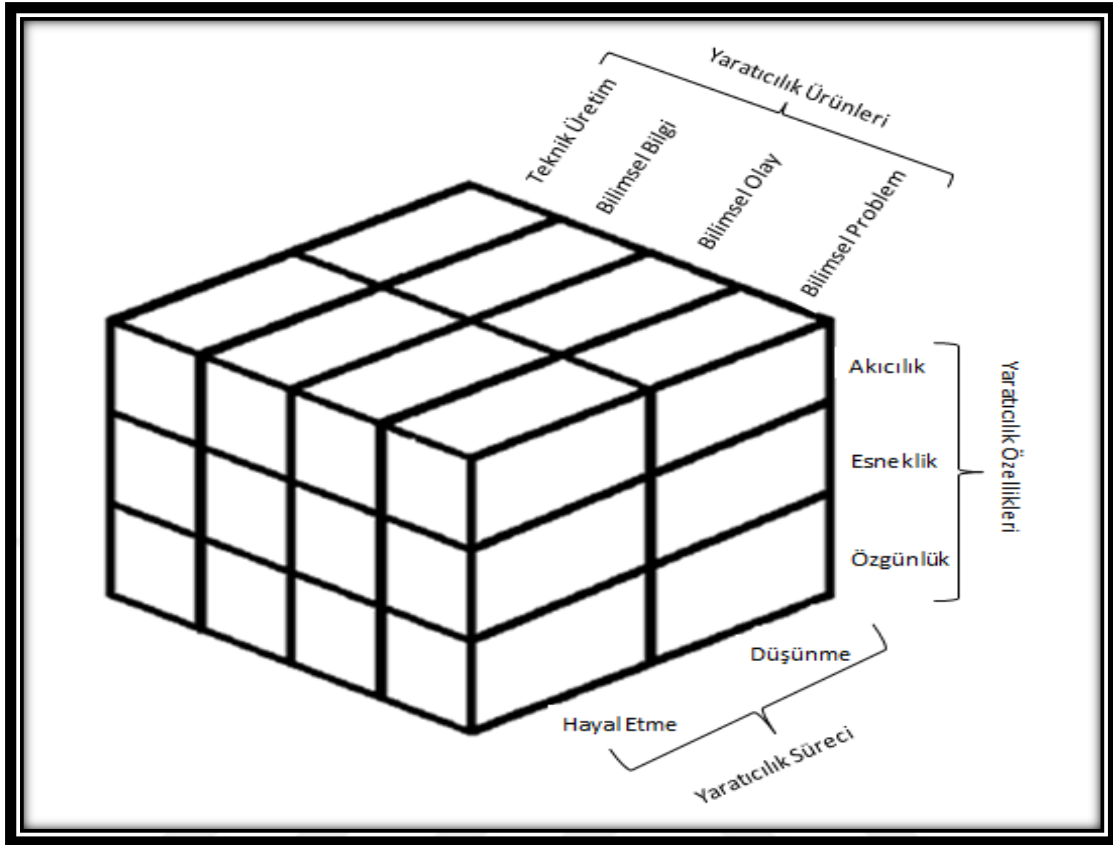
Haik ve Shanin (2011), teknolojik tasarımı kısaca bir sistemi veya bileşeni düzenleme süreci ve arzu edilen, gereken ihtiyacı karşılama süreci olarak tanımlamışlardır. Ulusal Mühendislik Akademisi (NAE) ve Ulusal Araştırma Kurumu (NRC), günlük hayatta karşılaşılan bir problemi çözmek için kişilerin tasarım-düşünme sürecini kullanabildiğini belirtmektedir (Aydın ve Karaçam, 2015). Öğretim programlarında esas alınan bağlam temelli öğrenmenin bir gereği olarak teknoloji kazanımlarının yoğun olması, teknoloji yardımıyla konuların işlenmesinin daha anlaşılır olacağı düşüncesiyle ortaya çıkmıştır (Ayvacı, Ültay ve Mert 2012). Bu kazanımlar sayesinde öğrenciler teknolojik tasarım sürecini kullanarak ürünler oluşturabilir, araç gereçler tasarlayabilir, karşılaştıkları problemler için uygun bir çözüm bulabilir, hipotezlerini sınamaya yönelik düzenekler kurabilir, bilimsel bilgiyi kullanarak teknolojik ürünlerin işlevlerini açıklayabilirler (MEB, 2007; Ayvacı vd., 2012).

2.1.3. Teknolojik tasarımda eleştirel düşünme, hayal gücü ve yaratıcı düşünme ilişkisi

Tok (2008), hayal gücünü; bireyin beden, duygu ve düşüncelerini bir noktaya odaklayarak bu unsurların birbirleriyle ilişkilendirmeleri olarak tanımlamıştır. Durak (2009)'a göre hayal gücü olarak adlandırılan; hayal etmenin özelliği, çocuğun aklında iz bırakan bütün görüntüler, gerçekte var olmayan çeşitli şekillere girebilmesiyle olmaktadır. Bilim insanı Albert Einstein'ın "Bilgi sınırlıdır fakat hayal gücü sonsuzdur. Tasavvur bilgidен daha önemlidir, çünkü bilgi sınırlıdır." ifadesi dikkate alınırsa teknolojik tasarım yaparken hayal gücünün ne kadar önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Yaratıcı düşüncenin şartının özgürlük olduğunu belirten Özer ve Kalaycı'ya (2012) göre, özgürlüğün olmadığı yerde yaratıcılık körelmektedir. Eriç (1998) çalışmasında bireylerin daha az yaratıcı davranmasının nedenini; yaratıcı düşünme eğitiminin eksikliğinden ve alışkanlıklarına bağlı olmaktan değişime açık olmamaktan ve hayal gücünün yeterince kullanılmamasından kaynaklandığını saptamıştır. Çankaya, Yeşilyurt, Yörük ve Şanlı (2012) ise; yaptıkları çalışmada hayal gücünün, yaratıcı düşünme üzerinde yüksek düzeyde ve pozitif yönde bir etkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bu sonuca göre; hayal gücü yüksek olan bireylerin daha yaratıcı düşünebilen bireyler olduğu söylenebilir.

Fen bilimlerinde yaratıcılık modeli (Şekil 2.2) yaratıcılık süreci, yaratıcılık özellikleri ve yaratıcılık ürünleri olarak üç boyutta incelenebilir (Hu, 2002).



Şekil 2.2. Bilimsel yapı yaratıcılık modeli (Hu, 2002)

Yaratıcı düşünme sürecinin bileşenleri olan hayal etme ve iraksak düşünme öğrencilerin çeşitli fen kavramları hakkında imajlar oluşturmalarında önem arz etmektedir (Atasoy vd., 2007). Görüldüğü üzere fen bilimlerinde yaratıcı düşünme sonucu oluşturulacak ürünler teknik/teknolojik ürünler olmalı, bilimsel bilgiyi ortaya koymalı, bir bilimsel olgu ile ilişkili olmalı ve bir bilimsel problemi çözmek için tasarlanmalıdır (Hu, 2002). Çünkü öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve benzeri yirmi birinci yüzyıl becerilerinin kazandırılması gerekmektedir (Yakışan ve Velioğlu, 2019).

Öğretim programının temellerinde (MEB, 2005) fen bilimlerinde özel becerili öğrencileri gözetmek için, “*Hayal gücünü, yaratıcılığı ve eleştirel düşünmeyi teşvik eden açık uçlu etkinliklerle öğrenmesine önem verilmelidir*” ifadesine yer verilmiştir. Bu açık uçlu etkinliklerden birinin de ‘teknolojik tasarım yapma’ olduğu öngörülebilir. Teknolojik tasarım sürecinde üst düzey düşünme becerilerinin de yer aldığı düşünülmektedir. Çünkü üst düzey düşünme becerileri içerisinde yer alan eleştirel

düşünme sürecinin içerdiği beceriler içerisinde bireyin kendi düşüncelerinin farkına vardığı üst biliş (metacognition) vardır (Kökdemir, 2003).

2.1.4. Üstbiliş

Biliş kavramı, alan yazında “cognition” sözcüğü ile belirtilirken, üstbiliş kavramı ise “metacognition” sözcüğü ile anlatılmaktadır. Bu nedenle son yıllarda popüler olarak kullanılan ve bilişin üzerine inşa edilmiş “üstbiliş” kavramı ile ilgili bilgiler vermeden önce “biliş” kavramından kısaca bahsedilmelidir. Biliş, bilme, bir şeyi öğrenmiş olma, kavramsallaştırma, algılama, akıl yürütme ve tanıma anlamlarında kullanılan zihinsel bir süreçtir (Akpınar, 2011). Bu kavramlar bağlamında bilişin dinamik bir olgu olarak düşünülmesine de “bilişsel süreç” denilmektedir.

Eğitim alanında John Flavell’in 1970’li yıllarda “üstbiliş” kavramından ilk kez bahsettiği (Çakıroğlu, 2007) söylene de alan yazında, bu kavramın temellerinin 17. Yüzyılda Spinoza’nın söylediği “Kişi bir şeyi biliyorsa aynı zamanda o şeyi bildiğini de bilir” sözüne dayandığı belirtilmiştir (Tüysüz, 2013). Ancak alan yazına bakıldığında üstbiliş ile ilgili en fazla atıf alan ve eğitime bu kavramı kazandıran araştırmacının John Flavell olduğu görülmektedir. Üstbiliş kavramı alan yazında son 40 yıldır dünyada çok sık araştırmaya konu olmasına karşın ülkemizde 2000’li yıllardan itibaren tartışılmaya başlanmıştır (Aktürk ve Şahin, 2011; Çakıroğlu, 2007; Doğanay ve Demir, 2011; Özsoy, 2008; Tüysüz, 2013; Yıldız ve Ergin, 2007). Genellikle üstbiliş olarak adlandırılan “metacognition” kavramını bilim insanlarının Türkçe karşılığı olarak kullandığı birçok ifade (*öz-düzenleme, yönetici kontrol, üstbiliş, bilişötesi, öz düzenleyici öğrenme yolu, yürütücü biliş, biliş bilgisi, bilişsel farkındalık vb.*) bulunmaktadır ve bu ifadelerin alan yazında da sıklıkla birbirlerinin yerine kullanıldığı görülmektedir. Üstbilişin yaşla birlikte arttığını ifade eden Çakıroğlu (2007)’na göre biliş, bireylerin zihinsel öğrenmelerini içerirken; üstbiliş, öğrenmeyi izleme, kontrol etme ve değerlendirme süreçlerini içerir. Livingstone’na (1997) göre bilişsel ve üstbilişsel stratejiler birbiri içerisine geçen bir yapıya sahip olup, birbirlerini de etkilemektedirler (Akt: Karaçam, 2009). O halde, üstbiliş nedir?

Alan yazında çok sayıda tanımı yapılan üstbilişin en çok rastlanılan ortak tanımı, kişinin kendi bilişsel yapısı ile ilgili bilgi sahibi olması ve bu bilişsel yapıyı düzenleyebilmesidir (Flavell, 1979; Wellman, 1985; Brown, 1987; Jacobs ve Paris, 1987; Schraw, 1994; Livingston, 1997; Dunlosky ve Hertzog, 2000; Georgiades, 2004; akt. Aktürk ve Şahin, 2011). Çakıroğlu (2007), yaptığı araştırmada “*Üstbiliş aracılığıyla birey görevin veya problemin ne olduğunu tanımlayabilir, uygun bir zihinsel tasarım seçer ve görevi yerine getirebilmek için en uygun stratejiyi seçer, uygun kaynakları zamanında tahsis eder, önceki ilgili bilgiyi aktif hale getirir ve dikkatini görevi yerine getirmek için nasıl işlem yapılacağına odaklar.*” ifadelerine yer vermiştir. Üstbiliş; kısaca ne bildiğinin farkında olup, düşünmeyi düşünme ya da öğrenmeyi öğrenme yoludur (Doğanay ve Demir, 2011; Jones, 2007; Özsoy, 2008; Tüysüz, 2013; Yıldız ve Ergin, 2007). Marzano, Brandt, Hughes, Jones, Presseisen, Rankin ve Suhor (1988) üstbiliş; belli görevleri yerine getirirken düşünmemizin farkında olup sonra da bu farkındalığı, ne yaptığımızı kontrol etmek için kullanma olarak tanımlamışlardır. Alan yazında birbirinden farklı tanımlar yapılmış olsa da genel çıkarım üstbilişin, bilişsel süreçleri denetleme ve düzenleme üzerindeki rolünü vurgulamaktadır. Çünkü bilişin temel odağı ilgilendiği problemi çözmektir ve üstbilişin temel odağı da bu bilişi düzenlemektir (Flavell, 1979).

Üstbiliş, Brown (1987) tarafından, bireylerin kendi bilişsel sistemleri ile ilgili bilgileri ve bu bilişsel sistemlerini kontrol etmeleri olarak tanımlanmış ve bu karmaşık yapıyı tanımlarken ‘çok başlı canavar’ olarak betimlemiştir (Yürük, 2014). Özsoy (2008), araştırmasında Türk Dil Kurumu’na yaptığı yazılı başvuru doğrultusunda kurumun önerisi üzerine “üstbiliş” kavramını kullanmayı uygun gördüğünü belirtmiştir. Türk Dil Kurumu referans alınırca, bu araştırmada da bundan sonraki araştırmalarla ortak bir dilin olması gerektiği düşüncesiyle “üstbiliş” kavramı kullanılmıştır. Üstbilişin evrensel anlamda alan yazında kabul gören bir tanımı bulunamasa da birçok araştırmacı (Brown, 1987; Flavell, 1987; Mazzoni & Nelson, 1998; Metcalfe & Shimmura, 1994; Nelson & Narens, 1990; Schraw & Dennison, 1994; akt. Akın, Abacı ve Çetin, 2007) üstbilişin temel unsurları üzerinde ortak bir karara varmıştır. Bunlar; üstbilişin biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi olarak belirtilmiştir.

Flavell (1979), bilişsel izlemenin dört farklı bilgi ile faaliyetlerin etkileşimiyle gerçekleştiğini bunların da “üstbilişsel bilgi, üstbilişsel deneyim, hedef ya da görevler ve eylem ya da stratejiler” olduğunu belirtmiştir. Flavell, daha sonraki yıllarda ise bunlardan en önemli olanların “üstbilişsel bilgi, üstbilişsel deneyim” olduğunu vurgulamıştır (Yürük, 2014). Üstbilişsel bilgi için kişilerin bilişsel faaliyetleri, hedefleri, tecrübeleri ve eylemleri ile ilgili edindikleri bilgiler olarak tanımlarken; üstbilişsel deneyimi kişilerin zihinsel faaliyetlerinin hem bilişsel hem de duyuşsal olarak farkında olmaları diye tanımlamıştır. Bunlardan üstbilişsel bilgiyi bireyin; kendisinin ya da başkalarının bilişsel faaliyetleri hakkındaki bilgisi olan *birey değişkeni*, yapılacak işin kendisi, işin zorluk derecesi ve getirdiği bilişsel faaliyetler hakkındaki bilgisi olan *görev değişkeni* ve bir amacı gerçekleştirmede bir görevi yaparken kullanılacak değişik yollar hakkındaki bilgisi olan *strateji değişkeni* olmak üzere üç gruba ayırmıştır (Yürük, 2014). Flavell gibi üstbilişin iki temel bileşeninden bahseden Schraw ve Moshman (1995)’a göre bu bileşenler biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesidir. (Bu araştırmada biliş bilgisinden ziyade bilişin düzenlenmesi ön plana çıkmıştır.) Flavell’in “üstbilişsel bilgi” dediğine Schraw ve Moshman “biliş bilgisi” demiştir. Tıpkı Flavell gibi Schraw ve Moshman da biliş bilgisini üç grupta ele almıştır. Bunlar; “bildirimsel bilgi, yordam bilgisi ve her ikisini de içeren durumsal bilgidir (Yürük, 2014). Kişinin kendi sahip olduğu yeterlilikler hakkındaki *bildirimsel bilgi* kişinin söz konusu işi kendisinin yapıp yapamayacağını bilmesini ifade eder. Bu bilgi, Flavell’in bahsettiği birey değişkenine karşılık gelebilir. *Yordam bilgisi*; bir işin başarıyla nasıl sonuçlandırılacağını, nasıl yapılacağını bilmektir. Bu bilgi, Flavell’in bahsettiği görev değişkenine karşılık gelebilir. *Durumsal bilgi* ise; kişinin karşılaştığı bir durumda hangi bilgiyi işlevsel olarak kullanabileceğini bilmesini; yani hangi durumda nasıl ve ne zaman ne yapacağını bilmesini gerektirir. Bu bilgi de Flavell’in bahsettiği strateji değişkenine karşılık gelebilir. Teknolojik tasarım yaparken tasarıma karar vermek kadar tasarım süreci için neyin nasıl ve niçin yapılacağına da karar vermek önemlidir. Bu açıdan bakıldığında bireylerin üstbilişsel bilgilerinin farkında olması ve düşünme süreçlerini bilmesi için de bilişin düzenlenmesi (Schraw ve Moshman, 1995) önem arz etmektedir. Bilişin düzenlenmesi, Schraw ve Moshman (1995) tarafından kişinin kendi düşüncesini ve öğrenmesini kontrol etmede kullandığı üstbilişsel faaliyetler olarak tanımlanmıştır

(Yürük, 2014). Buna göre bilişin düzenlenmesindeki üstbilişsel etkinlikleri; planlama, izleme ve değerlendirme olarak üçe ayırmıştır.

Üstbiliş ile ilgili pek çok tanımlama ve model vardır ama bu alanda yapılan en önemli ilerleme üstbilişin, biliş bilgisi ve bilişin düzenlenmesi diye iki bileşene ayrılmasıdır (Schraw ve Sperling-Dennison, 1994; Schraw ve Moshman, 1995; Pintrich, 2002; Nietfeld, Cao ve Osborne, 2005). *Biliş bilgisi*, bildirimsel bilgi (stratejileri bilme), yöntemsel bilgi (stratejilerin nasıl işlediğini bilme), koşullu bilgi (stratejileri ne zaman ve niçin kullanacağını bilme) olmak üzere üçe ayrılmıştır. Alan yazın, düşünme süreçlerine *bilişin düzenlenmesi* adı altında dört üstbiliş becerisi üzerine yoğunlaşmıştır. Alan yazında bu düşünme süreçleri; planlama, izleme ve değerlendirmedir (Schraw, 1998). Yıldız ve Ergin (2007)'in de alan yazından elde ettiği bilişin düzenlenmesi ile ilgili üstbilişsel kontrol listesi şöyledir:

“Tahmin

1. Öğrenme sürecimin hedefleri neler olabilir?
2. Bu süreç ne kadar zaman alabilir?

Planlama

1. İşin yapısı nedir? (kolay mı zor mu?)
2. Amacım nedir? Ne öğrenmek istiyorum?
3. Hangi bilgiye ve stratejilere ihtiyacım olacak? Eksiklerim neler?
4. Ne kadar zamana ve kaynağa ihtiyacım olacak?

Kendini İzleme

1. Ne yaptığımı anlayabiliyor muyum?
2. Bu iş benim için anlamlı mı?
3. Amaçlarıma ulaşıyor muyum?
4. Değişiklik yapmama gerek var mı?

Değerlendirme

1. Amaçlarıma ulaştım mı?

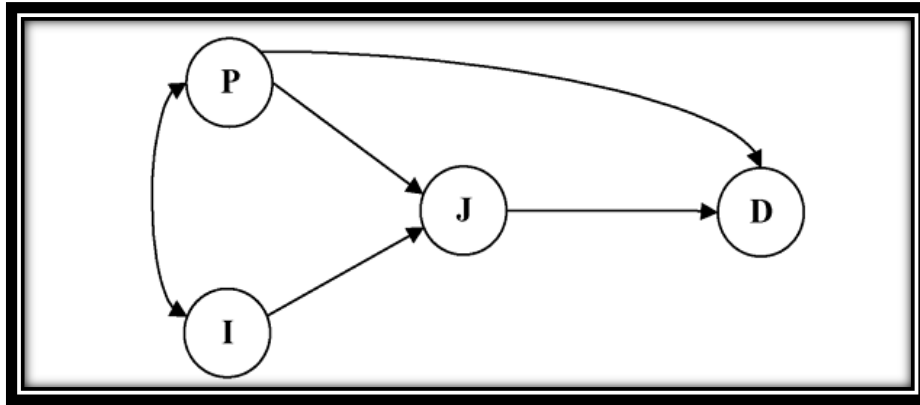
2. *Başarılı olduğum bölümler neler?*
3. *Başarılı olamadığım bölümler neler?*
4. *Bundan sonraki denememde neleri farklı yapacağım?"*

Planlama, istenilen hedefe ulaşmak için hangi adımların, ne zaman ve niçin yapılması gerektiğini ve olabilecek çözüm yollarının nasıl olacağını belirleyen bir boyuttur. (Wilburne, 1997). Schraw ve Moshman (1995)'a göre, planlama bir amaç belirlemeyi, buna uygun kaynak seçimini, konu ile ilgili ön bilgileri de harekete geçirerek, zamanı da ayarlamayı gerektiren bir boyuttur.

İzleme, bir problemin çözümünde gerekebilecek adımların veya stratejilerin işleyişini ve bunların sonuçlarının kontrol edilmesini içeren anlık irdeleme boyutudur (Wilburne, 1997). Kendini izleme, bir işi yaparken belirli aralıklarla kendini kontrol etme ve yapılan iş ile ilgili kendi performansının farkında olunmasıdır (Nietfeld, Cao ve Osborne, 2005).

Değerlendirme ise, atılan adımlar sonucunda, yapılanların ya da yapılanların ne kadar etkili olduğunun düşünülmesi ile bu şekilde bir karar alınması boyutudur (Wilburne, 1997). Schraw ve Moshman (1995)'a göre, değerlendirme bilişin düzenlenmesinde bireyin kendi düzenlediği sürece değer biçmesidir.

Doğanay ve Demir (2011) bilişsel farkındalık için, öğrenme sürecinin her aşamasında yer alan, öğrencinin davranışlarına yansıyan bir düşünme süreci olduğunu belirtmiştir. Bireyde üstbiliş ile ortaya çıkması beklenen beceriler: (i) Kişinin kendisinin ve öğrenme yollarının farkında olması, (ii) Bilinçli davranma, (iii) Kendini kontrol, (iv) Planlama, (v) Nasıl öğrendiğini izleme, (vi) Kendini düzenleme ve (vii) Kendini değerlendirme olarak sıralanabilir (Doğanay, 1997). Alan yazın incelendiğinde, üst bilişsel düşünme süreci ile ilgili farklı modellemelere ve sınıflandırmalara rastlanmaktadır. Ancak bu alanda daha sonra yapılan araştırmalarda zamanla daha net modellere ulaşılmıştır.



Şekil 2.3. Düşünme süreci modeli (Rodgers, 2006)

Rodgers (2006)'a göre 4 ana kavram düşüncelere rehberlik eder (Şekil 2.3). Bunlar algı (perception=P), bilgi (information=I), yargı (judgement=J) ve karar tercihi (decision choice)dir. Rodgers'ın (2006) başarılı karar vermede düşünme süreci modelinde 6 farklı yol çizilmiştir. Bunlardan birincisi (P>D); bilgiden faydalanmaksızın algıdan karar tercihine giden “kestirmeden düşünme yolu” isimli düşünme sürecidir. İkincisi (P>J>D); algıdan yargıya, yargıdan da karar tercihine giden “yargı rehberlikli düşünme yolu” isimli düşünme sürecidir. Üçüncüsü (I>J>D); bilgiden yargıya, yargıdan da karar tercihine giden “analitik düşünme yolu” isimli düşünme sürecidir. Dördüncüsü (I>P>D); bilgiden algıya algıdan karar tercihine giden “revizyonist veya gözden geçirici düşünme yolu” isimli düşünme sürecidir. Beşincisi (P>I>J>D); algıdan bilgiye, bilgiden yargıya ve yargıdan da karar tercihine giden “değer odaklı düşünme yolu” isimli düşünme sürecidir. Son olarak altıncısı (I>P>J>D) bilgiden algıya, algıdan yargıya, yargıdan da karar tercihine giden “evrensel bakış açısıyla düşünme yolu” isimli düşünme sürecidir. Düşünce sürecinin modelini oluşturan Rodgers (2006), kitabının her bölümünde bir düşünme sürecini detaylarıyla açıklamıştır. Buradan kişiler tasarımı karar verirken hangi yolu izlediğinin farkına varabilir. Karar verme sürecinde ‘ne yapmalı’ sorusuna cevap ararken aslında fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) sorusuna (MEB, 2005) cevap aranmaktadır. Bu bakımdan düşünme sürecinin yani bilişsel sürecin farkında olunması gerekmektedir.

Alan yazında genel olarak üstbiliş; üstbilişsel bilgi ve üstbilişsel düzenleme becerilerinden oluşur. Üstbilişsel bilgi bilişsel süreçlerle elde edilen bilgi ve bilişsel süreçleri kontrol edebilme bilgisi ile ilgili iken, üstbilişsel stratejiler, bilişsel

etkinliklerin kontrol edilme süreci ve bilişsel hedeflerin gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği ile ilgilidir (Bağçeci, Döş ve Sarıca, 2011). Alan yazında yapılan çalışmalar bir öğrencinin öğrenirken öğrenme stratejilerini ve üstbiliş becerilerini kullanmaya ihtiyacı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çünkü öğrenciler bir şey öğrenirken genelde ne öğrendiklerinin ve niçin öğrendiklerinin farkına varmazlar (Doğan, 2013). Bazı öğrenciler de öğrendiği beceriyi niçin yaptıklarını, öğrendiği davranışın bir problemin çözümünde nasıl kullanacaklarını ya da karar verirken nasıl karar verdiklerini açıklayamamaktadırlar (Gelen, 2003). Schraw'a (1998) göre üstbilişin öğretilmesinde öncelikli olarak yapılması gereken üstbilişsel bilgiye sahip olmanın ve bilişi düzenlemenin ne kadar önemli olduğunun yansıtılmasıdır (Yürük, 2014). Bu bakımdan öğretmenin kendi üstbilişsel süreçlerini etkin şekilde modellemesi önemlidir. Bu nedenlerle öğrenme ortamlarında hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin verilen görevler üzerinde sesli düşünebildikleri ortamların oluşturulması gerekmektedir (Yürük, 2014).

Yürük (2005)'ün yaptığı araştırmada, lise düzeyindeki bir öğrencinin “Bana göre ben Newton’un 3. Yasasını anlamadım. Bunu biliyorum çünkü bu yasayı bir başkasına açıklayamam.” ifadesinde bu öğrencinin yaşadığı zorlukla ilgili üstbiliş yaşantısına bir örnek oluşturmaktadır (Yıldız ve Ergin, 2007). Schraw ve Sperling-Dennison (1994), yüksek düzeyde üstbilişsel farkındalığa sahip bireylerin, daha az bilişsel farkındalığa sahip bireylere göre, planlama, bilgi yönetme, izleme, hataları ayıklama ve değerlendirme konularında daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir (Saracaloğlu ve Çengel, 2013).

Yürük (2014), kitabında üstbiliş ile özdüzenleme arasında büyük benzerlikler olduğunu vurgulamıştır. Buna örnek olarak da Zimmerman (2000)'in özdüzenleme modelini vermiştir. Bu modeldeki ilk evrede kişinin öğrenme hedefleri koyarak, uygun stratejiler seçmesinin bilişin düzenlenmesindeki *planlama*, performans evresinde kendini gözlem ve kendini kontrol faaliyetlerinin bilişin düzenlenmesindeki *izleme* ve kendini yargılama evresindeki kendi yargıları ve kendi tepkisinin de *değerlendirme* bileşeni ile ilgili olduğunu göstermiştir.

Üstbilişsel becerileri yüksek olan bireyler; planlama, izleme ve değerlendirmede de diğer bireylere nazaran daha iyi durumdadırlar (Schraw ve Dennison, 1994). Öğrenciler başarılı olabilmek için zayıf ve güçlü yönlerini bilmelidirler (Akın, Abacı ve Çetin, 2007). Öğrencinin, ihtiyaç duyduğu konu, derinlik ve öğrenme yolunu kendisinin seçmesi, gözlemlemesi ve değerlendirmesi gerekir (Doğanay ve Demir, 2011). Bilişsel farkındalık becerilerinin derslerde; öğrenmede başarı ve kalıcılığı artırdığı, soru sorma becerisini geliştirdiği, işbirliği ile uygulandığında sosyal becerilerin oluşumu ve başarıyı arttırdığı, bilişsel düzenlemeyi sağladığı, zamanı kontrolde faydalı olduğu ve bireyin düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirdiği çeşitli araştırmalarda ortaya çıktığını öne sürmüştür. Doğanay ve Demir'e (2011) göre bilişsel farkındalık (üstbiliş) becerilerini kazanma; öğrencilere esnek düşünmenin, yaptıklarını planlamanın, daha etkili problem çözebilenin yolunu açmaktadır. Üstbilişsel stratejiler olarak da adlandırılan üstbilişsel kontrol (metacognitive control), üstbiliş süreçlerindeki zihinsel işlemlerden oluşur ve üstbilişsel bilgiyi bilişsel amaçlara ulaştırabilmek için stratejik biçimde kullanabilme yeteneği olarak açıklanmıştır (Yıldız ve Ergin, 2007; Özsoy, 2008).

Gerek yurtdışı gerekse yurtiçi alan yazın incelendiğinde genellikle beceri olarak üstbiliş; öz-değerlendirme ve öz-yönetim olmak üzere iki çeşit beceri etrafında toplanmaktadır. Öz-değerlendirme, kişinin kendi bilgi ve yeteneklerini değerlendirmesi anlamına gelirken; Öz-yönetim öğrencinin kendisinin ve sürecin farkında olması ve izlemesi anlamına gelmektedir. Bu beceriler de teknolojik tasarım süreci ile kıyaslandığında bilişin düzenlenmesi (üstbilişsel düşünme) sürecindeki adımlar (Tahmin, Planlama, İzleme ve Değerlendirme), ile teknolojik tasarım sürecindeki adımlar (Durumun belirlenmesi, Ön tasarım yapma, Bir model ve/veya simülasyon ile ön uygulama yapma, Sonuçları değerlendirme) benzerlik göstermektedir. Bilecik vd. (2012), hem bilimsel araştırmalarda, hem de teknolojik tasarım süreçlerinde benzer beceriler ve zihinsel süreçlerin kullanıldığını belirtmiş fakat bu süreçlere değinmemiştir. Buradan yola çıkılarak, teknolojik tasarım sürecinde de bireyin kendi düşünme sürecinin farkında olmasıyla (üstbilişsel stratejileri devreye sokarak), yeni bir tasarım yapmasının daha anlamlı olacağı düşünülmektedir. Bu çerçevede ülkemiz açısından da

değerlendirildiğinde teknolojik tasarım sürecindeki düşünme süreçlerini konu alan bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğu düşünülmektedir.

2.2. İlgili Araştırmalar

Teknolojik tasarım ve teknolojik tasarım sürecini konu alan ve bu konu ile birlikte aynı çalışmada yer almasa da ayrıca üstbiliş ile ilgili olan alan yazında birçok çalışma bulunmaktadır. Alan yazın taraması sonucunda genellikle güncel olarak bu araştırma ile ilgisi olduğu belirlenen çalışmalar, teknolojik tasarıma yönelik araştırmalar ile üstbiliş ve üstbilişsel stratejilere yönelik araştırmalar başlıkları altında aşağıda yer almaktadır.

2.2.1. Teknolojik tasarıma yönelik araştırmalar

Teknolojik tasarıma yönelik Acaray (2014), araştırmasında öğrencinin aktif katıldığı ve grup tartışma tekniklerini içeren Proje Tabanlı Öğretim Yöntemi ile çevre ve çevre koruma konusunda öğrencilerin seçtikleri bir problem ya da sorun hakkında, öğrenci projeleri hazırlanarak, öğrencilerin çevre bilgileri ve enerji farkındalık düzeyleri üzerine olan etkisini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmasını 2011-2012 eğitim öğretim yılında Mardin ili Dargeçit ilçesinin bir ilköğretim okulundaki 8. Sınıf öğrencileriyle yürütmüştür. Araştırmaya Proje tabanlı öğretim yaklaşımı uyguladığı 28'i deney grubu ve geleneksel öğretim yaklaşımı uyguladığı 25'i kontrol grubu olmak üzere toplam 53 öğrenci katılmıştır. Araştırması sonucu teknolojik tasarım yaptırarak Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin uygulandığı deney grubu öğrencileri lehine bilişsel (çevre bilgisi) ve duyuşsal (enerji farkındalığı) açıdan anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

Aydın (2009), farklı bilişsel stillerdeki fen bilimleri öğretmen adaylarının (bilişsel stiller: alan bağımlı ve alan bağımsız) uygulamalar öncesi ve sonrasında teknolojinin doğasına yönelik görüşlerinin ve kavramlarının gelişimini ve öğretimde ikilemlerin etkililiğini belirlemeye yönelik araştırma yapmıştır. Aydın (2009), tasarımın

teknolojinin merkezinde olduğunu ve mühendisliğin özünü oluşturduğunu belirtmiştir. Teknolojik tasarım bilincinin her ne kadar yapıp kullanmayı oluşturduğu düşünülse de asıl olanın yapmak yani tasarlamak olduğunu belirtmiştir. Ayrıca teknolojinin özelliklerinden bahsederken, teknolojinin tasarımı ve üretimi içerdiğini vurgulamıştır.

Aydın vd. (2011), teknolojik tasarım uygulamalarının önemi ile ilgili olarak öğretmen adayları ile bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada yaptıkları paraşüt tasarımı sonucu, öğretmen adaylarının olumlu öğrenme deneyimlerini yansıttıklarını ve teknolojik tasarım sürecinin basamaklarını tam ve doğru bir şekilde yerine getirdikleri görülmüştür.

Aydın ve Karaçam (2015), araştırmalarında neden teknolojik tasarım uygulamalarına ihtiyaç duyulduğunu açıklamışlar ve teknolojik tasarım ölçeği geliştirmişlerdir. Araştırmalarını dördüncü sınıf öğretmen adayları (N=32), yedinci sınıf (N=28) ve sekizinci sınıf (N=24), ortaokul öğrencileri ile öğretim teknolojileri ve fen eğitimi alanındaki iki uzman ile gerçekleştirmişlerdir. Gözlem, görüşme ve doküman analizleri sonucunda üç ana performans göstergesi (Tasarımın Planlanması, Tasarımın Yapımı ve Tasarımın Değerlendirilmesi) altında toplamda on performans göstergesinden oluşan bir rubrik geliştirmişlerdir.

Ayvacı vd. (2012), araştırmalarında 9. sınıf fizik öğretim programında yer alan beceri kazanımlarından teknolojik tasarıma yönelik kazanımların öğretmenlerin görüşleri doğrultusunda uygulanabilirliğinin belirlenmesini amaçlamıştır. Fizik öğretmenleriyle yapılan araştırma sonucunda çalışmaya katılan öğretmenlerin çoğunun teknoloji tasarımına yönelik beceri kazanımlarından ve 9. sınıf fizik ders kitabındaki teknoloji tasarımına yönelik etkinliklerden haberdar olmadıkları ve kendi derslerinde de çok fazla bu tür etkinliklerden yararlanmadıkları ortaya çıkmıştır.

Çepni, Çil ve Ürey (2009), araştırmalarında yarı yapılandırılmış mülakatlar ile öğretmenlerin; teknolojik tasarım döngüsü ve bu döngüye ait kazanımlardan haberdarlıklarını, öz yeterliklerini ve pratiğe dönüştürme sürecinde yaşananları incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmalarının sonucunda öğretmenlerin programlardaki

teknolojik tasarım sürecinden haberdar oldukları ancak teknolojik tasarım döngüsünün hangi basamaklardan oluştuğunu ayrıntılı olarak incelemedikleri, kendilerinin de alternatif bir tasarım süreci geliştirmediklerini bulmuşlardır. Ayrıca bu sürece yönelik kazanımların çoğunun sınıflarda uygulamaya geçirilemediği, öğretmenlerin teknolojik tasarım oluşturma ve öğrencilere tasarım yaptırma konusunda herhangi bir eğitim almadıkları, bu konuda kendilerini yeterli bulmadıkları da çalışmadan elde edilen sonuçlar arasındadır.

Ercan ve Şahin (2015), araştırmalarında tasarım temelli fen eğitimi uygulamalarının, ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik akademik başarılarına etkisini belirlenmeyi amaçlamışlardır. Araştırmalarını 2013-2014 eğitim-öğretim yılında 7. Sınıftaki 30 öğrenci ile gerçekleştirmişlerdir. Karma yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesine yönelik akademik başarılarının gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaştıkları bulunmuştur.

Reichell (2010), teknolojik tasarımı “cook book” yani yemek tarifleri kitabına benzetmiş sunulan teknolojik tasarımların belirli bir sıraya göre yapıldığını anlatmıştır. Uygulamalı alıştırma (hands on activity) yaptıran çiçeği burnunda öğretmen Tom, öğrencilerin istenilen sırada proje yaptıklarını fakat düşünmediklerini ortaya koymuştur. Bunu da kitabında *“hands-on minds-off”* olarak ifade etmiştir.

Yakışan ve Velioğlu (2019), ilkokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmada 4.sınıfların çizimlerinden biyomimikri (doğadaki canlıları taklit ederek yeni ürün tasarımları yapma) algılarına göre farklı hayvanların özelliklerinden faydalanarak, öğrencilerin geliştirmeyi düşündükleri teknolojik ürünleri belirlemesini istemişlerdir. Araştırma sonucuna göre, öğrencilerin tasarlamayı düşündüğü ürünlerde; yaşadıkları sosyal ortamlardan öğrendiklerinin etkisinin olduğu, bunların da daha çok televizyonda gördükleri ve bilgisayarda oynadıkları savaş ve savunma teknolojisine yönelik çizimler olduğu görülmüştür.

2.2.2. Üstbiliş ve üstbilişsel stratejilere yönelik araştırmalar

Bağçeci, Döş ve Sarıca (2011), ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin üstbilişsel farkındalıkları ile Seviye Belirleme Sınavı (SBS) ve Yılsonu Başarı Puanları (YSBP) arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bu farkındalıkları belirleyebilmek amacıyla “Üstbilişsel Farkındalık Envanteri” kullanmışlardır. Sonuç olarak; öğrencilerin üstbilişsel farkındalıkları ile SBS başarıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki ($\beta =,313$; $p=,000$) ve öğrencilerin üstbilişsel farkındalıkları ile yılsonu başarı puanları arasında da pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmuştur ($\beta =,349$; $p=,000$). Bu sonuçlara göre üstbilişsel farkındalığın akademik başarının olumlu yordayıcısı olduğu sonucuna varmışlardır.

Diken (2014), çeşitli liselerde öğrenim gören 9. sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözüm sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemeye yönelik bir araştırma yapmıştır. Diken, çalışmasında öğrencilerin soruların çözümü için gerekli olan alan bilgilerinin düzeyine, soruları doğru cevaplayıp cevaplayamadıklarına ve soruların zorluk derecesine ilişkin algılarına göre nasıl değiştiğini belirlemeyi amaçlamıştır. Öğrenciler, soruları çözerken araştırmacı tarafından gözlenmiş, onların kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejilerin belirlenmesi için bu süreçte öğrencilerden sesli düşünceleri istenmiştir. Daha sonra ise; bilişsel ve üst bilişsel stratejileri kullanma amaçlarına yönelik yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada şöyle çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Bunlar; a) Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların niteliğinin; öğrencilerin bu soruların çözümü öncesi, çözümü esnası ve çözümü sonrasında hangi stratejiyi kullandıklarını etkilediği tespit edilmiştir. b) Araştırmada öğrencilerin çoktan seçmeli soruların çözümü sürecinde en fazla sayıda ve çeşitte; bilişsel ve üst bilişsel strateji kullandıkları tespit edilmiştir. c) Araştırma sonucunda öğrencilerin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çözümü sonrasında bilişsel strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. d) Araştırmada Fen Lisesi öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruların çoğunun çözümü sonrasında üst bilişsel strateji kullandıkları; Anadolu Liseleri öğrencilerinin birkaç çoktan seçmeli sorunun çözümü sonrasında üst bilişsel strateji kullandıkları; Meslek Lisesi öğrencilerinin ise; çoktan seçmeli soruların çözümü

sonrasında strateji kullanmadıkları tespit edilmiştir. e) Araştırmada Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli soruları çözerken fazla sayıda, çeşitte bilişsel ve üst bilişsel strateji kullandıkları halde soruları yanlış yanıtlayan bazı öğrencilerin kavram yanılgılarının olduğu belirlenmiştir. f) Araştırmada Fen Lisesi ve Anadolu Liseleri öğrencilerinin Fen Bilimleri alanındaki çoktan seçmeli sorulara yönelik alan bilgisi düzeylerinin; öğrencilerin soruları doğru yanıtlamalarında önemli bir değişken olduğu, soruları çözerken kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejilerin de soruların doğru cevabına ulaşmalarında araç olduğu tespit edilmiştir.

Georghiades (2004), araştırmasında 5. sınıf öğrencilerinde, üstbiliş becerilerin elektrik konusundaki kavramların kalıcılığına olan etkisini incelemiştir. Bu konuda öğrencilere “Sizce etkinliğin amacı nedir? Bu etkinlikten neler öğrendiniz? Böyle sonuçlara ulaşmanızda size hangi bilgiler yardım etti? Problemi nasıl çözdüğünüzü açıklayın” gibi sorular sormuştur. Böylece onların üstbilişsel düşüncelerini açığa çıkarmalarını sağlamıştır. Sınıf içi tartışma, günlük tutma, kavram haritalama ve çizim etkinlikleri gibi üstbiliş becerilerini kullandığı deney grubunda öğrencilerin akan elektrik konusuyla ilgili fikirlerini uzun süreli belleklerine daha başarılı biçimde yerleştirdiklerini ve bilgilerinin daha kalıcı olduğunu belirlemiştir.

Hıdıroğlu ve Bukova-Güzel (2016) teknoloji destekli ortamda ve matematiksel modelleme sürecindeki ortaöğretim matematik öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin bilişsel ve üstbilişsel eylemlerinin arasındaki geçişleri açıklamışlardır. Bunun için araştırmada video kayıtları, yazılı yanıt kağıtları, gözlem notları ve çözüm dosyaları derlenmiş olup, bu eylemler “planlama, izleme, değerlendirme ve tahmin” boyutlarına göre ele alınmıştır. Sonuç olarak ise, hem bilişsel hem de üstbilişsel eylemlerin bu süreçte eş zamanlı hatta iç içe geçmiş bir yapıda oldukları ve ard arda gelmedikleri belirtilmiştir.

Karaçam (2009), çalışmasında öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarını ve soru çözümünde kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejileri farklı soru tiplerini dikkate alarak incelemiştir. Karaçam, 190 üniversite öğrencisine; öğrencilerin kavramsal anlamalarını belirlemek için açık uçlu ve çoktan

seçmeli soru formatlarında hazırlanmış iki test uygulamıştır. Ayrıca gönüllü 17 öğrencinin açık uçlu ve çoktan seçmeli testlerden seçilen 6'şar sorunun çözümünde kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejileri belirlemek için sesli düşünme tekniği ve ardından öğrencilerle çözüm süreçlerine ilişkin, yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Sonuç olarak; araştırmada, öğrencilerin çoktan seçmeli ve açık uçlu testler ile ölçülen kavramsal anlama ortalamalarının farklı olduğu görülmüştür. Açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların çözümünde araştırmada, öğrencilerin soruya ilişkin bilgileri ve teorik alan veya sezgisel bilgi temelinde bütüncül stratejilerle çözüm sürecinin çerçevesini çizdikleri gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin bu çerçevedeki kısmi zihinsel işlemlerini desteklemek için de lokal stratejileri kullandıkları gözlenmiştir. Yine sonuç olarak araştırmada, öğrencilerin açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların çözümünde farklı bilişsel ve üst bilişsel stratejiler kullandıkları tespit edilmiştir.

Mevarech ve Amrany (2008), araştırmalarında üniversiteye giriş sınavlarında matematiksel başarıyı yükseltmede ders çalışma sürecini kendi planlayan, organize eden, düzenleyen ve değerlendiren öğrencilerin kimler olduğunu incelemiştir. Öğrencilerden 31 tanesi "üstbiliş" yani "bilişsel farkındalık" öğretimine tabii tutulurken, kontrol grubundaki 30 öğrenci bilişsel farkındalık yardımı almadan çalışmışlardır. Araştırma sonuçları, bilişsel farkındalığın düzenleme becerisine sahip olan grubun daha başarılı olduğunu göstermiştir. Ayrıca üniversite giriş sınavı esnasında; bilişsel farkındalığın düzenleme ve organizasyon becerilerini kullanan deney grubundaki öğrencilerin, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha çok başarı gösterdikleri bulunmuştur.

Tüysüz, Karakuyu ve Bilgin (2008), tarafından yapılan araştırmanın temel amacı ilköğretim bölümü sınıf öğretmenliği öğrencilerinin üst biliş yeteneklerinin sınıf düzeyine göre ve cinsiyet açısından incelenmesidir. Araştırmalarında tarama yöntemini kullanmışlardır. Araştırmalarını 2008–2009 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde 871 öğrenci ile yapmışlardır. Çalışmalarındaki veriler Üst Biliş Etkinlik Ölçeğinden elde edilmiştir. Araştırmacılar tarafından Türkçeye çevrilerek adaptasyonu yapılan ölçeğin Cronbach α - iç tutarlık katsayısı 0,783 olarak belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen verilerin analizi sonucu öğrencilerin sınıf düzeyleri arttıkça üst biliş düzeylerinde de

artma olduğunu ve kız ve erkek öğrencilerin üst biliş düzeyleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir.

Tüysüz (2013) yaptığı bir başka araştırmada ise; üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üstbiliş düzeylerini belirlemeyi amaçlamıştır. Bu amaçla araştırma 2012-2013 öğretim yılı bahar döneminde Kahramanmaraş Bilim ve Sanat Merkezinde öğrenimlerine devam eden 85 üstün yetenekli öğrenci ile yapılmıştır. Araştırmasında kullandığı veri toplama aracı 2008’de Karakuyu ve Bilgin ile birlikte Türkçeye uyarladığı “Üstbiliş Etkinlik Envanteri” dir. Yaptığı araştırmanın sonuçlarında: a) üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üst biliş düzeylerinin yüksek olduğu, b) kız öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik üst biliş düzeylerinin erkek öğrencilerinkinden daha iyi olduğu ve c) bireysel yetenekleri fark ettirme programındaki öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik üst biliş düzeylerinin özel yetenekleri geliştirme programındaki öğrencilerinkinden daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır.

Yeşilyurt (2012), tarafından yapılan araştırma sonucunda yazılı sınav türünde öğrencilerin bildiklerini ifade edememeleri, tamamlama sorularında öğrencinin akıllarına geleni yazmaları, çoktan seçmeli, doğru yanlış ve eşleştirme sorularında ise öğrencilerin şansa doğru cevabı bulmaları gibi sorunların olduğu tespit edilmiştir. Bu da günümüzde halen geleneksel ölçme ve değerlendirme yapan öğretmenlerin, üstbilişin gelişmesi ve ilerlemesi için alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerine gerektiği kadar önem vermedikleri anlamına gelebilir. Üstbilişin öğretimi söz konusu olduğunda yapılandırılmış öğretimin diğer yöntemlerden en önemli avantajı, bir yandan becerileri öğretirken diğer yandan bunları nerede, ne zaman ve nasıl kullanılacağına da öğretilmesine imkân vermesidir (Özsoy, 2008). Yıldız ve Ergin (2007) de araştırmaları sonucunda öğrencilerin üstbilişlerinin gelişmesi için öncelikle okullardaki eğitim anlayışının geleneksel yaklaşımdan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına doğru değişmesinin gerektiği üzerinde durmuştur. Bilindiği üzere yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında teknolojik tasarım yapmak gibi faaliyetler öğrencinin aktifliğini daha çok artıracak ve onların düşüncelerinin farkına varmalarını sağlayarak, üstbilişsel stratejilerini geliştirecektir.

Yıldız-Feyzioğlu ve Ergin (2012), 5E öğrenme modeli ile ders işlenen bir sınıftaki bu öğretimin, aynı sınıftan amaçlı örnekleme yoluyla seçilen üç öğrencideki üstbilişlerine bu modelin etkisini incelemiştir. Araştırmaları sonucu, bu öğrencilerin analizlerinden ortaya çıkan kategoriler; “kendisiyle ve başkalarıyla ilgili farkındalık, kendini ve başkalarını izleme, kendini ve başkalarını değerlendirme ve kendini kontrol etme” olarak belirlenmiştir. Fakat ortaya çıkan bu kategorilerin, öğrencilerin üstbilişsel düşüncelerindeki nitelikleri açısından farklı olduğu tespit edilmiştir.

Yürük (2005), üstbiliş ile ilgili tezinde üst kavram ifadesini kullanmış ve üst kavramla öğretimin etkinliğini ve kalıcılığını araştırmıştır. Çalışmada hem deney grubu hem de kontrol grubunda problem çözmeye dayalı etkinlikler ve laboratuvar etkinlikleri yapılmıştır. Fakat deney grubundaki öğretim sürecine meta-kavramsal öğretim (günlük tutma, kavram haritalama, grup tartışması, tüm sınıf tartışması ile poster çalışması) ilave olarak yapılırken, kontrol grubunda aynı fen içeriği geleneksel eğitim ile devam ettirilmiştir. Dolayısıyla, bu sayede öğrencilerin üst bilişsel düşüncelerinin gelişmesi sağlanmıştır. Çalışmasında hem deneysel hem de durum çalışmasını içeren çok yönlü bir araştırma tasarımı kullanmıştır. Öğrencilerin meta-kavramsal süreçleriyle ilgili verileri, öğrencilerin günlüklerinden, grup tabanlı etkinliklerin ses kayıtlarından, sınıf tartışmalarının video kayıtlarından ve öğretim süreçlerinin ardından yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Araştırma sonuçları, deney grubu öğrencilerinin hem kalıcılık anlamı bir farka sahip oldukları hem de meta-kavramsal süreçlerin çok yönlü ve birbirine bağımlı olduğunu ve farklı karmaşıklık seviyelerinde gerçekleştiğini göstermiştir.

Alan yazın genel olarak incelendiğinde; üstbilişsel düşünme ve üstbilişsel stratejiler ile ilgili çalışmalar genel olarak matematik ve fen bilimleri alanlarında kullanılmışsa da (Diken, 2014; Georghiadis, 2004; Hıdıroğlu ve Bukova-Güzel, 2016; Karaçam, 2009; Mevarech ve Amrany, 2008; Yıldız-Feyzioğlu ve Ergin, 2012; Yürük, 2005) bunun teknoloji boyutunun zayıf olduğunu görmekteyiz. Teknolojik tasarım ile ilgili çalışmaların (Acaray, 2014; Aydın, 2009; Ayvaci vd., 2012; Çepni, Çil ve Ürey, 2009; Ercan ve Şahin, 2015; Yakışan ve Velioğlu, 2019) ise daha çok bilişsel düzeyde

ele alındığını görmekteyiz. Dolayısıyla hem üstbiliş sahasının hem de teknoloji sahasının birbiri ile ilişkilendirildiğinde ortaya çıkabilecek olan sonuçların fen ve teknoloji alanına önemli katkılar sağlayabileceği düşünülmektedir.



III. BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın yöntemi; araştırma deseni, katılımcılar, veri toplama araçları ve verilerin toplanması ile verilerin analizi başlıkları altında belirtilmiştir. Ayrıca araştırmanın şekillenmesini sağlayan pilot çalışma ile asıl çalışma sürecinin yürütüldüğü koşullar da bu başlıklar içerisinde anlatılacaktır.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden “*durum çalışması yöntemi*” kullanılmıştır. Durum çalışması araştırması; gerçek yaşamın ve güncel bağlam içerisindeki bir durumun araştırıldığı, olgu ve içinde bulunduğu çevre arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan, bir araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2008; Yin, 2009; Creswell, 2015). Genel özelliklerine bakılarak durum çalışması desenleri dört türden oluşur (Yin, 2009). Bunlar; (1) Bütüncül tek durum deseni, (2) İç içe geçmiş tek durum deseni, (3) Bütüncül çoklu durum deseni, (4) İç içe geçmiş çoklu durum deseni. Bu araştırmada bunlardan “*Bütüncül tek durum deseni*” kullanılmıştır. İsminden de anlaşılacağı üzere, tek durum desenlerinde, tek bir analiz birimi (bir birey, bir kurum, bir program, bir okul, vb.) vardır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada da her katılımcı için bir durum (yani “Özgün bir aydınlatma aracı tasarımlar” kazanımı) incelenmiştir. Araştırmamızda “Tasarım” bir araç olarak kullanılmıştır. Eğer çalışma çoklu durum deseninde olsaydı, bu araştırmadaki tasarım amaç olarak alınabilirdi. Bir başka deyişle, her katılımcıya farklı kazanımlarda tasarımlar yaptırırsaydık çoklu durum deseni olarak adlandırabilirdik. Fakat buradaki amaç teknolojik tasarım sürecindeki katılımcıların bilişsel ve üstbilişsel stratejilerini incelemek olduğu için tek bir kazanımdan yola çıkan katılımcıların “Teknolojik Tasarım” ları bir araç olmuştur. Bu

nedence bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yönteminin altındaki desenlerden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır.

Nitel Araştırma → Durum alışması → Bütüncül Tek Durum Deseni

Durum alışması süreci, doğrusal ama aynı zamanda tekrarlı bir süreçtir (Yin, 2009). Aşamalar arası geçişler yapılabilmekte ve süreçte önceki basamaklara dönüp işlem yapılabilmektedir. Bu desenin kullanıldığı araştırmalarda birden fazla kaynaktan ve birden fazla yöntemle veri toplanmaktadır. Araştırmanın yöntemine bağlı olarak birden çok veri kaynağı kullanmayı gerektiren veri üçgenlemesi (Patton, 2002) yapılmıştır. Bunun için;

- ⇒ Doküman (Düşünce Günlükleri incelenerek ve bu günlüklerden sorular hazırlanıp, görüşme esnasında ilave sorular olarak)
- ⇒ Görüşme (Tasarım süreci sonunda yapılan yarı yapılandırılmış görüşme)
- ⇒ Gözlem (Sesli düşünürken (Ericsson ve Simon, 1993) konuşmalar, jest ve mimikleri gözlem notları olarak) yapılmıştır.

Katılımcıların nasıl bir tasarım yapmak istediklerini belirten düşüncelerini ve düşüncelerine uygun malzemelerini belirlerken araştırma günlükleri (Düşünce Günlüğü) yazdırılmıştır. Teknolojik tasarım yapma esnasında video kaydı, gözlem ile sesli düşünme tekniği (Ericsson ve Simon, 1993) kullanılmış ve teknolojik tasarımı tamamlamalarından sonra da yarı yapılandırılmış görüşmeler ile veriler desteklenmiştir.

3.2. Katılımcılar

Araştırmanın sınırlılıklarında da belirtildiği üzere katılımcıların kontrol edilebilirliği, sürecin sağlıklı yürütülmesi ve benzeri unsurlarla bu katılımcılar amaçlı olarak seçilmiştir. Alan yazında da belirtildiği üzere, bilişsel ve üstbilişsel yapıların kolay ölçülemeyen yapılar olması ve bu çalışmanın ülkemizde ilk kez yapılıyor olması nedeniyle, araştırmanın katılımcılarının ilkokul, ortaokul ve lise öğrencilerine göre daha bilinçli bireyler olan öğretmen adaylarından katılımcılar ile yapılmasına karar

verilmiştir. Çünkü örneğin; ortaokul öğrencilerinin yetişkinlere göre teknolojik tasarım yapmaları süresince kendi düşüncelerini sürekli ifade etmeleri çok kolay olmayabilir (Schraw ve Dennison, 1994). Bu nedenle araştırmada “*seçkisiz olmayan örnekleme*” yöntemlerinden (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün ve Karadeniz, 2014) “*amaçlı örnekleme seçimi*” yapılmış ve daha yetişkin olan üniversite öğrencileriyle (öğretmen adaylarıyla) çalışılmıştır. Amaçlı örneklemenin temel aldığı varsayım (Merriam, 2009), araştırmacının anlaması, keşfetmesi ve derinlemesine araştırma yapabilmesi amacıyla bir örnekleme seçiminin zorunlu olduğu durumdur. Benzer şekilde Patton’a (2002) göre, amaçlı örnekleme, bilgi bakımından zengin durumlar içermektedir çünkü araştırmacı kendi belirlediği kriterlere göre örneklemini belirler. Alan yazında yaygın olarak kullanılan altı amaçlı örnekleme yöntemi vardır. Büyüköztürk vd. (2014), bunları “aykırı durum örnekleme, maksimum çeşitlilik örnekleme, benzeşik örnekleme, tipik durum örnekleme, tabakalı amaçsal örnekleme ve ölçüt örnekleme” olarak belirtmiştir. Bu araştırmada “*amaçlı örnekleme*” çeşitlerinden “*ölçüt örnekleme*” kullanılmıştır. Çünkü ölçüt örnekleme, örneklemin problemle ilgili olarak belirlenen niteliklere sahip kişiler, olaylar, nesnelere ya da durumlardan oluşturulması ile oluşmaktadır (Büyüköztürk vd., 2014).

Seçkisiz Olmayan Örnekleme → Amaçlı Örnekleme → Ölçüt Örnekleme

Büyüköztürk vd. (2014)’ne göre, araştırma verilerinde belli özellikleri taşıyan kişilerle uygulama yapılmak istenmesi de ölçüt örnekleme örneklerindedir. Buna göre, sesli düşünme tekniğinin uygulama sürecinin uzun olması sebebiyle, bu araştırmanın katılımcıları, araştırmacının çalıştığı üniversitedeki öğrencilerden belirlenmiştir. Araştırmanın kurgulanma aşamasında lisans eğitimlerinde “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı” (ÖTMT) dersinden almış oldukları dönem sonu not ortalamaları ve ‘Üstbilişsel Farkındalık Envanteri’ndeki (ÜFE) farkındalık düzeyi puanları katılımcıların seçimindeki ölçüt olarak alınmıştır. Pilot çalışma bu ölçütlere göre yapılmıştır. Fakat asıl uygulama için öğrenci bilgi sisteminden öğrencilerin “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı (ÖTMT)” dersi notlarına bakıldığında neredeyse tüm öğrencilerin not ortalamalarının 97,5 olduğu tespit edilmiştir. Bu öğrencilerden sadece birkaç tanesi 95 ya da 100 almıştır. Dolayısıyla ÖTMT puanlarının ayırt

ediciliklerinin olmaması (yani 95-100 gibi çok dar bir aralıkta olması) nedeniyle alt ve üst gruptan öğrenci seçerken, katılımcıların bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin tam bir çeşitliliği sağlayamayacağı düşünülmüştür. Bu nedenle öğrenci bilgi sisteminden öğrencilerin genel ağırlıklı not ortalamalarına (GANO) bakılmıştır. Dolayısıyla öğrencilerin tasarım yapma durumlarını belirleyen ÖTMT notları olmadığından pilot araştırmadaki gibi katılımcılar dört gruba ayıramamıştır. Bunun yerine GANO ve ÜFE puanları yüksek olanlar üst grup, GANO ve ÜFE puanları düşük olanlar alt grup olarak belirlenmiştir. Benzer durum pilot çalışmada da görülmüştür. Fakat orada ÖTMT notları birbirine yakın dahi olsa öğrencilerin not ortalamaları alınarak, ortalamanın üstünde kalanlara üst grup, altında kalanlara da alt grup denilebilmiştir. Buna göre; pilot ve asıl uygulamadaki katılımcılar aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1. Pilot uygulamadaki katılımcılar

Araştırmanın pilot uygulaması 2017-2018 eğitim öğretim güz yarısında dördüncü sınıfta okuyan fen bilimleri öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan dördüncü sınıf öğrencileri, “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı” dersini 2016-2017 eğitim öğretim güz yarısında (bir önceki yıl) almış olacağı için bu araştırmanın pilot uygulamadaki katılımcıları Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü’nden “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı” dersi dönem sonu notlarından en yüksek ve en düşük, aynı zamanda üstbilişsel farkındalık envanteri (Bkz. Ek-3) sonucunda farkındalıkları en yüksek ve en düşük olan, gönüllü dördüncü sınıf öğrencilerinden oluşturulmuştur. Bu durum Tablo 3.1’de açıkça belirtilmektedir:

Tablo 3.1. Pilot uygulamadaki katılımcılar

	KATILIMCILAR	ÜFE**	
		Düşük (Acemi)	Yüksek (Uzman)
ÖTMT*	Düşük (Zayıf)	2 öğrenci	2 öğrenci
	Yüksek (Başarılı)	2 öğrenci	2 öğrenci

ÖTMT* : Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı Dersi Notları

ÜFE** : Üstbilişsel Farkındalık Envanteri Puanları

Pilot çalışmada öğrenciler 4 gruba ayrılmıştır (Tablo 3.1). ÜFE uygulandığında 40 öğrenciden 7si araştırmaya katılmamıştır. Araştırmaya katılacak katılımcılar da şu ölçütlere göre seçilmiştir. Öğrencilerin ÖTMT notları birbirine çok yakın (60 ile 80 puan arasında) olduğu için öncelikle ortalama ÖTMT puanı hesaplanmıştır. Ortalamanın üstünde olanlar yüksek, altında kalanlar da düşük başarılı olarak adlandırılmıştır. Ve pilot çalışma için olabildiğince uç noktalar (en düşük puanlara en yakın olanlar ve en yüksek puanlara en yakın olanlar) alınmaya çalışılmıştır.

3.2.2. Asıl uygulamadaki katılımcılar

Araştırmanın asıl uygulaması ise; 2017-2018 eğitim öğretim bahar yarıyılında üçüncü sınıf fen bilimleri öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Bu katılımcılar, “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı (ÖTMT)” dersini 2017-2018 eğitim öğretim güz yarıyılında almışlardır. Dolayısıyla bu araştırmanın katılımcıları Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü’nden “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı” dersi dönem sonu notlarından en yüksek ve en düşük aynı zamanda “Üstbilişsel Farkındalık Envanteri (ÜFE)” (Ek-3) sonucunda farkındalıkları en yüksek ve en düşük olan, gönüllü üçüncü sınıf öğrencilerinden oluşturulmuştur. Fakat daha önce de belirtildiği üzere, tüm öğrencilerin ÖTMT notlarının neredeyse birbirinin aynı olması nedeniyle, asıl uygulama için belirlenecek olan katılımcıların ÖTMT notlarının pilot çalışmadaki gibi alt ve üst grubu belirlemekte çok iyi bir ölçüt olamayacağı düşünülmüştür. Daha sonra alan yazın taraması yapılmış ve teknolojik tasarım sürecinde bilişsel ve üstbilişsel farkındalığı ölçen başka bir ölçek arayışına girilmiştir. Fakat alan yazında da böyle bir ölçeğe rastlanılamamıştır.

Katılımcıları alt grup ve üst grup olarak belirlerken, diğer bir ölçüt olarak katılımcıların genel ağırlıklı not ortalamalarının dikkate alınmasına karar verilmiştir. Çünkü alan yazında üstbilişsel farkındalıkları yüksek olan öğrencilerin başarılı öğrenciler, üstbilişsel farkındalıkları düşük olan öğrencilerin ise başarısız öğrenciler olduğu anlaşılmaktadır (Bağçeci, Döş ve Sarıca, 2011; Everson ve Tobias, 1998; Memiş ve Arıcan, 2013). Akademik başarı ile üstbilişin ilişkisini gösteren ve üstbilişin

akademik başarının güçlü bir yordayıcısı olduğunu belirten birçok araştırma ortaya konmuştur (Yürük, 2014). Bu araştırmalarda üstbilişsel olarak daha aktif olan bireylerin diğer bireylere göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Bağçeci, Döş ve Sarıca (2011), araştırmaları sonucunda üstbilişsel farkındalığın akademik başarının olumlu yordayıcısı olduğu sonucuna varmışlardır. Dolayısıyla, üstbilişsel farkındalıklarına göre katılımcıların seçiminde, akademik başarının (GANO'nun) esas alınabileceği düşünülmüştür.

Katılımcılar arasında maksimum çeşitlilik sağlamak açısından ÖTMT yerine “Genel Ağırlıklı Not Ortalamaları (GANO)” puanlarına bakılmıştır. Böylece araştırmaya katılan katılımcılardan hem “ÜFE” hem de “GANO” puanları en yüksek olanlar üst grup katılımcıları, hem “ÜFE” (Envanter puanlaması ve envanter hakkında bilgi için pilot uygulama sürecine bkz.) hem de “GANO” puanları en düşük olanlar da alt grup katılımcıları oluşturmuştur. Bu şekilde araştırmaya katılan katılımcılardan maksimum çeşitlilikte bilişsel ve üstbilişsel stratejiler çıkarılabileceği düşünülmüştür. Eldeki verilerden yola çıkıldığında, puanların ortalamaları alınmış sonra da GANO not ortalaması 2,50'nin altında ve ÜFE puanı 185 ya da altında olanlar alt grup, GANO not ortalaması 2,50'nin üzerinde ve ÜFE puanı 185'in üzerinde olanlar üst grup olarak belirlenmiştir (Tablo 3.3).

Araştırmada katılımcıları seçerken notlarına ve puanlarına göre olabildiğince uçtaki katılımcılara gidilmiştir. Bunun nedeni, pilot çalışmadaki ortalarda olan katılımcıların çok düşük ya da çok yüksek durumdakilere göre birbirinden farklı üstbilişsel ve bilişsel stratejiler kullanmamalarıdır. Tasarım yapacak olan katılımcılar belirlenirken yukarıdaki ölçütlere (ÜFE ve GANO) göre; üst grup belirlenirken tüm ortalamaları en yüksek olanlardan, alt grup belirlenirken de tüm ortalamaları en düşük olanlardan başlanarak listenin en üstünden ve en altından ortaya doğru sıralanmıştır. Buna göre katılımcılar belirlenirken pilot çalışmadaki süreç göz önüne alınarak, bir dönem uygulama süreci düşünüldüğünde, üst gruptan ve alt gruptan sekizer katılımcı olmak üzere toplam 16 katılımcının yeterli olabileceği düşünülmüştür. Fakat pilot çalışmadan farklı olarak asıl uygulama için alan yazında (ÖTMT notlarının haricinde) katılımcıların tasarım becerilerini ölçen bir ölçeğe rastlanılamamıştır. Bu nedenle pilot

uygulamadaki tablodan farklı olarak GANO ve ÜFE puanlarının biri düşük biri yüksek olarak adlandırılan tablodaki hücrelerin iptal edilerek sadece her ikisi de düşük ya da her ikisi de yüksek olan hücrelerdeki katılımcıların geliştirdikleri bilişsel ve üstbilişsel strateji durumlarının incelenmesine karar verilmiştir. Bu durum aşağıda Tablo 3.2’de açıkça belirtilmektedir:

Tablo 3.2. Asıl uygulamadaki katılımcılar

	KATILIMCILAR	ÜFE**	
		Düşük (Acemi)	Yüksek (Uzman)
GANO*	Düşük (Zayıf)	8 katılımcı	X
	Yüksek (Başarılı)	X	8 katılımcı

GANO* : Genel Ağırlıklı Not Ortalamaları

ÜFE** : Üstbilişsel Farkındalık Envanteri

3.3. Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Araştırmanın hem pilot uygulamasında hem de asıl uygulamasında nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Bunlar; katılımcıların üstbilişsel ve bilişsel stratejilerini belirlemek amacıyla sesli düşünme tekniği (Bkz. Ek-4), gözlem notları ve görüşme (Bkz. Ek-5 ve Ek-6) notlarıdır. Bu kısımda pilot uygulamadaki verilerin toplanma süreci ile asıl uygulamadaki verilerin toplanma süreci ayrı ayrı ele alınmıştır.

3.3.1. Pilot uygulama süreci

Pilot çalışmanın, nitel araştırmalarda yapılacak araştırmayı herhangi bir açıdan geliştirip test etmede önemli bir etkisi vardır. (Yin, 2009). Bu araştırmada pilot çalışma, uygulama yapılan üniversitedeki araştırma ortamlarını tanımak, veri toplama araçlarını ve yarı yapılandırılmış görüşme sorularını daha iyi belirleyebilmek için yapılmıştır.

Araştırmanın uygulama kısmı iki aşamadan oluşmaktadır. Uygulama öncesinde “teknolojik tasarım” yapacak olan katılımcıları belirlemek için öncelikle katılımcıların üstbilişsel farkındalıklarına ve ilgili ders notlarına göre gruplanması gerektiği

düşünülmüştür. Bunun için alan yazındaki çeşitli ölçekler gözden geçirilmiştir. Üstbiliş ile teknoloji konularında çeşitli araştırmalar yapmış iki alan uzmanının da görüşü alınarak bu ölçekler arasında alan yazında en yaygın olarak kullanılan yetişkinler için, Schraw ve Dennison (1994)'un geliştirdiği ve Akın, Abacı ve Çetin (2007) 'in Türkçe çevirisini yaptığı “Üstbilişsel (Bilişötesi) Farkındalık Envanteri”nin (Ek-3) kullanılabilmesine karar verilmiştir. ÜFE'deki toplam madde sayısı 52'dir (Ek-3). Bu nedenle 5 dereceli likert tipi hazırlanmış bu envanterden alınabilecek en az puan 52 olup, en yüksek puan 260'dır. Envanterde olumsuz madde bulunmamaktadır. Dolayısıyla envanterden alınan yüksek puanlar, yüksek düzeyde üstbilişsel farkındalığı göstermektedir. Böylece pilot çalışma için bu ölçeği düzenlemiş yazarlardan izin alınmış (Bkz. Ek-9) ve katılımcıları belirlemek için ölçeğin uygulanacağı sınıfın hafta içi müsait olabilecekleri ders saati belirlenmiştir.

Uygulama öncesi araştırmacı tarafından katılımcılara uygulanacak veri toplama araçları ile ilgili ön bilgi verilmiştir. Araştırmaya katılmaya gönüllü olan öğrencilere katılımcı onay formu ve onam formları dağıtılmıştır. Daha sonra katılımcılara “Üstbilişsel Farkındalık Envanteri” dağıtılarak fen bilgisi öğretmenliği dördüncü sınıf katılımcılardan bu envanteri cevaplamaları istenmiştir. Katılımcılara herhangi bir süre kısıtlaması yapılmamış, en son kişi envanterini tamamlayıncaya kadar beklenmiş ve sonra da tüm katılımcılardan bu formlar geri toplanmıştır.

Teknolojik tasarım uygulamasına katılacak öğrencilerin (katılımcıların) belirlenmesinde, dördüncü sınıftaki tüm öğrencilerin “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı” dersi notları için hepsinin tek tek transkriptleri incelenmiştir. Pilot araştırmanın uygulama bölümüne katılacak öğrenciler belirlendikten sonra hangi konuda teknolojik bir tasarım yaptırılacağı belirlenmiştir. Bunun için güncel eğitim programı olan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (MEB, 2017) göz önünde bulundurulmuştur.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda beceri öğrenme alanı kapsamında (a)bilimsel süreç becerileri, (b)yaşam becerileri (c) mühendislik ve tasarım becerileri olmak üzere üç alt alana yer verilmiştir. Bu alanlardan mühendislik ve tasarım

becerileri, “*fen bilimlerini matematik, teknoloji ve mühendislikle bütünleştirmeyi sağlayarak, problemlere disiplinler arası bakış açısıyla, öğrencileri buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırarak, öğrencilerin edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturmalarını ve bu ürünlere nasıl katma değer kazandırabilecekleri konusunda stratejileri geliştirmesini kapsamaktadır*” (MEB, 2017). Öğretim programının yapısına bakıldığında önceki programlardan (MEB, 2000; 2005 ve 2013) farklı olarak dördüncü sınıftan sekizinci sınıfa kadar “Fen ve Mühendislik Uygulamaları” konu alanı adı altında ‘Uygulamalı Bilim’e de yer verildiği görülmektedir. Öğretim programında yer alması gereken temel beceriler, bu yetkinlikler bağlamında ayrı bir başlıkta değil, kazanımlar içerisinde örtük bir şekilde verildiği (MEB, 2017) için doğrudan teknolojik tasarım sürecinde kullanılacak kazanım bulunamamış olup, öncelikle programdan “tasarım” yapılmasına uygun olan tüm kazanımlar belirlenmiştir. Bu kazanımlar aşağıda maddeler halinde sunulmuştur:

- ✓ “F.3.1.1.1. Dünya’nın şekliyle ilgili model hazırlar.”
- ✓ “F.3.6.2.4. Yapay bir çevre tasarlar.”
- ✓ “F.4.4.4.1. Maddelerin ısınıp soğumasına yönelik deneyler tasarlar.”
- ✓ “F.4.4.4.2. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deney tasarlar.”
- ✓ “F.4.5.1.2. Gelecekte kullanılacak aydınlatma araçlarına yönelik tasarım yapar.”
- ✓ “F.5.1.1.2. Güneş’in büyüklüğünü Dünya’nın büyüklüğüyle karşılaştıracak şekilde model hazırlar.”
- ✓ “F.5.1.4.1. Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre hareketlerini temsil eden bir model hazırlar.”
- ✓ “F.5.3.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlar.”
- ✓ “F.6.1.1.2. Güneş sistemindeki gezegenleri, Güneş’e yakınlıklarına göre sıralayarak, bir model oluşturur.”
- ✓ “F.6.1.2.3. Güneş ve Ay tutulmasını temsil eden bir model oluşturur.”
- ✓ “F.6.4.2.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.”

- ✓ “F.6.5.4.5. Sesin yalıtımı veya akustik uygulamalarına örnek teşkil edecek ortam tasarımı yapar.”
- ✓ “F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.”
- ✓ “F.7.3.3.4. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.”
- ✓ “F.7.4.1.4. Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar.”
- ✓ “F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.”
- ✓ “F.7.5.3.5. Ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar.”
- ✓ “F.7.7.1.6. Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar.”
- ✓ “F.8.5.1.2. Basit makinelerden yararlanarak, günlük yaşamda iş kolaylığı sağlayacak bir düzenek tasarlar.”
- ✓ “F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.”
- ✓ “F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümünü temel alan bir model tasarlar.”

Yukarıda da görüldüğü gibi bu tasarımlar daha çok proje, deney ya da model tasarlama ile ilgilidir. Oysaki öğrencilere teknolojik tasarım (bir ürün tasarlama) yaptırılması gerektiği, uluslararası rekabet edilebilirlik, inovatif düşünme ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirme bakımından önemli olduğu programın en başında belirtilmiştir. Bu nedenle bu kazanımlar içerisinde teknolojik tasarıma uygun somut bir ürün oluşturulabileceği düşünülen ve kazanımlar içerisinde benzer şekilde ifadeler barındıran dördüncü sınıf (F.4.5.1.2.) ve yedinci sınıf (F.7.7.1.6.) kazanımları dikkati çekmiştir. Fakat F.4.5.1.2. nolu kazanımın (Gelecekte kullanılacak aydınlatma araçlarına yönelik tasarım yapar) altındaki açıklamada “*Tasarımını çizim yaparak ifade etmesi istenir, üç boyutlu tasarıma girilmez*” ifadesi yer aldığı için “F.7.7.1.6. Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar” kazanımı, araştırmada uygulamaya katılacaklara teknolojik tasarım yapmaları için seçilmiştir.

Katılımcıların belirlenmesinden sonra onlara bu konu ile ilgili tasarım yapacaklarını belirtmek üzere, araştırmaya katılacak 8 katılımcı bir sınıfta toplanmış ve ortak bir açıklama yapılmıştır. Katılımcıların tasarımları için gereken malzemeleri seçmeleri ve nasıl bir tasarım yapmayı düşündüklerini belirlemeleri için (onların müsait olma durumuna göre) beş gün ile on beş gün arasında süre verilmiştir. Onlara bu süre

içerisinde düşünme günlükleri oluşturmaları yani malzeme belirlerken ve yapacakları tasarımı belirlerken çalışmalarını ile ilgili gün gün akıllarına ne geliyorsa yazmalarını istenmiştir. Düşünce günlüklerinin oluşturulma sebebi, katılımcıların teknolojik tasarım için malzeme ararken ve bu süreçteki kamera önünde görülemeyen ilk hazırlık döneminde neler düşünüp neler yaşadığını kayıt altına almak ve yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile de bu süreçteki bilişsel ve üstbilişsel düşüncelerini derinleştirerek, sorup öğrenmektir.

Her gün bir katılımcı ile çalışmak suretiyle iki buçuk hafta sürecek pilot çalışma için katılımcıların düşünme süreci beş gün ile on beş gün arasında değişmektedir. Buna göre sekiz kişilik pilot çalışma grubunda isteğe bağlı olarak kim önce yapabilirim diyorsa onu beş gün sonrasına, kim de daha sonra tasarım yapmak istiyorsa onu da daha sonraki günlere olmak üzere katılımcılarla birlikte taslak bir takvim yapıp, yerleştirilmiştir. Bu katılımcılara toplu bir şekilde açıklama yapılmış olup, tasarımı yapacakları günü not almalarını ve o güne kadar da düşünce günlüklerini oluşturup, malzemelerini hazırlamaları gerektiği söylenmiştir. Sonuç olarak katılımcılarla konuştuktan sonra onlarla tek tek bir araya gelme zamanı, onların kameralar önünde teknolojik tasarım yapacakları zaman olmuştur. Başka bir deyişle, tasarımı yapacakları gün aynı zamanda hem düşünce günlüklerini hem de malzemelerini getirdikleri gün olmuştur. Böylece katılımcıların da uygun olacağı belirlenen gün içerisinde teknolojik tasarım yapmaları için onlara uygun sessiz bir ortam hazırlama sürecine geçilmiştir. Bunun için fakültelerin farklı bölümleri ile görüşülmüş ve sınıfların ya da laboratuvarların müsait olma durumuna göre farklı yerlerde çalışmalar sürdürülmüştür.

Uygulamalar esnasında fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik tasarım yapmaları ve tasarımın başından sonuna kadar da kamera kaydı altında teknolojik tasarımlarının her aşamasında sesli düşünceleri (think aloud) istenmiştir (Ericsson ve Simon, 1993). Sesli düşünme tekniğinde, bilişsel bir görev esnasında katılımcıların zihinsel olarak yaptıkları her işlemi sesli olarak dile getirmeleri istenmekte ve sözcük içermeyen sesler, ünlemler gibi söylenen her şey kaydedilmektedir (Karakelle ve Saraç, 2010). Buna göre eğer öğretmen adayı tasarım yaparken dikkati dağılır ve sessiz kalırsa

kayıt esnasında aklından geçenleri sesli bir şekilde düşünmesi gerektiği hatırlatılmıştır (Bkz. Ek-4). Ericsson ve Simon'a (1993) göre sesli düşünme tekniği zihinsel süreçleri araştırmada kullanılan güvenilir bir yöntemdir. Tasarım sürecindeki düşünme sürecinin daha güvenilir bir şekilde analizinin yapılabilmesi için bir yandan teknolojik tasarımı yakından kaydeden bir yandan da tasarımı yapan öğretmen adayının yüz ifadeleri ile tasarımın yapılışını kaydeden iki kamera kullanılmıştır. Böylece öğretmen adaylarının sesli düşünceleri ile teknolojik tasarımları baştan sona video ile kayıt altına alınmıştır.

Ericsson ve Simon'a (1993) göre anlık bir zaman diliminde sözel olarak veri toplamak, ifadelerin anlaşılabilirliği bakımından yeterli görülmemektedir. Bu nedenle sesli düşünme süreci tamamlandıktan sonra süreçle ilgili görüşmelerin yapılması gerekir. Bu araştırmada da video kaydı kısaca gözden geçirildikten sonra önemli noktalar not alınmış ve bu notlar doğrultusunda daha önce hazırlanan yarı yapılandırılmış sorularla katılımcının teknolojik tasarım sürecindeki düşünceleri sesli kayıt altına alınmıştır.

3.3.2. Asıl uygulama süreci

Asıl uygulama için pilot uygulama sonuçları incelendikten sonra bir kodlama listesi (strateji belirleme) oluşturulmaya çalışılmıştır. Bunun için pilot çalışma sonrası hem alt gruptan hem de üst gruptan katılımcıların tüm verilerinden faydalanılarak, tasarım hikâyeleri oluşturulmuş ve ekte bunlardan birer katılımcının örneği verilmiştir (Ek-7 ve Ek-8). Pilot uygulamada görülen eksikler, aksaklıklar ve benzeri durumlar iki alan uzmanı ile birlikte tespit edilmiştir. Daha sonra da asıl uygulama için planlama yapılmıştır. Dolayısıyla pilot çalışma sürecinde kazanılan tecrübelerden faydalanılarak, asıl uygulama yine Düzce Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde bu defa üçüncü sınıf öğrencileri ile yapılmıştır. Asıl uygulama süreci aşağıda "Asıl uygulamanın pilot uygulamadan farklı yönleri" ve "Asıl uygulamanın planlanması ve verilerin toplanması" başlıkları altında verilmiştir.

3.3.2.1. Asıl uygulamanın pilot uygulamadan farklı yönleri

Pilot uygulamada ortaya çıkan güçlükler sonucu üç farklı alan uzmanlarının görüşleri alınarak asıl uygulamada bazı değişiklikler yapılmış ve ortaya çıkabilecek olumsuzluklara karşı çeşitli önlemler alınmıştır. Böylece bu başlık altında karşılaşılan problemler yazılarak, asıl uygulamanın pilot uygulamadan farklı yönleri aşağıda maddeler halinde açıklanmıştır.

1- *Katılımcılar ile toplu görüşme.* Katılımcıların teknolojik tasarım sürecindeki düşüncelerinde baştan birbirleri ile etkileşim içerisinde olmamaları gerektiği söylene de bu süreçte birbirlerinin fikrini etkileme, değiştirme ya da dönüştürme gibi etkilerin önüne geçilememesine neden olmuştur. Pilot çalışmada her ne kadar yapacakları tasarımın “özgün” olması gerektiği vurgulanmışsa da bu durumun kontrol altına alınması için asıl uygulamada her bir katılımcı ile birbirlerinden bağımsız olarak ayrı ayrı görüşülmesi gerektiği planlanmış ve asıl uygulama ona göre şekillendirilmiştir. Hatta her bir tasarım yapacak olan katılımcıya bu durumdan asla sınıftaki arkadaşlarının haberinin olmaması gerektiği konusunda uyarılmıştır. Bu nedenle dikkat çekmemesi için sınıftan bir katılımcıyla arkadaşlarının yanında doğrudan yüz yüze iletişime geçilmemiş olup, bunun yerine farklı zamanlarda ve tek tek her biri ile planlama ve ilk görüşme için cep telefonları ile iletişime geçilmiştir.

2- *Düşünce günlüğü ve malzemelerini tasarımı yapacağı günde getirme.* Bu durum iki türlü güçlük ortaya çıkarmıştır. Birincisi; daha önce tasarım yapacakları ürünün sadece malzemelerini getirmeleri gerektiği ve kesinlikle tasarımlarını daha önceden yapmamaları gerektiği konusunda uyarılmış olsalar bile katılımcılar son gün kamera önünde tasarım yapacaklarını bildikleri için araştırmacıya gelmeden ön tasarım yapmaları ya da nasıl olacak diye tasarımlarını neredeyse tamamlamış olarak getirmeleri ile sonuçlanmıştır. Durum böyle olduğunda da tasarım yaparken sesli düşünmeleri sonucu pilot araştırmadaki katılımcıların üstbilişsel stratejilerinden ziyade daha çok bilişsel stratejileri gözlemlenebilmiştir. Çünkü tasarımlarını daha önce deneyip gelenlerde ilk defa zorluk yaşadıkları bir durumda neler düşündükleri kestirilememiştir. İkinci güçlük ise; katılımcıların düşünce günlüğü ve tasarım malzemelerini tasarım

yapacağı günde getirmesi araştırmacının sürece hâkimiyetini zorlaştırmıştır. Çünkü araştırmacı ne ile karşı karşıya geleceğini bilemediğı için yarı yapılandırılmış görüşme sorularını sorarken, pilot çalışmada istemeden de olsa katılımcıları yönlendiren sorular da sormuştur. Bu nedenle asıl uygulamada düşünce günlüğünün bir gün önceden getirilmesi, araştırmacının daha önceden ne ile karşı karşıya geleceğini görmesini ve görüşme sorularına ek olarak uygulama gününden önce katılımcının düşünce günlüğünü okuyup, oradan da sorular sorma imkânı elde etmesini sağlamıştır.

3- *Kameralardan birinde hafıza kartı sorunu.* Pilot araştırmada kameralardan bir tanesinin SD kart hafızası bitmiş ve süreçte o kameranın çekimi yarım kalmıştır. Buna önlem olarak daha yüksek hafızası olan bir SD kart alınmış ve daha sonraki çekimlere öyle devam edilmiştir. Hatta pilot uygulamada iki kamera kullanılmasına rağmen, asıl uygulamada her hangi bir aksilik yaşanma ihtimaline karşı çekimler üç kamera ile birlikte yapılmıştır.

4- *Ortamdaki ışık ve sıcaklık.* Kamera çekimlerinin yapılacağı ortam ayarlaması yapılırken, ilk önce sessiz ve sakin bir yer olması gerektiğı düşünölmüştür. Fakölteadaki yerlerin müsait olma durumuna göre farklı ortamlarda çekim yapılmıştır. Fakat bu durum, katılımcının çalıştığı ortamdaki ışığı ve sıcaklığı ayarlamakta zorluk yaratmıştır. (Örneğın, pilot çalışmada perdesiz bir sınıfta tasarımcının yüzüne güneş gelmesi ve bu durumdan rahatsız olması gibi) Pilot çalışmada bir sınıfın perdesi olmadığından tasarım yapan katılımcının yüzüne güneş gelmemesi için çalışma öncesinde sıra ve masaların yerleri değıştirilerek yeniden bir düzen oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu durum da katılımcının daha çok heyecanlanmasına neden olmuştur (Fotoğraf 3.1). Dolayısıyla asıl uygulamada bu faktörlerin hepsinin bir arada olduğı ve tüm katılımcılar için sabit tek bir mekânda uygulamaların yürütölmesi sağlanmıştır.



Fotoğraf 3.1. Pilot uygulamada video çekilebilecek ortamın ışık ve sıcaklık sorunu

5- *Kapı kilidi olmayan sınıflarda uygulama.* Kapı kilidi olmayan sınıflarda uygulama yaparken, sınıfın kapısı kapatıldıktan sonra dışarıya “Kamera ile çekim yapılmaktadır. Lütfen içeri girmeyiniz.” uyarısı yazılmış olsa da birçok defa kapının tıklatıldığı hatta kapıyı açarak, içeride ne yapıldığını soran, içeri girmeye çalışan öğrencilerin olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumda tasarımı yapan katılımcının, bir yandan da sesli düşündüğü için dikkati dağılmıştır. Bu duruma önlem almak için kapısı kitlenebilen bir yer arayışına gidilmiştir. Bu nedenle de asıl uygulamada sınıf yerine kapısı kitlenebilen bilgisayar laboratuvarı gibi farklı bir yer tercih edilmiştir.

6- *Farklı ortamların (mekânların) kullanımı.* Eğitim Fakültesi’nin ders programları yapılır yapılmaz boş sınıf arayışına girilmiştir. Fakat üniversitemizin dinamik yapısı sebebiyle -her yıl artan öğrenci sayısı sonucu- tüm hafta boş ders saati kalmayacak şekilde neredeyse bütün derslikler doldurulmuştur. Farklı ortamların kullanımı, daha önce de belirtildiği gibi çeşitli güçlüklerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu sebeple araştırmacının bulunduğu yere yakın olabilecek farklı fakülte yetkilileri (Teknoloji Fakültesi, Mühendislik Fakültesi) ile görüşülmüştür. Bu fakültelerdeki dersliklerin uygunluk durumunu belirleyebilmek için öncelikle gün

içerisindeki boş dersliklerin saatleri belirlenmiştir. Dersliklerin gün içerisinde sadece bir ya da iki saat gibi kısa aralıklarda boş oldukları tespit edilince, bu kez hem katılımcıların teknolojik tasarım yaparken harcayacakları zaman tam olarak kestirilemediğinden hem de kapısı kilitlenebilen laboratuvarların programları incelenmiştir. Bunun sonucunda bir bilgisayar laboratuvarının üst üste en az dört saat boş olduğu günler belirlenmiştir. Daha sonra üniversitedeki ilgili birimlerle görüşülüp bu laboratuvarın anahtarını her uygulama öncesi alıp, uygulama sonrasında teslim etmek suretiyle bir dönem boyunca bu yerin kullanılabilmesi için izin alınmıştır. Bu bilgisayar laboratuvarının kapısı kilitlenebilmekte ve perdeleri tam kapanabilmektedir (Fotoğraf 3.2). Perdesi tam kapanan bir yer olmasının diğer bir ayrıcalığı da aydınlatma aracı tasarlayan katılımcıların, tasarımları bittiğinde ışıklar kapatılınca (karanlık ortamda) bunu daha net gösterebilmesidir. Daha sonra da asıl uygulama için hep aynı mekân (bu bilgisayar laboratuvarı) kullanılmıştır.



Fotoğraf 3.2. Asıl uygulama için kullanılan ortam (bilgisayar laboratuvarı)

7- *Bir günde iki katılımcı ile uygulama.* Bu durum katılımcıların vakitlerinin öyle uygun olması nedeniyle, pilot çalışmada sadece bir kez gerçekleştirilmiştir. Sabah erkenden bir katılımcı ile uygulamaya başlanıp, öğleden sonra başka bir katılımcı ile uygulama yapılmıştır. Diğer katılımcının geleceği saate kadar tüm kameraların hafıza kartlarının bilgisayara hemen aktarılması ve kameraların tam olarak şarjlarının yapılması gerektiğinden, katılımcının da bir süre bekletilmesi gerekmiştir. Bu durum da hem katılımcıya hem de araştırmacıya yılgınlık yaratmıştır. Bu nedenle araştırmanın sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için bir günde yalnız bir katılımcı ile tüm (pilot ya da asıl) uygulama sürecinin yapılandırılması gerektiğine karar verilmiştir. Buna göre uygulama sürecine ayrılan vakit her bir katılımcı için bir gün olarak belirlenmiştir.

8- *Amaçlı ölçüt örneklem seçimi.* Pilot çalışmada ÖTMT puanları ve ÜFE puanları katılımcı seçiminde kullanılırken, asıl çalışmada tüm sınıfın ÖTMT puanlarının neredeyse aynı olması nedeniyle GANO ve ÜFE puanları ile katılımcılar seçilmiştir.

9- *Düşünme Süresi.* Pilot çalışmada katılımcılara beş ila on beş gün arasında bir düşünme süresi verilmiştir. Pilot çalışma sonrasında araştırmacı ile alan uzmanları bir araya gelerek videoları inceledikleri zaman katılımcılara yapacakları teknolojik tasarımı düşünceleri için eşit süre verilmediği eleştirisi ortaya atılmıştır. Alan uzmanları bu sürenin katılımcılara eşit bir şekilde verilmesi gerektiği konusunda hem fikir olmuştur. Çünkü pilot çalışmaya katılacak katılımcıların tamamı bir araya toplanılarak öncesinde kimin hangi gün tasarım yapacağı hep birlikte görüşülmüştür. Pilot çalışmadaki sekiz katılımcıyla yapılan görüşmeler genel olarak incelendiğinde; bir hafta süre verilen katılımcılar düşünecekleri vaktin azlığından yakındıkları, iki hafta süresi olan katılımcıların da bu sürecin başındaki birkaç gün düşünce günlüklerini yazmadıkları tespit edilmiştir. İki hafta süresi olan katılımcılara bu durumun sebebi sorulduğunda birçoğunun “Daha vaktim var” diye düşündüğü, bu nedenle de düşünce günlüğünü geç yazmaya başladığı ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla pilot uygulamadan yola çıkılarak asıl uygulamadaki katılımcılara verilecek düşünme süresinin ortalama dokuz ya da on gün olmasının ideal süre olacağına karar verilmiştir. Buna göre de bir takvim planlanmıştır. Bu takvim aşağıda belirtilmiştir (Bkz. Tablo 3.5). Böylece her katılımcı ile tek tek konuşulmuş ve katılımcıların da birbirlerinden etkilenmemesi için bu süreçte

asla sınıf arkadaşlarından ya da aynı fakülte'deki herhangi bir arkadaşından yardım almaması gerektiği ve bu çevreye bu çalışmadan bahsetmemesi gerektiği konusunda uyarılmıştır. Böylece asıl uygulamada teknolojik tasarım süreci her bir katılımcı için on günde tamamlanmıştır.

10- Katılımcıların birbiri ile etkileşimi. Pilot çalışmada bu duruma tam bir önlem alınamamıştır. Çünkü tasarım yapacak katılımcılara hep birlikte açıklama yapılmıştır. Asıl uygulamada ise, üçüncü sınıflardan tüm gönüllü katılımcılara ÜFE uygulanırken, katılımcılardan adı soyadı ve cep telefonu bilgisi istenmiştir. Böylece katılımcılar belirlendiğinde onlarla tek tek görüşme yapmak için araştırmacı öncelikle cep telefonu ile belirlediği katılımcıyı arayıp, randevu vermiş ve bu konudan hiçbir sınıf arkadaşının haberinin olmaması gerektiği konusunda uyarılmıştır. Katılımcılara bunun haricinde düşünme sürecinde başka bir şekilde etkileşimi için (okul dışından arkadaş, akraba, internet vs. gibi) sınırlama konulmamıştır. Bir de araştırmaya katılanlar ürün tasarımı yaptıktan sonra tasarımlarını araştırmacıya bırakmışlardır. Böylece biten tasarımı da diğer katılımcılar görmemiş ve birbirlerinden etkilenmemişlerdir. Tüm katılımcıların teknolojik tasarım süreci bittikten sonra araştırmacı bu katılımcıların sınıfına giderek yaptıkları tasarımları kendilerine teslim ettiğinde katılımcıların şaşkın bakışları ile birbirinden haberlerinin olmadığını da fark etmiştir. Katılımcılar da bunu dile getirmiştir.

11- Görüşme soruları. Pilot çalışmadan sonra görüşme soruları, iki alan uzmanının görüşleri alınarak yeniden düzenlenmiştir. Buna göre;

- ✓ Katılımcıların davranışlarını daha iyi gözlemlemek gerektiği,
- ✓ Tasarım yapmadan önce malzeme belirleme sürecinde katılımcıların neler yaşadıklarını daha ayrıntılı sorgulamak gerektiği,
- ✓ Malzemelere karar verirken düşüncelerinde neleri ön planda tuttukları,
- ✓ Düşündükleri bir tasarımı yapmaktan neden vazgeçtikleri,
- ✓ Düşünce günlüğüne yazdığı teknolojik tasarımı yapamayacağını düşünüyorsa, bu düşüncesinin altındaki nedeninin ne olduğu gibi noktalara dikkat edilmesi gerektiğine karar verilmiştir (Bkz. Ek-6).

3.3.2.2. Asıl uygulamanın planlanması ve verilerin toplanması

Pilot uygulama sonucu, araştırmacı ile bir araya gelen hem üstbiliş hem de teknoloji konusunda farklı çalışmaları olan alan uzmanları ile araştırmacı tüm süreci konuştuktan ve pilot araştırmadaki üst düzey farkındalığı yüksek olan katılımcılardan birinin videosunu incelendikten sonra, bu süreçte bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin çıkarılabileceği konusunda hem fikir olmuşlardır. Ayrıca bu uygulamada görölen olumsuz durumlar tespit edilmiş, tartışılmış ve bunların tekrar yaşanmaması için asıl çalışmada yukarıda belirtilen önlemler alınmıştır. Örneğin, katılımcıların düşünme günlüğü ve malzemelerini uygulamadan bir gün önce getirirse daha iyi olacağı düşünölmüştür. Bunun için alan uzmanları, araştırmacıdan dördüncü sınıflarda pilot uygulamaya katılanlardan farklı bir katılımcı seçerek tekrar bir pilot uygulama yapmasını istemiştir. Bunun diğer pilot uygulamalardan farkı malzeme ve düşünce günlüğünü uygulama yapacağı günden bir gün önce getirmesidir. Bu uygulama sonucu asıl uygulamada tasarım yapacak katılımcıların da bu kurala uyması gerektiğine karar verilmiştir.

Araştırmacı asıl uygulama için bir takvim planlaması yapmıştır. (Tablo 3.3) Araştırmanın pilot çalışma sürecinde kazanılan tecrübelerden faydalanılarak, asıl uygulama Düzce Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü'nde okuyan 16 üçüncü sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın planlanma ve uygulanma takvimleri (Tablo 3.3, Tablo 3.4 ve Tablo 3.5) açıklanırken, asıl uygulamadaki veri toplama süreci de sırasıyla anlatıldığı için tekrardan kaçınılmıştır. Dolayısıyla asıl uygulamadaki veri toplama süreci;

- ✓ Uygulama Öncesi Hazırlıklar
 - ✓ Uygulama Sırasında Yapılanlar
 - ✓ Uygulama Sonrasında Yapılanlar
- olarak ayrı ayrı başlıklar ile ele alınmamıştır.

Asıl uygulama takvimi (çalışma takvimi) planlanırken, alt ve üst gruptan seçilen katılımcıların isimleri bir torbaya atılmış, kimin kaçınıcı sırada takvime yerleştirilip, teknolojik tasarım sürecine gireceği rastgele kura ile belirlenmiştir. Böylece alt ve üst gruptaki katılımcıların tamamı peş peşe tasarım yapmamış, bu kura sonucuna göre uygulamalar planlanmıştır (Tablo 3.3). Araştırmacının böyle yapmasının nedeni, alt grup ve üst gruptaki katılımcılardan ortaya çıkacak, bilişsel ve üstbilişsel stratejilere yön vermemek ve gruplara göre herhangi bir şekilde yanlı sorular sormamak içindir. Bu takvimin tamamından katılımcıların haberi olmamıştır. Onlar sadece kendi süreçlerini öğrenmişlerdir.

Tablo 3.3. Uygulamaların ilk planlama aşaması

GRUP ¹	Adı	ÜFE ²	GANO ³	TGVT ⁴	DGMGT ⁵	TYT ⁶	Sıra ⁷
Alt Grup (GANO < 2,50) ve (ÜFE = 185 veya ÜFE < 185)	Nimet	126	1,70	28.02.2018	09.03.2018	12.03.2018	3
	Tuba	147	2,47	25.03.2018	03.04.2018	04.04.2018	15
	Kevser	154	2,00	25.02.2018	06.03.2018	07.03.2018	1
	Tuğçe	160	2,46	27.02.2018	08.03.2018	09.03.2018	2
	Zeynep	163	2,28	04.03.2018	13.03.2018	14.03.2018	4
	Hale	171	2,41	21.03.2018	30.03.2018	02.04.2018	13
	Saliha	180	2,17	14.03.2018	23.03.2018	26.03.2018	9
	Cemre	185	2,29	27.03.2018	05.04.2018	06.04.2018	16
	Ebru	215	3,13	07.03.2018	16.03.2018	19.03.2018	6
Üst Grup (GANO > 2,50) ve (ÜFE > 185)	Nurcan	225	2,88	11.03.2018	20.03.2018	21.03.2018	8
	Nilay	206	2,84	10.03.2018	19.03.2018	20.03.2018	7
	Emine	206	2,84	18.03.2018	27.03.2018	28.03.2018	11
	Elif	205	2,76	17.03.2018	26.03.2018	27.03.2018	10
	Gülay	223	2,70	24.03.2018	02.04.2018	03.04.2018	14
	Aysun	226	2,66	20.03.2018	29.03.2018	30.03.2018	12
	Büşra	227	2,65	06.03.2018	15.03.2018	16.03.2018	5

Tablo 3.3 incelendiğinde, katılımcılar ÜFE sonucuna göre en az puan alandan en çok puan alan kişiye göre sıralanmışlar ve her bir gün en fazla bir katılımcının teknolojik tasarım yapması için ayrılmıştır. Fakat üniversitedeki tasarım yapılacak yerin en çok dört ya da beş saat müsait olma durumuna göre katılımcıya geleceği saat de bir

¹ GRUP = Üst ya da Alt Grup (ÜG => Üst Gruptan Katılımcı / AG => Alt Gruptan Katılımcı)

² ÜFE = Üstbilişsel Farkındalık Envanteri Puanı

³ GANO = Genel Ağırlıklı Not Ortalaması

⁴ TGVT = Teknolojik Tasarım Görevinin Veriliş Tarihi

⁵ DGMGT = Düşünce Günlüğü ve Malzemelerini Getireceği Tarih

⁶ TYT =Tasarımını Yapacağı Tarih

⁷ Sıra = Çekilen Kura Sonucu Tasarımın Yapılacağı Tarihe Göre Sırası

gün önceden (DGMGT’de) hatırlatılmıştır. Çünkü pilot uygulamada her bir katılımcının kamera karşısında tasarımını yapması ve ardından yarı yapılandırılmış görüşmesi ve sonrasında kameraların, tripodların ve malzemelerin toplanması süreci ortalama dört saat sürmüştür.

Uygulamalar devam ederken, katılımcılar için dönem başında tarihi belli olmayan vize sınavlarının tarihleri açıklanmıştır. Buna göre katılımcılar, sınav haftasında sorumlu oldukları sınavlara hazırlanacakları ve bu süreçte tasarımları ile ilgilenemeyecekleri düşünülmüştür. Bu nedenle sınav haftasının takvimden çıkarılması gerektiğine karar verilmiştir. Bu takvim güncellemesinden önce tasarım yapacak katılımcıların tasarım yapacağı bilgisi yoktur. Araştırmacı yeni takvim planına göre katılımcılar ile yine “Tasarım Görevinin Veriliş Tarihi” nde bir araya gelmiş ve böylece tasarım sürecine başlanmıştır. Her katılımcıya teknolojik tasarım süreci için on gün süre verileceğinden, o haftaya denk gelen uygulamalar (katılımcıya tasarım görevinin veriliş tarihi, katılımcının malzemelerini ve düşünce günlüğünü getiriş tarihi, tasarımı yapacağı tarih) ve daha sonraki süreç yine rastgele kura ile yeniden planlanmıştır ve bu süreç de aşağıda Tablo 3.4.’te belirtilmiştir.

Tablo 3.4. incelendiğinde, 11.03.2018 tarihinde ilk kez görüşülen katılımcılardan Nurcan, çalışmayı başta kabul etse de ertesi gün (12.03.2018 tarihinde) bu çalışmada yer alamayacağını belirtmiştir. Bunun üzerine araştırmacı, iki alan uzmanı ile konuşarak üst grupta yer alabilecek başka bir katılımcı seçmek zorunda kalmıştır. ÜFE ve GANO puanlarının her ikisinin de en yüksek olduğu (Nurcan’a en yakın olan) Kübra’nın araştırmaya dâhil edilmesine karar verilmiştir. Fakat Nurcan’ın (ÜFE=225, GANO=2,88) puanları Kübra’nın puanlarından (ÜFE=203, GANO=2,67) oldukça yüksektir. Başlangıçta bu durumun farkında olunsa da yine de ortaya çıkabilecek durum gözlenmek istenmiştir. Sonuç olarak Kübra’nın gerek yaptığı tasarım gerekse düşünceleri üst grup katılımcılardan oldukça farklı ve daha çok alt gruba uymaktadır. Örneğin, üst gruptaki katılımcılar düşünce günlüklerine çok sayıda ve çeşitte tasarım fikri yazarken, Kübra sadece tek bir fikir ile tasarım yapmaya gelmiştir. Ayrıca neredeyse tüm katılımcılar düşünce günlüklerini kendilerine verilen tarih aralığında yazmışken, -kendisine on gün süre verilmesine rağmen- Kübra, sadece iki günlük bir

düşünce günlüğü yazmıştır. Buradan anlaşılan bu araştırmada Kübra'nın bu araştırmanın kırılma noktasını oluşturduğudur. Bu nedenle başlangıçta alt ve üst gruplardan sekizer katılımcı seçilmişse de uzmanların kararıyla üst gruptan yedi katılımcının verisinin analiz edilmesi gerektiğine karar verilmiştir.

Tablo 3.4. Uygulamaların tekrar planlanma aşaması

Sıra ⁸	Adı	ÜFE ⁹	GANO ¹⁰	TGVT ¹¹	DGMGT ¹²	TYT ¹³
1	Kevser (AG)	154	2,00	25.02.2018	06.03.2018	07.03.2018
2	Tuğçe (AG)	160	2,46	27.02.2018	08.03.2018	09.03.2018
3	Nimet (AG)	126	1,70	28.02.2018	09.03.2018	12.03.2018
4	Zeynep (AG)	163	2,28	04.03.2018	13.03.2018	14.03.2018
5	Büşra (ÜG)	227	2,65	06.03.2018	15.03.2018	16.03.2018
6	Ebru (ÜG)	215	3,13	07.03.2018	16.03.2018	19.03.2018
7	Nilay (ÜG)	206	2,84	10.03.2018	19.03.2018	20.03.2018
-	Nurcan (ÜG)	225	2,88	11.03.2018	20.03.2018	21.03.2018
-	Nurcan Araştırmadan Çekildi	X	X	12.03.2018	X	X
8	Kübra (ÜG)	203	2,67	13.03.2018	22.03.2018	23.03.2018
9	Saliha (AG)	180	2,17	14.03.2018	23.03.2018	26.03.2018
10	Elif (ÜG)	205	2,76	17.03.2018	26.03.2018	27.03.2018
11	Emine (ÜG)	206	2,84	18.03.2018	27.03.2018	28.03.2018
12	Aysun (ÜG)	226	2,66	20.03.2018	29.03.2018	30.03.2018
13	Halenur (AG)	171	2,41	21.03.2018	30.03.2018	02.04.2018
14	Gülay (ÜG)	223	2,70	24.03.2018	02.04.2018	03.04.2018
15	Tuba (AG)	147	2,47	25.03.2018	03.04.2018	04.04.2018
16	Cemre (AG)	185	2,29	27.03.2018	05.04.2018	06.04.2018
12	Halenur (AG)	171	2,41	20.03.2018	29.03.2018	30.03.2018
13	Cemre (AG)	185	2,29	30.03.2018	10.04.2018	11.04.2018
14	Tuba (AG)	147	2,47	03.04.2018	12.04.2018	13.04.2018
15	Gülay (ÜG)	223	2,70	07.04.2018	16.04.2018	17.04.2018
16	Aysun (ÜG)	226	2,66	08.04.2018	17.04.2018	18.04.2018

*12-16. Sıradaki Katılımcılar Vize Sınavları Sebebiyle (Katılımcıların Müsait Olmama Durumları Nedeniyle) Kura Çekilerek Yeniden Düzenlenmiştir. (Eski Planlama Gri Boyalıdır.)

⁸ Sıra = Çekilen Kura Sonucu Tasarımın Yapılacağı Tarihe Göre Sırası

⁹ ÜFE = Üstbilişsel Farkındalık Envanteri Puanı

¹⁰ GANO = Genel Ağırlıklı Not Ortalaması

¹¹ TGVT = Teknolojik Tasarım Görevinin Veriliş Tarihi

¹² DGMGT = Düşünce Günlüğü ve Malzemelerini Getireceği Tarih

¹³ TYT =Tasarımını Yapacağı Tarih

Tablo 3.5. Asıl uygulamaların planlandığı ve uygulandığı çalışma takvimi

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
ŞUBAT	19	20	21	22	23	24	25 *Kevser
	26	27 *Tuğçe	28 *Nimet				
MART				1	2	3	4 *Zeynep
	5	6 #Kevser	7 ***Kevser *Ebru	8 #Tuğçe	9 ***Tuğçe #Nimet	10 *Nilay	11 XXX
	12 ***Nimet	13 #Zeynep *Kübra	14 ***Zeynep *Saliha	15	16 #Ebru	17 *Elif	18 *Emine
	19 ***Ebru #Nilay	20 ***Nilay *Halenur	21	22 #Kübra	23 ***Kübra #Saliha	24	25
	26 ***Saliha #Elif	27 ***Elif #Emine	28 ***Emine	29 #Halenur	30 ***Halenur	31	
							1 *Cemre
NİSAN	2	3 *Tuba	4	5	6	7 *Gülay	8 *Aysun
	9	10 #Cemre	11 ***Cemre	12 #Tuba	13 ***Tuba	14	15
	16 #Gülay	17 ***Gülay #Aysun	18 ***Aysun	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29

* =Tasarım Görevinin Verildiği Tarih (TGVT)

=Düşünce Günlüğü ve Malzemelerin Getiriliş Tarihi (DGMGT)

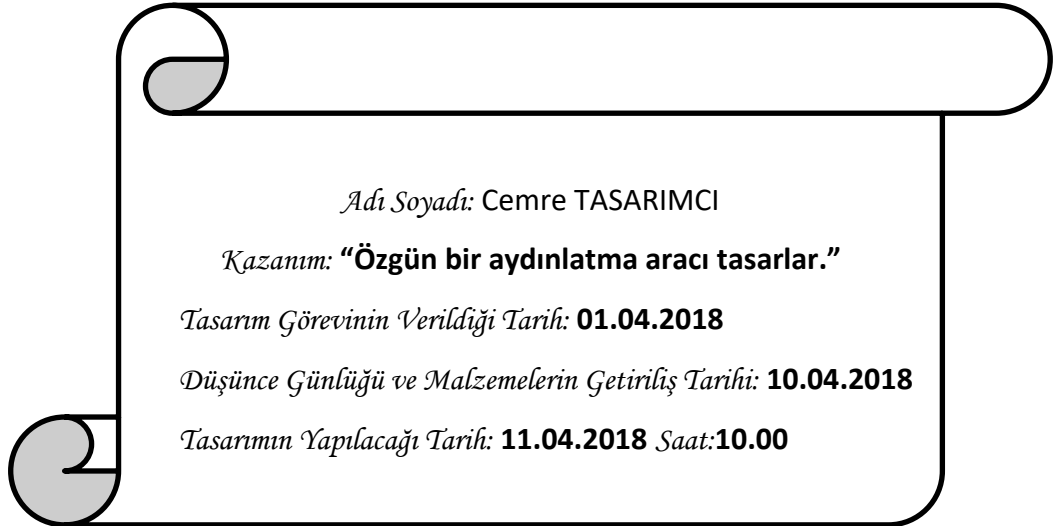
*** = Tasarımın Yapılacağı Tarih (TYT)

XXX = Tasarım görevi verilen fakat ertesi gün araştırmadan çekilmek isteyen katılımcı

Tablo 3.5. incelendiğinde, asıl uygulama takviminde bir katılımcının (öğrencinin) ismi üç yerde geçmektedir. Örneğin, anket sonuçları incelendikten sonra Kevser ile 25.02.2018 tarihinde (* = TGVT) araştırma ile ilgili ilk görüşme yapılmış olup, bu görüşmede; 06.03.2018 tarihinde (# = DGMGT) oluşturduğu düşünce günlüğü ve malzemelerini getirmesi gerektiği söylenmiş ve 07.03.2018 tarihinde de (***) = TYT) tasarımını yapacağı belirtilmiştir. Böyle bir takvim yapmaktaki amaç, asıl uygulama sürecinde bir akademik dönemi verimli bir şekilde kullanmak ve sistemli bir şekilde uygulama yapmaya çalışmaktır. Başka bir deyişle asıl uygulama süreci bu şekilde

planlanmıştır. Asıl uygulamaların planlama aşaması (Tablo 3.4.) bittikten sonra uygulama takvimi (Tablo 3.5.) dikkate alınır, asıl uygulama sürecindeki her bir katılımcı için aşağıdaki basamaklar tek tek uygulanarak veriler toplanmıştır.

1- *Tasarım Görevinin Verildiği Tarih (TGVT)*: Tüm katılımcılara araştırma hakkında bilgi verilmiş, ardından Katılımcı onay formları uygulama sürecine girmeden imzalatılmıştır. Asıl uygulamanın yapıldığı takvime (Tablo 3.5.) uygun olarak her bir katılımcı ile farklı zamanlarda tek tek görüşülmüştür. Katılımcılara ilk görüşme sonrası ne zaman ne yapacakları ile ilgili hatırlatıcı notların bulunduğu, kendi teknolojik tasarım süreci takvimlerinin oluşturulduğu onlara özel hazırlanan hatırlatıcı kartlar verilmiştir (Şekil 3.1). Bu kartlarda “Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar.” kazanım ifadesi, TGVT, DGMGT ve TYT tarihleri bulunmaktadır. Bu kartların verilmiş amacı; hem onların bu sürece motive olmasını hem de asıl uygulama sürecindeki diğer tarihlerde yapılacak işlerin sekteye uğramamasını sağlamak ve sürecin aksamadan işlemesine yönelik önlem almaktır. Asıl uygulama takvimi genel olarak belirlendikten sonra ve tüm katılımcılar ile tek tek görüşmeye başlanmadan önce bu kartlar hazırlanmıştır. Bir katılımcıya ait hatırlatıcı kart örneği aşağıda gösterilmiştir:



Şekil 3.1. Hatırlatıcı kart örneği

2- *Düşünce Günlüğü ve Malzemelerin Getiriliş Tarihi (DGMGT)*: Asıl uygulamaya katılanlardan kendilerine verilen süreç içerisinde tuttıkları günlüklerini ve süreç içerisinde yapmaya karar verdikleri ürünün malzemelerini araştırmacıya

getirecekleri tarihtir. Asıl uygulama sürecinin başında bir katılımcı verilen bu tarihte öğleye kadar düşünce günlüğünü ve tasarım malzemelerini getirmemiş bu nedenle de cep telefonu ile aranarak kendisine hatırlatma yapılmıştır. Bu aksiliğin yaşanması araştırmacıyı tedirgin etmiştir. Daha sonra da planlanan takvimdeki tarihlerin aksaklığa uğramadan devam edebilmesi için tasarım yapmadan önce düşünce günlükleri ve malzeme getirmesi gereken tüm katılımcılar bir gün önce telefonla aranarak kendilerine son bir hatırlatma yapılmıştır. Bunları getiren her bir katılımcıya da (uygulama yapılacak yerin uygun saatleri göz önünde bulundurularak) tasarımını yapması için ertesi gün saat kaçta gelmesi gerektiği söylenmiştir.

“Düşünce Günlüğü” katılımcılardan tasarım öncesi hazırlıklarını öğrenebilmek amacıyla bu süreçte onların tuttıkları yaklaşık on günlük düşüncelerinin yazılı olduğu raporlardır. Düşünce günlüğü ve tasarım malzemelerini getiren katılımcının “Düşünce Günlüğü” aynı günün akşamı, dikkatli bir şekilde okunmuş ve bu günlükte önemli görülen ya da açıklama gerektiren yerlere küçük notlar alınmıştır. Düşünce günlüğünün her sayfasının altında ya da etrafında bir yere alınan bu notlar, ertesi gün tasarımını kameralar önünde tamamlayan katılımcıya yarı yapılandırılmış görüşme soruları ile birlikte sorulmuştur. Katılımcıların düşüncelerini anlamada araştırmacının aklına takılan bu noktaların, tasarımı yapan katılımcı tarafından açıklanması istenmiştir. Örneğin bir katılımcı düşünce günlüğünde kamera önünde yaptığından farklı bir tasarım düşünmüş fakat bunu yapmamıştır. Burada katılımcıya “Neden böyle bir tasarım düşündün? Böyle bir tasarım yapma fikri nereden aklına geldi?” diye sorulduktan sonra “Neden bu tasarımı yapmadın? Ya da neden bundan vazgeçtin?” gibi sorular sorulmuştur (Ek-6). Bir başka örnek verilecek olursa bazı katılımcılar düşünce günlüklerine çizim ya da eskiz yapmışlardır. Onlara da “Tasarımın için bir çizim yapmışsın, neden?” ya da “Görsellik senin için önemli mi? Neden?” gibi düşünmeye sevk edici sorular sorulmuştur.

3- *Tasarımın Yapılacağı Tarih (TYT)*: Pilot uygulamadan edinilen tecrübelerle göre, üç adet kamera kurulurken, (katılımcının yüzünü çeken, tasarımı çeken, katılımcı ile birlikte tasarımı çeken kameralar) tüm katılımcılar heyecanlanmaktadır. Bu nedenle daha tasarım yapmaya başlamadan önce onlarla beş ya da on dakika kadar günlük

hayattan sorularla sohbet edilmiş ve heyecanının geçtiğine emin olduktan sonra, tasarımına başlamasına müsaade edilmiştir. Kameralar açılmadan önce uygulama ortamının kapısı kilitlenmiş, perdeleri kapatılıp, ışıklar açılmış ve cep telefonları uçak moduna alınmıştır.

Katılımcıların sesli düşünme alışkanlığı elde edebilmeleri için küçük bir deneme yapılmıştır. Daha sonra katılımcıdan teknolojik tasarım yaparken bir yandan da sesli düşünmesi istenmiştir. Araştırmacı sesli düşünmenin ne olduğu ile ilgili katılımcıya bilgi vermiştir (Bkz. Ek-4). Eğer uzun süre sessiz kalırsa araştırmacı onu “*Sesli düşünür müsün?*” diye uyarmıştır. Katılımcı tasarımını yaparken, araştırmacı da katılımcının bulunduğu masanın sol tarafındaki kameranın arkasında, katılımcının sesli düşüncelerini ve yaptığı iş ve işlemlerden önemli gördüklerini bir deftere not etmiştir (Bkz. Fotoğraf 3.2). Tüm tasarım bittikten sonra katılımcıya on ya da on beş dakika mola verilmiştir. Bu arada araştırmacı o süreçte aldığı notlara bakarak, görüşmede sorabileceği soruları tekrar şekillendirmiştir.

Asıl uygulamada, eğer katılımcı kamera ile çekilmiş tasarım yapma sürecini izlemek istemişse, görüşme öncesinde araştırmacı ile birlikte katılımcının videosu bir kez izlenmiş daha sonra görüşmeye geçilmiştir. Araştırmacı o esnada da (görüşmede katılımcının daha derindeki düşüncelerini sormak üzere) notlar tutmuştur. Katılımcı görüşme için kendini hazır hissettiğinde görüşme kaydı başlatılmıştır. Bu görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme sorularına (Ek-5) ilaveten, tasarım yapımındaki gözlem notlarından yola çıkarak katılımcının düşüncelerini açıklaması için çeşitli sorular (Ek-6) ile bir gün önceden planlanan düşünce günlüğünden oluşturulan sorular sorulmuştur. Görüşme sonrasında katılımcıdan daha önce olduğu gibi görüşmesi ile ilgili de herhangi bir arkadaşı ile bir bilgi paylaşımında bulunmaması gerektiği söylenmiş ve bu konuda katılımcı, araştırma ile ilgili herhangi bir paylaşımında bulunmayacağına söz vermiştir. Ayrıca katılımcıların birbirlerinden etkilenmemeleri için kamera önünde yapılan tasarımlarının bitmiş hali aynı gün kendilerine verilmemiştir. Ancak tüm katılımcılarla uygulamalar bittikten sonra hepsine aynı gün içinde geri verilmiştir.

3.4. Verilerin Analizi

Tüm veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Pilot uygulama sürecinde yukarıda pilot uygulamadaki verilerin analizinden bahsedilmiştir. Buna göre pilot çalışmanın bitiminde araştırmacı, 2018 yılı Şubat ayında iki alan uzmanı ile (Alan uzmanlarının biliş, üstbiliş ve teknolojik tasarım konusunda birçok akademik çalışmaları bulunmaktadır.) bir araya gelmiş ve bir katılımcının teknolojik tasarım süreci ile yarı yapılandırılmış görüşme videoları izlenmiştir. Bu işlemin yapılmasındaki amaç, daha önce de bahsedildiği gibi asıl uygulama için önem arz eden bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin belirlenebilir belirlenemeyeceğini öngörmektir. Üst gruptaki bir katılımcının videosundan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin çıkarılabileceği sonucuna varılmış, hatta bu uzmanlarla, bu stratejilerden bazıları isimlendirilmiştir. Bu katılımcının tasarım yaparken ve görüşme esnasında çekilen videosu kısa aralıklarla durdurularak, üzerinde konuşulup, tartışıldığı için üç araştırmacı ile gün boyu sürdüğünden alt gruptaki katılımcının videosu izlenememiştir. Fakat araştırmacı genel olarak pilot çalışmadaki diğer katılımcılardan da alan uzmanlarına bilgi vermiş ve hep birlikte teknolojik tasarım sürecinde benzer ya da farklı çeşitli bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin ortaya çıkabileceği düşüncesi öngörülmüştür.

Pilot uygulamanın alt gruptaki katılımcının kayıtları için de tekrar üç alan uzmanı bir araya gelmiş önceki katılımcı ile de karşılaştırmalar yapılarak, yine hem sesli düşünme seansının hem de görüşmenin videoları durdurulup oynatılarak incelenmiş ve araştırmacı bu süreçte çeşitli notlar almıştır. Ayrıca bu görüşmede, düşünce günlüklerini daha iyi analiz etmek ve katılımcılara belirlenen teknolojik tasarım yapacağı günde malzeme eksikliği ya da herhangi bir aksaklık yaşanmaması için, pilot çalışmadan farklı olarak kişilerin bir gün önceden hem düşünce günlüklerini hem de teknolojik tasarımları için gerekli gördükleri malzemeleri getirmesinin uygun olacağına karar verilmiştir. Bunun için de yine dördüncü sınıf öğrencilerinden pilot uygulamaya katılmamış başka bir katılımcı ile tekrar başka bir pilot uygulama yapılmıştır. Daha önce de açıklandığı üzere katılımcı düşünce günlüğünü bir gün önceden araştırmacıya verdiğinde bunun iki türlü faydasının olacağı düşünülmüştür. Bunlardan ilki, katılımcı tasarım yapacağı günden bir gün önce malzemelerini

getirdiğinde (malzeme tedarik aşaması) işini son zamana bırakmamış ve bununla ilgili malzeme bulamama gibi herhangi bir aksilik yaşamamış olacaktır. İkincisi ise; araştırmacı, tasarım yapacak olan katılımcı ile yarı yapılandırılmış görüşme için bir araya gelmeden bir gün önce bu günlüğü okuyarak hem süreç ile ilgili bir ön bilgiye sahip olacak, hem de katılımcıya yönelteceği sorulara ek olarak katılımcının düşünce günlüğünden de açıklamasını istediği noktaları daha net bir şekilde sorabilecektir. Sonuç olarak, ilaveten yapılan bu pilot çalışma ile bu yöntemin araştırmanın ilerleyen sürecinde, yani asıl uygulamada daha iyi olacağı düşüncesi netleştirilmiştir.

Pilot uygulamadan sonra bir araya gelen alan uzmanları, araştırmacıdan tasarım sürecine hâkimiyet sağlaması için gerek düşünce günlüklerinden, gerek sesli düşünme seansından, gerekse de görüşmelerinden ve gözlemlerinden yararlanarak, yine bir alt bir de üst gruptan seçilen öncekilerden farklı iki katılımcının tasarım sürecini hikâye olarak yazmasını istemiştir. Buradan yola çıkılarak da her iki katılımcı için teknolojik tasarım hikâyesi yazılmış (Ek-7 ve Ek-8) ve alan uzmanlarına gönderilmiştir. Bunun yapılmasındaki amaç, uygulamaya katılan katılımcılardan veri toplanırken, tasarım sürecindeki olayların (malzeme arayışındaki, tasarımın yapım aşamasındaki, tasarımın yapım sonrasındaki düşüncelerindeki bilişsel ve üstbilişsel faaliyetlerin) belli bir sıra içerisinde gerçekleşip gerçekleşmediğini görmektir. Alan uzmanları bu hikâyelerden bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin çekilebileceğine karar vermiştir. Daha sonra da asıl uygulama yapılarak, asıl uygulamadaki verilerin analizine geçilmiştir. Pilot uygulamanın sonuçlanmasından sonraki süreçte de asıl uygulama sonucunda da veriler içerik analizi ile analiz edilmiştir. Bunlar, aşağıda basamaklar halinde açıklanmıştır.

1- Video kayıtlarından (tasarımın yapımındaki sesli düşünme seansından) ve yarı yapılandırılmış sorularla yapılan görüşmelerden elde edilen nitel veriler, öncelikle bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bunun için kamera ile kayıt altına alınan katılımcıların teknolojik tasarım süreci ve görüşmedeki sözleri kelimesi kelimesine yazılmıştır. Buna göre tüm verilere bakıldığında 1357 dakika kayıt alınmış ve bunlar da 12 punto ve tek satır aralığı ile yazılarak toplamda 598 sayfadan oluşmuştur.

2- Katılımcılardan alınan düşünce günlüklerindeki ifadelerden de alıntılar yapılarak faydalanılacağı düşünüldüğünden onlar da hem bilgisayarda yazılarak hem de günlüklerdeki çizimlerin kullanılabilmesi için (pdf dosyası halinde) taratılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Tüm veriler transkript edilmiştir. Bunun için videolar defalarca kez durdurulup, izlenmiştir. Her bir katılımcı için düşünce günlükleri, yapım aşamasındaki sesli düşünme seansları ve görüşmeleri (DG, YA, G) olmak üzere ayrı ayrı dosyalar oluşturulmuştur. (15x3 = 45 word dosyası) Dolayısıyla tüm katılımcıların düşünce günlükleri, yapım aşamaları ve görüşmeleri tek bir dosyada toplanmamıştır. Bu nedenle tezde belirtilen satır numaraları her katılımcı için kendisine ait olan ayrı ayrı word dosyalarındaki satır numaralarıdır.

3- Tüm veriler her bir katılımcı için ayrı klasörde bilgisayara aktarıldıktan sonra videolar baştan sona yeniden izlenmiş ve dinlenmiş, transkriptlerdeki kelime eksiklikleri veya hataları varsa yeniden kontrol edilmiştir. Yazıya aktarma ve kontrol süreci araştırmacının yaklaşık altı aylık bir dönemini almıştır.

4- Tüm veriler yazılı hale getirildikten sonra, verilerin genel bir görüntüsü ortaya konulmuştur. {Katılımcılara aynı süre verilmesine rağmen en uzun düşünce günlüğünü alt gruptan Cemre (10 Günlük) yazarken, en kısa düşünce günlüğünü ise üst gruptan Ebru (3 günlük) yazmıştır. Kamera önünde yapım aşaması en uzun süren alt gruptan Kevser (100 dk. ve 9 sayfa transkript), yapım aşaması en kısa süren üst gruptan Aysun (7dk. ve 2 sayfa transkript) olmuştur. Ayrıca en uzun süren görüşme üst gruptan Gülay (107dk. ve 53 sayfa salt transkript) ile, en kısa süren görüşme alt gruptan Saliha (40dk. ve 21 sayfa salt transkript) ile yapılmıştır. }

5- Araştırmacı elindeki verilere hâkim olmak için baştan sona tüm videoları izleyerek notlar çıkarmıştır. Bu notlarını alan uzmanları ile paylaşmıştır. Daha önce birebir benzer bir çalışma ile karşılaşılmamasından kaynaklı, bu verilerin analizi için de yine uzman görüşleri alınarak, analizlerde ilerleme sağlanmıştır. Araştırmacının hem üst hem de alt gruptan katılımcıların verilerini nasıl analiz ettiği alan uzmanları ile yeniden bir araya gelinerek stratejiler üzerinde tartışılmış ve bazı stratejiler değiştirilirken, bazı stratejiler de ilave edilmiştir.

6- Katılımcıların alt grupta ya da üst grupta olduğuna bakılmaksızın düşünce günlükleri, yapım aşamasındaki ses kayıtları ve görüşme transkriptleri rastgele seçilerek analiz edilmiştir. Yani araştırmacı yanlılığını önlemek için, önce alt grup sonra üst grup gibi bir sırada analiz yapılmamıştır. Böylece bir katılımcının tasarım sürecindeki bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlenirken, alt grupta ya da üst grupta olmasına göre bir düşünce izlenmemiş ve araştırmacının tarafsız bir şekilde veriye yaklaşımı sağlanmıştır.

7- Araştırmacı daha sonra tüm katılımcıların transkript dosyalarını aynı anda açmış ve her bir stratejiye ait her bir katılımcının dosyasındaki ifadeler yeniden incelemiştir. Böylece bir stratejiye ait tüm katılımcıların ifadelerinden yola çıkılarak hem bir stratejinin özellikleri daha belirgin hale getirilerek tanımlanmış, hem de o stratejiye ait farklı bakış açıları (alt unsurlar oluşturulmuş) ile ayrı ayrı kişilerde incelenmiştir.

8- İlk analiz bu şekilde yapıldıktan yaklaşık dört ay sonra ikinci kez tüm veriler tekrar analiz edilmiştir. Bu defa da bir yandan bilişsel ve üstbilişsel stratejiler kontrol edilmiş, diğer yandan da tasarım sürecinin aşamaları (planlama, izleme, değerlendirme) belirginleştirilmiştir. Böylece, kullanılan stratejiler hem ikinci kez kontrol edilmiş (stratejilerin tutarlılığı için), hem de katılımcının kullandığı o stratejiyi tasarım döngüsünün hangi aşamasında kullandığı tespit edilmiştir.

9- Araştırmadaki tüm veriler incelendiğinde (nitel araştırmanın doğası gereği) neredeyse tüm katılımcıların birden çok tasarım fikri ürettiği ve bu fikirlerin sayısının gruplara göre değişkenlik gösterdiği dikkati çekmiştir. Dolayısıyla katılımcıların gerek düşünce günlüğünde gerekse görüşme sürecinde araştırmacıya bahsettikleri farklı fikirlerin teknolojik tasarım döngüsünün doğasına uygun olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle katılımcıların farklı tasarım fikirleri tespit edilince, her birinin kaç tane farklı fikir ortaya çıkardıkları tespit edilmiştir. Bunun için de tüm veri seti en son yeniden gözden geçirilerek bu fikirler isimlendirilmiştir (Bkz. “Bulgular ve Yorum” Tablo 4.28).

10- Katılımcılar yapım aşamasındayken; tasarımlarını otomatik olarak devam ettirirken eğer bazı yerlerde duraksıyorlarsa o kısımlar daha dikkatle incelenmiştir. Çünkü orada kişinin düşüncesini fark ettiği, izlediği, yaptıklarını kontrol ettiği ya da işlemlerini otomatik olarak devam ettirirken, takıldığı yeri sorguladığı anlaşılmaktadır. Bu kısımları derinlemesine anlayabilmek için, yapım aşamasında notlar alınmış ve akabinde yapılan görüşmede araştırmacı, her katılımcıya bu duraksamalarda nasıl düşündüğünü sormuştur. Dolayısıyla katılımcıların tasarım sürecindeki jest ve mimikleri, duruşu ve tavırları gibi beden dili de analiz sürecine katılmıştır.

11- Araştırmacı, alan uzmanları ile yaptığı görüşmedeki notları ile elindeki verileri yeniden bir araya getirerek, tüm stratejileri oluşturmuştur. Bu süreçte eldeki veriler katılımcıların stratejilere göre eşleştirilmesi ile oluşturulmuştur. Bu dosyalarda ham verilerde belirlenen stratejilerin üstbilişsel bir strateji olduğu tespit edilmişse bu ifadelerdeki dikkati çekmek amacıyla stratejinin isminden önce (***) işareti konulmuştur. Tüm veriler için üç sütun kullanılmış olup; ilk sütunda ham veriler, ikincisinde o veriye ait strateji türü ve stratejinin ismi ve üçüncü olarak en sağ sütuna da açıklama ve notlar yazılmıştır. Böylece bulgular netleştirilmiştir.

12- Uzmanlar arası görüş birliğinin nasıl sağlandığı ile ilgili araştırma sürecinden bir örnek vermek gerekirse; “Maliyet Açısından Sorgulama” stratejisini oluştururken, verilerdeki katılımcıların “*O malzeme pahalı olduğu için...*” gibi ifadelerinden araştırmacı ilk aşamada “Ekonomik açıdan sorgulama” diye bir strateji yazmıştır. Üstbilişsel strateji belirlemede uzman öğretim üyesi, bu duruma ekonomiden ziyade “Maddi açıdan sorgulama” demenin daha doğru olacağını belirtmiştir. Sonra araştırmacı verilen ismin bu şekliyle geçerliğini sağlamak amacıyla teknolojik tasarım konusunda uzman olan diğer öğretim üyesiyle paylaşmış ve bu stratejinin isminin “Maliyet Açısından Sorgulama” olmasının daha iyi olacağına karar vermişlerdir. Bu durumun nedenine ilişkinse “*Maddi dediğimizde öğrencinin maddi durumu gibi anlaşılabilir. Ama ‘maliyet’ denildiğinde daha çok teknolojiye vurgu yapılmaktadır ya da maliyet kavramı, teknolojiye atfeden bir kavramdır.*” şeklinde bir açıklama getirilmiş ve son olarak üç araştırmacı bir araya gelmiş ve böylece stratejiye verilecek

isimde uzmanlar arası son karar bu şekilde verilmiştir. Bu durum bu araştırmadaki sadece tek bir strateji ismi için uzmanlar ile birlikte karar verilmiş, küçük bir örnektir. Araştırmacılar tüm stratejiler üzerinde benzer süreçlerden geçerek, birlikte karar almışlardır. Bir stratejinin kullanılış amacına göre bilişsel ya da üstbilişsel strateji olabileceği gibi hem bilişsel hem de üstbilişsel strateji olarak da kullanılabilceği örnekler görülmüş ve tüm analizler buna göre yapılmıştır.

13- Araştırmacı çalışmaya güvenilirlik ve geçerlik sağlamak için iki alan uzmanı ile sık sık bir araya gelmiş ve üst grup ve alt gruptan daha önce araştırmacının analiz ettiği rasgele katılımcılar seçilmiştir. Bu katılımcılardan iki katılımcıyı pilot uygulamada (Rabia (ÜG) ve Havva(AG)), dört katılımcıyı da asıl uygulamada (Nilay (ÜG), Tuğçe (AG), Gülay (ÜG), Saliha (AG)) olmak üzere toplam altı katılımcının verilerinin üzerinde tartışarak çeşitli stratejiler oluşturmuşlardır. Böylece uzmanlar arasında da görüş birliği sağlanmış olup, stratejiler tanımlanmıştır. Araştırmacı ile alan uzmanları bir araya gelerek stratejiler ve bu stratejileri tanımlayan alt unsurlar kontrol edilmiştir. Tespit edilip, belirlenen tüm stratejileri bir alan uzmanı da incelemiştir. Buna göre Miles ve Huberman'ın (1994) güvenilirlik formülü ile %91 olarak güvenilirlik hesaplanmıştır. Bu durum da çalışmanın güvenilir olduğunu göstermektedir.

14- Alan uzmanları ile görüşmeler sonucunda hem alt grup ve üst gruptan örneklerle bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin örneklerinin verilmesi, hem de kullanılan stratejilerin tasarım sürecinin hangi basamağında ortaya çıktığının gösterilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Dolayısıyla, tüm analiz bitince, her bir strateji için tezde yer verilebilecek birbirinden farklı ve bu şartları sağlayan örnekleri seçebilmek için tüm veri seti araştırmacı tarafından tekrar incelenmiştir. Buna göre bir kontrol listesi oluşturularak, {Katılımcılar, Grup (AG: Alt grup, ÜG: Üst grup), Strateji (Bilişsel, üstbilişsel veya her ikisi), Stratejinin tasarım sürecinde ne zaman ortaya çıktığı (planlama aşaması, uygulama aşaması, değerlendirme aşaması), ilgili örneğin nereden verileceği (DG: Düşünce günlüğü, YA: Yapım aşaması, G: Görüşme)} belirlenmiştir. Böylece hem tekrardan kaçınılmış hem de veri üçlemesi yapılmıştır. Araştırmanın bulguları da buna göre yazılmıştır.

15- Katılımcıların yaptıkları tasarım ile ilgili bulgularda yer verilen her bir fotoğraf, araştırmacının ilgili durumları en iyi anlatabileceğini düşündüğü her katılımcı için onlarca çekilmiş fotoğraflardan seçilerek tek fotoğraf karesinde bir araya getirilerek sunulmuştur.

16- Tüm bulgular yazıldıktan sonra uygulamadaki her alıntı örneğinin başına (Alıntı-1, Alıntı-2, ... Alıntı-x) yazılmıştır. Bunlar tezde yer alan alıntılarının sıralamasını göstermektedir. Sonuç ve tartışmada kullanılan “Bkz. Alıntı-x” diye belirtilmesinin sebebi ise, tezdeki veri yoğunluğu dolayısıyla, verilerdeki hem uzun cümleleri tekrar tekrar kullanmamak, hem de bu sonuca nereden nasıl ulaşıldığını sade bir şekilde belirtmek içindir.

17- Bulgular verilirken katılımcılardan toplanan verileri hem sistematik bir şekilde belirtmek hem de istenildiğinde ham veriye kolayca ulaşmak amacıyla (Ebru, ÜG; G, Satır no:71-75), (Gülây, ÜG; DG-8.gün, Satır no: 76-82), (Zeynep, AG; G, Satır no: 1068-1097) ve (Kevser, AG; YA, Satır no: 101-114) gibi ham verilerdeki transkriptlerden alıntılar yapılmıştır. Bu örnekler açıklanacak olunursa, Ebru için; Ebru üst grupta bir katılımcı olup, Ebru'nun görüşme verilerininin 71. Satırdan 75. Satıra kadar olan kısmı anlamına gelmektedir. Gülây için; Gülây üst grupta bir katılımcı olup, Gülây'ın düşünce günlüğünün 8. günündeki verilerininin 76. Satırdan 82. Satıra kadar olan kısmı anlamına gelmektedir. Zeynep için; Zeynep alt grupta bir katılımcı olup, Zeynep'in görüşme verilerininin 1068. Satırdan 1097. Satıra kadar olan kısmı anlamına gelmektedir. Kevser için; Kevser alt grupta bir katılımcı olup, tasarımının kamera önünde yapım aşamasında sesli düşünme seansındaki verilerininin 101. Satırdan 114. Satıra kadar olan kısmı anlamına gelmektedir. Buna göre; her parantez içi sırasıyla;

- Katılımcının ismi,
- Hangi grupta (AG: Alt grup, ÜG: Üst grup) olduğu,
- İlgili verilerin hangi aşamadan (G: Görüşme, DG-X.gün: Düşünce Günlüğü X. Gün yazdıkları, YA: Tasarımının yapım aşamasındaki sesli düşünme verileri) alındığı ve

- İlgili verinin verilen transkriptte hangi satır aralıklarında olduğunu göstermektedir.

18- Teknolojik tasarım sürecindeki katılımcıların; kullandığı stratejilerde amacı yaptığı tasarımı devam ettirmekse, bilişsel strateji olarak tanımlanmıştır. Eğer katılımcı tasarım sürecinde bir zorlukla ya da problemle karşılaşıyorsa ve buna yönelik durumun farkına vararak yaptıklarını kontrol ediyorsa ya da düşüncelerini sorgulamaya başlıyorsa ve düşüncesini izliyorsa kullandığı strateji de üstbilişsel strateji olarak tanımlanmıştır.



IV. BÖLÜM

4. Bulgular

Bu bölümde fen bilimleri öğretmen adaylarının tasarım süreçlerindeki bilişsel ve üstbilişsel stratejilerinin tanımlanması ve incelenmesi temel amacı doğrultusunda, hem katılımcıların tasarım sürecinde kullandıkları (bilişsel ve üstbilişsel) stratejiler tanımlanacak hem de tasarım sürecinin hangi aşamalarında (planlama-uygulama-değerlendirme) hangi stratejileri nasıl kullandıkları incelenecektir. Bunun için birinci ve ikinci alt probleme yönelik incelemeler şöyle olmuştur:

Birinci alt problem için; öncelikle stratejiler bir bütün olarak verilmiş ve tanımlanmıştır. Ardından ilgili stratejiyi kullanan katılımcılardan tasarım sürecinde bu stratejilerin nerelerde nasıl kullanıldığı örnekler halinde verilmiştir. Başka bir deyişle, birinci alt probleme yönelik olarak; öncelikle katılımcıların bulgularından elde edilerek belirlenen bilişsel ve üstbilişsel stratejiler tanımlanmış ve bu stratejilere ait katılımcıların düşünce günlüklerinden, teknolojik tasarımlarının yapım aşamasındaki sesli düşünme seanslarından ve katılımcıların tasarımlarının sonrasında araştırmacı ile yaptıkları görüşmelerden derlenmiş farklı örnekler verilmiştir.

İkinci alt problem için ise; üstbilişsel farkındalık düzeyleri bakımından alt grup ve üst grup diye ayrılan katılımcılar arasında teknolojik tasarım sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler bakımından benzerlik ve farklılık gösteren durumlar verilmiştir. Başka bir deyişle, ikinci alt probleme yönelik, farklı üstbilişsel farkındalıklara sahip olan (alt grup ve üst grup) katılımcıların bilişsel ve üstbilişsel stratejilerinin birbirine göre benzer ve farklı durumları incelenmiştir.

Özetle, birinci alt probleme yönelik olarak, stratejinin adı ve stratejinin düzeyini (bilişsel-üstbilişsel) belirleme ve bunları tanımlama temelli örnekler verilirken; ikinci alt probleme yönelik olarak, alt ve üst gruptaki katılımcıların benzer ve farklı

süreçler kıyaslanarak tasarım süreci temelli örnekler verilmiştir. Fazla karışıklığa mahal vermemek için tasarım süreci; temel olarak planlama aşaması, uygulama aşaması ve değerlendirme (değerlendirme-düzeltilme) aşaması olmak üzere üç kısım halinde incelenmiştir. Böylece öncelikle stratejiler bir bütün olarak verilecek ve tanımlanacaktır. Ardından ilgili stratejiyi kullanan katılımcılardan tasarım sürecinde bu stratejilerin nerelerde nasıl kullanıldığı örnekler halinde verilecektir. İkinci alt probleme yönelik ise; üstbilişsel farkındalık düzeyleri bakımından alt grup ve üst grup diye ayrılan katılımcılar arasında teknolojik tasarım sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler bakımından benzer ve farklı durumlar verilecektir.

4.1. Birinci Alt Probleme Yönelik Bulgular

Araştırmanın ilk alt problemi olan “Öğrencilerin tasarım sürecinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri nelerdir?” sorusuna yönelik bulgular Tablo 4.1 ve Tablo 4.2’de yer almaktadır. Okuyucuyu sıkmamak adına tüm katılımcıların ilgili stratejiye ait bütün bulgularını sunmak yerine bu stratejilerle ilgili bulgular alt ve üst gruptan birer katılımcıdan stratejiye yönelik farklı bakış açıları dikkate alınarak, örnekler halinde verilecektir.

4.1.1. Araştırmada ortaya çıkan stratejilere genel bakış

Üstbilişsel stratejileri belirleyen tezlerde ve çeşitli bilimsel araştırmalarda hangi stratejiye bilişsel, hangisine üstbilişsel düzeyde strateji denileceği hususunda belli bir ölçüt ya da standart olmadığını görmekteyiz. Fakat bir ifadenin bilişsel ya da üstbilişsel strateji diye belirtilebilmesi için kullanılan stratejideki amaca bakılmaktadır. Buna göre, araştırmanın ilk alt problemine yönelik, öncelikle araştırmada katılımcıların ifadelerinden yola çıkılarak belirlenen tüm stratejilerin isimleri ve bunların bilişsel ve üstbilişsel strateji çeşitlerinden hangisinin altında toplandıklarını göstermek amacıyla aşağıdaki tablo (Tablo 4.1.) oluşturulmuştur.

Verilerin analizi sonucunda, elde edilen bulgular; katılımcılar hangi grupta olursa olsun bilişsel ve üstbilişsel stratejilerden her ikisini de tasarım sürecinde kullandıklarını göstermektedir. Bu çerçeveden bakıldığında teknolojik tasarım sürecinde yirmi üç farklı strateji ortaya çıkmıştır. Bu stratejilerin dokuz tanesinin bilişsel strateji, sekiz tanesinin üstbilişsel strateji altı tanesinin de hem bilişsel hem de üstbilişsel strateji olduğu görülmektedir (Tablo 4.1.).

Tablo 4.1. Katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde kullandıkları stratejiler

BİLİŞSEL STRATEJİLER	ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER	BİLİŞSEL VE ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşım Ulaşamayacağını Sorgulama	Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	Malzeme Niteliğini Sorgulama
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	Tasarım Fikirlerini Not Tutma	Gözünün Önünde Canlandırma
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Başkalarına Danışma
Güvenlik Önlemi Alma	Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Deneme Yanılma
Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	Alternatif Malzeme Sorgulama	Çizim Yapma
Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (Süreç Odaklı)	
Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (Sonuç Odaklı)	
Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme		

Tablo 4.1. incelendiğinde, araştırmada katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde kullanmış oldukları tüm stratejilerin bilişsel, üstbilişsel veya hem bilişsel hem de üstbilişsel stratejiler olmak üzere üçe ayrıldıkları görülmektedir. Buna göre “mevcut aydınlatma cihazlarını / teknolojilerini gözden geçirme, doğadan ilham alma / doğadan yararlanma, çevresindeki nesnelere ilham alma /çevresindeki teknolojiden yararlanma, deneyimlerinden ilham alma / deneyimlerinden yararlanma, güvenlik önlemi alma, enerji tasarrufu bakımından fikrini gözden geçirme, tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme, mevcut teknolojinin nasıl manipüle edilebileceğini düşünme ve destek alabileceği kişileri gözden geçirme” stratejileri bilişsel strateji olarak kullanılmıştır. “Destek olabilecek meslek sahiplerine ulaşım ulaşamayacağını sorgulama, malzeme kullanma yetkinliğini sorgulama, tasarım fikirlerini not tutma, farklı tasarım fikirlerini karşılaştırma, tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama, alternatif malzeme sorgulama, tasarımın geldiği noktayı kontrol etme (süreç odaklı) ve tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama (sonuç odaklı)” stratejileri üstbilişsel strateji olarak kullanılmıştır. “Tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma, malzeme niteliğini sorgulama, gözünün önünde canlandırma, başkalarına danışma, deneme yapılma, çizim yapma” stratejilerin ise hem bilişsel hem de üstbilişsel stratejiler olarak kullanıldığı bulunmuştur. Bu stratejilerin farklı katılımcılarda farklı bakış açıları ile kullanıldığı bulunmuştur. Yani bu stratejiler kullanıldığı yerdeki amaca göre bilişsel ya da üstbilişsel düzeyde strateji olabilmektedirler. Bunlar, aşağıda stratejiler açıklanırken, belirtilmiştir.

4.1.2. Tasarım sürecinde kullanılan tüm stratejilerin tanımlanması ve örneklendirilmesi

Katılımcıların ifadelerinden yola çıkılarak tanımları yapılan stratejilerin örnekleri tanımdan hemen sonra verilecektir. Katılımcıların bazen bir stratejiyi birkaç yerde ya da birbirlerine benzer şekilde kullanmalarından dolayı, tekrara düşmemek için bu kısımda eğer varsa hem alt gruptan hem de üst gruptan en iyi örnekler seçilerek yorumlanacaktır. Araştırmanın teknolojik tasarım sürecinde katılımcıların kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin hangi katılımcıda ilgili stratejinin bilişsel ve/veya

üstbilişsel olarak hangi şekilde kullanıldığı aşağıdaki tabloda, tamamı bir arada görülmesi için verilmiştir (Tablo 4.2.).

Katılımcıların tasarım sürecinde kullandıkları bilişsel, üstbilişsel, hem bilişsel hem de üstbilişsel stratejilerin dağılımı için tablonun solunda strateji isimleri üstünde de üst grup ve alt gruptaki katılımcıların isimleri yer almıştır (Tablo4.2.). Tablonun her satırında en solda belirtilen stratejiye göre sırasıyla bilişsel ve üstbilişsel (***), sadece üstbilişsel (**) ve sadece bilişsel (*) strateji olarak kullanılanlar ilgili kişide bu şekilde işaretlenmiş olup, bu stratejiyi hiç kullanmayan katılımcıların isimleri ile stratejinin keşiştiği kutucuk boş bırakılmıştır (Tablo 4.2). Tablo 4.2.'ya göre örneğin “Çizim yapma” stratejisini üst gruptan; Gülay, Nilay ve Emine ile alt gruptan Tuba, Tuğçe ve Zeynep hem bilişsel hem de üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır. Üst gruptan Aysun, Büşra, Ebru ve Elif bu stratejiyi kullanmamıştır. Aynı stratejiyi alt gruptan Cemre ve Nimet üstbilişsel strateji olarak kullanırken, Hale bilişsel strateji olarak kullanmış, Saliha ve Kevser ise bu stratejiyi kullanmamıştır. Başka bir örnek olarak; “Tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme” stratejisi tüm katılımcılar tarafından bilişsel düzeyde kullanılırken, “Tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama” stratejisi yine tüm katılımcıların üstbilişsel düzeyde kullandığı bir strateji olarak tabloda görülmektedir.

Tablo 4.2. incelendiğinde, üst grubun alt gruba göre daha yoğun bilişsel ve üstbilişsel stratejiler kullandığı görülmektedir. Fakat bu durum ile ilgili bulgu ve yorumlar araştırmanın ikinci alt probleminde belirtilecektir. Bu kısımda ise, belirlenen stratejiler başlıklar halinde verilerek, tanımlanacak ve katılımcıların bulgularından alınan örnekler vasıtasıyla tüm stratejiler ayrı ayrı açıklanacaktır. Sonuçta üst gruba bakıldığında stratejilerin daha yoğun olduğu görülmektedir. Fakat bu stratejiler katılımcılarda var olma durumuna göre bu tabloya aktarılmıştır. Bu nedenle üst grupta sayıca çok daha fazla strateji kullanıldığını okuyucuya gösterebilmek için ikinci alt probleme yönelik bulgularda tüm stratejiler her bir katılımcıya ait ayrı ayrı tablolarda verilecek (Tablo 4.11'den Tablo 4.25'e kadar) ve daha sonrasında da bu stratejilerin toplamı tek bir tabloda (Tablo 4.26) verilecektir.

STRATEJİLER		ÜST GRUP							ALT GRUP							
		Gülşay	Nilay	Aysun	Büşra	Ebru	Elif	Emine	Saliha	Tuğçe	Cemre	Hale	Kevser	Nimet	Tuba	Zeynep
BİLİŞSEL	Mevcut Aydınlatma Teknolojilerini Cihazlarını Gözden Geçirme	*		*	*	*				*	*	*		*	*	*
	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*
	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	*	*	*	*		*	*	*		*	*		*	*	*
	Çevresindeki Nesnelere İlham Alma / Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma		*			*		*		*		*	*	*	*	
	Doğadan İlham Alma / Doğadan Yararlanma	*	*	*				*		*						*
	Güvenlik Önlemi Alma			*	*		*				*				*	
Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	*	*		*	*	*	*	*								
Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	*		*	*	*											
ÜSTBİLİŞSEL	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	**		**												
	Tasarım Fikirlerini Not Tutma	**	**	**		**	**	**								**
	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	**	**	**	**	**	**	**				**				**
	Alternatif Malzeme Sorgulama	**	**	**	**		**	**			**	**			**	
	Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	**	**	**	**	**	**	**		**	**	**	**			**
	Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (Süreç Odaklı)	**	**	**	**		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (Sonuç Odaklı)	**	**	**	**		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
BİLİŞSEL ve ÜSTBİLİŞSEL	Deneme Yanılma	***	***	*	***	*	***	***	*	*	*	*	*	*	*	*
	Çizim Yapma	***	***					***		***	**	*		**	***	***
	Başkalarına Danışma	***	***	*	***	*	***	***	*	*	***	*	***	***	*	*
	Malzeme Niteliğini Sorgulama	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	***	***	***	*	***	***	***	***	***	***	***	***	**	***	***
	Gözünün Önünde Canlandırma	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***		***	***

*: Sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.

**: Sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.

***: Hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.

Tablo 4.2. Katılımcıların tasarım sürecinde kullandıkları stratejilerin dağılımı

Araştırmadaki 15 katılımcı da tüm tasarım süreci boyunca benzer ya da farklı, bilişsel ya da üstbilişsel düzeyde stratejiler kullanmışlardır. Araştırma verileri 12 punto ile yazılmış olup, 598 sayfadan oluşmaktadır. Bu nedenle tüm katılımcıların bu süreçlerine tek tek yer verildiğinde her bir strateji için açıklama ve örnekler çok fazla yer tutacağından okuyucuyu sıkmamak adına, kullanılan stratejiler katılımcıların tasarım sürecinin çeşitli aşamalarındaki (planlama, uygulama ve değerlendirme) bulguları (düşünce günlüğünden, yapım aşamasından ve görüşme kayıtlarından) ile desteklenecektir.

Teknolojik tasarım sürecine bakıldığında planlama, uygulama (tasarlama), değerlendirme, düzeltme planı yapma, yeniden tasarlama, değerlendirme olarak yine devam eden bu tasarım döngüsü bitmeyen bir döngüdür. Tasarım ortaya çıktıktan sonra dahi kişilerin daha başka ne yapılabileceği ya da tasarımın eksik yönlerini fark etmeleri sonucu tasarladıkları üzerinde farklı değişiklikler düşünmeleri de bu sürecin önemli bir parçasıdır. Dolayısıyla bu döngü sayesinde teknoloji gelişmektedir. Tasarım yapan kişi bu tasarım döngüsünde dolanır, dolanır ve en son istediği bir noktaya geldiğinde tasarımını bitirdiğini düşünür ve ortaya bir ürün koyar. Fakat bu tasarımcı isterse yine yaptığı tasarımı değerlendirerek bu sürece yeniden dâhil olabilmektedir. Bu durum araştırmaya katılan tüm katılımcılarda gözlemlenmiştir. Bu nedenle bulgular verilirken bilişsel ya da üstbilişsel düzeyde katılımcının kullandığı her bir stratejiyi; tasarlamadan öncesi, tasarım yaparken ve tasarımı bittikten sonra olmak üzere bu döngünün hangi basamağında (Tasarımın planlanması, Tasarımın uygulanması ve Tasarımın Değerlendirilmesi) gerçekleştirdiği de belirtilmiştir.

Teknolojik tasarım sürecindeki katılımcıların; kullandığı stratejilerde amacı yaptığı tasarımı devam ettirmekse bilişsel strateji olarak tanımlanmıştır. Eğer katılımcı tasarım sürecinde bir zorlukla ya da problemle karşılaşıyorsa ve buna yönelik durumun farkına vararak durumu ya da düşüncelerini sorgulamaya başlıyorsa ve düşüncesini izliyorsa ve/veya yaptıklarını kontrol ediyorsa burada kullandığı strateji de üstbilişsel strateji olarak tanımlanmıştır. Katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde kullandıkları tüm stratejilerin tanımlanması ve örneklendirilmesi, aşağıda üç başlık halinde sunulacaktır. Bunlar, katılımcıların tasarımlarında kullandıkları stratejilerin kullanım

amaçlarına göre belirlenmiş olup; bilişsel, üstbilişsel ve hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullandıkları stratejilere ilişkin tanımlar ve bulgular olarak verilecektir.

4.1.2.1. Katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde bilişsel düzeyde kullandıkları stratejilere ilişkin bulgular

Teknolojik tasarım sürecinde bilişsel düzeyde kullanılan stratejiler “mevcut aydınlatma cihazlarını / teknolojilerini gözden geçirme, doğadan ilham alma / doğadan yararlanma, çevresindeki nesnelere ilham alma / çevresindeki teknolojiden yararlanma, deneyimlerinden ilham alma / deneyimlerinden yararlanma, güvenlik önlemi alma, enerji tasarrufu bakımından fikrini gözden geçirme, tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme, mevcut teknolojinin nasıl manipüle edilebileceğini düşünme ve destek alabileceği kişileri gözden geçirme” olarak belirlenmiştir. Bu stratejiler aşağıda tek tek başlıklar halinde incelenecektir.

a. Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme:

Bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanan katılımcılar, genellikle tasarıma karar vermeden önce hatta nasıl bir tasarım yapacaklarını düşünmeden önce etrafındaki aydınlatma araçlarını gözlemledikleri bulunmuştur. Katılımcıların yapacağı tasarımı düşünmeden önce çevrelerindeki aydınlatma araçlarının neler olduğunu gözden geçirmeleri ve etrafındaki çeşitli aydınlatma teknolojilerine bakmaları sebebiyle bu strateji “mevcut aydınlatma cihazlarını / teknolojilerini gözden geçirme” stratejisi olarak belirlenmiştir. Bu stratejiye uygun bulgular, üst gruptan Ebru'nun ve alt gruptan Tuba ve Tuğçe'nin bulguları ile aşağıda sunulmaktadır.

Aşağıda üst gruptan Ebru'ya ait görüşmeden ve onun düşünce günlüğünden bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullandığı yerlerden kesitler verilmiştir.

Ebru: Şimdi bana ilk söylediğiniz gün zaten laboratuvardaydık. İlk söylediğinizde aklımda pek bir şey yoktu. Pek bir şey de düşünmedim o anki süreç içerisinde. Sonra laboratuvar ışıklarına bakmaya başladım. Acaba bu ışıklar nasıl

gelişmiştir? Nasıl yapılmıştır? ... Ders bittikten sonra dışarı çıktık. İşte okulda gezinirken, sokak lambalarına bakmaya başladım. Yurda gidene kadar etrafımda gördüğüm işte bütün kafeler olsun, kantinin olsun, ışıklarına bakıyordum. Hepsi aynı türden mi yoksa farklı bir aydınlatmayla yapılmış mı diye merak etmeye başladım. Siz bana özgün bir aydınlatma aracı dediğinizden itibaren merakım giderek arttı. Yurda gittim. Yurdun ışıklarını açıyorum, bakıyorum. Sonra işte gece hava karardığında, karanlık olduğu zaman odanın ışığını açıyorum. Hep düşünüyorum, neler yapsam, neler yapsam diye... (Alıntı-1) (Ebru, ÜG; G, Satır no: 2-12).

Araştırmacı: Böyle böyle düşününe düşününe geçti, dedin. Başka şeyler de düşündün mü aynı gün içinde?

Ebru: Yok sade onları düşünüp, akşam oldu, uyudum zaten. Ertesi gün oldu, sabah geldim okula. Allah'ım ışıklara bakıyorum. İnsanlara bakıyorum. Işıkla ilgili gördüğüm her şeye baktım yani. Yol boyunca gelene kadar... (Alıntı-2) (Ebru, ÜG; G, Satır no:71-75).

Yapılan görüşmede görüldüğü gibi Ebru, daha tasarım sürecine başlamadan, çevresindeki mevcut aydınlatma cihazlarını (teknolojilerini) incelediğinden bahsetmektedir. Bu durumdan düşünce günlüğünde de yapacağı tasarıma karar verene kadar farklı günlerde (Ebru, DG-1.gün ve Ebru DG-2.gün) şöyle belirtmiştir:

07.03.2018

Sevgili Günlük;

Bugün hocam beni yanına çağırdı. Bana bir konuda fikir üretmemi ve daha sonra fikirlerim doğrultusunda arkadaşlarım ve yakın çevremden yardım almadan özgün bir aydınlatma aracı nasıl tasarlamam gerektiği, hocam tarafından bana verildi. ... Dersten çıktıktan sonra, önce okulun içindeki aydınlatma araçlarına bakıp bakıp durdum. Daha sonra dışarı çıktım. Dışardaki etrafı aydınlatan bulduğum ne varsa yurda gidene kadar düşündüm. Acaba aydınlatma araçları nasıl yapılmış diye. Sonra kendime sordum, "Acaba ben ne yapabilirim?" diye... (Alıntı-3) (Ebru, ÜG; DG-1.gün, Satır no: 2-11).

08.03.2018

Sevgili Günlük;

Bugün aydınlatma araçlarıyla ilgili bir araştırma yaptım. Bütün aydınlatma araçlarının tümünün ortak yani ışık sağlama ihtiyacı olarak bulunmuş. Geçmişte gaz lambası, mum, kandil, meşale gibi araçlar aydınlatma için kullanılmış. Teknolojinin gelişmesiyle de tasarruflu ampuller, tasarruflu floresan lambalar, farklı ışık veren LED lambalar üretilmiş. Geçmiş ve günümüz arasındaki aydınlatma araçlarının farkları, günümüzdeki aydınlatma araçlarının daha uzun ömürlü olması ve tehlikesiz olması. Araştırmalarıma baktığımda çok ilginç aydınlatma araçları geliştirilmiş. Örneğin, arabaların paspaslarının altına aydınlatma yapılmış ya da LED lambalarla ışık saçan aydınlatma araçları yapılmış. Benim araştırmalarımda en çok dikkatimi çeken ayakaltı LED ve Bluetooth ile kontrol edilebilen araç içi atmosfer ışığıydı. Bir de izlediğim videolarda uzaktan kumanda sistemi ile aydınlatmanın nasıl olacağını gösterimi. Bütün bunlar günümüzde elektrik akımının bulunmasıyla yapılmasıdır... (Alıntı-4) (Ebru, ÜG; DG-2.gün, Satır no: 18-31).

Aşağıda bir de alt gruptan Tuba'ya ait görüşmeden ve onun düşünce günlüğünden tasarım sürecinin planlama aşamasında bilişsel düzeyde kullandığı bu strateji ile ilgili bir örnek verilmiştir.

Araştırmacı: Şimdi. Burada düşünce günlüğünde demişsin ki: "Gözümün önünden, günümüzde kullanılan aydınlatma araçlarını geçirmeye başladım" demişsin.

Tuba: Evet.

Araştırmacı: Ne düşündün orada? Gözünün önünden geçen şeyler, nelerdi?

Tuba: İlk düşündüğüm, ıı, aydınlatma olarak, en eski dönemlerde ateşten de sonra diyeyim. Kandiller, yani mum olanlar ama günümüzde daha çok işte teknik...

Araştırmacı: Bunları gözünün önünden mi geçirdin? Yoksa bir yerden, bir şeyden mi baktın?

Tuba: Bakmadım. Sadece düşündüm yani... Çünkü ı yeni bir şeyler tasarlanırken hep bir öncekinin üstüne yeni bir şeyler ekliyorlar. Tarihsel bir gelişim süreci oluyor. Hep bir diğerini geliştirerek gidiyorlar. Ben de en başından düşünmeye

başladım. İşte, uu, ateş, mum, kandiller. Sonra imm... Bunlar zaten kullanılmıyor, artık. Direk ampul, aslında aklıma geldi. (Alıntı-5) (Tuba, AG; G, Satır no:18-32).

07.04.2018 CUMARTESİ

Bir aydınlatma aracı tasarlamam gerektiği için günümüzde kullanılan aydınlatma araçlarını nasıl ve ne için tasarlandıklarını gözümün önünden geçirmeye başladım. Ateş ve daha sonrasında mum, kandiller günümüzde ise elektriğin bulunuşu ardından ampulün keşfiyle meydana gelen sayısız aydınlatma araçları. Sokak lambaları, gece lambaları, ev odalarındaki lambalar, hepsi geceleri içinde bulunduğumuz yaşam alanlarını aydınlatıyorlar. Ben de ihtiyacım olan ve lamba kullanabileceğim bir araç tasarlamaya karar verdim. (Alıntı-6) (Tuba, AG; DG-1.gün, Satır no: 1-8).

Benzer şekilde Tuğçe (alt grup) ile de yapılan görüşmenin farklı bölümlerinde mevcut aydınlatma cihazlarını gözden geçirme stratejisini nasıl kullandığı aşağıda verilmiştir.

Tuğçe: Gördüğüm bütün aydınlatma... İşte lambaya bakıyorum... Acaba yukarıdan odayı aydınlatan bir şey mi olsun? Bir araba görüyorum. Acaba bi biblo gibi bişey yapsam da arabanın farı gibi aydınlatsa mı, diye düşünmeye başladım. (Alıntı-7) (Tuğçe, AG; G, Satır no: 1-3).

Tuğçe: ...Tabii o arada internetten de baktım.

Araştırmacı: Neye baktın?

Tuğçe: Aydınlatma aracı, günlük hayatta kullanılacak diye. Bizim laboratuvarında yaptığımız gibi, ışığın doğrusal yayılması ile ilgili işte tenekeden delip etrafi aydınlatan şeyler var. ... Bir de bu ışıklı gözlükle ve ışıklı kalem. Bunlar da dikkatimi çekti. (Alıntı-8) (Tuğçe, AG; G, Satır no:153-159).

Görüldüğü gibi Tuğçe, tasarımına başlamadan önce, araba farı ve lamba gibi günümüz teknolojilerini gözden geçirmektedir. Dolayısıyla bilişsel düzeyde “Mevcut

aydınlatma cihazlarını / teknolojilerini gözden geçirme” stratejisini tasarımının planlama aşamasında kullandığı bulunmuştur.

b. Doğadan İlham Alma / Doğadan Yararlanma: Bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanan katılımcıların, nasıl bir tasarım yapacaklarını düşünmeden önce doğadaki canlılardan ilham aldıklarını ifade etmeleriyle bu strateji bulunmuştur. Dolayısıyla “Doğadan İlham Alma / Doğadan Yararlanma” stratejisi, araştırmada katılımcının tasarım süreci esnasında tasarımı için doğadan nasıl ilham aldığını ve bunu tasarımında nasıl kullanabileceğini anlatmasıdır. Buna göre; katılımcıların verileri analiz edildiğinde, Emine’nin ve Tuğçe’nin bu stratejiyi tasarımının sadece planlama aşamasında kullandığını, ağaç dallarından ilham alarak tasarlamayı düşündüğü aydınlatma aracında onları kullanabileceğini bunu da görüşmede ifade ettiğini görmekteyiz. Aysun bunlardan farklı olarak tasarımının hem planlama hem de uygulama aşamasında bu stratejiden bilişsel düzeyde faydalanmıştır.

Aysun ve ailesi bahçeli bir evde oturmaktadır. Bu nedenle Aysun, ailesi ile birlikte çoğunlukla bahçede vakit geçirdiği için tasarım fikrini oluştururken, doğadan ilham aldığını belirtmiştir. Bu stratejiye uygun bulgular, önce üst gruptan Gülay’ın ve sonra alt gruptan Zeynep’in bulguları ile aşağıda sunulmaktadır. Gülay’ın “Güneş Tasarımlı Gece Lambası” tasarım fikri ile ilgili olarak, görüşme ve düşünce günlüğünden bulgular şöyledir:

Araştırmacı: Nasıl düşündün bunu, nereden aklına geldi?

Gülay: Eee, o nerden aklıma geldi... Bizim geçen dönemdi galiba, yine öyle bir dersimiz vardı fizikle alakalı öyle bir şey yapmıştık yani gezegenleri konu alan bir dersimiz... Modern fizik miydi... (Düşünüyor)... Iı, Evet derslerin de etkisi ama ben önceden beri gök bilim filan öyle şey incelerim yıldızları filan. (Alıntı-9) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 134-140).

Araştırmacı: Gündüz güneş enerjisinden şarj olup gece aydınlatсын demişsin, bu nasıl bir şey, nerden aklına geldi, güneş tasarımlı gece lambası?

Gülay: Ium, bunu dışarıda... Bu şimdi şöyle, eee sabahleyin güneş aydınlatır her tarafı u, gece olunca da karanlıkları aydınlatır. Gece yok güneş ee biz yapalım, gibisinden ☺ (Gülüyor...) ...Benimki de gece olup da sabaha doğru döndüğünde dışarıdaki ışıkla gündüz olduğunu anlayıp kapansın, diye güneş lambası dedim, hani güneş belli vakitlerde kapanıp açılır ya doğar batar o da kendi vaktinde kapanıp açılınsın diye... (Alıntı-10) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 199-208).

08.04.2018 PAZAR

Güneş tasarımlı gece lambası biçiminde planlanan bir aydınlatma olacak. Enerjisini sabahları Güneş enerjisinden alıp şarj edebilecek. Bu aydınlatma şarj edildikten sonra geceleri gece lambası olarak kullanabilecek. Güneşten Dünyamıza gelen ışınlar gibi odanın içerisinde dalgalar şeklinde ışınım yapabilecek. Gün ışığına duyarlı olup tıpkı geceleyin sokakta yanan gece lambaları gibi sabah gün ışını görünce kapanacak. Bu da lambanın içerisine fotosel koyacağımız anlamına geliyor. Böylelikle hem enerjiden tasarruf edilecek hem de güzel, farklı bir gece lambamız olacak! (Alıntı-11) (Gülay, ÜG; DG-2.gün, Satır no: 17-25).

Gülay'ın yukarıda verilen "Güneş Tasarımlı Gece Lambası" tasarım fikrindeki temel stratejinin doğadan ilham alma stratejisi olduğu görülmüştür. Benzer şekilde "Ağaç Biçiminde Lamba" tasarım fikri ile ilgili olarak da onun görüşme ve düşünce günlüğünden bulgular aşağıda verilmiştir:

Araştırmacı: ...Düşünce günlüğünde son gün bir şey daha düşünmüşsün, "Ağaç şeklinde bir lamba tasarımı" O nedir?

Gülay: O nasıl bir şeydi? Ium, şöyle... Iuu, yine bir lamba ve aydınlatma olacak aşağı tarafta. Yine bir şeyin başlığı olacak ışık veren cihaz, model olacak. Onun üzerine de bir ağaç motifi olacak ama o ağaç motifi nerden geldi aklıma diye önce onu söyleyeyim. Eee, dünyanın işte enerji kaynağı fotosentez, hani solunum... Canlılar bundan enerji elde ediyor, bütün yaşamsal faaliyetlerini bundan karşılıyorlar çünkü canlılar için çok önemli bir şey bu solunum fotosentez... Eee bunu ne sağlıyor? Bitki sağlıyor, ormanlar sağlıyor, ağaç

sağlıyor. Genel olarak ormanı koyamayacağım için bir bütün olarak, ne koyabilirim ben buna ağaç koyabilirim. (Alıntı-12) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 1065-1074).

15.04.2018 Pazar

Ağaçlar, bitkiler Dünyamız için oksijen üretir. Üretilen bu oksijense evrenin yapıtaşısıdır. Ağaçlar sayesinde nefes alırız. Aldığımız bu nefesle vücudumuz için gerekli metabolik işler yaparız. Nefes, oksijen, enerji kavramlarından yola çıkarsak; çevremiz için önemli olan başka bir enerjiye elektrik ve aydınlatmaya varabiliriz. Bunun için önemli olan iki kavramı birleştirip, ağaç şeklinde bir lamba tasarlayabiliriz. Alt tarafında ampuller olacak şekilde üst tarafında ise ağaç, yaprak ve dalları konulabilir. Ağaç şeklinde tasarlanan bu lamba sayesinde oksijen ve enerji kavramlarına bu tema üzerinden vurgu yapılır. Ağaçların, bitkilerin önemi bireylere hatırlatılır. (Alıntı-13) (Gülay, ÜG; DG-9.gün, Satır no: 93-101).

Yukarıda Gülay'ın tasarım sürecinde düşündüğü 5. Fikri "Güneş tasarımlı gece lambası" ve 12. Fikri olan "Ağaç Biçiminde Lamba" tasarımlarını anlatırken bu stratejiyi nasıl kullandığı görülmektedir. Gülay anlattığı bu tasarımları yapmamıştır. Sebebi ise, daha iyi bir fikri olursa onu yapacağını düşündüğü için bunları sadece düşünce günlüğünde belirtmek istediğini ifade etmiştir. Gülay'ın yaptığı tasarım fikri "Ateş Böceği Lambası" olmuştur. Bu fikir için de Gülay, yine ateş böcekleri ve ateş böceklerinin yaşam alanları ile doğadan yararlandığını belirtmiştir. Gülay'ın "Doğadan ilham alma" stratejisini bolca kullandığı bu tasarımı ile ilgili sırasıyla hem düşünme günlüğünden, hem yapım aşamasından hem de görüşmelerinden elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

14.04.2018 CUMARTESİ

Doğada ışık saçan ateş böcekleri vardır. Bu canlılar doğal ışık kaynaklarıdır. Bu doğal ışık kaynağı olan ateşböceklerini tasarlayacağımız yapay ışık kaynağının teması olarak düşünebiliriz. Bunun için birkaç parça tül parçaları, renkli kalemler, ışık geçirecek türden plastikler ve ışık veren küçük birbirine ekli olan lambalar sayesinde

ateş böceği görüntüsü oluşturup, bu ateş böceklerini arkalarına koyacağımız lamba sayesinde aydınlatabiliriz. (Alıntı-14) (Gülay, ÜG; DG-8.gün, Satır no: 76-82).

“Aydınlatmamın adı ateş böceği lambası... Hepimiz biliriz zaten ateş böceklerinin karanlıkta nasıl parladığını nasıl ışık verdiklerini. Bunda... Ateş böcekleri doğal ışık kaynakları... Bunu nasıl yapay ışık kaynağına dönüştürebilirim diye düşündüm. (Doğal ışık kaynaklarından ilham alarak yapay ışık kaynağı üretme) Böyle bir yöntem buldum.” (Alıntı-15) (Gülay, ÜG; YA, Satır no: 1-5).

“... Kavanoz da kavanozun içinde yapmayı düşündüm çünkü bir gece lambası tarzında bir lamba olacağı için kavanozun içinde yapmayı daha uygun buldum. Daha önceden boyadım bu aşağıdaki boyaları. Yeşil renk kullandım. Çünkü işte çimenlere benzemeleri için ateşböcekleri bildiğimiz üzere çimenlerde çayırlarda daha çok görürüz orda yaşarlar, o yüzden yeşil ve gece görüldüğü için gece daha çok belirgin olarak görüldüğü için de içindekini işte yıldız şeklinde kavanozun camlarına yapıştırdım öyle şimdi iki tanesini daha yapıştıralım içine... Aslında ateş böcekleri hani her zaman vardır ama uu onların hani akşam daha çok net belirgin bir şekilde oldukları için o yüzden ay ve yıldızı seçtim. Güneşi seçmememin nedeni o. Şöyle içine doğru yapıştırıyım. (Kavanoz camına yıldızı yapıştırdı). Şimdi diğerini yapıştırıyım... Tamam. Ve ateşböceğini andırması için bir lambadan farklı olması için de lambaların üzerine de kanat şeklinde dosya kâğıdından beyaz şeritler kestim, şimdi onları da... İki tanesinin üstü boş. Onları dolduralım. Bunların kanat biçiminde olması gerekiyor. Çünkü ana teması ateşböceği lambası olduğu için. Bunları (kestiği kanatları yapıştırıyor) yapıştıralım...” (Alıntı-16) (Gülay, ÜG; YA, Satır no: 11-24).

Araştırmacı: Şimdi, başladın tasarımını yapmaya ve dedin ki “aydınlatmamın adı ateşböceği lambası”, kendin mi buldun bu adı?

Gülay: Evet direkt lambadan, böcekten esinlendim. (Alıntı-17) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 1137-1139).



Fotoğraf 4.1. Gülay'ın tasarımı

Araştırmacı: Gayet güzel, şimdi aklına bu ateş böcekleri nereden geldi?

Gülay: Ya şöyle bir şey zaten her şey yani teknoloji ilerledikçe yapaylaşıyor her şey bir şekilde eskisini, çıktığı yeri hatırlatmıyor bu aydınlatmanın düşünüldüğü yeri ama çok farklı şey geliyor yapay teknoloji olarak işte. Ama ben dedim ki bunu nasıl doğal, doğaya uygun kullanabiliriz yani doğallık bakımından bağdaştırabiliriz diye... Zaten ateşböcekleri var bunlar lamba, ışık veren böcekler ve bunlar karanlıkta parlıyorlar bir şekilde hani kendine göre görüntüleri var hani aydınlatıyorlar, ben de bunu nasıl tasarlayabilirim bir

şeyin içinde olabilir gibisinden düşündüm oradan çıktı. (Alıntı-18) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 756-765).

Araştırmacı: ... Bir anda nasıl düşündün ateşböceklerini? Aaa ateşböceği? Yani, biz de merak ederiz ya bilim insanların aklına bu fikir nasıl gelmiş diye. Ben de şimdi sana soruyorum, bu düşünce senin nasıl aklına geldi?

Gülay: Ya bu düşünceye şöyle... Eeee, farklı uuu, farklı bir şey olsun acaba ne olabilir? Yapay bir şey olmasın, hani bu doğaya kurgulanabilir bir şey olsun. Ne ateş çıkarır böyle doğada kendi başına? Güneş çıkarıyor, güneş dee... Onu zaten başka bir çalışmada yaptım, başka ışık çıkaran ne var? Böcekler var (ışık) çıkaran... O şekilde. (Alıntı-19) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 787-807).

Gülay: Sonra bunların kanatlarını yaptım zaten kanatlarını da bir şeye (böceğe) benzesin diye eee böceğe... Böcek kanatlı olur, yani böcek kanatlı olur diye yaptım. (Alıntı-20) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 864-865).

Gülay: ...Çimen deseni verip, içine de kartondan ay-yıldız şeklinde şekiller çizip, yapıştırıp bu gece görüntüsünü verdim. Çünkü geceleyin çünkü geceleyin daha çok net ve belirgin çıkarlar ortaya. Aslında her zaman varlardır ama gündüz de varlar gece de varlardır ama gündüz o gün ışığından onların ışığı sönük kalıyor. Ama gece olunca, onların ışıkları aydınlatıyor o yüzden ay ve yıldız o yüzden yaptım. (Alıntı-21) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 984-989).

Araştırmacı: Lambaların değişik gözükmesinin sebebi neydi?

Gülay: Farklı gözüksün çünkü yani bütün böceklerin ışıkları aynı şekilde yanmıyor. Hepsi aynı şekilde parlak değil yani. (Alıntı-22) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 1158-1161).

Gülay: İçinin gece olduğunu belirtmek için, geceleyin görünürler ya o (Kavanozun kapağı)... Üstündeki şeffaf kap. Iuu, kitapların arkasında jelâtinleri, jelâtin şeklinde... Plastik kap. Bunu boyadım mavi olması için gece görüntüsünün olması için. (Alıntı-23) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 1006-1015).

Gülay'ın bulguları incelendiğinde onun, bu stratejiyi tasarımının hem planlama hem de uygulama aşamasında ve bilişsel düzeyde kullandığı görülmektedir. Aşağıda da alt gruptan Zeynep'e ait görüşmeden ve onun düşünce günlüğünden doğadan ilham alma / doğadan yararlanma stratejisini kullandığı görüşmesinden kesitler verilmiştir.

Zeynep: Ya dediğim gibi hocam. Bunu da yapınca bu daha çok hoşuma gitti. Çünkü hocam gökyüzü aklıma geldi direk. Gökyüzü dedim, yıldızlar olsun, ay olsun. Aslında... Neyse ona sonra geçerim... Gece aydınlatıcısı olduğu için de dedim ki yıldız olsun, o yüzden. Yıldızlar, gökyüzü... (Alıntı-24) (Zeynep, AG; G, Satır no: 317-321 ve 915).

Araştırmacı: Peki, u... Kendi kendine dedin ki: Jelâtinî içine koysam, nasıl ışık çıkartacak? Şöyle durdun, bi düşündün. Sadece üstüne koymayı düşünmüştüm, dedin. Kafanı kaldırdın. Bana baktın. Sonra dedin ki neyse yine de yine üstüne koyayım. Öyle yapayım, dedin. Sanıyorum, şu boş deliklerin etrafına da geçirecektin... Önceden öyle düşünmüşsün... Tasarımını yaparken de dedin ki şuralara da geçiresem, dedin. Geri vazgeçtin. Neden?

Zeynep: Onu ben şey... Düşünürken de hep böyle yapıyordum. "Yanlarına geçireyim mi? Geçirmeyeyim mi? Yapayım mı? Yapmayayım mı?" Hep öyle düşündüm. Ama üste koyacaktım, zaten. O kesin. Kenarları. Ya hocam, üste koydum. Üsten direkt dedim, mavi çıksın. Kenarlardan beyaz, çıksın. Her taraftan mavi ışık çıkmasın. O yüzden vazgeçtim sonra... Üstten çıksın mavi. Gökyüzü gibi yani... Kenarlarından böyle ayrı bir şey, yani... Yıldız ayrı görünüyor, gibisinden... Belirgin olsun diye yıldız, sadece. Kenarlara da çünkü koyacaktım mavi. O yüzden vazgeçtim. "Koyayım, koymayayım." ... Hocam hani gökyüzü dedim yaa, böyle... Yıldızlar, gökyüzü gibi hocam, öyle. (Alıntı-25) (Zeynep, AG; G, Satır no: 1068-1097).

Zeynep'in bulguları incelendiğinde onun da bu stratejiyi (doğadan ilham alma / doğadan yararlanma stratejisini) tasarımının hem planlama hem de uygulama aşamasında ve bilişsel düzeyde kullandığı görülmektedir.

c. *Çevresindeki Nesnelere İlham Alma / Çevresindeki Teknolojiden*

Yararlanma: Bireyin teknolojik tasarım yapmadan önce bir anda ya da tesadüfen etrafındaki bir nesnenin dikkatini çekmesiyle onu başka bir teknolojik tasarım haline getirmeyi düşünmesi yoluyla yapacağı tasarımı ondan ilham alarak belleğinde şekillendirmeye çalışması “çevresindeki nesnelere ilham alma/çevresindeki teknolojiden yararlanma” stratejisi olarak tanımlanmıştır. Bu nesne bireyin tasarlayacağı teknolojinin alt teknolojisi olarak düşünülebilir. Katılımcılar biraz değişiklik yaparak bir teknolojiden başka bir teknolojiyi üretmeyi düşündüklerinden bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullandıkları bulunmuştur.

Çevresindeki Nesnelere İlham Alma / Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma stratejisini “Doğadan ilham alma / doğadan yararlanma” ve “Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme” stratejilerinden farklı yapan nedenler şunlardır: Öncelikle doğa bir teknoloji değildir. O nedenle bu stratejinin “Doğadan ilham alma / doğadan yararlanma” stratejisinden farkı budur. “Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme” stratejisinden farklı olarak ise; bu stratejide aniden farkına varma ve algıda seçicilik bulunmaktadır. Örneğin Ebru’nun elektrikçiye gitme nedeni çevresinde bulunan teknolojilerden yararlanarak tasarımı için kendisine ilham olabilecek bir şeylerin olabileceğini düşünmesidir. Oradaki el fenerinin bir anda farkına varmasındaki amacı “Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme” değildir. Buna göre bu stratejiye uygun bulgular, üst gruptan Ebru ve Emine’nin ve alt gruptan ise, Nimet ve Tuğçe’nin bulguları ile aşağıda sunulmaktadır.

Ebru: ...Zaten çarşıya çıktım, sonra. Dışarı çıktım. Böyle dedim ki bi etrafıma bakınayım, böyle bir şey görürüm belki bir şeylerden esinlenirim diye. Biz hep çevremize bakıyoruz ya hep bir şeylerden esinleniyoruz ya. Sonra giderken bi baktım, bi elektrikçinin önüne gittim. Elektrikçinin orada böyle çok güzel böyle yapılmış el fenerleri vardı. Sonra onlar böyle ilgimi çekti.

Araştırmacı: Sen şimdi elektrikçiye bir amacın olarak mı gittin? Yoksa sadece onlara bakmak için mi gittin?

Ebru: Öyle bir amacım vardı ya.. Aklımda hep öyle bir düşünce vardı ya.. Elektrikle ilgili, ışıkla ilgili ne bulsam, gittim yani. Orada zaten bir elektrikçi vardı. Ben de oraya gittim. Öyle, baktım yani içeriye. Sadece baktım yani. Adama da hiçbir şey sormadım. Baktım böyle çok güzel el fenerleri var. Ebru dedim, senin de el fenerin olamaz mı dedim. Hani sen de yapamaz mısın, dedim. (Alıntı-26) (Ebru, ÜG; G, Satır no: 222-233).

Ebru'nun zihninde daha tasarım fikri oluşmadan “Çevremde ne var, ne yok?” diye düşünmesi bile etrafında kendi oluşturacağı tasarım için fikir verebilecek bir teknoloji aradığını ve dolayısıyla bu stratejiyi kullanmakta olduğunu göstermektedir. Ebru'nun tesadüfen gördüğü ya da dikkatini çektiği bir el fenerinin, onu bir el feneri tasarlamaya sevk ettiği bulunmuştur. Dolayısıyla Ebru, çevresinde gördüğü el feneri teknolojisinden yararlanarak tasarımını planlamaya başlamıştır. Benzer şekilde Ebru gibi üst grupta yer alan Emine de bu stratejiyi kullanan katılımcılardandır. Emine ile ilgili bulgulara bakılırsa; Emine'nin düşündüğü farklı fikirlerinde (Karton Bardaklardan El Feneri ve Aynalardaki Yansıma ile Işığı Çoğaltma) bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullandığı görüşme ve düşünce günlüğünden bulunmuştur. Dolayısıyla Emine de tasarımına karar vermeden önce çevresinde gördüğü bir nesne olarak karton bardak teknolojisinden ilham alıp tasarımını planlamaya çalışmıştır.

Emine: Evet. Yine onu da günlük yaşantımızda etrafımızda kullandığımız şeylerden yola çıkarak düşündüm. (Alıntı-27) (Emine, ÜG; G, Satır no: 98-99).

Emine: ... O tasarım... çay içerken geldi aklıma... Kullandığımız o normal karton bardaklardan ıı... bunu nasıl... Daha sonra yine masanın üstünde duran pet şişelerden ilham alarak... (Alıntı-28) (Emine, ÜG; G, Satır no: 290-293).

Emine çay içerken, karton bardaklardan el feneri düşünmüştür. Emine'nin tasarım süreci boyunca toplam yedi fikrinin olduğu ve bunlardan sadece ikisinde çevresindeki nesnelere ilham alma /çevresindeki teknolojiden yararlanma stratejisinden faydalandığı bulunmuştur. Emine'nin “Aynalardaki Yansıma ile Işığı Çoğaltma” fikri ile ilgili ise bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullandığına dair dayanaklar aşağıdaki görüşme ve düşünce günlüğünden alınmıştır.

Emine: Sabah okula hazırlanırken hani aynaya bakıyordum... Düşündüm. Dedim, ayna... Aynanın yansıma özelliği var. Görüyorum kendimi. Böyle çok uç noktalardan geliyor fikirler... Belki, hani öyle... Belki basit. Bazen... Aynayı düşündüm. Aynadan bir küp yapmayı düşündüm.

Araştırmacı: O anda hemen küp mü yapmayı düşündün?

Emine: Şöyle ki, mesela aynaya bakıyordum. Arkamda bi ayna daha olmuş olsaydı. O ortamdaki ışık sayesinde ben arkamdaki aynadan... Atıyorum, saçlarımın arkasını görürdüm... (Alıntı-29) (Emine, ÜG; G, Satır no: 499-522).

24.03.2018 CUMARTESİ

Bugün aynaya bakarken, aklıma ayna kullanarak bir aydınlatma aracı tasarlamak geldi. Aynanın yansıma özelliğini kullanarak bir aydınlatma aracı yapmayı düşündüm. (Alıntı-30) (Emine, ÜG; DG-7.gün, Satır no: 57-59).

Emine'nin düşünce günlüğünden ve görüşmesinden alınan bu verilerde de görüldüğü gibi "çevresindeki nesnelere ilham alma / çevresindeki teknolojiden yararlanma" stratejisini kullanarak kendiliğinden bir tasarım fikri oluşturmaya çalışmaktadır. Fakat bu tasarımı için kullanacağı aynayı görünceye kadar aklına böyle bir tasarım fikri gelmemiştir. Benzer şekilde bu stratejinin kullanımı ile ilgili olarak aşağıda bir de alt grupta yer alan Nimet ve Tuğçe'nin bulguları verilmiştir.

01.03.2018

...Tabi teknolojiyle beraber yeni aydınlatma araçları da geliştirilmiştir. Günümüzde en çok kullanılanlardan biri de LED kablolar bence. Çevremde çok fazla rastlıyorum. Sanırım ben de bu aydınlatma araçlarından birini kullanarak bir tasarım oluşturacağım... (Alıntı-31) (Nimet, AG; DG-2.gün, Satır no: 12-15).

Nimet'in sadece düşünce günlüğünde açıkça vurguladığı tasarımını planlama aşamasındaki bu stratejiye gerek yapım aşamasında gerekse görüşme sürecinde rastlanmamıştır. Bir başka örnek daha verilecek olursa, alt grupta yer alan Tuğçe'nin tasarımının planlama aşamasında bu stratejiyi bilişsel düzeyde nasıl kullandığı

görüşmesindeki ifadelerinden anlaşılmaktadır (Tuğçe, AG; G, Satır no: 201-210 ve 263-283).

Araştırmacı: Hmm, kitabında ayıracı gördün. Kitabının içindeki ayıraçtan aklına bu fikir geldi. Ayıracı kullanabilirim, dedin.

Tuğçe: Evet, çünkü ben küçük bir şey istiyorum. Hani oraya ne koysam, ne malzeme koysam derken kitaptaki (ayıracı gördüğüm an) ayıraç geldi aklıma.

Araştırmacı: Onu fark ettin yani. Önceden düşünmedin?

Tuğçe: Yok, o anda. Hepsi, çalışma masamda hocam yani. Hepsi... İşte okuma kitaplarım dizili, burada o gece lambası var, mum falan var. Masamda düşünürken bu kırmızı (kitap ayıracının süsünü gösteriyor) dikkatimi çekti. Dedim ki tamam malzemeyi de buldum. Bu ayıraç olsun. (Alıntı-32) (Tuğçe, AG; G, Satır no: 201-210).

Tuğçe: ...Tekrar yurdun oradaki kırtasiyeye geldim. Dedim rahatça düşüneyim. Orada gezerken ampul şeklinde bibloyu gördüm. Tepesinde işte ışığı var. İşte açılıyor, yanıyor. Diğerini de düz bir şişenin içerisine koymuşlar... Dedim ki ben olan fikri kullanmayacağım. Bu dedim sökülüyor mu? İşte açtım baktım. O LED'i aletten alabiliyorum...

Araştırmacı: Hmm, yani içerisindeki küçük LED senin dikkatini çekti.

Tuğçe: Evet o dikkatimi çekti. Sonra söktüm onu, baktım. Burası ayrı açılıyor, onu çıkardım falan. Açtım, kapadım. (Alıntı-33) (Tuğçe, AG; G, Satır no: 263-283).

Tuğçe bir yandan nasıl bir tasarım yapacağını düşünürken, bir anda kitaplığında bulunan bir kitabın arasındaki ayıracın dikkatini çekmesiyle onu tasarımında kullanabileceğini düşünmesi ve yine kırtasiyede dolaşırken "... gezerken ampul şeklinde bibloyu gördüm" ifadesinden de anlaşılacağı üzere kendi tasarımında aniden o teknolojiden (biblo) faydalanabileceğini düşünmesi de bilişsel düzeyde çevresindeki nesnelere ilham alma /çevresindeki teknolojiden yararlanma stratejisinden faydalandığını göstermektedir.

d. Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma:

Deneyimlerinden ilham alma stratejisine baktığımızda katılımcıların geçmiş bilgileri ve yaşantılarını tasarım süreçlerinde dikkate aldıkları görülmektedir. Katılımcının geçmiş yıllarda, önceden ya da eskiden gördüğü bir şeyden esinlenerek, benzer bir tasarım yapmayı düşünmesi “Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma” stratejisi olarak adlandırılmıştır. Buradaki “deneyimler” ile “geçmişteki yaşantıları” kastedilmektedir.

Katılımcıların geçmişteki gözlemlerinden ilham alarak ve var olan deneyimlerini kullanarak tasarımı için sorgulamadan kullandığı strateji bilişsel düzeyde bir stratejidir. Mesela “Düşündüm, ışık nerede var? Ay’da var, Güneş’te var” ifadesinde kişi deneyimlerinden yararlanarak hiç sorgulamadan bilişsel bir strateji kullanmaktadır. Fakat burada daha önceki tecrübelerinden yola çıkarak, “Şunu kullanırsam şöyle olur, bunu yaparsam böyle olur” gibi o deneyimindeki süreci karşılaştırıp da sorguluyorsa burada bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanılmış demektir. Araştırmaya katılan katılımcılardan bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanan katılımcıya rastlanmamıştır.

Katılımcı, eskiden çevresinde gördüğü bir şeyden bahsedip onun üzerinde tasarım fikri oluşturmuşsa kullandığı strateji “deneyimlerinden yararlanma” stratejisi; eğer çevresinde gördüğü bir şeyden gördüğü o anda ilham alır almaz, onun üzerine tasarım fikri oluşturuyorsa “çevresindeki teknolojiiden yararlanma” stratejisi olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla bu iki strateji arasındaki ince fark, katılımcının tasarım sürecindeki düşüncelerini oluşturan sebebin ilham aldığı şeyin ne zamana ait olduğu (geçmişte mi o anda mı) ile ilgili olarak belirlenmiştir. Deneyimlerinden ilham alma / deneyimlerinden yararlanma stratejisine uygun bulgular üst gruptan Nilay’ın ve alt gruptan Saliha’nın bulguları ile aşağıda sunulmaktadır.

Araştırmacı: ...“Ben dönen şeyleri çok seviyorum” demişsin. Neden?

Nilay: Bilmiyorum. Ama dönen şeylerin sesini dinlemeyi her zaman çok sevmişimdir.

Araştırmacı: Bunun altında yatan bir sebep olmalı :)

Nilay: Evet, küçüklükten gelen bir şey. Dönen bir şey gördüğümde... Özellikle o rüzgârgülleri falan. Önüne oturup, saatlerce izlermişim. Annem öyle söylüyor.

Küçüklükten gelen bir sevgi... Dönen şeyleri seviyorum. Evet, dönerken renklerin birbirine karışması mesela o rüzgârgülündeki gibi. Ya da ... Mmm, Balıkesir benim memleketim. Orada da “Keltepe” dediğimiz bir alanda rüzgârgülleri var. Kocaman... Rüzgar enerjisi ile çalışan... Bizim evimizin balkonundan orası görünüyor. Oturup, onları izlemeyi mesela çok severim.

Araştırmacı: Geçmiş yaşantın, şu anki düşüncelerinde de halen devam ediyor...

Nilay: Evet, onların dibinde çok fazla vakit geçirdim. (Alıntı-34) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 188-202).

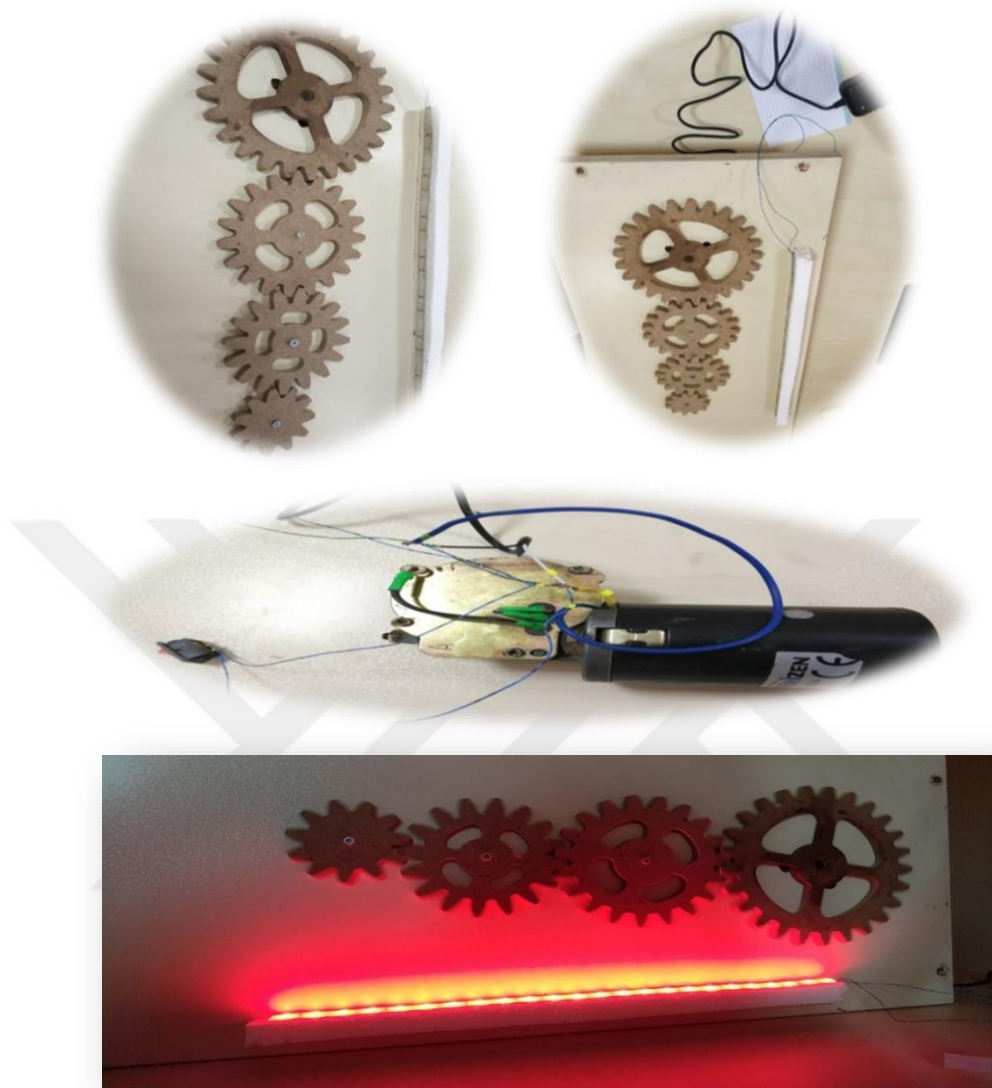
Nilay, teknolojik tasarım sürecinde ortaya koymuş olduğu tasarım sürecindeki dokuzuncu tasarım fikri olan “Dişli Çarklı Gece Lambası” isimli tasarımını yapmıştır. Bu tasarımı yapmaya karar vermesinde yukarıda görüldüğü gibi Nilay’ın daha önceki tecrübelerinden yola çıktığı bulunmuştur. Nilay’ın tasarım sürecinde planlama aşamasında olduğu gibi uygulama aşamasında da önceki tecrübelerinden faydalandığı görülmektedir. Nilay’ın tasarımının uygulama aşamasında bilişsel düzeyde kullandığı buna ilişkin bir örnek de şu şekildedir.

Araştırmacı: Daha iyi dönmesi için yağladım, dedin...

Nilay: Evet, (en büyük dişli çarkın tam ortasını göstererek) şuraya da makine yağları oluyor, ondan damlattım... Böyle dönerken bir garip ses çıkarıyordu, “gıcır gıcır” tarzında. Sonra ben de ona yağ damlattım... (Dişli çarkın üzerinden dökmüş) Sonra sildim falan. Sonra çıkardım, makinanın içine döktüm. Böyle altından beri döktüm...

Araştırmacı: Onu yağlaman gerektiğini nasıl düşündün?

Nilay: Biliyordum. Mesela, kapı gıcırdadığında yağlarız. Ya da herhangi bir şey... Mesela dişiş makinaları yağlanmadığı zaman ses çıkarır. Takır tukur yapar. Buradan biliyordum. (Alıntı-35) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 773-783).



Fotoğraf 4.2. Nilay'ın tasarımı

Bir başka katılımcı olan Saliha, bir yerde okuduğu bir anekdottan etkilendiğini ve oradan yola çıkarak “Az enerji bol aydınlatma” isimli tasarım fikrini yapmayı planladığını söylemiştir.

Saliha: Nerden aklıma geldi? Bu... İı... İlk tıp alanında bunu daha önce bir yerden okumuştum. Hani bu mum olayını... Çok etkilenmişim, o zaman. Hani adamlar nasıl düşünmüş? Tıp ilk başladığında, doktorlar ameliyat yaparken hani orayı aydınlatmak için... Çok aydınlık bir ortam olması lazım, ameliyat olması için. Hani bir de kapalı bir alan. O zamanlarda da elektrik yok. Adamlar operasyon

yapacak. Mesela bir tane aynanın önüne mum yakıyorlarmış. Ondan sonra odanın farklı yerlerine aynalar yerleştirerek tek mumla ya da birkaç tane mumla bütün odayı aydınlatabiliyorlarmış. Çok yüksek bir ışık veriyormuş. Bunu çok önceden okumuştum. (Alıntı-36) (Saliha, AG; G, Satır no: 54-66).

Saliha: Ortaokulda şey vardı. Hani yılanların olduğu bölümler genelde yılanlar, akrepler... Hatta kurbağalar var ya, zehirli kurbağalar... Onların olduğu kısımlar genelde şey oluyor, hayvanların olduğu cam kısım tek bir ışık sistemiyle... Artık onların cinsine göre mi aydınlatıyorlar. Orasını bilemiyorum ama... Bende bunun yerine şey düşündüm. Hani orada tavana alüminyum folyoyu dikdörtgen şeklinde bütün tavana yayıp lazerler kullanılabilir. Ya da lazer yerine başka bir ışık kaynağı kullanmak tercih edilebilir. Oradaki ortama göre... (Alıntı-37) (Saliha, AG; G, Satır no: 226-239).

Saliha'nın tasarımını planlama aşamasında bilişsel düzeyde "deneyimlerinden yararlanma" stratejisini hem daha önce okuduklarından hem de yaşadıklarından yola çıkarak nasıl kullandığı görülmektedir. Saliha'nın tasarım sürecinde tek bir tasarım fikri ile yapım aşamasına gelmesi ve genel olarak çok az sayıda strateji kullanması düşünüldüğünde, üstbilişsel farkındalığı düşük olan gruptaki Saliha'nın "deneyimlerinden yararlanma" stratejisini kullanması ona bir tasarım fikri bulmasında bu stratejinin önem arz ettiği düşünülmektedir.

e. Güvenlik Önlemi Alma: Bireyin tasarım sürecinden ya da tasarımından kaynaklanacağını düşündüğü tasarım sürecindeki olası olumsuz durumlara karşı (yanma, yanlışlıkla bir yeri kesme, patlama gibi) hem kendi hem de çevresindekilerin güvenliği açısından çeşitli tedbirler alması "güvenlik önlemi alma" stratejisi olarak tanımlanmıştır. Tasarım sürecinde planlama ve uygulama aşamasında "güvenlik önlemi alma" stratejisini kullanan katılımcıların, bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullandıkları bulunmuştur. Bu stratejiye uygun bulgular, üst gruptan Elif'in ve alt gruptan Cemre'nin bulguları ile desteklenerek aşağıda sunulmaktadır. "Güvenlik önlemi alma" stratejisi bu bulgular üzerinden de değişik şekillerde tanımlanacaktır.

Elif: Hocam, kablo dışarıda dursa, hem kötü görüntü hem de kaza olabilir mesela çok kablo olsa burada elimiz çarpsa bir şey olsa pil çıkar, bağlantı kopar. Bağlantı da kopabilir. O yüzden bir şeyleri gizlemek istedim hani. Bağlantı kopmasın. Elimiz çarpabilir, bir şey olabilir sonuçta kabloların hepsi burada olsa. O yüzden hocam... (Alıntı-38) (Elif, ÜG; G, Satır no: 442-447).

Elif'in tasarımının uygulama sürecinde neden kabloları saklama ihtiyacı hissettiği sorulduğunda, abajuruna birisi çarparsa hem düzeneğin çalışmama ihtimalini hem de üzerine su dökülürse (yanlışlıkla bile olsa) elektrik çarpması ihtimaline karşılık elektrik kablolarını kamufle ettiği görülmektedir (Bkz. Fotoğraf 4.13). Elif'in durumu gibi durumlar göz önünde bulundurulduğunda, tasarım yapan kişinin tasarımının bozulmaması, yıpranmaması vs. gibi amaçlarla tasarımına yönelik güvenlik önlemleri almasına "güvenlik önlemi alma" stratejisi adı verilmiştir. Burada bu stratejinin kullanım amacı, kişinin tasarımına yönelik önlemler almasıdır. Bir başka örnek de Cemre'nin tasarım sürecindeki uygulama aşamasında bu stratejiyi nasıl kullandığına yönelik aşağıda verilmiştir.

Araştırmacı: ... Köpüğümün içini boş bırakacağım, dedin. "Sonra keserken, dikkat ediyorum" dedin. Neye dikkat ediyordun o zaman?

Cemre: Hıhı. Keserken elime, dikkat ediyordum. O an ki heyecandan elim... Hani bir şey olmasın altına falan koyduğum için elimi destek amaçlı. Hani elimin nereye geldiğini buradan göremediğim için elimi kesip kesmemeye dikkat ettim. Mesela iğneyle delirken elime batırdım, birazcık orda... Kendime, zarar vermemek amaçlı... (Alıntı-39) (Cemre, AG; G, Satır no: 724-734).

"Şu anda köşelerini kesiyorum ve köpüğümün içini boş bırakacağım. Şu taraftan keseyim. Bu taraftan çıkmadığı için... (Ters çevirip, diğer taraftan köpüğü kesiyor.) Altına şunu (başka bir köpük parçasını) koyuyorum (Masayı çizmemek için)." (Alıntı-40) (Cemre, AG; YA, Satır no: 17-20).

Tasarım yapan kişinin kendi güvenliğini düşünerek bir takım tedbirler alması aslında onun iş güvenliği ile ilgilidir. Cemre'nin görüşmede ifade ettiklerine bakılırsa;

ilkinde kendi güvenliği için tedbir aldığı (Cemre, AG; G, Satır no: 724-734), ikincisinde ise, masayı çizmemek için tedbir aldığı (Cemre, AG; YA, Satır no: 17-20) görülmektedir. Dolayısıyla “güvenlik önlemi alma” stratejisi burada iki şekilde de kullanılmıştır. Tasarım yapılan yerin güvenliğini düşünmek başka, yaptığı tasarımda tasarımın ya da kendisinin güvenliğini düşünmek başkadır. Fakat ikisi de tasarım sürecinde katılımcının tasarımını yaparken kesici, delici vs. gibi aletlerin istemeden kendine ya da çevresine zarar verebilecek aletleri kullanmadan önce tedbir almasını düşündürdüğü için burada tek bir başlık altında “güvenlik önlemi alma” stratejisi olarak adlandırılmıştır.

f. Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme: Bireyin teknolojik tasarım yapmadan önce yapacağı tasarımın enerji tasarrufu sağlayan bir tasarım olmasını istediği için bununla ilgili olarak fikirlerini gözden geçirip, düşünmesi “Enerji tasarrufu bakımından fikrini gözden geçirme” stratejisi olarak adlandırılmıştır. Katılımcıların zihinlerindeki farklı düşünceleri sorgulamadan ya da karşılaştırmadan bu stratejiyi kullandıkları için bu strateji bilişsel düzeyde değerlendirilmiştir. Bu stratejiye uygun bulgular, üst gruptan Emine’nin ve alt gruptan Saliha’nın düşünceleri üzerinden aşağıda sunulmaktadır.

Araştırmacı: ... Bi de ısı enerjisini elektrik enerjisine dönüştürüp tasarruf amaçlı, demişsin. Burayı açıklar mısın?

Emine: Aynen. Zaten, benim buradaki aslında amacım; ısı enerjisini elektriğe çevirmek. Yani mumu yaktığımızda en basitinden mumun ısı var. Ve biz o ıyı neden değerlendirmeyelim? Burada ki düşüncem aslında buydu. Ve o yüzden bu tasarımı seçtim. (Alıntı-41) (Emine, ÜG; G, Satır no: 220-225).

Emine: ... Aynı zamanda bi yandan da istedim ki... Ama bunun tasarruflu olması da önemli. Yani bir enerjiyi başka bir enerjiye çevirmek, bence bir tasarruf... Ve bu mumu ben yakıyorsam eğer... Bu mumdan ısı da geliyor. Ben neden bu ıyı kullanmayayım? Diye düşünerek böyle tasarımlar ortaya koymaya çalıştım. (Alıntı-42) (Emine, ÜG; G, Satır no: 721-725).

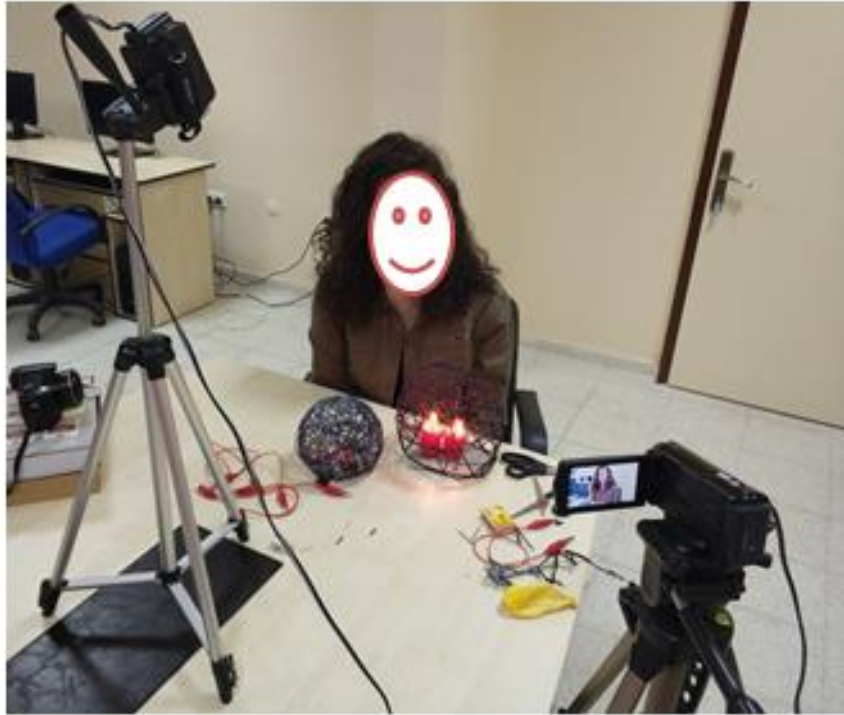
Emine, tasarımının planlama aşamasında, mumu aydınlatma amaçlı kullanırken aynı zamanda yandığı yerde (mumun dibinde) verdiği ısının boşa gitmemesini düşünmektedir. Dolayısıyla hem daha fazla aydınlık ortam yapmak için hem de bu aydınlığı fazladan mum tüketerek değil de mum yanarken oluşan ısıdan elde edilen ısı enerjisini elektrik enerjisine dönüştürebileceğini düşünmektedir. Yani Emine tasarımını yaparken, enerji tasarrufu açısından böyle bir tasarım yapabileceğini planlamakta ve bu fikrini gözden geçirmektedir. Aşağıda verilen Emine'nin görüşmesindeki ve yapım aşamasındaki bulguları da bunu desteklemektedir.

Araştırmacı: Neden beğendin bu fikri? Diğerlerinden farkı neydi bunun?

Emine: Manyetik alan... Fizik... Fiziği biraz seviyorum. Hani uğraşması da keyifli bir alan... Yani bunda aslında şöyle bir şey var, mum bitebilir. Pil sönebilir. Şey pil de bitebilir. Mum sönebilir, bitebilir... Tellere bir zarar geldiğinde, en azından değiştirilebilir. Ama uzun süreli gidecek bir şey. Ama bunlar mesela... Mumun ömrü ne kadar (!) (Alıntı-43) (Emine, ÜG; G, Satır no: 658-669).

“Benim buradaki düşüncem aslında şöyleydi. Normal zamanda insanlar hani mum güzeldir yani hani ben severim. Mum ışığında oturmayı ya da sohbet etmeyi falan... Güzel loş dinlendirici bir ortam, ışık olduğunu düşünüyorum mum ışığının. Mum ışığının yetersiz olduğu yerlerde mumun ısının elektrik enerjine dönüştürüp daha çok aydınlatma yapmak istemişim aslında. Bunun olacağını düşünmüştüm ama sanırım şuan başarısız oldum... Yani buradaki amacım aslında mumun ısını tasarruf amaçlı kullanmaktı, ama olmadı.” (Alıntı-44) (Emine, ÜG; YA, Satır no: 59-68).

Emine'nin yukarıda verilen “...pil de bitebilir. Mum sönebilir, bitebilir... Tellere bir zarar geldiğinde, en azından değiştirilebilir...” ve “... Buradaki amacım aslında mumun ısını tasarruf amaçlı kullanmaktı...” sözlerinden enerji tasarrufu bakımından fikrini gözden geçirdiği görülmektedir.



Fotoğraf 4.3. Emine'nin tasarımı

Emine, yapım aşamasında uzun süre beklemesine rağmen mumun verdiği ısı ile elektrik enerjisini üretilmediği konusunda bir değerlendirme yapmaktadır. Dolayısıyla burada Emine'nin tasarım döngüsünün değerlendirme aşamasında olduğu

görülmektedir. Benzer şekilde bu stratejiyi üstbilişsel farkındalığı düşük olan gruptan Saliha'nın görüşme ve düşünce günlüğündeki bulgularında da görmekteyiz. Saliha da tasarımını planlarken az enerji kullanarak çok alanı aydınlatmayı düşünmüştür.

Saliha: En başında... Hani ilk söylediğiniz zaman, düşünce olarak... İlk aklım karıştı açığcası. Hani bir değişik, mesela bi hiç kullanılmayan bir malzemeden mi yapılmalı ya da amaç olarak u... Tasarruflu mu olmalı? Böyle şeyler çok aklıma geldi. "Hani neyi kullanmam gerekiyor?" diye düşündüm, tasarlarırken.

Araştırmacı: 'Tasarruflu mu olmalı' derken?

Saliha: Onu derken... Hani yaparken u... Yenilenebilir enerji kaynakları mesela kullanmayı düşündüm. Hani 'Öyle şeyler mi yapayım? Yoksa kolay elde edilebilir şeylerden mi yapayım, bu teknolojik aracı?' diye düşündüm. (Alıntı-45) (Saliha, AG; G, Satır no: 8-16).

Araştırmacı: Az enerjiden kastın ne?

Saliha: Yani mesela u bir tane aynanın önüne biz ışığı koyduğumuz zaman... Ya da mum koyduğumuz zaman hani o aynadan yansıdığı zaman diğer aynaya gelecek şekilde, başka bir ayna daha karşısına koyduğumuz zaman ortamı aydınlatıyor. Ama tek bir mumla iki mum yanıyormuş gibi. Yani ben sadece az enerji kullanarak çok alanı aydınlatmayı düşündüm, bu tasarımda. (Alıntı-46) (Saliha, AG; G, Satır no: 45-53).

Araştırmacı: 'Tasarruf' derken?

Saliha: Enerjiden tasarruf... Hani yayılıyor ya ışık... Bir oraya çarpıyor, bir oraya çarpıyor. Bir tane ışık olsa tek bir tane yayılacak. Düz bir lazer tutsam düz bir çizgi hiçbir işime yaramaz ama burada ben bunu alüminyum folyoya gönderdikten sonra bir sürü ışın yayılıyor. Çünkü dağınık yansıyor ışınları. (Alıntı-47) (Saliha, AG; G, Satır no: 137-141).

18.03.2018

Benim tasarlamış olduğum aydınlatma aracı sayesinde birçok ışık kaynağı kullanmak yerine daha az ışık kaynağı kullanılarak yansıma (dağınık yansıma) yoluyla

büyük ve geniş alanlar kolayca aydınlatılabilir. Ortamın çok aydınlık veya loş olması ise kullanılacak olan ışık kaynağına göre değişiklik gösterebilir. (Alıntı-48) (Saliha, AG; DG-5.Gün, Satır no: 28-36).

Saliha'nın hem görüşmesinde hem de düşünce günlüğünde tasarımının planlama aşamasında en baskın düşüncesinin enerji tasarruflu bir tasarım yapmak olduğu görülmektedir. Buna göre, Saliha bilişsel düzeyde enerji tasarrufu bakımından fikrini gözden geçirme stratejisini kullanmaktadır. Aşağıda bu durumu netleştirmek için Saliha'nın yaptığı tasarım ile ilgili bir fotoğraf paylaşılmıştır (Fotoğraf 4.4).



Fotoğraf 4.4. Saliha'nın tasarımı

g. Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme: Katılımcıların, etrafındaki çeşitli teknolojik araçları farklı şekillerde dizayn ederek onları amaçları dışında kullanmayı düşünmeleri ya da çeşitli malzemelerden oluşan teknolojik aletlerin malzemelerinin bir kısmını kullanarak, bu malzemelere eklemeler, çıkarmalar yaparak farklı tasarımlar elde etmeyi düşünmeleri “mevcut teknolojinin nasıl manipüle edilebileceğini düşünme” stratejisi olarak tanımlanmıştır. Bu strateji ile ilgili bulgulara üst gruptan Aysun ve Nilay ile alt gruptan Kevser ve Cemre'den örnekler verilecektir.

Aysun'un kardeşi bir gün internette dolaşırken, kenarda reklam olarak görülen bir video Aysun'un dikkatini çekmiştir. Kardeşinden hemen onu açmasını isteyerek videoyu izlemeye başlamıştır. Videoda birisi büyük bir ampulün vidalı olan yerinden onun içini kırarak boşaltmış ve ampulü kendine özgü bir şekilde süslemiş ve ampulün havada durabilmesi için dışına demir bir halka geçirmiştir. Kırdığı ampulün ucuna da LED ışık takmıştır. Aysun, bu videoyu izlediği zaman aklına burada kullanılan malzemelere ekleme ya da çıkarma yaparak kendi teknolojik tasarımını yapabileceğini düşünmüştür. Dolayısıyla Aysun'un burada kullandığı strateji bilişsel düzeyde “mevcut teknolojinin nasıl manipüle edilebileceğini düşünme” stratejisidir. Aşağıda Aysun ile yapılan görüşmede bu durumdan bahsedilmektedir.

Aysun: ... (internetteki videoyu görünce)... O yüzden. Hani bu şekilde yapıyım dedim. Daha sonra şey buldum. Aslında u... Tamamen ampul şeklinde içi boş bi u... Neydi? Iı... Süs buldum, hani kapağında şey falan vardı. Ama onu çıkartabilirim... (Alıntı-49) (Aysun, ÜG; G, Satır no: 56-58).

Aysun: Demirle onu havada tutmuştu. Ama hani, benim yapabileceğim şey kavanoz olacağı için ben onu zaten demiri havada tutamazdım. O yüzden hani şey diye düşündüm ben de. Kavanozu... Örgüyle aram çok iyi olduğu için şey dedim. Hani böyle “şekilli şekilli örsem mesela şurada bi kalp şekli bıraksam... (Alıntı-50) (Aysun, ÜG; G, Satır no: 102-105).

Aysun: ... daha sade gözüktü. Hani u “Nasıl süsleyebilirim?” dedim. Onu da püsküller, bi de yani şu şekilde örgü örmeyi bildiğim için püskül olayını da biliyorum. Mesela bir atkı ördüğünde bakıyorsun biraz sade. Hemen ucuna püskül ekliyorsun. O düşünceyi bildiğim için bu şekilde yaptım. Hemen atkının ucuna püskül ekliyorsun ya. Buna da baktım, sade oldu. Direkt aklıma püskül geldi. (Alıntı-51) (Aysun, ÜG; G, Satır no: 862-868).



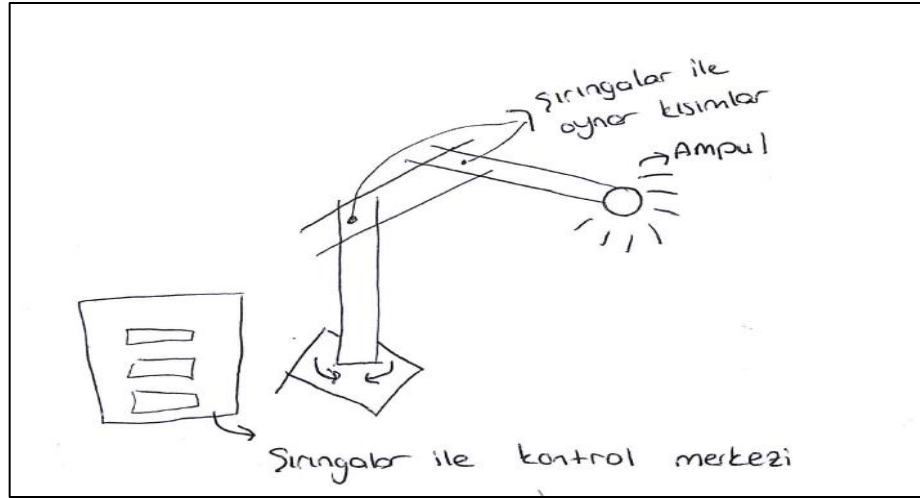
Fotoğraf 4.5. Aysun'un tasarımı

Aysun burada tasarımının uygulama aşamasındadır. Yaptığı tasarım gözüne sade gözüktüğü için bir atkının ucundaki püskülü çıkararak kendi tasarımına entegre etmeyi düşünmektedir. Aşağıda Nilay'ın düşünce günlüğündeki ifadelerine uygun olarak çizdiği çizimi ile birlikte tasarımının planlama aşamasında mevcut teknolojiyi nasıl manipüle edilebileceğini düşündüğü görülmektedir.

11.03.2018

Sevgili Günlük;

Bugün bir masa lambası düşündüm. Hareketini kollar yardımıyla sağlayacağını düşündüm. Bunu da hidrolik sistemle yapmayı düşündüm. Tıpkı robot kolu yapmak gibi... (Alıntı-52) (Nilay, ÜG; DG-2.Gün, Satır no: 14-18).



Çizim 4.1. Nilay'ın masa lambası tasarımı

Tıpkı üst gruptan Nilay gibi alt gruptan da Kevser, tasarımının planlama aşamasında bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanmıştır:

Kevser: Imm... Tahtadan yapmışlardı. Yine böyle bir ışıklandırma sistemi falan vardı. Ben de bunu hani... "Daha çok neye uyarlayabilirim?" diye düşündüm. It... Çünkü tam da istediğim gibi bir elektrik devresi vardı arkasında. Ve ışıklandırma vardı. Ben de bunu mukavvadan yapabilirim. Hani daha rahat gösterebilirim, diye düşündüm. (Alıntı-53) (Kevser, AG; G, Satır no: 135-138).

Kevser ile yapılan görüşmede, Kevser'in internette gördüğü bir tasarımdan etkilenip, o mevcut teknolojiyi değiştirerek yeni bir teknolojik tasarım üretme yoluna girdiği görülmektedir. Kevser'in bu düşüncesi bilişsel düzeyde olup, tasarımının planlama aşamasında bu stratejiyi kullandığı anlaşılmaktadır. Benzer şekilde Cemre de bu stratejiyi kullanmıştır.

Cemre, yaptığı teknolojik tasarımının planlama aşamasında mevcut bir teknoloji olan gergin iplere asılı fotoğrafların bulunduğu fotoğraf tablosundan esinlenerek, buradaki parçaları tasarımında kullanmayı düşünmüştür. Dolayısıyla, mevcut teknolojide değişiklikler yaparak yeni bir ürün tasarlamayı planlamıştır.

Cemre'nin bu süreçteki bilişsel düzeyde kullandığı stratejiler ile ilgili görüşme bu şekildedir:

Araştırmacı: Böyle ıı... Tablo şeklinde kesip, ip geçirmek nereden aklına geldi, peki?

Cemre: Şimdi normalde sadece köpüğün etrafına bu şekilde ışıklar döşeyip ıı... Şey yapacaktım. Ortayı açmak falan aklımda değildi. Ortasını açıp bu şekilde ipleri falan yapmak sonradan aklıma geldi. Normalde ıı... Bu tasarımı böyle... tahtadan yapıyorlar. Tahtadan böyle şeritler kesiyorlar, aynı bu şekilde. Dikdörtgen veya kare... Ortasına ipler geçiriyorlar. Ondan sonrasında da yine buraya şey mandallarla not gibi şeyler asıyorlar, fotoğraflar. Bu fotoğraf tablosu oluyor. Evlerde falan da kullanılıyor.

Araştırmacı: O zaman sen normal fotoğraf tablosunu ışıklandırmış mı oluyorsun?

Cemre: Yani onu ışıklandırmış olmadım aslında. Çünkü deldim. Pinpon topları kullandım.

Araştırmacı: Himm farklılaştırdım, diyorsun.

Cemre: Evet onu farklılaştırdım. O zaten sonradan aklıma geldi. Ortasını, hani ona nasıl diyeyim benzetmek amaçlı da değil de bir... ıı, esinlendim gibi bir şey oldu. Ortasını böyle iplerle çevirip hani not falan asmak mandallarla... (Alıntı-54) (Cemre, AG; G, Satır no: 266-280).

Cemre'nin görüşmede anlattıklarını düşünce günlüğünde de görmek mümkündür (Cemre, AG; DG-4.Gün, Satır no: 35-44). Aşağıda görüldüğü üzere, Cemre düşünce günlüğünde öncelikle gördüğü tasarımı açıklamakta daha sonra da onun üzerinde farklı işlemler yapabileceğini anlatmaktadır. Böylece kendi tasarımını oluşturacaktır (Bkz. Fotoğraf 4.10).

02.04.2018

Bugün tasarlanabilecek, dekoratif, göze hitap eden, pratik yapılabilen, sık aydınlanma aracı nasıl yapılır bunu düşündüm. Bunun için bazı tasarım örneklerine baktım. Kavanozlardan dekoratif bir mumluk tasarımı, kartondan şekilleri ışıklandırıp güzel bir tasarım oluşturabileceğimi gördüm. Bu fikirleri kendi özgün tasarımım için düşündüm. Tasarımımı genelde yılbaşı ağaçlarında kullanılan, renkli LED ışıklardan

yapmayı düşünüyorum. Bunun için şu düşünceyi kendime göre geliştirmek istiyorum. Kartondan bir şekil kesilmiş ve şekil üç boyutlu hale getirilip etrafına ışıklandırma sistemi yapılarak dekoratif bir aydınlanma aracı oluşturulmuş. Bu fikri ben nasıl geliştirebilirim, hangi malzemeleri kullanabilirim... bunları düşünüyorum. (Alıntı-55) (Cemre, AG; DG-4.Gün, Satır no: 35-44).

h. Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme: Tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme stratejisi, katılımcıların yapmayı planladıkları ya da yapıp bitirdikleri tasarımlarının (aşağıda açıklanan) çeşitli özellikleri üzerinde düşünmeleri sonucu ortaya çıkan bir stratejidir. Bu strateji araştırmadaki tüm katılımcılarda bilişsel düzeyde ortaya çıkmış bir stratejidir. Katılımcılar çeşitli bakış açılarıyla tasarımlarının biçimsel yapısını gözden geçirmişlerdir. Bu bakış açıları kişiden kişiye değişmektedir. Katılımcıların yapmayı planladıkları ya da yapıp bitirdikleri tasarımlarının özelliklerinden bahsederken kullandıkları bu bilişsel düzeydeki stratejide farklı bakış açıları ortaya çıkmıştır. Bunlar ilgi çekicilik, estetiklik, kullanılabilirlik, boyut (büyüklük-küçüklük), oran-orantı, bütünlük, geliştirilebilirlik, taşınabilirlik ve sağlamlık olarak belirlenmiştir. Aşağıda bu bakış açıları önce açıklanacak sonra da farklı katılımcılardan çeşitli örnekler verilecektir.

Estetik açıdan → Tasarımının biçimsel yapısını gözden geçirirken, katılımcının tasarımı ile ilgili estetiklik, görsellik veya renk uyumu bakımından düşüncelerini paylaşmasıdır.

İlgi çekicilik açısından → Tasarımının biçimsel yapısını gözden geçirirken, katılımcının tasarımı ile ilgili ilgi çekiciliği açısından düşüncelerini paylaşmasıdır.

Kullanılabilirlik açısından → Tasarımının biçimsel yapısını gözden geçirirken, katılımcının tasarımı ile ilgili kullanılabilirlik açısından düşüncelerini paylaşmasıdır.

Estetiklik, ilgi çekicilik ve kullanılabilirlik açısından tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme stratejisi; üst bilişsel farkındalığı düşük olan gruptan Hale'nin tasarımını planlama ve değerlendirme aşamasındaki bulguları ile örneklendirilmiştir.

Araştırmacı: 'Süs tarzında' derken?

Hale: Evet, süs tarzında derken aydınlatma cihazı tabii ki de aydınlatacak. Ama değişik şekillerde yuvarlak yuvarlak boruların içerisinden gelen... Ya da ne bileyim um, bir topun içine yapılmış bir şey, herhangi bir şey. Yani değişik bir şey olsun ilgi çekici olsun. İlgi çekmesi önemli benim için.

Araştırmacı: Yani başkalarının mı ilgilerini çeksin?

Hale: Ya benim ilgimi. Öncelikle zaten benim fikrim önemli. Bu her şeyde geçerli... Hani benim makyaj yapma tarzımdan far sürüşüme kadar... Yani ben bunu böyle sürmek istiyorum, ya da ben kendim için yapıyorum bunu. Ama tabii dışarıya da güzel gözükmeleri lazım... Çünkü bir şeyi bizim... Yani satışı olduğumuzu düşünelim. Benim o ürünü beğendirmem, karşıya satmam gerekiyor. Ama nasıl satmam gerekiyor? İı, Ona beğendirmem gerekiyor. Farklı konuşmalar, farklı üsluplar... Ya da farklı gösterdiğin farklı şekillerle... (Alıntı-56) (Hale, AG; G, Satır no: 31-42).

Araştırmacı: Ertesi gün de "Acaba kıyafet dolabı mı olur?" diye düşündün?

Hale: İlk başta 'süs olarak' diye düşündüm. İşte ilgi çeksin, hoş gözüksün benim gözüme. Sonra yani aslında böyle şeylerin ihtiyaçtan... Yani ben bunu kendim için hani güzel bir şey bulmak için... Yani herkesin yaptığı gibi nasıl ihtiyaçtan doğuyorsa tasarımlar... Aslında bu şekilde hani "Benim ihtiyacım ne?" diye düşündüm. Ne olabilir? Hani gece işte "Benim yatma sorunum var." İşte falan yani benim ihtiyacımdan doğan bir şey olmasını istedim. Ama olmadı. Çünkü maddiyat ve ıı, mesela biz yurda çok fazla bir şey, değişiklik yapamıyoruz. Yatağımızın yerini değiştiremiyoruz. Ya da aynada küçük... Sadece dolabımızın kapağında... Sadece küçük bir kafamızı gösteren ayna var. Onu çıkarıp oraya boy aynası koyamıyoruz. İlk başta o şekilde düşündüm. Hani kapağa LED'lerle belki diye... Şu an LEDi düşünmedim. Ama LEDlerle yapsaydım, daha güzel olabilirdi. Ama yine de sadece yüzümü görecektim. Kıyafetimi göremeyecektim. (Alıntı-57) (Hale, AG; G, Satır no: 58-73).

Hale'nin (Hale, AG; G, Satır no: 31-42) ifadeleri incelendiğinde ilgi çekici bir tasarım yapmayı planladığı görülmektedir. Hale, yurttaki dolabının kapağındaki küçük bir aynayı daha kullanışlı bir şekle getirmeyi düşünmektedir (Hale, AG; G, Satır no: 58-73). Hale'nin "LED'ler ile yapsam daha güzel olabilirdi" ifadesinden tasarımının değerlendirme aşamasındaki bilişsel düzeyde estetik açıdan tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme stratejisini kullandığını söyleyebiliriz (Hale, AG; G, Satır no: 58-73).

Boyut (büyüklük-küçüklük) açısından → Tasarımının biçimsel yapısını gözden geçirirken, katılımcının tasarımı ile ilgili boyutları (büyüklüğü-küçüklüğü) açısından düşüncelerini paylaşmasıdır.

Oran-orantı açısından → Tasarımının biçimsel yapısını gözden geçirirken, katılımcının tasarımı ile ilgili tasarımındaki oran-orantı açısından düşüncelerini paylaşmasıdır. Katılımcı tasarımının uygulama aşamasında göz kararı bir şeyleri ölçü alıp, aynı ölçüde kesme ya da birleştirme yapıyorsa da bu stratejiyi kullanmaktadır.

Boyut (büyüklük-küçüklük) ve oran- orantı açısından tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme stratejisi; üst bilişsel farkındalığı düşük olan gruptan Tuba'nın tasarımının uygulama aşamasındaki bulguları ile aşağıda gösterilmiştir.

Araştırmacı: Peki. Tuba tekrar teşekkür ediyorum Bir de bu ıı... Tasarım sürecinde sen yaparken aldığım notlar var. Onlarla ilgili de sorular sormak istiyorum sana. Şimdi ilk başta o kartonu kestini. Camın boyutuna göre ayarlayacağım, dedin. Fazla gördüğüm için kesiyorum, dedin. Neyi fazla gördüğüm için kesiyordun?
Tuba: Cam 20 cm olduğu için. Boy kısmını ona göre ayarlayacağım, dedim. Ha, en baş kısmında da şöyle parçaları ayarlarken; şimdi biraz daha küçük kesersem, bunun geri dönüşü olmaz. Yeniden bir parça kesmem, gerekir... Fazla gördüğüm kısmı da muhtemelen camın boyutundan biraz daha fazla gördüğüm bir kısmı çizmiş olabilirim, o yüzden bunu söylemişimdir. (Alıntı-58) (Tuba, AG; G, Satır no: 525-542).

Tuba'nın tasarımının uygulama aşamasında kullandığı bu stratejileri tasarımının değerlendirme aşamasında da kullandığı bulunmuştur (Tuba, AG; G, Satır no: 666-678):

Tuba: Japon yapıştırıcısıyla deneyeceğim, dedim. Ama çerçeveleri sanırım olması gerektiğinden biraz daha geniş kestim. Bu yüzden LED'lerin yapışkan sürdüğüm kısmı çerçevenin dışına çıktı. Yapışmadı. Parça kısmı... Orada vazgeçtim... O yüzden olmadı, dedim. Bu sefer hazır o kadar büyük kesmişken; biraz daha büyütüp oturtayım tamamen, dedim. O büyüklüğü de yerine getiremedim. Dedim ki: Madem öyle devreyi kurayım. Devreyi kurduktan sonra bir şekilde oturturum, diye düşünerek devreyi kurmaya başladım. (Alıntı-59) (Tuba, AG; G, Satır no: 666-678).

Bütünlük açısından → Tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirirken, tasarımın bir bütün olarak görünmesi açısından katılımcının düşüncelerini paylaşmasıdır. Kişilerin teknik bilgisinden kaynaklı, tasarımlarındaki estetik ve biçimsel yapıyı gözden geçirmeleri ile bütün olsun, tek bir şey olarak görünsün gibi düşünceleri tasarımın biçimine önem verdiklerini göstermektedir.

Geliştirilebilirlik açısından → Katılımcı; tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirirken, geliştirilebilir bir tasarım olduğu ile ilgili düşüncelerini paylaşmasıdır.

Bütünlük ve geliştirilebilirlik açısından tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme stratejisi; üst bilişsel farkındalığı düşük olan gruptan Kevser'in bulguları ile örneklendirilecektir. Bütünlük açısından görüşmedeki söylemleri (Kevser, AG; G, Satır no: 266-270) ve geliştirilebilirlik açısından ise (Kevser, AG; DG-4.gün, Satır no: 14-18) düşünce günlüğünde yazdığı tasarımın planlama aşamasındaki bulguları aşağıda verilmiştir.

Kevser: O yüzden ışıkları farklı farklı aldım. Ve ışıkları şöyle seçtim. Imm... Mesela bu kıta daha büyük. Yani kıta... Asya kıtası ve Avrupa kıtası. İkisini bir düşündüm. Daha sonra Afrika, en küçük kıta diye üç tane (ampulden bahsediyor) yaptım.

Kuzey Amerika biraz daha büyük, diye dört tane koydum. İşte Güney Amerika biraz daha küçük, diye üç tane koydum. Buraya da bi tane koydum Antarktika çok küçük. Pardon Avusturalya çok küçük, diye de buraya bir tane koydum. (Alıntı-60) (Kevser, AG; G, Satır no: 266-270).

28.02.2018 ÇARŞAMBA

Bugün aklıma farklı bir aydınlatıcı fikri geldi... Basit bir elektrik devresi olsun istemiyorum. Yüksek ihtimalle pil yerine kablolar kullanarak prizden elektriği almayı düşünüyorum. Sadece elektrik devresi değil, başka şeyler de görmek istiyorum. Bunun için biraz daha düşüneceğim... (Alıntı-61) (Kevser, AG; DG-4.gün, Satır no: 14-18).

Taşınabilirlik açısından → Tasarımının biçimsel yapısını gözden geçirirken, taşınabilir bir tasarım olması açısından katılımcının düşüncelerini paylaşmasıdır.

Sağlamlık açısından → Tasarımının biçimsel yapısını gözden geçirirken, katılımcının tasarımının özelliklerinden bahsederken sağlamlığı açısından da düşüncelerini paylaşmasıdır.

Taşınabilirlik ve sağlamlık açısından tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme stratejisi; üst bilişsel farkındalığı düşük olan gruptan Nimet'in bulguları ile örneklendirilecektir. Sağlamlık açısından Nimet'in yapım aşamasındaki söylemleri (Nimet, AG; YA, Satır no: 2-8) "sabitlemek" düşüncesi ile eşleştirilmiş olup, aşağıda sunulmuştur.

"Evet, özgün bir aydınlatma aracı tasarlayacağım. İı, bunun için aslında aklıma gelen ilk şey cam bir malzeme kullanmak oldu. Ve evde kolayca bulabileceğimiz kavanozu düşündüm bunun için. Küçük bir kavanoz olursa daha... daha güzel olur. İı, kavanozumuzun kapağı mutlaka olmalı çünkü pili ve LED ampulü, kullanacağım LED ampulü, kavanoz kapağına sabitlemeyi düşündüm. Sabitlediğimde ve kavanoza kapağını taktığımda LED ampul kavanozun içerisine ışık vermiş olacak ve aydınlık sağlamış olacak." (Alıntı-62) (Nimet, AG; YA, Satır no: 2-8).



Fotoğraf 4.6. Nimet'in tasarımı

Nimet'in tasarımının biçimsel yapısını taşınabilirlik açısından gözden geçirdiğini (Nimet, AG; DG-4.gün, Satır no: 21-25) düşünce günlüğünde yazdığı tasarımının planlama aşamasındaki bulgularından bir örnek de aşağıda verilmiştir.

03.03.2018

Bugün aydınlatma aracı olarak lamba tasarımı yapmayı düşündüm. Malzemem cam olup, aynı zamanda taşınması kolay olan ve bir devre kurup bu devreyi bir yere sabitlediğim ama en önemlisi priz olmadan ihtiyaç duyduğum yerde kullanabileceğim bir şey olsa çok iyi olur diye düşündüm. Fikirler üretmeye çalıştım. (Alıntı-63) (Nimet, AG; DG-4.gün, Satır no: 21-25).

Katılımcılar bu düşünme sürecinde, örneğin “Kartonun rengi ile lambanın rengi uyumlu olmazsa gözü yorar, gözü yormaması amacıyla bu renkleri seçtim” gibi bir amaca yönelik açıklama yapmış olsalardı, düşüncelerinin farkında olmaları ve o rengi niçin kullandıklarını kendilerince sorgulamaları nedeniyle, üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanmış olurlardı. Dolayısıyla, bu araştırmadaki katılımcılar tasarımlarını gözden geçirirken herhangi bir şekilde üstbilişsel düşünme düzeyine doğru yükselmedikleri bulunmuştur.

i. Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme: Katılımcıların tasarımı için kimden destek alabileceğini düşündüklerini ifade ederken yardım alabileceği kişileri gözden geçirmelerine “destek alabileceği kişileri gözden geçirme” stratejisi adı verilmiştir. Bu stratejinin araştırmada bilişsel düzeyde kullanıldığı bulunmuştur. Bu stratejiye uygun bulgular Gülay, Ebru ve Aysun’dan kısa örneklerle aşağıda sunulmaktadır.

Gülay: Evet. Bir de hani acaba bunu yapan yaptırabileceğim birini bulabilir miyim diye elektrik bakımından... Böyle su şeyden anlayan... Çünkü bu da çünkü tam elektriğe girmiyor, elektroniğe girmiyor, böyle su altı bir şeyi ile ilgilenen, böyle bir şeye giriyor. (Alıntı-64) (Gülay, ÜG; G, Satır no:608-610).

Ebru: ... Sınıfıma da hocalarıma da danışmıyorum.

Araştırmacı: Yasakladık onları 😊

Ebru: Yani... Sonra dedim ki Ebru bu böyle olmaz. En azından hani güvendiğim ya da yakın akrabalarımın olduğu bir yere gideyim de belki biri bi akıl verir, bi öneri verir... Gittim Bolu'ya... (Alıntı-65) (Ebru, ÜG; G, Satır no: 73-80).

9 Nisan 2018 Pazartesi

Hala düşünme aşamasındayım... Mimarlık okuyan Tuğçe Ablama danışmayı düşünüyorum. Böyle şeyleri çok iyi yapıyor o zaten bölümü de bu. Başka kime danışabilirim bilmiyorum. İşin kötü tarafı arkadaşım da paylaşmıyorum... Bizim bölümden de değil ama İrem, Hale (Bölümden arkadaşım) ve ben aynı odada kalıyoruz bu yüzden söyleyemiyorum... (Alıntı-66) (Aysun, AG; DG-2.gün, Satır no: 14-25).

Gülay, Ebru ve Aysun'un tasarım sürecinden yukarıdaki kesitleri incelendiğinde, tasarımlarını yapmak için kendilerine destek olabilecek kişilerin kimler olabileceğine yönelik düşüncelerini ifade ettiklerini görmekteyiz. Dolayısıyla her üçü de tasarımının henüz planlama aşamasında destek alabileceği kişileri gözden geçirme stratejisini bilişsel düzeyde kullanmışlardır.

4.1.2.2. Katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde üstbilişsel düzeyde kullandıkları stratejilere ilişkin bulgular

Teknolojik tasarım sürecinde üstbilişsel düzeyde kullanılan stratejiler “destek olabilecek meslek sahiplerine ulaşım ulaşamayacağını sorgulama, malzeme kullanma yetkinliğini sorgulama, tasarım fikirlerini not tutma, farklı tasarım fikirlerini karşılaştırma, tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama, alternatif malzeme sorgulama, tasarımın geldiği noktayı kontrol etme (süreç odaklı), tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama (sonuç odaklı)” olarak belirlenmiştir. Bu stratejiler aşağıda tek tek başlıklar halinde incelenecektir.

a. Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşım Ulaşamayacağını Sorgulama: Tasarım sürecindeki bazı katılımcılar düşündükleri tasarımın belli başlı bir kısmını kendi başlarına yapamayacaklarını düşündükleri için etrafında kendilerine destek olabilecek ilgili işi yapabileceğini düşündükleri meslekten kimlerin olabileceğini (destek alabileceği kişileri gözden geçirme) düşünmektedir. Katılımcıların burada bu bilişsel stratejiyi kullandıktan hemen sonra üstbilişsel düzeye geçerek, bu kişilere nasıl ulaşabileceğini sorgulamalarına “destek olabilecek meslek sahiplerine ulaşım ulaşamayacağını sorgulama” stratejisi adı verilmiştir. Bu stratejiyi kullanan katılımcılar incelendiğinde bilişsel düzeyde mi yoksa üstbilişsel düzeyde mi bu stratejiyi kullandıklarını anlamak için stratejiyi kullanma amacına bakılmıştır. Dolayısıyla “Neden o meslek sahiplerine ulaşmaya çalışıyor?” sorusuna yanıt aranmıştır. Bu soruya cevap olarak, katılımcı tasarımı için düşündüğü bir ya da birkaç şeyi kendisi yapamamaktadır ve hem kendince bir zorlukla karşılaştığını fark ettiği için hem de bunu

sorguladığı için bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanmaktadır. Katılımcılardan bu stratejiyi tasarım sürecinde kullanan sadece Gülay ve Aysun olmuştur. Gülay da Aysun da bu stratejiyi tasarımının planlama aşamasında kullanmışlardır. Aşağıda bunun ile ilgili görüşmelerden elde edilen bulgular verilmiştir.

Araştırmacı: “Mimarlık okuyan Tuğçe ablama danışmayı düşünüyorum” demişsin.

Aysun: Evet ona da çok düşündüm. O dayımın kızı. Pamukova’lı... Mimarlık okuyor.

Zaten hep böyle şeyler yapıyor ev tasarımı falan.

Araştırmacı: Neler sordun ona? Ne düşündün o süreçte?

Aysun: Sormadım. Çünkü sormadım onun u proje şeyi vardı u bir hafta boyunca zaten eve falan gitmemiş hep okulda kalıyormuş, proje şeyi varmış. Birde onların proje dersleri çok önemli ondan kaldıklarında senesi uzuyor direkt. Hiç yani ona hiç danışamadım. Çok yoğundu, yengemle konuştum. O dedi ki: Çok yoğun, dedi. Sen yine de bir sor ama telefonuna bile bakmıyor, dedi. Biz aradığımızda bile doğru düzgün konuşamıyoruz, dedi. O yüzden ona sormadım. (Alıntı-67) (Aysun, ÜG; G, Satır no: 346-358).

Gülay: Acaba bunu elektrikçiler yapabilir mi hani bu daha çok böyle normal düzeneklerle ilgileniyorlar ya, böyle şey olmayanlarla acaba bunu su içinde olunca yapabilirler mi? Hani gerekli yardımı alabilir miyim, gibi gibisinden... (Alıntı-68) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 614-616).

Araştırmacı: Bu tasarımından neden vazgeçtin?

Gülay: Hologram var hologram olduğu için çünkü. ... Hani, nasıl yapılabilir? Dediğim gibi bi elektrikçi yapsa nasıl yapacak bu hologramı? Biraz da bu dediğim gibi bilgisayara da kayıyor, hologram boyutu var. Hatta bilgisayarda, ekranda, daha çok böyle hologram boyutu var elektrikçilerle daha çok yapabileceğim bir çalışma olması gerekiyor. Yapabilmem için o yüzden onlara ulaşmamın da bilgisayar ve reklamcılara ulaşmamın da daha zor olduğunu düşündüm. (Alıntı-69) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 299-304).

Yukarıda görüldüğü gibi hem Aysun hem de Gülay, tasarımları için yardım almaya gerekli gördükleri kendilerine destek olabilecek meslek sahiplerine ulaşım ulaşamayacaklarını sorgulamaktadırlar. Dolayısıyla, tasarımlarının planlama aşamasında üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanmaktadırlar.

b. Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama: Katılımcıların tasarımı için gerekli olduğunu düşündüğü malzemeyi rahatlıkla kullanıp kullanamayacağından emin olmak amacıyla tasarımında gereken farklı malzemeleri çok uğraşmadan kolay bir şekilde kullanması açısından kendini sorgulaması “malzeme kullanma yetkinliğini sorgulama” stratejisi olarak adlandırılmıştır. Bu strateji kişinin kendi yetkinliğinin farkında olması, düşüncelerini izlemesi ve bir şeyi o işi yapan ehil kişi kadar iyi yapıp yapamayacağından emin olmak istemesi amacıyla kullanılan üstbilişsel düzeyde bir stratejidir. Bu stratejiye uygun olarak, üst gruptan Büşra ve Nilay ile alt gruptan Zeynep’in görüşmesindeki bulgular aşağıda sunulmaktadır.

Büşra: ... Neyse, sonra zamanla paneli pile nasıl çevireceğimi gördüm. Hani ona dair şeyler öğrendim ama. Biraz tedirginim hani. Çok, lehimle falan çok iş vardı. Orda ince işi çok fazlaydı.

Araştırmacı: Neyin ince işi?

Büşra: Lehim. Böyle yakarak yapıyordu. İki lehim teliyle sonra, o aklıma geldi. Hani dedim. Yaparım (?), dedim. (Alıntı-70) (Büşra, ÜG; G, Satır no: 61-66).

Büşra, lehimin nasıl yapılacağını görmüş olup, uğraştırıcı diye yapmamakta ya da yapabileceğine emin olamamaktadır. Dolayısıyla Büşra lehim makinesini (malzeme olarak) kullanma yetkinliğini sorguladığı için burada üstbilişsel strateji kullandığı görülmektedir. Büşra ile yapılan görüşmede (Büşra, ÜG; G, Satır no: 66), “Yaparım (?)” ifadesinin yanı sıra Büşra’nın mimikleri ile de şaşkınlığını belirttiği gözlemlenmiştir. Benzer şekilde Büşra, bir başka tasarım fikri olarak abajur yapmayı düşünmektedir. Eğer bu fikrini yaparsa da üzerine boya yapması gerektiğini düşündüğü için ve boyanın çok uğraştıracağını fark ettiği için bu düşüncesinden de temelli vazgeçmektedir. Aşağıda Büşra’nın bu süreci görülmektedir.

Büşra: Hani evde böyle güzel bir abajur... 'Ne ile boyarım?' düşüncesi geliyor hani. Biraz daha böyle guaj boya tarzı bir şey lazım ki güzel dursun. Hani o da dedim ki: "Biraz çok uzun iş haline geliyor benim için."

Araştırmacı: Uzun iş derken? Boyayacaksın, kuruyacak...

Büşra: Evet kuruması çok sıkıntı zaten onların... Bir de hani kururken de etrafa da çok bulaştıracığım ben onu. Düzeneği hani böyle boyaları tek tek hazırlamam lazım. Çünkü renk renk yapacağım. Uğraştıracağı için onu da eledim. ☹ Bir de bardakların... İstedğim gibi olmaması uğraştırır, dedim. "Vazgeçeyim..." (Alıntı-71) (Büşra, ÜG; G, Satır no: 317-328).

Görüldüğü gibi burada Büşra, tasarımının nasıl boyanacağını biliyor, fakat uğraştırıcı diye yapmıyor. Çünkü sadece boyama işi yapan bir kimse, işin ehli olduğundan onun bu işi daha kolay yapabileceğini düşünmektedir. Büşra gibi Nilay da "Dişli çarklı gece lambası" fikrini teknolojik tasarıma dönüştürürken, tahtayı testere ile tek tek keserek dişli çark haline getirebileceği halde uğraştırıcı diye yapmadığını belirtmiştir. Nilay, bir marangozun bunu daha pratik bir şekilde yapacağını düşündüğü için malzemeyi (tahta) vererek işin ehline yaptırmayı tercih ettiği etmiştir. Dolayısıyla Nilay da burada malzeme kullanma yetkinliğini sorgulamıştır.

Nilay: Kesebileceğim bi imkânım yoktu. Bunu kesmeyi düşündüm. Fazlalık sonuçta. Demir testeresi vardı. Onu da yapamazdım (Elimi vs. kestirirdim)... (Alıntı-72) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 819-823).

Araştırmacı: Bunun üstünde çalışmadın... Sadece LED'leri dinamo ile yaktın. Öyle mi?
Nilay: Evet. Ama bu vardı. Bunun üzerinde çalışmadım. Buna daha sonra aktaracaktım. Yani bu (dişli çarklı sistem) daha olma aşamasında marangozdaydı. (Alıntı-73) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 422-425).

Nilay'da da görüldüğü gibi tasarımın uygulama aşamasında bu stratejiyi kullanan katılımcılar tasarımı için gerekli uygun alet edevat bulamadığını gerekçe göstererek, malzeme kullanma yetkinliklerini sorgulamaktadırlar. Bu nedenle de yapamayabileceğinden bahsetmektedirler. Eğer Nilay gibi tasarımlarını yapmaya emin

olurlarsa yapmak için işin ehlinde (bu örnekteki marangoz gibi) yardım almayı tercih etmektedirler. Eğer Büşra gibi tasarımlarını yapmaya emin olamazlarsa da bu fikirlerinden tamamen vazgeçmektedirler. Büşra'da görülen benzer bir durum alt gruptaki Zeynep de de görülmüştür.

Zeynep: ...O cisimler hocam, şu ay yıldızlar vardı ya. Onlar kabartmalıydı bi de. ('Ne hayallerim vardı da olmadı' gibisinden halen gülüyor) Altlarında LED olacaktı. LED döşenecekti içine. LED ampul olacaktı. Bu deliklerden ışık çıkacaktı. LED'lerden böyle ay yıldızlar böyle parlayacaktı, dışarıdan.

Araştırmacı: ...LED'lerden niye vazgeçtin? Bu esnada mı sordun?

Zeynep: Evet!.. Dedim hepsine LED oluyor. Delik oluyor. LED'i soralım, dedik. LED o yüzden gitti. Olmuyor deyince... Zor oluyor deyince...

Araştırmacı: Olmuyor, deyince sen denemek de istemedin. Yapmak da istemedin. Öyle mi?(Doğru mu anladım?)

Zeynep: Hocam, şimdi ben lehim nerden bul... Nasıl tedarik edeceğim? Yani nasıl kullanacağım? Hiç bilmiyorum. Lehim de böyle bildiğim kadarıyla, çok sıcak bir şey böyle. Ben de kendime zarar veririm. O yüzden dediler: "Hiç bulaşma sen onlara, zarar." (Alıntı-74) (Zeynep, AG; G, Satır no: 445-460).

Zeynep yaptığı teknolojik tasarımında ampul kullanmıştır. Fakat ondan önce tasarımını planlama aşamasında LED lamba kullanmayı istemiştir. Çünkü LED lambalar ile tasarımının estetik görüneceğini düşünmüştür. Zeynep o tekli LED'leri kullanması için lehim yapması gerektiğini bilmektedir. Fakat bu konuda düşünce sürecinde kendi yetkinliğinin olmadığını fark ettiği için LED ampul kullanmaktan tamamen vazgeçmiştir (Zeynep, AG; G, Satır no: 445-460).

c. *Tasarım Fikirlerini Not Tutma:* Katılımcılar, akıllarına gelen birbirinden farklı tasarım fikirlerini, düşünce günlüklerine unutmamak için yazıp notlar alıyorsa ve yapılan görüşmelerde bu notlar üzerinden düşüncelerini açıklıyorlarsa bu strateji "tasarım fikirlerini not tutma" stratejisi olarak belirlenmiştir. Bu stratejiyi kullanan katılımcılar, düşüncelerini izlemekte ve geriye dönüp fikirlerine tekrar bakmaktadır. Bu nedenle de üstbilişsel düzeyde bir strateji olarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların

düşündükleri tasarım fikirlerinden hangisini yapacağına karar vermesi düşüncelerini izleme yoluyla olmaktadır. Dolayısıyla bu üstbilişsel düzeydeki bu strateji aslında bir izleme stratejisi olarak da düşünülebilir. Bu stratejiye uygun olarak, Emine ve Aysun'dan birer örnek verilmekte ve ardından üst gruptan Nilay ile alt gruptan Zeynep'in görüşmesindeki bulgular aşağıda sunulmaktadır.

Emine: Neden vazgeçtim? It... Daha iyi bir fikir bulabileceğimi, düşündüm. Bu fikir yani bu konu üzerine biraz yoğunlaştım. Daha farklı fikirlerin ortaya çıkabileceğini... Yani hani hemen ilk aklıma geleni yapmak istemedim. (Alıntı-75) (Emine, ÜG; G, Satır no: 90-93).

Araştırmacı: Bunları ne zaman düşündün? Yani tuzluğu almadan önce mi, sonra mı?
Aysun: Tuzluğu almadım ama hani kafamda. Bir şey olursa Aylin'e onu aldıracam, hiçbir şey yapamazsam... (Alıntı-76) (Aysun, ÜG; G, Satır no: 564-566).

Emine'nin ilk aklına gelen tasarımı yapmak istememesi (Emine, ÜG; G, Satır no: 90-93) ya da yapmasa da düşündüğü bir tasarım fikrini Elif'in görüşmesinde "İleride yapabilirim belki..." diye ifade etmesi, onların tasarım fikirlerini not tuttuğunu göstermektedir. Başka bir örnek olarak, Aysun eğer istediği gibi bir tasarım ortaya koyamazsa, yedek olarak bir başka tasarım fikrini bir kenarda bulundurduğunu söylemiştir (Aysun, ÜG; G, Satır no: 564-566). Dolayısıyla Aysun'un aklına gelen tasarım fikirlerini karşılaştırma amacıyla kullandığı stratejinin üstbilişsel strateji olduğu anlaşılmaktadır. Alt gruptan örnek olarak Zeynep'in bu stratejiyi kullanımı şöyledir:

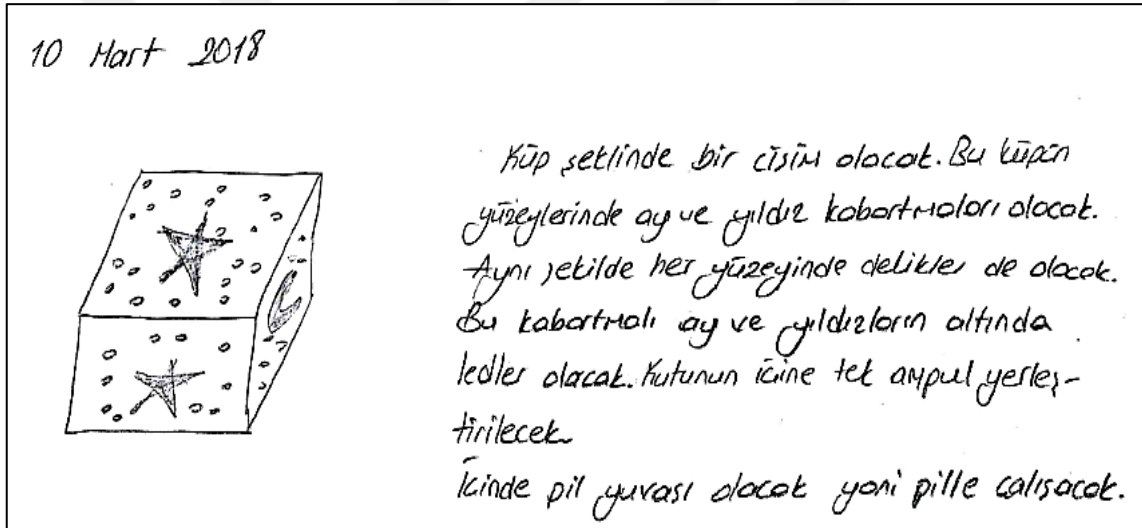
Zeynep: Bundan niye vazgeçtiiim... Çünkü hocam ya... O üçgenler, böyle üst üste gelecek dedim ya... O şekil çıkmayacakmış gibi geldi, denemedim, işte... Ya aslında hocam... Şey yaptım. Geri vazgeçtim. Ondan kasıt şey de... Böyle farklı farklı dedim. Şeyler (tasarım fikirleri demek istiyor) yazayım. Onlardan sonra aklıma yatanın böyle üstüne gidiyim, gibisinden.

Araştırmacı: Günlük düşünceni, yazdın. En son hangisi aklıma yatarsa diye, düşündün.
Zeynep: Ya... O mantık vardı, ben de... O mantıkla çoğunlukla gittim, ben zaten... (Alıntı-77) (Zeynep, AG; G, Satır no: 156-179).

Zeynep, tasarımının planlama aşamasında önce aklına gelen tasarım fikirlerini hemen uygulamaya geçmediğini, önce onları yazdığını daha sonra da içlerinden en çok beğendiğini tasarım haline getirdiğini (yaptığını) söylemektedir. Dolayısıyla Zeynep, düşüncelerini izleyerek üstbilişsel düzeyde tasarım fikirlerini not tutma stratejisini kullanmaktadır. Zeynep düşünce günlüğünde 8.gün şöyle bir ifade kullanmıştır:

“11 MART 2018

Tüm bu tasarımlar içinde 10 Marttakini geliştirmeye karar verdim.” (Alıntı-78) (Zeynep, AG; DG-8.Gün, Satır no: 46-47).



Çizim 4.2. Zeynep’in yapmaya karar verdiği “küp şeklinde gökyüzü” tasarımı

Zeynep’in düşünce günlüğünün sonuna doğru, tüm bu tasarımlar içinde şunu seçtim, demesi Zeynep’in tasarım fikirlerini önceden not tuttuğunu ve en çok hoşuna gidecek olan tasarım neyse onu seçip yaptığını göstermektedir (Çizim 4.2). Çünkü Zeynep’in her gün aklına gelen farklı tasarım fikirlerini not aldığı “Tüm bu tasarımlar içinde 10 Marttakini geliştirmeye karar verdim.” cümlesinden anlaşılmaktadır (Zeynep, AG; DG-8.Gün, Satır no: 46-47). Benzer şekilde üst grupta ise bu stratejiyi kullandığını en sık dile getiren Nilay olmuştur (Bkz. Çizim 4.3).

Araştırmacı: Hmm, kabloların dolanacağını arkadaşın söyledi... Düşününce tamam demiştin, uygulamaya geçmedin. Arkadaşına nasıl yapacağını mı sordun?

Nilay: Uygulamaya geçmedim, sadece nasıl yapabiliriz, dedim. Hani olur mu tarzında fikrini almak istedim. O da bana kabloları yok edemeyeceğimi söyledi. Ben de "Tamam o zaman, ben bunu bir geliştireyim" dedim. Sonra orada aynı zamanda dinamoyu da düşündüm. CD'nin altında CD dönerken o ona sürttükçe, dinamoyu çalıştırabilir diye düşündüm. Ondan sonra kablo olayından dolayı... Sonra orada bıraktım, onu. Uygulamaya geçmedim. Başka bir düşünceye geçtim. (Alıntı-79) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 159-169).

Araştırmacı: ... Kâğıttan, maketten veya gerçek kurt demişsin.

Nilay: Gerçek kurt dediğim yani plastik oyuncak gibi.

Araştırmacı: Ha oyuncak kurt anlamında söyledin, burada. Düşünce günlüğünde "Gerçek kurt" deyince Nilay... Beni de düşündürtün, gerçekten.

Nilay: Evet 😊 Günlükleri yazarken, daha böyle hani düşünceleri toplamadan yazıyoruz ya hani. Aklımıza gelenleri yazmak zorundayız. Ben oraya aklıma gelenleri toparlayıp yazmıyorum. Aklıma gelenleri yazıyorum. Mesela gün içerisinde oturup aklıma geleni yazıp, akşam devam ettiğim de oldu. Belki fark etmişsinizdir. O yüzden cümleler biraz düşük olabiliyor. Toparlayıp yazsam, çok hoş olmaz diye düşündüm. Direkt düşüncemi yansıtın diye, bu şekilde bıraktım. (Alıntı-80) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 238-251).

Nilay'ın düşünce günlüğüne aklına gelenleri cümle düşüklüğüne dahi dikkat etmeden yazması, kendi cümlelerini aklındayken hemen not etmesi, doğrudan yazması yani düşüncelerini izlemesi anlamına geldiği düşünülmektedir. Dolayısıyla, burada görüldüğü gibi Nilay tasarım sürecinin planlama aşamasında birçok yerde üstbilişsel strateji olarak tasarım fikirlerini not tutma stratejisini kullanmıştır.

Nilay'ın tasarımın planlama aşamasında oldukça fazla çaba sarf ettiği görülmüştür. Çünkü bir tasarım fikrini planlayıp, onu uygulama aşamasına geçmeden düşünce günlüğüne hemen not almakta ve akabinde "Bu da aklımızda kalsın, bu da bir

kenarda dursun...” gibi ifadelerle belirtmektedir. Nilay’ın görüşmedeki buna benzer sözleri aşağıda verilmiştir.

Nilay: ... Daha iyisi daha iyisi diye düşünürken, son zamana kadar karar veremedim.
(Alıntı-81) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 294).

Araştırmacı: ... Bundan neden vazgeçtin? Bu da bir aydınlatma aracıydı.

Nilay: Evet, ama bu alternatifimin de alternatifiydi. ☺ (Alıntı-82) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 331-332).

d. Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma: Katılımcılar nasıl bir tasarım yapacağını düşünürken; zihninden, not almadan akıllarına gelen kendi tasarımlarını ortaya çıkarabilecek en az iki tasarım fikrini (daha önceden bildiği, gördüğü, duyduğu ya da yapmayı düşündüğü başka bir fikirle) karşılaştırıyorsa bu strateji “farklı tasarım fikirlerini karşılaştırma” stratejisi olarak tanımlanmıştır. Birden fazla tasarım fikrinin zihinde karşılaştırılması amacıyla kullanıldığı için bu strateji üstbilişsel düzeyde bir stratejidir. Bu stratejiyi kullanan katılımcıların, tasarımın herhangi bir boyutunda (tasarımlarının planlanması, uygulanması ve değerlendirmesinde) estetiklik, işlevsellik, maliyet, malzeme, özgünlük, taşınabilirlik ve yapılabirlik bakımından farklı tasarım fikirlerini karşılaştırdıkları bulunmuştur. Bu stratejiyi kullanan katılımcıların tamamında üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullandıkları görülmüştür.

Katılımcıların akıllarındaki tasarım fikirlerini; estetiklik, işlevsellik, maliyet, malzeme, özgünlük, taşınabilirlik ve yapılabirlik bakımından karşılaştırdıkları tespit edilmiştir. Bu stratejiye uygun bulgular ile ilgili olarak farklı katılımcılara ait örnekler sırasıyla bu başlıklar halinde aşağıda sunulmaktadır. Yani burada katılımcıların bir nevi bu stratejiyi kullanma amaçları açıklanmaktadır.

Estetiklik Bakımından Karşılaştırma → Katılımcıların düşündükleri en az iki tasarım fikrini estetik açıdan birbiri ile karşılaştırması “farklı tasarım fikirlerini estetiklik bakımından karşılaştırma” stratejisi olarak adlandırılmıştır. Bunun ile ilgili

bulgular üst bilişsel farkındalığı düşük olan gruptan Hale'nin bulguları üzerinden aşağıda sunulmuştur.

8.GÜN

Kararsız bir insan olarak ben tabii ki fikrimi değiştirdim. Ama bu seferki içime aşırı sindi. Yani bence çok güzel ve estetik olduğunu düşünüyorum. Evet, çorap güzel göstermişti ama ışığı daha sönük gösteriyordu. Cam kavanozda su çok güzel duruyordu. Suyun gözükmemesini istedim. Ama bu seferde çok sade ve boş gözüktü. Lazerin rengini yeşil seçtim. Sonra kavanozun içini taşlarla doldurabilirim diye düşündüm. Beyaz çakıl taşları çok hoş durdu. İçine yurdun bahçesinden topladığım bitkileri de koyarak güzel bir görüntü yakaladım... (Alıntı-83) (Hale, AG; DG-8.gün, Satır no: 59-65).



Fotoğraf 4.7. Hale'nin tasarımı

Hale'nin düşünce günlüğündeki ifadelerine bakılırsa, tasarımının değerlendirme aşamasında, estetiklik açısından önceki düşündüğü tasarımından ziyade sonraki tasarımının (dekoratif akvaryum) daha çok içine sindiğini anlatmıştır. Bunu yaparken de iki tasarımının birbirinden estetik yönden farklı olan kısımlarını vurgulayarak belirtmiştir. Yukarıda Hale'nin de bahsettiği ve yaptığı tasarımı ile ilgili örnek bir fotoğraf paylaşılmıştır (Fotoğraf 4.7).

İşlevsellik Bakımından Karşılaştırma → Katılımcıların düşündükleri en az iki tasarım fikrinin işlevinin ne olduğu (ne işe yaradığı) bakımından birbiri ile karşılaştırması “farklı tasarım fikirlerini işlevsellik bakımından karşılaştırma” stratejisi olarak adlandırılmıştır. Bunun ile ilgili bulgular üstbilişsel farkındalığı düşük olan yani alt gruptan Cemre'nin bulguları üzerinden aşağıda sunulmuştur.

Araştırmacı: Peki, 'ışık verme amaçlı mı, dekoratif amaçlı mı?' dedin, anlayamadım.

Cemre: İşte, demin bahsettiğim şey hocam. “Hani abajur olarak mı? Yani, abajur ya da bi gece lambası olarak mı bir şey tasarlasam yoksa dekoratif amaçlı, bir duvara asılabilecek, bu şekilde hani ışıklı bir tablo gibi bir şey mi yapsam?” diye düşündüm. Dekoratif, dedim ben kendimce. Hani ışık vermek için olan da normal kullanılan şeylere ama... Hani böyle işte dediğim gibi gece lambasıydı, abajurdu... Bu şekilde yani... (Alıntı-84) (Cemre, AG; G, Satır no: 70-77).

Cemre tasarımının planlama aşamasında yapmayı düşündüğü abajur fikirlerini karşılaştırırken asıl işlevinin (kuvvetli ışık vermek mi yoksa az ışık verse bile dekoratif olarak kullanmak amaçlı mı) ne olması gerektiğini sorgulamakta ve karşılaştırmaktadır. Dolayısıyla Cemre'nin tasarımını planlama aşamasında iki farklı düşünceyi işlevsellik bakımından kıyasladığı ve bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullandığı bulunmuştur.

Maliyet Bakımından Karşılaştırma → Katılımcıların birden fazla tasarım fikirleri için gerekli olan malzemelerin her bir tasarımın toplam maliyetleri bakımından birbiri ile karşılaştırması “farklı tasarım fikirlerini maliyet bakımından karşılaştırma” stratejisi olarak adlandırılmıştır. Bunun ile ilgili bulgular üst bilişsel farkındalığı yüksek

olan gruptan Emine'nin görüşmesinden ve Nilay'ın düşünce günlüğünden elde edilen bulgularla aşağıda sunulmuştur. Her ikisi de tasarımının planlama aşamasında bu stratejiyi kullanmışlardır.

Emine: İı... Denemedim. Çünkü deneyecek öyle bir ortamım olmadı. Yani bir tane ayna vardı, elimde. Ve küp şeklini oluşturmak... O anda zor geldi. Birden fazla aynayı nerden bulacağımı tam olarak kestiremedim. Hani o an onu deneyemedim, bu yüzden... Aslında hani bunun da birazcık riskli olacağını düşündüm. Çünkü yansımalarla ne kadar elde edebilirim? Hani biraz işin maliyeti de var. Aldığım malzemeler elimde de kalabilirdi.

Araştırmacı: Hmm, dört tane, beş tane ayna alacağım, diyorsun. Maliyetli olacak bu bana, diyorsun.

Emine: Aynen. Çünkü aynaları alıp olmadığını görüp, o malzemelerin boşa gitmesi de var. Onu da düşündüm. Daha olabilir... Yapılabilir... Hem tasarruf, hem görsel açıdan güzel bir şeyler ortaya koymak istedim... Daha kolay bulunabilir malzemeleri olduğu için ve elimde kalabilecek hani olmasa da değerlendirebileceğim malzemeler olduğu için bu tasarımı, yapmayı seçtim. Tasarımda mum kullandım. İşte bu görsel objeyi kullandım. Elektrik devresi kullandım. Daha sonraki günlerde atıyorum. Hani ya da yaşantımda mumlar bitene kadar kullanabilirim. Bu objeyi yeni mumlar alıp, tekrardan üstüne koyup kendim görsel bir ortam hazırlayabilirim kendime. Bu şekilde. Bu yüzden. (Alıntı-85) (Emine, ÜG; G, Satır no: 550-581).

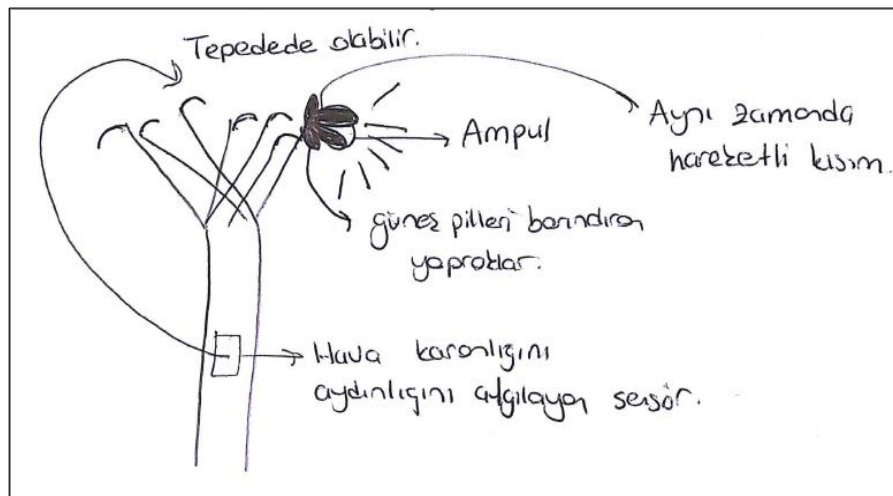
Emine, farklı tasarım fikirlerinden hangisini yapacağına karar verirken, her iki tasarımı için de maliyet bakımından benzer harcama yapacak olsa bile aynalar ile küp oluşturma tasarımını yapması için fazladan alacağı beş tane aynaya kendisinin daha sonra ihtiyacı olmadığını ve bu nedenle de bunun için yapacağı harcamanın daha fazla olacağını düşünmektedir. Bu nedenle, düşündüğü diğer tasarıma göre bu tasarımın maliyetini gereksiz bulmaktadır. Çünkü diğerinde kullanacağı mum, elektrik devresi ve görsel objeyi, ileride (başka bir zaman) ya doğrudan ya da başka bir tasarım oluşturmak amacıyla bu malzemeleri yeniden kullanabileceğini düşündüğü için bu fikrini yapmayı tercih etmiştir. Dolayısıyla Emine, dolaylı da olsa tasarımının planlama aşamasında

üstbilişsel düzeyde farklı tasarım fikirlerini maliyet bakımından karşılaştırmaktadır. Emine'nin dolaylı olarak bahsettiği bu maliyet açısından farklı tasarım fikirlerini karşılaştırma stratejisi Nilay'da daha açık bir şekilde görülmektedir. Nilay'ın bu stratejiyi nasıl kullandığı ile ilgili bulguları aşağıda sunulmuştur.

12.03.2018

Sevgili Günlük;

Dünkü yazdıklarım hala aklımda, geliştirmek için düşünüyorum. Onu düşünürken aklıma yeni fikirler geldi. Yazıya dökmek çok zor... Ya evde kullanılacak bir aydınlatma aracı ya da dışarılarda parklarda. Evde kullanılan elektrik ile çalışacak. Bir ağacın içine yerleştirilmiş çiçek şeklinde lambalar olacak. İçindeki ampulleri ise yapraklar saracak. Ampul yandığında, yapraklar ampulden aldıkları enerjiyle açılacaklar. Yani bu enerjiyi hareket enerjisine dönüştürecekler. Işık söndükten bir süre sonra enerjisi bitecek ve tekrar yapraklar kapanarak eski haline dönecekler. Eğer ki dışarıda ya da parkta olursa enerjisini güneşten almasını sağlayacağız. Telefon ekran parlaklığının otomatik uyarlanması sisteminin tersini bu aydınlatma aracında kullanacağız. Hava aydınlıkken yanmayacak, hava kararmaya başladığında ampulümüz de yavaş yavaş yanacak (kademe kademe parlaklığı artacak). Maliyeti ve yapılabilirliği konusunda şu anda tam anlamıyla bilgi sahibi değilim. Ancak toplu yapımda maliyeti yüksek olsa da uzun vadede kazanç sağlayacağından eminim. Çünkü yenilenebilir enerji kaynağı var devrede... (Alıntı-86) (Nilay, ÜG; DG-3.gün, Satır no: 24-39).



Çizim 4.3. Nilay'ın güneş pilli sokak lambası tasarımı

Nilay'ın burada bahsettiği düşünce, bir gün önce düşünce günlüğüne yazmış olduğu “güneş pilli sokak lambası” tasarım fikri ile ilgilidir (Çizim 4.3). Nilay'ın bir gün önceden düşündüğü tasarım fikri ile o günkü tasarım fikri arasında daha henüz tasarımının planlama aşamasındayken kıyaslama yaptığı görülmektedir. Nilay, hangi düşüncesini tasarımına geçirirse daha az maliyetli olacağından emin olmak amacıyla, bu tasarımlarının maliyetleri ve yapılabilirlikleri açısından karşılaştırma yapmaktadır. Dolayısıyla Nilay'ın bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullandığı anlaşılmaktadır.

Malzeme Bakımından Karşılaştırma → Katılımcıların düşündükleri tasarım fikirleri için tasarımlarında kullanacakları malzemeleri birbiri ile karşılaştırması “farklı tasarım fikirlerini malzeme bakımından karşılaştırma” stratejisi olarak adlandırılmıştır. Bunun ile ilgili bulgular üst bilişsel farkındalığı düşük olan gruptan Kevser'in görüşmedeki ifadeleri üzerinden sunulmuştur.

Araştırmacı: Yani mandalın içine de... Mandalları birleştirip onun içine de ampul yapsan yine elektrik devresi kurmuş olacaktın. Bunun sana basit gelme sebebi?

Kevser: Basit gelme sebebi ne? (Sessizlik) Eeem, şu şekilde... Ee... Mesela buna anahtar da koydum. Eee... Priz yaptım. Ya yani o daha basit gibi geldi. Ne biliyim? Ben bi kaç tane daha aydınlatıcı koydum. Yani nasıl söyleyeyim, ben kıtaları da göstermek istedim.

Araştırmacı: O zaman kıtalar yoktu ama aklında mandal vardı...

Kevser: Ben mandalı ne amaçla yaptım?.. Nasıl diyeyim mandalla ne öğretebilirim? Karşımdakine ne göstermiş olacağım? Onu bilmiyordum. Ama şimdi karşımdakine bir şey göstermiş olacağım. Mesela kıtaları anlatmış oluyorum. Arkada elektrik devresini anlatmış oluyorum. Bu aydınlatıcıyla, aynı zamanda bir şeyler öğretmiş, göstermiş oluyorum.

Araştırmacı: Hı, bir şeyler öğretme-öğretmek için mandalın çok basit olduğunu düşündün. Onunla bir şey öğretemeyeceğini düşündün öyle mi? Basitlikten kastın bu mu, yani?

Kevser: Evet.

...

Kevser: Daha çok malzeme var... Ve (bu tasarımımda) kıtaları da göstermiş olacağım. Ee... Ampullerim renkli orda bir tane ampul kullanacaktım. Bir de birçok ampul var. Ve renkli ampuller ve burada ampulleri de birbirine bağlamış olacağım ki... Hani daha büyük bir devre göstermiş olacağım, aslında burada. Orada küçük bir devre göstermiş olacaktım. Ama ben daha büyük bir devre, göstermek istedim... Orada sadece bir kablo olacaktı. Ve sadece duya bağlanmış olacaktı. (Alıntı-87) (Kevser, AG; G, Satır no: 41-60 ve 66-90).

Kevser, önceden düşündüğü tasarımımda bir ampulün çevresine yerleştireceği mandallarla aydınlatma cihazı yapacakken, mevcut tasarımımda daha çok, daha kapsamlı ve daha işlevsel malzeme kullandığından bahsetmektedir. Kevser'in, tasarımı tamamladıktan sonra yani değerlendirme aşamasında düşündüğü iki farklı tasarımı elektrik devresi, ampullerin sayısı ve renkleri, kablolar gibi çeşitli malzemeler bakımından birbiri ile kıyasladığı görülmektedir. Başka bir deyişle, Kevser üstbilişsel düzeyde farklı tasarım fikirlerini malzeme bakımından karşılaştırmaktadır.

Bir başka örnek olarak üst gruptan Büşra'ya bakılırsa Kevser'den farklı olarak iki ayrı tasarımdaki değil de, düşündüğü bir tasarımda kullanacağı farklı malzemeleri karşılaştırdığı görülmüştür. Büşra'nın bu düşünceleri ise, görüşmede ortaya çıkmıştır.

Araştırmacı: "Nasıl yapıştıracağım?" diye düşünmüşsün sonrasında.

Büşra: Evet. Düşündüm, dedim. Sonra gittim. Silikon aldım, süreç içerisinde. Bantla falan yapıştırabileceğim bir şey değil. Su var. Direkt düşecek.

Araştırmacı: Hmm, sağlam bir yapıştırıcı olsun, dedin.

Büşra: Aynen. "Nasıl bir tutkal tarzı gibi bir şey olsun?" dedim. Tutkalı alsam, tutkal da kurumayacak. Onu da hani diğerinden öğrendiğim için. Bir gün falan kuruyacak, dedim. Orada direk yapıştırabileceğim, bir şey olsun. (Alıntı-88) (Büşra, ÜG; G, Satır no: 474-483).

Büşra'nın düşündüğü farklı tasarımlar içerisinde kıyaslama yapmaya başladığını "Onunla mı yapsam, bu malzemeyi mi kullansam? En iyisi bunu kullanayım" gibi ifadelerinden anlamaktayız. Yukarıdaki diyalogda da görüldüğü gibi

Büşra tasarımında cam kavanoza su koyacağı için bantla bunu yapıştırılamayacağını (bilişsel olarak) söylemektedir. Fakat sağlam bir yapıştırıcı olması bakımından kullanabileceği malzemeler olarak, tutkalı ve silikonu düşünmüştür. Bu iki malzemeyi birbiri ile karşılaştırdığında tutkalın direkt kurumayacağını fark ettiği için silikon kullanmayı tercih etmiştir. Dolayısıyla burada Büşra'nın malzeme bakımından karşılaştırma yaptığı görülmektedir.

Özgünlük Bakımından Karşılaştırma → Katılımcıların düşündükleri tasarım fikirlerinin orijinalliği bakımından birbiri ile karşılaştırması “farklı tasarım fikirlerini özgünlük bakımından karşılaştırma” stratejisi olarak adlandırılmıştır. Bununla ilgili üst bilişsel farkındalığı yüksek olan gruptan Elif dikkati çekmektedir. Elif ile yapılan görüşmede Elif, aslında masa lambası da yapabileceğini fakat yapmadığını belirtmiştir. Bunun üzerine ona neden masa lambası yapmadığı sorulmuştur. O da düşündüğü masa lambası fikri ile yaptığı abajur fikrini özgünlük bakımından karşılaştırarak, üstbilişsel düzeyde bu stratejisini şöyle açıklamıştır:

Elif: ... En azından bunun bir şeyi var. Atık malzemelerle bir şeyler yapmak, amaç. O şekilde (piyasada zaten var olan masa lambalarına) çok benzer bir şey olacaktı. (Alıntı-89) (Elif, ÜG; G, Satır no: 407-409).

Görüldüğü gibi Elif, eğer bir masa lambası yapmış olsaydı, bunun atık malzemeler ile yaptığı abajur kadar özgün bir tasarım olmayacağından bahsetmektedir. Yani Elif iki farklı tasarım fikrini özgünlük açısından karşılaştırmaktadır.

Taşınabilirlik Bakımından Karşılaştırma → Düşünülen en az iki tasarım, taşınırken hafif ya da ağır olması bakımından birbiri ile karşılaştırması “farklı tasarım fikirlerini taşınabilirlik bakımından karşılaştırma” stratejisi olarak adlandırılmıştır. Bunun ile ilgili olarak katılımcılardan sadece Tuğçe'nin bu stratejiyi kullandığı bulunmuştur. Tuğçe'ye arkadaşları ışıklı terlik yapabileceğini önermişlerdir. Fakat Tuğçe, ışıklı terlikleri hem daha önceden gördüğü için bu fikrin özgün olmayacağını düşündüğünden hem de kendi geliştirdiği tasarımının taşınmasının daha kolay olduğunu düşündüğünden bu iki farklı tasarım fikrini şöyle karşılaştırmaktadır:

Tuğçe: ... Bi de hani terliğin neresine (LED lambaları) bağlayacağım? Böyle hani güzel minnoş bir şey ile gelmek varken, hani terlikle gelmek (?)... Yani bence bu (yaptığı tasarımı göstererek) güzel minnoş bir şey. Imm... Hani daha küçük... Mmm hani daha basit (kolay) taşıyabileceğim, diyeyim... Veya sürekli kullanılabilir bir şey olsun, istedim.

Araştırmacı: Sürekli kullanılabilir, basit taşıyabileceğim derken?

Tuğçe: Yani hocam, çantama atıp gezdirebileyim. O tarz bir şey. Eğer ben yararlı bir şey yaparsam, bu fişe takacağım bir şey olmaması lazım. Veya böyle onu (terliği) odada giyinebileceğim ama dışarda giyebilecek miyim? Hani o anlamda sürekli kullanabilecek miyim, onu düşündüm. (Alıntı-90) (Tuğçe, AG; G, Satır no: 22-36).

Tuğçe'nin görüşmesindeki ifadeleri incelendiğinde, iki tasarımının kullanılabilirliği yönünden birbiri ile kıyasladığı görülmektedir. Tuğçe'ye göre bu kullanılabilirlik düşüncesi ise, tasarımların hafif olması ile ilgilidir. Tuğçe, özetle taşınması kolay olan yani hafif tasarımın, daha iyi bir tasarım olduğunu düşünmektedir.

Yapılabilirlik Bakımından Karşılaştırma → Bu stratejiyi kullanan katılımcılar, başka tasarımlara göre bu tasarımı daha yapılabilir buldukları için daha önce düşündükleri ya da bir yerde karşılaştıkları farklı tasarım fikirlerini yapılabilirlik bakımından karşılaştırmaktadırlar. Katılımcıların düşüncelerinde iki farklı tasarımı karşılaştırmaları nedeniyle bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullandıkları bulunmuştur. Katılımcılar genellikle burada yapılabilirliği açısından tasarımın kendisine atıfta bulunmaktadır. Yani burada farklı malzemelerin kullanılıp kullanılmayacağı değil tasarımın tamamının yapılıp yapılamayacağı sorgulanmaktadır. Buna aşağıdaki Gülay'ın sözleri güzel bir örnek olabilir:

Gülay: ... O şekilde olur olmaz bilemem ama mesela orda dediğim gibi hologramlı bir çalışma vardı. Çok güzel bir şey olur, yapılırsa. Hani geçmişte filmlerde hani bilim kurgu filmleri izlerken çıkıyordu filan... o saatlerden Samsung'un

şeylerinde böyle işte konuşma filan çıktı. Onlar çıktıysa o niye çıkmasın? ...
(Alıntı-91) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 42-47).

Gülay'ın görüşmesindeki bu kesit (Gülay, ÜG; G, Satır no: 42-47) incelendiğinde “Orda olduysa burada niye olmasın?” düşüncesinin baskın olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Gülay'ın tasarımının planlama aşamasında düşündüğü tasarım ile var olan bir tasarımı yapılabirlik bakımından karşılaştırdığı görülmektedir.

e. Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama: Katılımcıların tasarım süreci esnasında öngördüğü çeşitli iş yükünün kendisine getireceği problemi fark ederek tasarımında değişikliğe gitmesi ya da ne yaparsa tasarımını nihayete erdirebileceğini düşünmesi “tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama” stratejisi olarak tanımlanmıştır. Bu stratejinin tüm katılımcıların tasarım sürecinde ve daha çok planlama ile uygulama aşamasında üstbilişsel düzeyde bir strateji olarak ortaya çıktığı bulunmuştur. Katılımcıların, “tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama” stratejisini çeşitli açılardan kullandıkları bulunmuştur. Bunlar; maliyet açısından, malzemeye ulaşılabilirlik açısından, sağlamlık açısından, yetenek açısından ve zaman açısından tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama olarak belirlenmiştir. Aşağıda tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama stratejisi çeşitli açılardan ve farklı katılımcılar üzerinden örneklendirilmiştir.

⇒ *Malzemeye Ulaşılabilirlik Açısından:* Tasarım süreci esnasında katılımcının tasarımını tamamlamak için günlük hayatta kolay bulunabilecek malzemelerle tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağından emin olmak için kullandığı üstbilişsel bir strateji olarak tanımlanmıştır. Bunun ile ilgili olarak, katılımcılardan farklı örnekler aşağıda sunulmuştur.

Üst gruptan Aysun, kardeşi Aylin ile birlikte tasarım videoları izlerken bir yandan da tasarımını nasıl planlaması gerektiğini düşünmektedir. İzlediği videoda yapılan tasarımlarda her tasarıma özel farklı malzemelerin olduğunu görünce, “... her şeyin bir malzemesi vardı. Mesela ampulün tepesini kırmak için küçük çekiç. Bunları

nasıl, nereden bulabilirim bilmiyorum.” (Aysun, ÜG; DG-3.gün, Satır no: 32-34) şeklinde kendi yapacağı tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını malzemeye ulaşılabilirlik açısından sorgulamış, dolayısıyla da üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanmıştır. Tamamlayamayacağını düşününce de bu fikrinden vazgeçerek başka bir tasarım düşünmeye başlamıştır. Alt gruptan Tuba ve Kevser de bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanan katılımcılardandır.

Araştırmacı: Neden olabilir gibi gelmedi, sana?

Tuba: Şeyden dolayı... Şimdi eğer gövdenin malzemesini iyi bulmazsam lambayı belki taşıyamaz bükülür. İstedğim gibi olmaz diye, düşündüm. Ya bu... Cam yerine şöyle şeffaf hani net alttaki yazıları net gösterebilen plastik, farklı yapıda bir malzeme bulabilsem ya da o malzemenin nerede satıldığını bulabilseydim... Ya da tam adını bilseydim, daha iyi olurdu. Ama onu da tam bulamadığım için direkt bunun üstüne yoğunlaştım. (Alıntı-92) (Tuba, AG; G, Satır no: 65-67 ve 353-356).

Araştırmacı: Bunu baştan düşünmüş müydün?

Tuba: Bunu baştan dediğim gibi düşündüm. Ama dediğim gibi şeffaf ve netlik açısından kırılmayacak. Ama zarar vermeyecek esnek bişey bi plastik malzeme hani nereden bulabilirim? Ne olabilir, diye düşünmediğim için... Cama mecbur kaldım aslında, yani. Kesinlikle bu malzeme cam olmalı. Camdan iyi bir şey olamaz, diye düşündüğümde değil. Alternatifini düşünmediğim ve bulamadığım için bunu aldım. (Alıntı-93) (Tuba, AG; G, Satır no: 472-479).

Tuba “LED ışıklı kitap okuma levhası” fikrini tasarım haline getirmiştir. Burada bahsettiği şey de cam yerine “asetat” kullanmak istemesidir. Fakat Tuba ifadelerinde asetattan bahsetse bile onu nereden ve nasıl tedarik edeceğini bilememektedir. Bu nedenle de “malzemeye ulaşılabilirlik açısından” tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağından emin olamamaktadır. Bu nedenle de Tuba’nın tasarımının planlama aşamasında üstbilişsel düzeyde tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama stratejisini malzemeye ulaşılabilirlik açısından kullandığı bulunmuştur.

Benzer şekilde Kevser de bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanmıştır. Kevser'in malzemeye ulaşılabilirlik açısından tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulaması hem tasarımını planlarken (Kevser, AG; G, Satır no: 366-367) hem de uygulama aşamasında (Kevser, AG; G, Satır no: 618-687 ve 751-763) olmuştur. Tasarımın planlama aşamasındayken Kevser'in, kendisinin istediği malzemeleri bulamaması nedeniyle eniştesinden yardım alarak ampul, kablo ve anahtarı bulabildiğini belirtmiştir.

Kevser: Neden gezdim? Iım, bulamadım çünkü. Baya aradık birlikte. Eniştemle birlikte aradık. Imm... Ampulleri ve kabloyu ve anahtarı bulabildim. Bende bunları aldım. (Alıntı-94) (Kevser, AG; G, Satır no: 366-367).

Kevser, tasarımının uygulama aşamasında ise; elindeki kabloyu baştan planlı bir şekilde tüm duylara yetecek mesafede kesmediği için elektrik devresini tamamlamaya yaklaştığında, malzemeye ulaşılabilirlik açısından tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulamaktadır. Çünkü Kevser'in elinde fazladan kablo bulunmamaktadır. Bu nedenle de kullandığı kabloyu tüm tasarımına yetecek şekilde ayarlamazsa, tasarımını tamamlayamayabilir. Dolayısıyla Kevser'in burada bir tedirginlik yaşadığı araştırmacı tarafından fark edilmiş olup, görüşmede bunun sebebi sorulmuştur:

Kevser: Şöyle... Iı... Ben şimdi kabloları boyutuna göre kestim. Yani iki duy arasındaki boya (İki duy arasındaki mesafeyi gösteriyor ve o uzaklığı boy olarak ifade ediyor.) göre kestim. Ama u... Tellerin ucunu açtığımda kablo yetme... yani yetmeyecek gibi geldi bana. Şu kestiğim kablo, aradaki kablo. O yüzden hani. O yüzden umm... Boylarını hani küçük kestim. 'O yüzden zorlanıyorum.' gibi bişey mi, söyledim? Zorlanıyorum, dedim. Boylarını küçük kestiğim için...

Araştırmacı: Evet. Bu süreçte de mesela ilkinde yaparken, baya bir bol yapmışsın farkında mısın?

Kevser: Evet. Çünkü... İlk kabloların yeteceğini düşündüm. Daha sonradan sıkılaşmaya başladım artık.

Araştırmacı: Neden sıkmaya başladın?

Kevser: Kablomun yetmeyeceğini düşündüm.

Araştırmacı: Başta düşünmedin, yani kablonun yetmeyeceğini.

Kevser: Evet, baştan düşünmedim.

Araştırmacı: Evet. Aralarını hep sıkıştırmaya başladın. Ki kablo yetmezse ne yaparım? diye düşündün. Güzel... Şimdi duylara bağlarken; duyları, kabloları bağlarken tek tek kestin, sıyırdın. Kabloları açtın. Hiç bir ölçüm yapmadın bunlarda.

Kevser: Hıhı. Evet. Ben onu soracağınızı düşünmüştüm. Göz kararı yaptım her şeyi. Bu da yanlış oldu tabi. Çünkü bazılarında hani çok sıkmam gerekti. Hani arasın-arasını küçük kestim mi? Çok... Hani nasıl diyeyim? Çok sıkı durdu. Duy yerleşmemiş de olabilir. Ampul yanmayabilir de. O yüzden.

Araştırmacı: Bi de şey... O arada... Bir dakika bu olmadı, deyip tekrar bir daha denedin. Bir daha baktın. Oralarda ne düşündün?

Kevser: Hani biraz daha fazla kesebilirdim. Bunu düşündüm. Ama sonradan kablo yetmeyecek, diye düşündüm. Keşke kabloyu fazla alsam, diye düşündüm. Bir sürü şey düşündüm hocam, yani...

Araştırmacı: Ne o bir sürü şey? Öğrenebilir miyim?

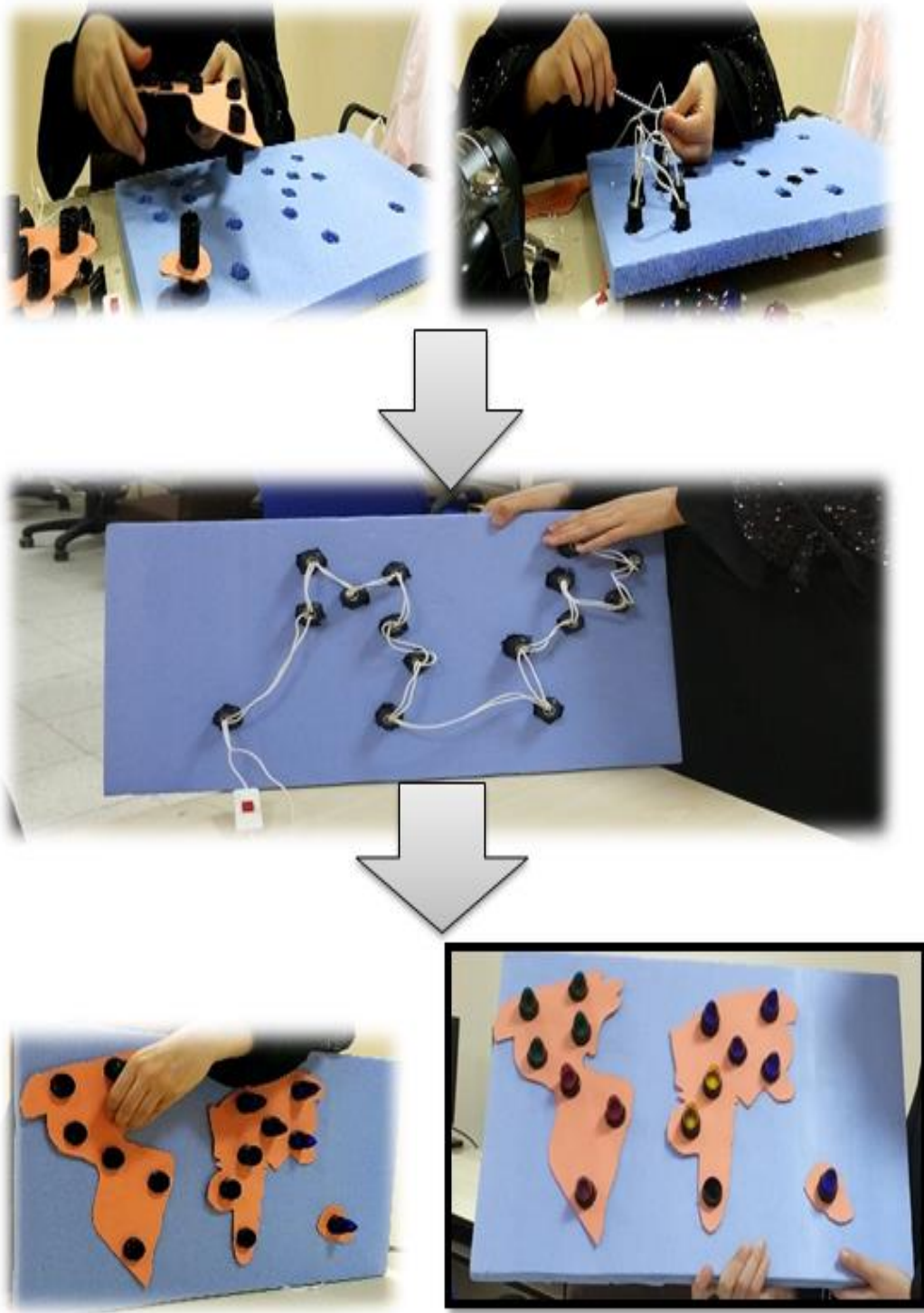
Kevser: Kablom yetmeyecek, diye düşündüm. Keşke fazla kablo alsaydım, diye düşündüm. Iım... Bazı yerleri... Hani bol yaptığım yerleri, daha fazla kablo kullandığım yerleri kısa tutabilirdim; diye düşündüm...

Araştırmacı: ... Başta hiç ölçüm yapılmadı, en sonralara gelirken 'Boyunu ölçüyorum; şu kadarı herhalde yeterli olacak.' deyip oradan kestin.

Kevser: Hıhı. Iı... İlk başta dediğim gibi kablonun yeteceğini düşündüm. Bu kadar uzamayacağını düşündüm. Ve bol bol kabloları kullandım. Daha sonra ıı... İlerledikçe kablonun azaldığını gördüm. Ve yetmeyeceğini düşündüm. O yüzden çok kısa kısa kablolar kesmeye başladım. (Alıntı-95) (Kevser, AG; G, Satır no: 618-687 ve 751-763).

Kevser, tasarımının uygulama aşamasında kullandığı kabloyu baştan bol bol bir şekilde harcadığı aşağıdaki fotoğrafta da görülmektedir (Fotoğraf 4.8). Sonuç olarak Kevser, tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını fark etmiş, kendince sorgulamış

ve kablonun tüm tasarımına yetişmesinden emin olmak için de uygulaması sırasında en kısa yolları izleyerek, üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullandığı görülmüştür.



Fotoğraf 4.8. Kevser'in tasarımı

⇒ *Sağlamlık Açısından:* Tasarım süreci esnasında tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağından emin olmak için tasarımının sağlam olmasına dikkat eden katılımcıların kullandığı üstbilişsel bir strateji olarak tanımlanmıştır. Bu stratejiyi kullanan katılımcıların tasarımlarının sağlamlık durumunu sürekli kontrol ettikleri ve tasarımlarını sağlamlık açısından tamamlayıp tamamlayamayacaklarından emin olamadıkları görülmüştür. Bunun ile ilgili olarak, katılımcılardan Cemre'nin görüşmesinden ve Nimet'in yapım aşamasından farklı örnekler aşağıda sunulmuştur.

Cemre'nin yaptığı tasarım, onun “Işıklı Not Çerçevesi” fikridir. Cemre bu tasarımının planlama aşamasında çerçeveyi öncelikle mukavvadan yapmayı düşünmüştür. Fakat mukavva kullandığında sağlamlık açısından tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağından emin olamamıştır. Bu nedenle mukavva yerine strafor köpük kullanmaya karar vermiştir. Aşağıda Cemre'nin bunun ile ilgili görüşmesine yer verilmiştir.

Araştırmacı: Şimdi mukavvadan strafor köpüğe geçerken de demişsin hani: “İşte daha güzel durur.” diye, ondan sonra mukavva işte um... ince, bu daha kalın, daha sert, dağılmayan demişsin. ‘Dağılmayan derken’ yani ne demek istedin?

Cemre: Evet. İşte dediğim yine onu üç boyutlu hale getirmek için uhu ile yapıştırıracaktım mukavvayı... Açılma ihtimali vardı uhunun tekrardan. Mesela, buraları yaparken, deldim falan. Delerek kullandım. Mukavvayı delecektim, uhular belki patlayabilirdi hani. Yapıştırdığım yerler tekrar çıkabilirdi. Bence daha sağlam olabilir. Bunun daha sağlam olması için yani o yüzden bu şekilde yaptım. ... İlk önce o fikri düşündüm ama sonradan sağlam olmayacağına karar verdim. (Alıntı-96) (Cemre, AG; G, Satır no: 243-255).

Cemre tasarımında, LED ışıkların etrafına pinpon toplarını geçirmek isterken bunların da ışıkların üzerinde düşmeden durmasını istemektedir. Bunun için tasarımının uygulama aşamasında pinpon toplarının sağlam bir şekilde durup durmadığını kontrol etmektedir. Dolayısıyla, Cemre tasarımının yapım aşamasında tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını sağlamlık açısından sorgulamış olup, bu stratejiyi üstbilişsel

düzyeyde kullanmıştır. Aşağıda bununla ilgili Cemre'nin görüşmesinden bir kesit verilmiştir.

Araştırmacı: Sonra işte şeyleri geçirdin... Pinpon toplarını geçirdin. "Topları bol delerse ışıkların çıkma ihtimali var. O yüzden dikkat ediyorum. Bol olanı değiştiriyorum", dedin.

Cemre: Hıhı, evet. Bol olan bir tane topum, vardı. Ve hani bunu kaldırıp şey yaptığımda düşecekti. Zaten takarken de düşmüştü. O yüzden fazladan topum olduğu için... Dar olanla onu değiştirmek, istedim. Ve daha iyi oldu benim için. Bir sıkıntı olmadı o yüzden. (Alıntı-97) (Cemre, AG; G, Satır no: 934-938).

Cemre gibi Nimet de tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sağlamlık açısından sorgulayan katılımcılardandır. Nimet kendi aklındaki tek bir tasarım fikri olan "Işıklı Cam Kavanoz" fikrini tasarıma dönüştürmüştür. Nimet'in bu stratejiyi kullanışı, yapım aşamasındaki sesli düşünme seansından kesitlerle aşağıda örneklendirilmiştir.

"Vidayı sıkmak biraz uu, zor oluyor. Daha doğrusu iyice sıkmak gerekiyor yoksa kabloyu çok iyi takamıyorum. En iyi de çiviyle oluyor açıkçası. Kırmızı kabloyu buradan (anahtarın bağlanacak yerinden) geçiyorum. Ve vidayla onu sıkıştıracağım. (Birkaç defa elindeki çiviye düşürüyor, tekrar eline alıp sıkıştırmaya çalışıyor) İyice hareket etmemesi gerekiyor, kablonun... İyice sıkıştırmaya dikkat etmemiz gerek."

...

"Şimdi bu düzeneği uu, kavanoz kapağına sabitlemeye gelem. İlk önce silikon tabancasıyla yapıştıracağız. Şuraya biraz sıkalım. (Kavanoz kapağının içine silikon sıkıyor ve pillerle birlikte pil yatağını silikonun üzerine yapıştırıyor) Biraz sıkıca bastırıyorum. Çünkü kapağı ters çevireceğiz. Düşmemesi için, biraz bastıralım. Ve birazcık bekleyelim. Tam yapışması için... Evet, bu duyu da aynı şekilde bunun (pil yatağının) üstüne koyarak da yapabilirsiniz ama şu yanına da yapıştırabilirsiniz. Ben bu şekilde yapıştıracağım. (Pil yatağının yanına silikon sıkarak oraya yapıştırıyor) Evet, ampullere zarar vermeden yapıştırdık. Biraz bastırıyorum. Evet, biraz kuruması için bekleyelim bunu, iyice yapıştırdık..." (Alıntı-98) (Nimet, AG; YA, Satır no: 9-12, 24-28 ve 78-85).

Nimet'in tasarımının yapım aşamasındaki konuşmalarına bakıldığında, dekoratif taşların elindeki kavanozuna tam yapışıp yapışmadığını kontrol ettiğinden bahsetmektedir (Nimet, AG; YA, Satır no: 9-12, 24-28 ve 78-85). Dolayısıyla, Nimet burada taşlarını sağlam bir şekilde kavanoza yapıştırmak istemektedir. Nimet ayrıca, elektrik devresini kurmak için kabloyu vidayla iyice sıkıştırıp, sağlamlığını kontrol etmektedir. Yine kurduğu bu devreyi kavanoz kapağına sabitlemek için de silikonu sıktıktan sonra iyice bastırıp, kuruması için beklemesi de tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını sağlamlık açısından sorguladığını göstermektedir. Benzer şekilde Nimet ile yapılan görüşmede de bu stratejiyi kullandığı açıkça görülmüştür. Aynı şekilde Tuba da tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sağlamlık açısından sorgulamaktadır. Aşağıda Tuba ile ilgili bulgular hem yapım aşamasından hem de görüşme sürecinden örneklerle verilmiştir.

“Bu sefer, bu sefer kesin yapışması gerek zaten ve evet yapıştı. Şu an kalemimle biraz bastırıyorum. İyice yapışması için. Tamamdır. Bu ucu da tamam... Şu ucunu da yapıştıracağım. Buraya tekrar yapıştırıcı sürüyorum, güzelce. (Yapıştırıcı sürüp mukavvaya bastırıyor) Biraz yapışması için bekliyorum. Ama yapışmadı. Üst kısmı rahat yapıştırdım ama buraya neden yapışmadığını şu an anlamadım. Biraz daha yapıştırıcı sürüyorum. Güzelce bastırıyorum. Kuruması için biraz bekliyorum. Bu sefer tuttu. Yine demin ki gibi açılmasın diye bu şekilde sabit tutarak bekletiyorum ki bozulmasın.”

“... Bunu da nasıl sabitlemem gerektiğini şu an düşünüyorum. Normalde şu, şöyle olacaktı. Evet, kabloyu bantla sabitlemediğim için LED'lerim düzgün durmuyor. O yüzden gösteremiyorum. Aynı zamanda pil yatağı da sıkıntı çıkardığı için oturaklı bir düzenek kuramadım ama normalde bu şekilde olacaktı. Şuan pil yatağı kutunun içinde üstü kapalı ve şu alttan kitabımızı çıkaralım. Bir de tasarımı olması gerektiği gibi gösterelim. Diyelim ki karanlık bir ortamda kitap okumamız lazım. Tabi normalde okuma kitapları bundan daha küçük boyutta oluyor ama daha iyi görünmesi için daha büyük bir kitap getirdim. Ortam karanlık olduğunda tabi bu da bununla yapışık olacak. Şöyle düğmeye de bastığımız zaman. Bu tabi oturacak. Buradan böyle aydınlatıyor sayfayı. Şu kısma (çerçeveyi gösteriyor.) getirmemiz lazım LEDleri. Tabi ben elimi

oynatırken... (Yine sağlam olmuyor ve bozuluyor) Bunu (kutuyu) cama yapıştıracağım normalde ama şu an japon yapıştırıcısı... Şimdi devre içinde sabit olmadığı için, kutuyu yapıştırırsam bile... Şu an tasarımı tamamlayamıyorum. Bitmiş değil. (Yapıştırıcı kabının ucunu kesiyor). Tekrar makasla şöyle kesiyorum. Şöyle cam boyunca (yapıştırıcıyı sürüyor). Hıh. Evet, tamam. Bu böyle (kutuyu camın üzerine koyar), buraya şöyle oturtuyoruz. Evet. Şimdi, güzelce şuraya da... Yapıştırıcı taşmasın diye az sürüyordum. O da, bu seferde istediğim kadar düzgün, sabit durmuyor. O yüzden, taşsa da temizleriz mümkün olduğu kadar fazla süreceğim..." (Alıntı-99) (Tuba, AG; YA, Satır no: 98-104 ve 174-192).

Araştırmacı: Teller düzgün bağlanırsa aslında devre tamam, dedin. Devre çünkü bir çalıştı. Bir çalışmadı. Orada ama ben yeniden yapmaya çalıştıkça kutu yeniden bozuluyor, dedin. Bir isyan ettin orada. Orada ne düşündün?

Tuba: Orada uı, anahtarla kablodaki teller işte hareket ettikçe o teller çıktığı için anahtardan, devre istediğim gibi açılıp kapanmıyordu. Ben bu sefer telleri düzgünce bağlamak için düğmeyi, anahtarı yerinden çıkardığımda... Kutu bozuldu. Parçalandı. O yüzden isyan ettim. Şimdi telleri düzeltmek için anahtarı çıkarıyorum. Kutu bozuluyor. Telleri takıp, tekrar kutuyu düzeltip yerleştirirken, tel çıkıyor bu sefer. Kutuyu düzeltereğim, derken... Evet. Anahtarı taktıktan sonra, ikisinden biri bozuluyor. İkisi aynı anda düzgün durmadı. Orada nasıl yapacağım... O yüzden isyan ettim...

Araştırmacı: Evet. "Şu anda aslında tasarımı tamam. Sağlamlaştırmaya çalışıyorum." Dedin. Ne demek sağlamlaştırmaya çalışmak?

Tuba: Sağlamlaştırmaya çalışmak şu: ıı... Hem teller düzgün bağlanmış olacak hem de kutu düzgün, sabit duracak. Ve dediğim gibi dışardan ne lambayı tutmak zorunda kalacağım? Ne elimle teli düzeltmek zorunda kalmadan u... Tasarımın, çalıştığını göstermek istiyordum. Bozulmadan... Bir yerlerini düzeltmek zorunda kalmadan... Yani en son bittiğinde işim bir tek anahtarı açıp-kapamak olmalıydı. (Alıntı-100) (Tuba, AG; G, Satır no: 863-883).



Fotoğraf 4.9. Tuba'nın tasarımı

Tuba tasarımını istediği gibi çok sağlam bir biçimde tamamlayamamıştır. Bu nedenle de bu strateji tasarımının her aşamasında (planlama-uygulama-değerlendirme) onun üstbilişsel düzeyde yoğunlukla kullandığı bir strateji olmuştur.

⇒ *Yetenek Açısından:* Kişinin düşündüğü tasarımı yapıp yapamayacağına yönelik kendi kendini sorgulaması “tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını yetenek açısından sorgulama” stratejisi olarak adlandırılmıştır. Bu strateji kişinin yeteneğini fark etmesi, yapıp yapamayacağından emin olmak istemesi ve kendini sorgulaması bakımından üstbilişsel strateji olarak görülmüştür. Burada, bir malzemenin kullanımından ziyade tasarımın tamamına atfedilmektedir. Örneğin katılımcı tasarımı için bir elektrik devresi oluştururken “Peki, LED’leri nasıl takacağım” diye düşündüğü zaman tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını kendi yeteneği açısından kontrol etmektedir. Katılımcıların birçoğunda bu strateji “Olur mu olmaz mı, yapabilir miyim, olacak mı” gibi düşüncelerle ortaya çıkmıştır. Katılımcılar tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağından emin olmak için kendi yeteneklerini sorguladıklarından bu strateji üstbilişsel düzeyde bir strateji olup genellikle tasarım sürecinin planlama ve uygulama aşamalarında görülmüştür. Bu stratejinin kullanımı ile ilgili olarak aşağıda çeşitli katılımcılardan örnekler verilmiştir.

Nilay: ...Sonra, yapılabilir olmasına dikkat ettim. Hani düşüncelerimin çok uçuk olmamasına dikkat ettim.

Araştırmacı: Uçuk derken?

Nilay: Mesela yapamayacağım bir şeyin altına girmek istemedim. Öyle söyleyeyim. (Alıntı-101) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 3-6).

Nilay, tasarımının planlama aşamasında tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını yeteneği açısından sorgulamaktadır. Çünkü eğer yapamayacağını düşündüğü bir fikri olursa onu “uçuk bir fikir” olarak adlandırmıştır. Bu stratejiyi yine üstbilişsel düzeyde kullanan katılımcılardan Tuba’ya bakılırsa;

Tuba: Ama bunu yaparken zorluklarını da gördüm. Zaten ben normalde de cetvelle ölçü alma, işte kusursuz geometrik şekiller yapmada becerisi eksik olan bir insanım. Yani geometrik anlamda pek yatkın değil. Hani normalde görsel sanatlar, çizim, herhangi özgün takılabileceğim ortamlarda iyiyimdir. Ama geometrik şeylere söz konusu geldiği zaman gerçekten pek bir yatkınlığım yok. Bundan korkuyordum zaten ama bu tasarım için de yapmak zorundaydım. Dedim herhalde bir kutu da çıkar. Olabilir. Olduğu kadar yaparım, diye düşündüm. İı, Bu yüzden buna karar verdim. Malzemeleri topladım. (Alıntı-102) (Tuba, AG; G, Satır no: 154-160).

Araştırmacı: Peki. Tuba elektrik konusuyla aran nasıl?

Tuba: Elektrik konusuyla pek, iyi değil. Şöyle anlatayım. Şimdi elektrik konusuna ilkokulda hepimize yaptırıldıkları gibi basit devreyle tanıştım. Onu da zaten kendimiz pek yapamıyorduk. Hatta hocamız sınıfta yaptırtmadığı... Yapın ve gelin dediği için birçoğumuz büyüklerimize yaptırıyorduk. Hatta benim bir yakın arkadaşımın abisi vardı o yapıyordu, benimkini de o yapmıştı. Alıp elime kendim yapmadım. Devre elemanlarıyla uğraşıp bizzat tanışmadığım için... İlkokulda aslında bu kısmı öğrenememiş oldum. O beceriyi kazanmamıştım. Daha sonra okula geldiğimde de oradan kalma bir çekingenlik ve yine hani yapamayacağım. Bu yapabileceğim bi şey değil. Büyük ihtimalle başaramam.

Olmaz gibi bir çekingenlikle herhalde. Burada da aynı şey devam etti. Bu yüzden bu tasarımı yaparken de ya devre olmazsa diye hep düşündüm...

Araştırmacı: Yani daha önce yapmadın hiç, basit elektrik devresi...

Tuba: Hayır, tamamen kendi başıma başarılı bir şekilde yapmadım. (Alıntı-103) (Tuba, AG; G, Satır no: 414-439).

Araştırmacı: “Kutuyu tekrar yapamam. Vakit alır.” Dedin. Neden?

Tuba: Vakit alır, dedim. Çünkü...

Araştırmacı: Vakit sınırlamamız yoktu, zaten.

Tuba: Evet. Vakit sınırlamamız yoktu. Ama artık ben ilk kutuyu yaparken tüm, bayağı enerjimi tüketmişim zaten. (Gülüyor) İkinci kutuyu yaparken de ilkinde yaptığım aynı hataları yapmamak için biraz daha uğraşmam gerekiyordu ama şunu da düşündüm...

Araştırmacı: Uğraşacak halin kalmamış mıydı?

Tuba: İkinci kez... İkinci kez yapsam bile... Bu kutu düzgün olmayacak, dedim. Ben yine herhalde bir yerlerini düzgün kesemeyeceğim. Yine belki yapıştırırken sıkıntı yaşarım. Ya da işte boyutlarını yeniden ayarlamam, gerekecek. Bu sefer düzgün kessem bile kabloları içine oturturken yine bir sıkıntı yaşar mıyım, diye... Yani ikinci kez yapsam da bunun yine düzgün ve başarılı olmayacağını düşündüğüm için uı hiç... Hiç... Hiç ikinci kez girişmedim. Dedim ki ana hatları oldu. Ben buradan göstermeye çalışayım, tasarımı. (Alıntı-104) (Tuba, AG; G, Satır no: 884-898).

Tuba, LED ışıklı kitap okuma levhası tasarımının yapım aşamasındaki düşüncelerini yukarıda görüldüğü gibi yapılan görüşmede aktarmıştır. Tuba'nın düşünceleri incelendiğinde tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını kendi yeteneği açısından sorguladığı aşikârdır. Çünkü Tuba her ne kadar tasarımını tamamlamaya çalışsa da her defasında hem mukavvayı kesmesinden hem de yanlış yapıştırıcı seçmesinden kaynaklı tasarımını bir türlü istediği gibi tamamlayamamıştır. Aşağıda da bu süreç ile ilgili değerlendirme aşamasında tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını hem yetenek hem de sağlamlık açısından nasıl sorguladığı ve bu süreci defalarca nasıl denediği kendi ifadeleriyle gösterilmiştir.

Tuba: ...Ama anahtara bağlayacağım kısmı soyarken bu sefer daha derin keseyim derken, telin bir kısmını kestim. Tel kısalınca onu bağlamam zorlaştı. Tekrar tekrar kesmem gerekiyordu. Ve kutu kısmında da yeterince enerji harcadığım için artık kablolar da pek tahammülüm kalmamıştı, açık konuşacağım. (Gülüyor ☺) Ondan sonra... Tamam, dedim. En azından ucu bağlandı. Devreyi çalıştırınca oldu. Artık bunu kutunun içine oturtabilirim. Bu sefer onu oraya alıp oraya oturtacağım derken... Kablo şey... Tel kısa geldiği için çıktı. Devre normalde olduğu gibi çalışmadı. Sonra LED'leri oturtmaya çalışırken kablolar oynadı. Temassızlıklar oldu. Yine gevşediler. Zaten düğmeyi... Düğme için bir oyuntu açtım. Rahat olsun, diye. O oyuntuya takıp çıkarırken hem kutu bozuldu, hem de teller çıktı. Devrenin çalışıp çalışmadığını, o yüzden tekrar göremedim.

Araştırmacı: İşte oralarda hep neler düşündün? Ben neler yaptığını zaten gördüm. Neler yaptığını tekrar anlatmana gerek yok. Zihninden geçen şeyler benim için önemli olan...

Tuba: Tamam. Zihninden geçen... Şimdi bu kabloyu yeniden soymam lazım ki... Daha uzun bir tel olsun. O sırada soyması da uu, şimdi... (İşin yoksa baştan, uğraş demek ister gibi bakıyor.) Yine teli kesmeyeyim diye daha ince kesit aldım. Bu sefer soy soy bitmiyor. (Gülüyor ☺) Ondan sonra ben (teli) soymak için anahtarı çıkarınca kutu bozuluyor. Takıp, çıkarıp tekrar çıkınca, tel yine çıkıyor. Dedim ki: "Bu teli neden düzgünce bağlayamıyorum? Altı üstü bir telin uzunluğunu..." O telin uzunluğunu bi türlü ayarlayamadım. Bu şekilde yani... (Alıntı-105) (Tuba, AG; G, Satır no: 723-748).

Tuba'nın görüşmesinde olduğu gibi üst gruptan da Emine'nin tasarımını yaptıktan sonra değerlendirme aşamasında üstbilişsel düzeyde tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını yetenek açısından nasıl sorguladığı kendi sesli düşünme seansından bir örnekle gösterilmiştir (Emine, ÜG; YA, Satır no: 107-114).

"... Aslında olması gereken şekli buydu, yani buradaki (ikinci top şeklindeki ipin, içindeki ampulden bahsediyor) ampulün de yanması gerekiyordu ama şu an

başarılı olamadım. Olmadı. Ama sanki böyle minik bir şeyler görüyorum. Olmadı. Bu ısı enerjisini elektriğe çevirmek gerçekten biraz zormuş... Ama şu anda düşündüğüm sistemde olmadı... (Bekliyor)” (Alıntı-106) (Emine, ÜG; YA, Satır no: 107-114).

Tuba ve Emine gibi Hale de, elektrik bilgisinin eksik olduğunu bildiği için başlangıçta tasarımını yapamayacağını düşünmektedir. Bu nedenle süreçte tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını kendi yeteneği açısından sorguladığı görülmektedir. Hale kendince bu düşüncesini “yapamama korkusu” olarak adlandırmıştır.

Araştırmacı: Neden burası senin için zordu?

Hale: Yani, ıı... Zordu dediğim... El becerisi burada çok giriyor. Ama benim için, benim ilgi alanım... ıı elektrik, benim ilgi alanıma pek girmiyor. Ama o yüzden buna zor... Aslında zor demeyeyim de eğlenceli, diyeyim. Sadece benim için eğlenceli olan kısım bu taraf.

Araştırmacı: Elektrikli kısmı yaparken daha gergindin. İşte o yüzden, orayı soruyorum?

Hale: Yapamama korkusu, vardı. Bir de şöyle sanırım o yüzden de kaynaklanıyor olabilir. Ben Fen Bilgisi Öğretmenliği okuyorum. Bunu iyi bilmem gerekiyor ama hani yine de sıkıntılarım var. Sanırım bu yüzden. Yani kendi işimi yaptım aslında. Benim kendi işim değil ama yine de benim bunu bilmem lazım. Böyle zamanlarda hep ciddi olurum. Eğlenceli bulduğum kısımlar daha hoşuma gider, daha severek yaparım... Elektrik kısmını severek yapıyorum diyemeyeceğim. (Alıntı-107) (Hale, AG; G, Satır no: 576-590).

⇒ *Maliyet Açısından:* Tasarım süreci esnasında tasarımını tamamlamak için tasarımında kullanacağı malzemelerin maliyeti açısından tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulayan katılımcıların kullandığı üstbilişsel bir stratejidir. Bunun ile ilgili olarak, farklı katılımcıların uzun uzun tasarım sürecini anlatmak yerine aşağıda onlarla benzer şekilde bu stratejiyi açıkça kullanan Tuba’dan bir örnek verilmiştir.

Tuba: Ben başta bu LED ışıkları düşündüğümde ilk malzemeyi almak için girdiğim elektrikçi... Bana o ince LED’leri önerdi ve bunların bir trafosu olduğunu prize

de takip çalışabileceğini söyledi ama hepsinin işte toplamına... Kaç demişti? İşte trafosu pahalıymış. Otuz TL civarına gelebileceğini söyledi. Ben de o zaman bu ürünün muadilini (hazır yapılmış tasarımdan bahsediyor) başka bir yerden alsanız, aşağı yukarı bu fiyat olurdu. Ben de amacımdan sapmış olurdum. Orada bir alternatif aramaya başladım. Sonra başka bir elektrikçiye gittiğim zaman bu LED'leri aldım. Bunların trafoya ihtiyacı yoktu. Pil yatağı vardı sadece. Mesela bunun malzemelerinin hepsini aldığımda, devre elemanları için konuşuyorum. Yedi-yedi buçuk lira gibi bir şey tuttu. Orada bir rahatladım. (Alıntı-108) (Tuba, AG; G, Satır no: 359-370).

Tuba'nın tasarımı için kullanmayı düşündüğü LED lamba düzeneğini elde etmek için ilk baktığı yerde ona maliyetinin pahalı gelmesi onu farklı bir yere daha sormaya sevk etmiştir. Dolayısıyla Tuba burada tasarımının planlama aşamasındadır. Ve malzemenin maliyetinin yüksek olması da onu tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını maliyet açısından sorgulamasına neden olmuştur. Bu nedenle de daha ucuz maliyetle bu malzemeyi edinebilir miyim, düşüncesi ile harekete geçmiştir. Tam da bu noktada Tuba'nın kendi düşüncesini izlediği ve bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullandığı görülmektedir.

⇒ *Zaman Açısından:* Katılımcı eğer “Benim on günüm var. Ben burada düşünüyüm. Şu kadar zamanda planlayım, şu kadar zamanda malzemelerimi edineyim vs.” gibi süreci etkin bir şekilde kullanmak için zamanını kısımlara ayırarak kullanırsa burada da “tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını zaman açısından sorgulama” stratejisi kullanmış olur. Fakat araştırmada bu şekilde zaman ayarlaması planlayan katılımcıya rastlanmamıştır. Bunun yerine tüm katılımcıların zaman açısından daha kısa bir süreç düşündükleri tespit edilmiştir. Bu süreç, onlara göre kamera önünde tasarım yapımıdır. Bu da katılımcının, tasarımının yapım aşamasında “kamera önünde çok zaman alır” düşüncesiyle tasarımında yapmayı düşündüğü (örneğin aynı süslerden defalarca aynı şekilde kesilip, aynı şekilde tasarımına yapıştırırsa ve bu süsleri vakit almaması amacıyla önceden kesip ayarlaması gibi) durumlarda tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını “zaman açısından” sorgulama stratejisini kullanmış demektir. Katılımcılara tasarımlarının yapım aşamasında herhangi bir vakit sınırının olmadığı

söylenmiş olmasına rağmen, kamera karşısında sesli düşüncelerini bildikleri için kendilerince zaman hususunda böyle düşüncelerine sebep olduğu da görüşmelerden alınan notlarda belirtilmiştir.

Tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını “zaman açısından” sorgulama stratejisi şu gibi durumlarda geçerli görülmemiştir. Örneğin, tasarım süreci içerisinde on günlük düşünme günlüğünü oluştururken, kişinin sürecin başında hiçbir şey düşünmeyip, son günlere yaklaştığında tasarımı ile ilgili düşünmesini son zamana bırakmış ve artık bir şeyler yapmalıyım, düşüncesiyle kolay yapılabilen, çabuk bulunabilecek malzemeler ile basit bir tasarım düşünen katılımcılarda bu strateji bulunmamaktadır. Dolayısıyla hiçbir şey yapmamış-yapmamış ve ne düşüneceğini son zamana bırakmış katılımcılarda bu strateji dikkate alınmamıştır. Bunun aksine bir durum Emine ve Elif’de görülmüştür. Örneğin; Emine, eğer bu on gün süre ile sınırlandırılmış tasarım fikri bulma sürecinde bundan daha fazla zamana ihtiyaç duyulabileceği bir tasarım fikri bulmuşsa bu fikre yoğunlaşmak yerine, tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını zaman açısından sorgulamış ve başka bir düşünce bulmaya çalışmıştır (Emine, ÜG; G, Satır no: 263-266).

Emine: Birazcık ıı, zaman alıcıydı. Yani düşündüm. Ona harcayacağım zamanı farklı bir şey düşünmekle harcarım, diye kendimi odakladım. Ve daha farklı fikirlere yoğunlaşmayı denedim.(Alıntı-109) (Emine, ÜG; G, Satır no: 263-266).

Elif ise, tasarımının planlama aşamasında tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını hem maliyet hem de zaman açısından sorgulamaktadır. Bu durum Elif’in görüşmesindeki ve düşünce günlüğündeki ifadeleriyle aşağıda verilmiştir.

Elif: ...Bu şekilde hani üst düzey bir şey düşündüm, ama yapamadım. Neden yapamadım? Onu da söyleyeyim isterseniz... Hani bu arduinoyu o kod yazacağımız şeyi internetten sipariş vermek gerekiyordu. Bunun için de güvenemedim. Çünkü on günlük bir sürem vardı. Bu on gün içerisinde gelir mi gelmez mi? Kargoda sıkıntı olur mu? Ve bi de geldiğinde hani o an çabuk yapmam gerekiyor. Nasıl bir şey çıkar ortaya? Pek güvenemedim, açıkçası.

Araştırmacı: Niye çabuk yapman gerekiyor? Neden böyle düşündün?

Elif: Yani, mesela kargo uzun süre sürerse, geldiğinde bir gün falan kalmış olur belki de. Hani o sürede onu ayarlamam gerekiyor. Güzel bir şey çıkarmam lazım. Sonucuna da güvenemedim. O yüzden o fikri iptal ettim kafamda. (Alıntı-110) (Elif, ÜG; G, Satır no: 72-81).

Araştırmacı: Şimdi burada (düşünce günlüğünde) kendi tasarımına dönmeden önce bir şeyler daha sormak istiyorum. “Program yazılması uzun süreç gerektirir ve maliyetli olur, diye düşündüm.” Demişsin. Maliyeti nereden kaynaklı?

Elif: Evet, Arduino sistemleri biraz pahalı. Şey, onların eğitim seti diye geçiyor. Arduino Eğitim Seti, diye... Yapacağınız tasarıma göre onun setlerini de değiştirmeniz gerekiyor. Daha kapsamlı setler almak gerekiyor mesela. Ona göre fiyatları değişiyor. Sanırım bi yüz liradan falan mı başlıyor. Ya onlar çok basit setler ama... (Alıntı-111) (Elif, ÜG; G, Satır no: 158-167).

20.03.2018 Düşünce Günlüğü-4

... İnternette baktım yalnız onun gelmesi bir hafta veya 10 günü bulacak gibi duruyor. Düşündüğüm proje şu an için yapılacak gibi görünmüyor. Çünkü Arduino'nun gelmesi, program yazılması uzun süreç gerektirir ve maliyetli olur diye düşündüm. Aklıma gelen projeden vazgeçtim. Başka bir proje düşünmem gerekiyor. (Alıntı-112) (Elif, ÜG; DG-4.gün, Satır no: 43-49).

Elif'in tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını maliyet ve zaman açısından sorgulayarak burada aklına gelen tasarımından vazgeçtiği görülmektedir. Benzer şekilde, Nilay ve Emine'de de ben burada şunu yapacaktım ama bu malzemenin hazırlanması, yapıştırılanların kuruması vs. zaman alacak diye düşündükleri bulunmuştur. Böylece tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını zaman açısından sorgulama düşüncesi de tasarımın devamlılığını etkileyen bir düşünce olarak karşımıza çıkmıştır.

f. Alternatif Malzeme Sorgulama: Bireyin teknolojik tasarım sürecinde amacına ulaşabilmesi için tek bir tasarıma odaklandıktan sonra o tasarımı için en uygun

olduğunu düşündüğü malzemeleri birbiri ile kıyaslaması “alternatif malzeme sorgulama” stratejisi olarak tanımlanmıştır. Kişi gerekli gördüğü malzemeye ulaşamadığında ya da elindekilerle istediği gibi bir sonuç alamayacağını fark ettiğinde de tasarımını yeniden yapması halinde “alternatif malzeme sorgulama” stratejisini kullanabilmektedir. Bu strateji, tasarımda kullanılması düşünülen malzemelerin nitelikleri, işe yararlılıkları vb. bakımdan birbiri ile karşılaştırılmasını gerektirdiğinden, üstbilişsel düzeyde kullanılmıştır.

Katılımcının tasarımının planlama aşamasında, kamera önünde tasarım yapmadan önce planladığı tasarımda (ampulün patlaması, kabloların temassızlık yapması vs. gibi) ufak tefek aksilikler olabileceğini düşünmesi sebebiyle tasarımının yarım kalmaması için yedek olarak aynı işlevi görebilecek farklı malzeme/ler getirmesi ile de yine “alternatif malzeme sorgulama” stratejisini kullanabilmektedir. Başka bir deyişle, kişi burada tasarımında kullandığı malzeme ile ilgili bir sorunla karşılaşma ihtimaline karşılık bu malzemenin yerine alternatif başka bir malzemeyi sorgulamaktadır. Çünkü kişi bu stratejiyi kullanırken istediği özellikteki malzemeyi bulmaya çalışmaktadır.

Katılımcı tasarımın planlama, uygulama ya da değerlendirme sürecinde farklı bir malzeme arıyorsa, aslında alternatif malzeme arıyor, demektir. Bunu ararken de belli bir niteliğe bağlı kalarak aramaktadır. Teknolojik tasarım sürecindeki katılımcıların kullanmaya karar verdikleri malzemelerde eksik gördükleri noktalardan hareketle alternatif malzemeleri düşünmüş olması dikkati çekmiştir. Bu yüzden katılımcıların kullanacağı malzeme ya da kullanabileceği başka alternatif malzemelerin nasıl olması gerektiğini düşünmesi nedeniyle “alternatif malzeme sorgulama” stratejisi aynı zamanda çoğu yerde “malzemelerin niteliğini sorgulama” stratejisi ile birlikte kullanıldığı bulunmuştur. Örneğin; Elif’in tornavidası olmadığından, onun yerini tutabileceğini düşündüğü başka bir malzeme (bıçak, makas, anahtar) ile (tornavida ile vida sıkıştırma bakımından) aynı işlevi görmüştür.

Alternatif malzeme seçimi içerisinde zaten nitelik unsuru da vardır. O yüzden alternatif malzeme sorgulamakta olanlar, aynı zamanda üstbilişsel düzeyde malzeme

niteliğini sorgulama stratejisini de kullanmaktadırlar. Örneğin; bir malzemenin yapamadığı işlevi başka bir malzemenin yapabileceğini düşündüğü için iki malzemeyi birbiri ile kıyaslayarak malzemelerin nitelikleri sorgulanıyorsa orada kullanılan strateji “Malzeme Niteliğini Sorgulama (Kullanışlılık Açısından)” stratejisidir. Dolayısıyla her ikisi de farklı stratejiler olsa da burada üstbilişsel düzeyde iki stratejinin de iç içe geçmiş olarak aynı anda kullanılabilirdiği yerlerden de söz edilebilir. Bu duruma bir örnek vermek gerekirse, Nilay, tasarımında kullanacağı malzemeyi düşünürken, köpük dönerken parçalandığı için tahtanın daha kullanışlı olduğunu düşünmüştür. Burada kullanacağı malzemenin niteliğini sorgulamaktadır. Fakat tahtayı elde edemeyince onun yerini alabileceğini düşündüğü demirden de bunu sanayide bir demirci ustasına yaptırabileceğini düşünmüştür. O halde burada da Nilay, alternatif malzeme sorgulama stratejisini kullanmış, denilebilir.

Gülay, tasarımındaki kavanozu guaj boya ile boyamış, o soyulup çıkınca başka bir alternatif malzeme olarak onun yerine oje kullanabileceğini düşünmüştür. Çünkü Gülay, LED’in üzerine boyadığı boyanın kalıcı olmasını istemiştir.

Araştırmacı: Sen kavanozun dışını mı guaj boyayla boyadın?

Gülay: Hı hı, guaj boyayla boyadım dışını, bunları böyle boyasam bunların boyası çıkacak bir de kalın bir tabaka olacak bu boyalar soyulacak dedim ki hiç gerek yok. Bunu, şey ojelerle boyadım. Hem elimde olan şeylerdi, hem kullanışlı, hem kullanımı da kolay renk veriyor.(Alıntı-113) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 842-845).

Kavanozu boyadıktan sonra içerisine LED ışıkları döşerken ateş böceğini andıran bir yapıda olmasını istediği için LED’lerin kenarlarına kanat yapmak amacıyla tül parçalardan faydalanmak istemiştir. Fakat Gülay, düşünce günlüğünde bundan bahsetmesine rağmen, tasarımı yapacağı gün tül parçaları yanında bulunmamaktadır. Araştırmacı bunun nedenini sorduğunda, aslında tül parçalarını kullanacağını fakat onları ailesinin evinde unuttuğu için yurttan bunun yerine alternatif bir malzeme olarak dosya kenarından da yapabileceğini düşünmüştür. Buradan da anlaşılacağı üzere, Gülay “tül den kanatlar” düşüncesinden “dosya kenarlığından kanatlar” düşüncesine

geçişinde hem (tül ve dosya kenarlığının işlevi ve yapısı bakımından) *malzeme niteliğini sorgulama* stratejisini, hem de (tülün yerine dosya kenarlığını düşünmesi bakımından) *alternatif malzeme sorgulama* stratejisini kullandıkları görülmektedir (Gülay, ÜG; G, Satır no: 842-845). Tasarımının uygulama aşamasında bu stratejiyi kullanan Gülay'ın aşağıda görüşmesinden alınan kesitte bu durum açıkça görülmektedir.

Araştırmacı: Gayet güzel olmuş. Şimdi elektrikçiye gittin. Onu düşündün yaptın, ama düşünce günlüğünde tül parçalarından bahsetmişsin.

Gülay: Tül parçalar... Evet, tül parçadan bahsettim, tül den de olur aslında. Eee şunlar (eliyle gösteriyor), kanatları.

Araştırmacı: Kanatlarına tül yapacaktın?

Gülay: Evet kanatlarına tül yapacaktım.

Araştırmacı: Sonra tül değil de poşet dosyanın kenarından kesip yapıyorsun. Neden?

Gülay: Çünkü neden... İı, ben onu getirecektim. Evden şey yaparken, gelirken, unuttum ben onu tülü, getireceğim şeyi. Unuttuğum için dedim bunu nasıl yapabilirim yurt imkânıyla nasıl olabilir... Olmayan bir şeyi nasıl yapabilirim. Bi de hani tuhafiye filan aradım hani küçük tül böyle fiyonklar için falan konuluyor ya, böyle renkli, renkli şeffaf... Tuhafiye çok uzakta kalmıştı gidemedim tuhafiyeye, taa başka bir taraftaydı aklıma geldi bunu nasıl bir şeyle yapabilirim diye. Bunu A4 kağıdı yapsam olmaz, oradan (ışık) geçmiyor. Geçiyor, doğrusu da daha az geçiyor... Daha ince bir şey olsun, daha parlak olsun, hani olabilir. (Alıntı-114) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 917-936).

Gülay örneğinde olduğu gibi teknolojik tasarım sürecinde bu stratejiyi kullanan katılımcılar, bu malzeme yerine ne kullansam, şu işlevde, şu özellikte olur, diye düşünmek, bu malzeme olmazsa başka ne kullansam acaba, diye düşünmek ya da şu malzemeyi kullanayım da bulamazsam buna geri dönerim, diye düşünmek katılımcıların alternatif malzeme sorguladıklarını göstermektedir. Eğer; o da olur, bu da ama ben bunun şöyle bir yönü, şöyle bir artısı olduğu için bunu kullanmayı tercih ettim, diye düşünüyorsa o katılımcı yine “Alternatif Malzeme Sorgulama” stratejisini kullanmaktadır.

Elif, abajurundaki kabloyu bağlayabilmek için tornavida kullanması gerektiğini bilmektedir. Fakat elinde tornavida olmadığı için benzer işi görebilecek bıçak, makas ya da anahtar gibi malzemeleri kullanabileceğini düşünmüştür. Benzer şekilde Elif, tasarımında abajurun dışını kaplamak için önce jelatin düşünmüş sonra da abajura daha iyi benzer ve daha şık durur diye jelatinin yerine kumaş ya da tül den dışını kaplamaya karar vermiştir. Dolayısıyla Elif'in tül ve kumaş aklına gelmeden önce "Daha estetik durabilecek başka bir şey bulursam, onu kullanırım. Bulamazsam buna geri dönerim" diye istediği işlevi görebilecek farklı malzemeler sorgulaması da alternatif malzeme sorgulama stratejisini kullandığını göstermektedir. Aynı şekilde Elif, tasarımını tamamlarken sağlamlık ve estetikliği de düşünerek silikon tabancası yerine çift taraflı bantı tercih etmiştir.

Araştırmacı: Bir de şey dedin orada "güzel görünmesi açısından pilin arkasında çift taraflı bant kullanıyorum" dedin. Çift taraflı bantı pille birlikte mi almıştın?

Elif: Çift taraflı bant... Iuum, sonradan aklıma geldi. Onu da almadım, buldum daha doğrusu (gülüyor) ufak bir kesit aldım arkadaşşımdan. Daha sonra düşündüm hani bunu, uı, "devreyi kurduktan sonra nasıl gizleyebilirim" dedim. Kartonun, şeyin mukavvanın altı açık... Oraya koyabilirim, dedim. Silikon tabancası düşündüm. Onunla dedim sabitleyeyim ama dedim ki hani çok sağlıklı olmaz, düşer falan. En mantıklısı çift taraflı bant diye düşündüm. O yüzden onun arayışına çıktım. Orada bulunca direk küçük bir kesit alıp yapıştırdım arkasına. Sonra burada açıp, yapıştırdım. Bu şekilde... (Alıntı-115) (Elif, ÜG; G, Satır no: 664-673).

Bununla ilgili olarak alt gruptan da Tuba'dan örnekler verilebilir. Tuba tasarımının uygulama aşamasında, japon yapıştırıcısı mukavvaları tutmayınca alternatif yapıştırıcıların neler olabileceğini şöyle sorgulamıştır:

"Şöyle kutuyu oluşturalım (iki parçayı birbirine tutturuyor). Şöyle yapıştırıcıyı alalım. ...(Derince nefes alıyor). Mukavva kalın olduğu için normal bir sıvı yapıştırıcı veya stick yapıştırıcı yerine bilerek japon yapıştırıcısı kullanmayı seçtim. Daha sağlam olsun diye ama... Yapıştırıcı fazla sıvı beklediğim gibi çabuk yapışmıyor. Biraz

üfleterek... Evet, sanırım bu sefer oldu. Tekrar diğer kartona da yapıştırıcıyı sürüyorum. Bant da kullanılabilir belki. O da şuan aklıma geldi ama gerçi bant mukavva çok kalın olacağı için ilk başta tutuyor gibi görünse de sonra açılabilir. Yani çok iyi yapışkanlı bir bant belki koli bandı olabilir. Normal bant tutmazdı ve diğer parçayı da yapıştırıyorum (Kutunun parçalarını bir araya getirip, yapıştırıyor). Evet. Tutmadı. Demek ki yapıştırıcısı az geldi biraz daha. Bu kadar ucunu kestim ama niye yapıştırıcı az geliyor, çözemedim. Evet...” (Alıntı-116) (Tuba, AG; YA, Satır no: 89-98).

“... Bu içerideki kıvrılan kabloları sabit tutabilmek için kesinlikle bir banda ihtiyacım varmış ya da daha büyük bir kutu yapılırdı. Ama bu sefer camın boyutundan büyük olurdu. Olmazdı. Bu yüzden tasarımı bir daha yapacak olursam kesinlikle güçlü bir bant getiririm. Bazı bantların yapışkanları iyi olmuyor. Sabitlemiyor gerçekten. Altı üstü bir bant diyoruz ama gerçekten önemli bir faktör olabiliyor.” (Alıntı-117) (Tuba, AG; YA, Satır no: 155-159).

Tuba uygulama aşamasında olduğu gibi tasarımının değerlendirme aşamasında da alternatif malzeme sorgulama stratejisini kullanmıştır:

“... (Derince nefes alır). Bilmiyorum. Belki hazır bir kutu da bulunabilirdi, kartondan çünkü yapması şu an beni uğraştırdı. Kartondan yapabilirim, diye düşünmüştüm... Hem cam ağır olduğu için karton da hafif olur, diye düşünmüştüm. Ama böyle zorlayacağını tahmin etmemiştim tabi...” (Alıntı-118) (Tuba, AG; YA, Satır no: 193-195).

g. *Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (Süreç Odaklı):* Araştırmadaki katılımcıların yaptıkları tasarımın adımlarını parça parça sorgulayarak, kontrol ederek ya da izleyerek buldukları aşamadan emin olduktan sonra tasarım sürecinin bir sonraki aşamasına geçmelerine “tasarımın geldiği noktayı kontrol etme” stratejisi adı verilmiştir. Bu stratejiyi kullanan katılımcılar, tasarım süreci boyunca bir sonraki aşamaya geçmeden adım adım işlem basamaklarını kontrol ettikleri için “süreç odaklı” tabiri kullanılmıştır. Bu stratejiyi kullanan katılımcılar neredeyse tasarım sürecinde

yaptığı her adımdan sonra kendi kendine “Oldu mu?” ya da “Doğru yapıyor muyum?” sorusunu sorup buna göre tasarımını gözden geçirip kontrol etmektedirler. Dolayısıyla tasarımın geldiği noktayı kontrol etme (süreç odaklı) stratejisi tasarım sürecinde kullanılan üstbilişsel düzeyde bir izleme stratejisi olarak karşımıza çıkmıştır.

Kişi tasarımında istediği noktaya gelip gelmediğini görmek için bu stratejiyi kullanmaktadır. Çünkü o istediği aşamayı geçerse artık oraya kadar olan kısmı onun için bitmiş olacak ve devamında ne yapacağına karar verip, tasarımına devam edecektir. Başka bir deyişle, adeta tasarıma devam edebilmesi için, tasarımın yeterli düzeye gelip gelmediğine yönelik durumundan emin olmak amacıyla bu stratejiyi kullandıklarından bu strateji; çeşitli açılardan üstbilişsel düzeyde kullanılan bir strateji olarak karşımıza çıkmıştır. Katılımcılar tasarımlarının uygulama aşamasında tasarımın geldiği noktayı kontrol ederken, sağlamlık açısından, işlevsel açıdan, estetik açıdan ve özgünlük açısından kullanmışlardır (Tablo 4.6). Bu stratejiyi Ebru hariç tüm katılımcılar kullanmış olup, tüm tasarım süreçleri boyunca tasarımlarının geldiği aşamayı parça parça kontrol ettikleri bulunmuştur.

Katılımcı eğer, tasarımın uygulama aşamasında tasarımını sağlamlığı açısından sorguluyorsa, tasarımının geldiği noktayı sağlamlığı açısından kontrol etmektedir. Dolayısıyla bu stratejiyi kullanmaktadır. Eğer, genel olarak tasarımını değil de tasarımda kullanacağı malzemeyi sağlamlığı açısından sorguluyorsa “malzemenin niteliğini sorgulama (sağlamlık açısından)” stratejisini kullanmış olurdu. Bu ince farkı da belirttikten sonra tasarımın geldiği noktayı kontrol ederken, sağlamlık açısından, işlevsel açıdan, estetik açıdan ve özgünlük açısından kullanan katılımcılardan aşağıda örnekler verilmiştir.

Tasarımın geldiği noktayı kontrol etme stratejisini özgünlük açısından kullanan katılımcı Nimet olmuştur. Nimet tasarım sürecinde uygulama aşamasında eğer yaptığının özgün bir tasarım olmayacağını fark ederse ve yapacağını başka bir tasarıma benzetirse, yeni bir tasarım fikri oluşturmaya çalıştığı görülmüştür. Aşağıda Nimet’in araştırmacı ile yaptığı görüşmeden elde edilen bulgular sunulmuştur.

Nimet: Hani benim yaptığım bi şey olsun... Yani mesela herkes alır bu kavanozu ve düzeneği kurar. Ama bence bir taşı alıp da yapıştırmak... O bana özgü bir şeydir. Ya da bu taşı yapıştırmak bana özgü bir şeydir. Kavanozda emindik. Düzeneği kurduk.

...

Nimet: ... Bunun (LED lambanın) da mesela çevresine ya da içine LED'li bir şeyler... Zaten olabilirdi. Ama işte dediğim gibi bunu (LED) görene kadar. Bütün aslında olay burada patlıyor. Yani LED ampul, LED ampulün ne olduğunu daha önce bilmiyordum. Böyle bir şey olduktan sonra zaten tasarımı kesinlikle ben bunu yapıcım, dedim. İı... Bilmiyorum hani daha önce bence bununla çok bir şey (böyle tasarım) yapan olmamıştır. Hani her yerde de bulunan da bir şey de değilmiş. Daha önce hiç karşıma da çıkmadı. Mesela birçok ampul gördük işte LED gördük ıı, değişik türlerde. Ama böyle bir şey hiç görmemiştim. Bununla bir şey yapmayı çok istedim... Yani bu devre kurma konusunda... (Alıntı-119) (Nimet, AG; G, Satır no: 320-323 ve 419-427).

Nimet'in bulgularından da anlaşıldığı üzere, bir kavanoza devre kurarak aydınlatma aracı yapmayı özgün bir fikir olarak kabul etmese bile, bu kavanozun dışına cam görünümlü bilyeye benzeyen yassı taşları yapıştırma fikrinin kendine özgü olduğunu düşünmektedir. Dolayısıyla Nimet, tasarımının içine elektrik düzeneğini kurduktan sonra tasarımının özgünlüğü hususunda o aşamaya kadar yaptığını kontrol etmiştir. Tasarımına özgünlük sağlamak amacıyla Nimet, kavanozun dışına parlak taşlar yapıştırmayı düşünmüştür. Başka bir deyişle, Nimet tasarımın uygulama aşamasında tasarımın geldiği noktayı özgünlük açısından kontrol ederek, üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullandığı görülmektedir.

Tasarımın geldiği noktayı kontrol etme stratejisini katılımcılar arasında hem sağlamlık açısından hem işlevsel açıdan hem de estetik açıdan en çok kullanan Cemre olmuştur. Cemre tasarım süreci boyunca iki fikir düşünmüştür. Bunlardan birincisi masa lambası ya da gece lambasıyken diğeri de ışıklı not çerçevesidir. Cemre ışıklı not çerçevesi fikrini daha çok beğendiği için onu yapmıştır. Aşağıda Cemre'nin yapım

aşamasındaki sesli düşünme seansından ve araştırmacı ile yaptığı görüşmeden elde edilen bulgular sunulmuştur.

“Ampullerimin çıkmamasına dikkat ediyorum yoksa yanmayabilir herhangi bir sorun olabilir. Şu şekilde geçiriyorum. Ve geçirme işlemimi tamamladım.” (Alıntı-120) (Cemre, AG; YA, Satır no: 107-108).

Cemre, burada belirtilen tasarımının uygulama aşamasında tasarımın geldiği noktayı kontrol etme stratejisini “işlevsel açıdan” kullanmıştır. Çünkü eğer ampulleri tam olarak yuvalarına oturtamazsa onların yanmayabileceğini söylemektedir. Benzer şekilde katılımcının tasarım sürecinde elektrik devresini kurduktan sonra “Lamba yanıyor mu?” diye kendi kendine sorgulaması ve tasarımını bitirmeden hemen lambanın yanıp yanmadığını kontrol etmesi de tasarımın geldiği noktayı işlevsel açıdan kontrol etme stratejisini kullandığını göstermektedir. Hatta malzemeleri iyi bir şekilde yapıştırabilmek için “Silikon tabancası yeterince ısındı mı?” diye sorması da bu stratejiyi işlevsel açıdan kullandığını göstermektedir. Cemre’nin yapım aşamasında tasarımının geldiği noktayı kontrol etme süreci aşağıdaki gibi devam etmiştir.

“... Gösteriyorum (pinpon topunu) nasıl deldiğimi ilk önce makas yardımıyla şu şekilde delik açıyorum ve bu deliği büyütüyorum. Bu delik çok büyük olmaması gerekiyor, çünkü ışıkların içinden düşmemesi lazım. Diğer makas yardımıyla deliği biraz genişletiyorum. Şu şekilde bir delik açmış olduk. Deniyorum, ışığımın girip girmediğini gözlemlemek için ve girdi. Bu şekilde ışıklarımızı pinpon toplarının içine sokuyorum. Tek tek şu şekilde alttan destek alıyorum. Teker teker. Sırasıyla hepsine uyguluyorum bu ışıkların kapanması için. (Işıkların üzerini bir nevi pinpon topu ile kaplıyor.) Topları böyle biraz bol delersek ışıkların çıkma ihtimalleri var o yüzden dikkat ediyoruz, bu biraz bol olmuş. (Pipon topunu değiştiriyor.) Bunu geçiriyorum. Şu şekilde geçiriyorum sırasıyla. Son topumu geçiriyorum. Şurası... iki tane topum kaldığı için, burası biraz bol oldu. Bunu değiştiriyorum. Bu şekilde. (Bol olan topu kontrol ediyor ve ışığın üzerindeki pinpon topu düşmesin diye artan pinpon toplarından daha sıkı tutacak olan bir başka pinpon topu ile değiştiriyor.) Bu şekilde toplarımı geçirdim.” (Alıntı-121) (Cemre, AG; YA, Satır no: 113-126).

Cemre, burada da tasarımının uygulama aşamasında, tasarımın geldiği noktayı kontrol etme stratejisini “sağlamlık açısından” kullanmıştır. Çünkü ampullerin etrafına geçirdiği pinpon toplarının sıkı sıkıya geçip geçmediğini kontrol etmektedir. Eğer pinpon topu ampulün üzerinden düşerse onu değiştirmektedir.

“...Şurayı bağlamak istiyorum. Burayı bağlıyorum ki diğer tarafı taktığımda burası boşta kalmasın. Burayı sıkıştırıyorum (İpi delikten geçirip, düğüm atıyor). Şu şekilde bağladım. Şimdi ipimi diğer taraftan geçiriyorum. Gördüğünüz gibi bu şekilde. Buranın da fazlalığını kesip bağlayabilirim. Şu şekilde. Bunu kenara koyayım. İpimin gergin olmasına dikkat edip, ipimi kenarlarından bağlıyorum... iğne yardımıyla ilk küçük bir delik açıyorum. Bu şekilde deldikten sonra makasla genişletiyorum. İpimi geçiriyorum. Düğüm atmadıkça açılma ihtimali yüksek, o yüzden düğüm atmaya dikkat ediyorum sıkı bir düğüm, şu şekilde. Şimdi karşı tarafa geçiyorum. Yine aynı şekilde iğneyle şu hizadan deliyorum. Makasla bu deliği büyüttükten sonra, burayı (ipi) da geçireyim. Bu ipimizi de geçiriyorum sonra buraya da aynı şekilde bağlıyorum...”

...

“Tekrar geçiriyorum umarım bu sefer aynı şeyle karşılaşmam. Kaleminden yardım alabilirim ipi geçirebilmek amaçlı. (Açtığı deliğe önce kalem ile sonra da makasın ucu ile ipi iterek, ipi geçiriyor.) Bu şekilde ipimi geçirdim ve bağlıyorum... Şimdi buranın da fazlalığını keseceğim (ipin fazla kısmı) ama burası sıkı olmadı. O yüzden tekrar bağlamam gerekiyor. Fazlalığını kesiyorum ki kötü durmasın, şu şekilde. Şimdi ışıklarımızı geçirme aşamasına geldik. Deliklerimizden ışıklarımızı tek tek geçireceğiz. Sırasıyla... Şöyle ayırıyorum. (LED ışıkların telleri karışmış, onları ayırıyor.) Çıkmayacak şekilde, ışıklarımı geçirmem gerekiyor. Arkadan bant yardımıyla fazlalıkları tutturacağım. Bunları geçirdikten sonra, arkadan, gözükmemesi için, bunları tutturabilirim...” (Alıntı-122) (Cemre, AG; YA, Satır no: 65-78 ve 81-93).

Cemre, tasarımının uygulama aşamasında, tasarımın geldiği noktayı kontrol etme stratejisini hem “sağlamlık açısından” hem de “estetik açıdan” kullanmıştır. Aşağıda da bunlara paralel olarak Cemre'nin görüşmesinde “sağlamlık açısından”, “estetik açıdan” ve “işlevsel açıdan” tasarımın geldiği noktayı nasıl sorguladığı

görülmektedir. Cemre'nin görüşme bulgularına bakılırsa hem tasarım anındaki düşüncelerinde (tasarımın uygulama aşamasındaki üstbilişsel stratejisi) hem de tasarımı ile ilgili sonraki düşüncelerinde (tasarımın değerlendirme aşamasındaki üstbilişsel stratejisi) kullandığı stratejiler topluca bir arada görülebilmektedir.

Araştırmacı: ...Sonra kenarlarına lambaların girmesi için delik açıyorum, dedin. “Çok da büyük yapmamalıyım. Yoksa ışıklar düşebilir, yanmayabilir” dedin. “Yine aynı hizada olmasına ve aynı boyutta olmasına dikkat ediyorum” dedin. Aynı hizada ve aynı boyutta olması, neden önemliydi?

Cemre: Evet, evet... Mesela ilk başta başladım delmeye. İşte deldim. Işıklandırmayı denedim. “Giriyor mu oradan, girmiyor mu?” diye. Bol olsa buraya aşağıdan düşecekti, bol olduğu için. Orada tutmayacaktı, üstüne pinpon topu geçirdiğim için hani zor olacaktı. Bu sefer daha bol yapsam delikleri... Hani, darın çözümü var. Onu daha çok şey yapabilirim. Bollaştırabilirim. Ama bolun çözümü yok. Onu daha sonra daraltamam. Bu yüzden, dikkat etmem gerekiyordu bol delmemeye. O yüzden hepsini bol ve aynı hizada ve aynı büyüklükte delmeye, dikkat ettim.

Araştırmacı: Bol mu? Önce dar yaptın. Sonra bollaştırdın.

Cemre: Hıhı, ayy evet. Hepsini aynı darlıkta ve aynı büyüklükte...

Araştırmacı: “Köpük olduğu için kolayca açılıyor. O yüzden büyük açmamaya dikkat etmeliyim” demiştin. Burada bunu demek istedin, yani?

Cemre: Hıhı evet.

Araştırmacı: ...Ve “Her yaptığımda kontrol etmem gerekiyor ki sonradan düzeltme imkânım olmuyor”, derken?

Cemre: İı... Şimdi ben bunların hepsini delip... İı... Kontrol etmeseydim o ışıkları. Sonrasında bu sistemi kurup ışıkları geçirirken bir şey olacaktı bana. Teker teker geçirecektim. Bazıları dar olduğu için, çok dar olduğu için, ışıklar içine geçmeyecekti. Ya da bol olduğu için düşecekti. Bunun olması için her yaptığımda ışıkları kontrol ettim. Giriyor mu içine? Ya da ne kadar bol? Ne kadar dar? Bunu kontrol etmem, gerekiyordu. O yüzden hepsini de kontrol ettim. (Alıntı-123) (Cemre, AG; G, Satır no: 735-758).



Fotoğraf 4.10. Cemre'nin tasarımı

Araştırmacı: 'Sonra şu yanlara iki delik açarken, şuraya iki tane delik açacağım.' dedin. Şöyle yine göz kararı, elinle hiçbir şeyle ölçmeden, baktın. "Daha hoş durur, diye yapıyorum." dedin. 'Daha hoş durması' nedir? Onu neye göre belirledin?

Cemre: Yani hoş derken... Mesela bunu bu deliği çok yukarı delseydim... Veya bunu aşağıya delseydim hani belli bir tutarsızlık olacaktı bu ipler arasında. Yani güzel gözükmeyecekti. O yüzden bunların da yine aynı mesafede asılmasına ve ortada asılmasına dikkat ettim. İplerin çok yukarıda veya çok aşağıda olmamasına... Çünkü buraya gelecek bir şey de vardı. Onun için ipe asılacak şeyleri de düşündüm. Malzemeleri. Onlar da aşağıya sarkacağı için diğeriyle hani... Çok fazla yapışık olmamasına, dikkat ettim. Aralarına mesafe bıraktım, bu şekilde... Ama önceden şeyi düşünmüştüm... Iı... Mesafelerinin tutarlı olması için hani birbirleriyle aynı mesafede olmaları için ipleri bu şekilde asacağımı, düşünmüştüm... Hatta şurada şey oldu. Burayı yanlışlıkla çok deldim... Onu, “Yukarı mı yapsam? Diğer deliği aşağıya mı yapsam?” diye düşündüm. Yukarı yapsaydım... Hani diğeriyle çakışacaktı. O yüzden...

...

Cemre: ... Ben cetvelle ölçüp, milimetrik yapmadığım için. Sadece hani göze hitaben... Aynı hizada mı? Bakıp da karar verdiğim için... Hani çok da bunun milimetrik olmasının bir önemi yok. Hani baktığımızda aynı hizada olup... Yani göze hitap etmesi yeterli. Ölçmeye o an gerek yok, dedim. Hepsini ayrı ayrı... Çok fazla göze çarpmasın. Kötü durmasın diye... İlk önce iğneyle küçük deldim. Daha sonra makasla, ince bir makasla, üstünden sadece bir kere deldim ki ipi geçirebileyim arasından. Bu kadar... Hani o deliği çok fazla büyütmemek için. İpin girdiği büyüklükte delmem yeterliydi. Çok fazla deldiğimde, görüntü bozukluğu olabilirdi. O yüzden ipin girip girmediğini kontrol ettim. Ona göre... Daha az veya daha çok o şekilde deldim.

...

Araştırmacı: “Fazlalığını kesiyorum ki kötü durmasın. Fazlalıkları bant yardımıyla tutturacağım” dedin. Arka taraftaki fazlalıkları da hep kapattık. Onlar... Neden kötü durmayacaktı? Neden böyle düşündün?

Cemre: Yani bu deliklere sadece bir tane geçirebildiğim için. İşte LED’lerin diğeri arka tarafta dışarda kalıyordu. Onların da sarkmamasını istedim. Ya da o kabloların gözükmemesini istedim. Çünkü dağınık bir görüntü yaratıyordu orda. Zaten ortasından ipler ve kâğıtlar sarkıyor. Tekrar bir daha o kabloların sarkmasını, istemedim. Bu yüzden...

Araştırmacı: Yani senin asıl amacın, notların gözükmeydi. O yüzden de başka şeyler gözükmeyin, dikkat dağıtmasın, istedin. Peki... (Alıntı-124) (Cemre, AG; G, Satır no: 759-784; 787-821 ve 863-883).

h. Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (Sonuç Odaklı):

Katılımcıların yaptıkları tasarımı bitirdikten sonra tüm tasarım sürecini sorgulamasına, kendi planladığı tasarım ile yaptığı tasarımı karşılaştırmasına ve böylece tasarımını değerlendirmesine “tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama” stratejisi adı verilmiştir. Bu stratejiye isim verilirken başlangıçta “tasarımın istediği son noktaya gelip gelmediğini sorgulama” ifadesi kullanılmış fakat “son” sözcüğünün teknolojik tasarım döngüsü için uzmanlarca doğru olmadığı tespit edildiğinden bu ifade düzeltilmiştir. Çünkü teknolojinin sonu yoktur. Katılımcılar ya da yeni bir teknolojik tasarım ortaya koyacak olan her tasarımcı, tam tasarımı bittiğinde yeni değişiklikler düşünerek tasarımını yeniden şekillendirmek ya da geliştirmek isteyebilir. Ve böylece bu döngü de sonsuza kadar devam edebilir. Ayrıca bu strateji yaptıklarını fark etme, kontrol etme, planladığı düşüncelerle tasarımını karşılaştırma gibi üst düzey düşünsel beceriler gerektirdiği için üstbilişsel düzeyde bir strateji olarak görülmüştür. Bu stratejiyi kullanan katılımcılar, teknolojik tasarımlarını bitirdikten sonra genel olarak tüm tasarımlarını kontrol ettikleri için “sonuç odaklı” tabiri kullanılmıştır. Dolayısıyla tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama (sonuç odaklı) stratejisi tasarım sürecinde değerlendirme aşamasında kullanılan üstbilişsel düzeyde bir değerlendirme stratejisi olarak karşımıza çıkmıştır.

Kişinin genellikle tasarımını yaptıktan sonra tasarımın değerlendirme aşamasında tasarımını gözden geçirip kontrol ederek istediği gibi olup olmadığını sorgulaması durumunda kullandığı stratejiye “Tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama (sonuç odaklı)” ismi verilmiştir. Katılımcıların yaptığı tasarımın sağlam bir şekilde olup olmadığı, estetik açıdan tasarımının nasıl durduğu vs. gibi birçok şeyi sürecin en sonunda sonuç odaklı hep bir arada düşündükleri bulunmuştur. Bu stratejiyi kullanan katılımcıların artık tasarımlarını sonlandırıp teslim edeceklerini düşündükleri için “Tamamen bitti” demeden önce “En son başka yapacağım bir şey var mı?” diye tasarımlarını komple kontrol ettikleri görülmüştür. “Unuttuğum bir şey var

mı?” diye düşünen katılımcılar tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulamaktadır. Bu da üstbilişsel bir stratejidir. Çünkü böyle düşünen katılımcılar “işte yaptım, oldu-bitti” dememektedirler. Halen düşünme sürecini izlemeye devam etmektedirler. Belki de bu katılımcılar tüm tasarım sürecini kafasında yoğurmakta fakat her ayrıntıyı ifade edememektedirler. Bu durum katılımcıların jest ve mimiklerinden anlaşılmaktadır.

Tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama stratejisi, Cemre ve Kevser hariç tüm katılımcılar tarafından kullanılmıştır. Örneğin Gülay tasarımını tamamladıktan sonra “...unuttuğumuz bir şey var mı? (Etrafına bakıp kontrol ediyor.)” (Gülay, ÜG; YA, Satır no: 62) diyerek değerlendirme aşamasında sonuç odaklı tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulamaktadır. Bu örnekte olduğu gibi katılımcılar tasarımlarının değerlendirme aşamasında tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini; sağlamlık açısından, işlevsel açıdan, estetik açıdan ve maliyet açısından sorguladıkları bulunmuştur (bkz. Tablo 4.7.). Bu üstbilişsel strateji ile ilgili olarak farklı katılımcıların tasarım sürecinde farklı açılardan kullandıkları çeşitli örnekler aşağıda sunulmuştur.

⇒ *Sağlamlık Açısından:* Tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sağlamlık açısından sorgulama stratejisi üstbilişsel farkındalığı yüksek olan gruptan Gülay ile üstbilişsel farkındalığı düşük olan gruptan Tuba'nın bulguları üzerinden aşağıda sunulmuştur.

Araştırmacı: İu, başkaaa? Kavanozu kapatmadan önce dedin ki unuttuğumuz bir şey var mı? Şöyle bir sağa sola baktın, ne yaptın orada? Ne düşündün?

Gülay: Hani bunları ben kestim, buraya ekledim işte... Bunu yani pilin başlığını taktım buraya koydum, duyu oraya yapıştırdım düştü mü acaba sağlam yapıştırdım mı gibisinden kontrol ettim, çünkü sağlam yapıştırmam bu sefer düşecek pat diye. Hani kurudu mu? Çünkü az önce yapmadan önce yani takmadan önce bir düşecek gibi oldu o yüzden... (Alıntı-125) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 1259-1269).

Gülay burada yaptığı tasarımın tümünü sorgulamaktadır. Tasarımını bitirdikten sonra, Gülay gibi düşünen katılımcılar (Elif, Emine, Hale, Tuba, Tuğçe ve Zeynep) “Bir şey unuttum mu acaba? Sağlam oldu mu? Bu kurudu mu? Acaba başka bir problem çıkar mı daha? Acaba yeterli mi bu? vs.” diye sorguladıkları görülmüştür. Yani Gülay da böylece tasarımın kendince son kontrolünü yaparak artık istediği noktaya gelip gelmediğini tasarımının sağlamlığı açısından kontrol etmektedir. Benzer şekilde Tuba'nın da yapım aşamasındaki sesli düşünme seansından aşağıda tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sağlamlık açısından sorgulama stratejisini nasıl kullandığı aşağıda verilmiştir.

“...Kutuda da hazır bir kutuyla ya da başka bir materyalle yapılabilir. Sağlam olur en azından... Ben yeniden yapmaya çalıştıkça, kutu yeniden daha çok bozuluyor. Aslında şu an tasarım bitti dediğim gibi ama... Kabloyu keserken sıkıntı oluyor. Tel kesilmesin diye az az derine iniyorum, bu sefer kabloyu soyamıyorum vakit geçiyor. Daha derine inerken de telleri biraz fazla kesiyorum. Bu sefer bağlarken kısa geliyor, sıkıntı oluyor. Şu an tasarımı aslında sağlamlaştırmaya çalışıyorum. Yoksa... Çalışıyor, sıkıntısı yok. İstedikim gibi oldu. Sistemin çalıştığını gördüm. Daha sağlam bir kutu olabilir cam yerine belki daha hafif bir şey olabilir ama onun zorunlu olduğunu düşünmüyorum, cam da gayet iyi. Bakalım şu an evet, tekrar düğmeyi yerine yerleştiriyorum. Ben bunları yaparken kutu komple bozulmuş... (Yine derin bir nefes alıyor) Kablo yine çıktı... Bence sanırım şu an tasarımı bozan şey kesinlikle kutu. Kutu üzerine çalışmak lazım...(Sessizlik)... (Bozulan kutuyu yeniden yapmaya çalışıyor.) Kabloların yerini düşünemedim. Kaplayacağı yeri, kıvrılma paylarını, sıkıntı oluşturacağını düşünemedim. Bu yüzden şu an problem oluşturuyor. Evet, bir yerini bağlayınca öteki çıkıyor. Şuan tekrar bozulmamasını ümit ederek tasarımı tamamlamaya çalışıyorum.(İç çekiyor ve derin bir nefes alıyor). Çıkan yerleri tekrar yapıştıracağım. Şu düğmenin artık tamam olup olmadığını bir daha kontrol edeyim. Evet. Düğmeyi... Düğmeye basıp... Bozulmuş... Şu an ne sıkıntısı var diye bakıyorum. Tamam. Yuvanın boyutunu da yeniden ayarlamam gerekecek. Artık oynadıkça, ben onu oturtmaya çalıştıkça orası da bozuldu çünkü.” (Alıntı-126) (Tuba, AG; YA, Satır no: 206-239).

Tuba: Aklımda aşağı yukarı böyle bir şey vardı. Ama uı, dediğim gibi işte kutu kısmında daha oturaklı bir şey yapabileceğimi düşünüyordum... Yani şu an mesela tasarıma baktığım zaman lambaları yerine oturtamadım. Kutunun üstü tam kapanmadı. Kablolar çünkü sorun çıkardı. (Alıntı-127) (Tuba, AG; G, Satır no: 504-508).

Tubanın “daha oturaklı bir şey yapabileceğimi düşünüyordum.” demesi planladığı tasarım ile yaptığı tasarımı karşılaştırdığını göstermektedir. Verilen bulgulara bakıldığında Tuba'nın sesli düşünme seansından da görüşme sürecinden de anlaşılan, tasarımını bitirdiği halde istediği gibi sağlam bir tasarım oluşturup oluşturamadığını sorguladığı görülmektedir.

⇒ *Estetik Açıdan:* Tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini estetik açıdan sorgulama stratejisi; tasarımın değerlendirme aşamasındaki üstbilişsel farkındalığı yüksek olan gruptan Elif ile üstbilişsel farkındalığı düşük olan gruptan Nimet ve Tuğçe'nin bulguları üzerinden aşağıda sunulmuştur.

Elif: Ya bir şeyleri aklımda tasarlıyorum ama ben onu icraata dökerken biraz el becerimin kötülüğünden dolayı biraz kötü olmuş olabilir. Biraz allayıp pullamak istedim. (Gülüyor) Yani aslında daha sonra çiçekler falan da yapabilirdim.

Araştırmacı: Hıhı.. Ne zaman düşündün onu “çiçekler yapabilirdim” düşüncesini?

Elif: Onu tülü aldıktan sonra... Tülü koyduğumda hani şuralarda (tasarımın üzerini gösteriyor) boşluklar... “Aaa, aslında keşke keçe de alsaydım” dedim. Keçeden küçükken çiçekler yapardık, böyle güzel dururdu. Onlardan da yapıştırabilirdim, dedim siyah beyaz keçe alıp...

Araştırmacı: Evet bittikten sonra da demek ki düşünme aşaman bitmemiş.

Elif: Yok hocam, tabii geliştirilebilir yani. (Alıntı-128) (Elif, ÜG; G, Satır no: 575-594).

Nimet: ... Aslında yine şöyle bir şey var. Şuraya yapıştırsaydım bence daha iyi olurdu. Çünkü şimdi bunu buraya kapattığımda... Daha böyle bir havada kalır gibi oldu. Bu görüntü hoşuma gitmedi, aslında. O yüzden, bence... Ben bunu bir

daha yapacak olsam, bu anahtarı bunun üstüne yapıştırırdım. Yani buraya yapıştırmazdım. (Alıntı-129) (Nimet, AG; G, Satır no: 756-760).

Tuğçe: Hani daha fazla özenmiş olsaydım... -yine özenerek yaptım ama- farklı bir zamanda yapsam daha özenerek yaparım. Bu silikonun fazlalıkları olmaz. İşte üzerine koyacağım bu silikonu daha farklı bir şey seçerim. Benim için “hoşluk” bunlar yani. Hani o arada düşünerek bir şey yapmış olmam, özenmem veya emek vermem.

Araştırmacı: Peki, bir de bu tasarımı bitirmeye, sonlandırmaya yakın dedin ki “Aslında bunun üzerini boyayabilirim, üzerine isim yazabilirim veya farklı LED’ler kullanılabilir” dedin. O düşünceler sen bu tasarımı yapmadan önce aklında var mıydı?

Tuğçe: Yoktu. Önceden mesela burada olduğu gibi aldığım ayıraçlarda da vardı böyle farklı farklı yazılar ve ben de sonuçta birini seçip aldım onların arasından. Yazı veya biblolar burada onu düşündüm. Mesela burada benim adım da yazabilirdi. Veya dediğim gibi arkadaşşıma yapacak olsam onun adını yazardım. Bu da (tasarım) bittikten sonra aklıma geldi.

...

Tuğçe: Aklımda hep bu vardı, çünkü. İşte olduktan sonra da üzerine isim yazılabilir. Veya dedim, bu sistemi daha küçük bir şeye aktarıp, daha güzel bir görüntü verebilir miyim? Dedim. Yaptıktan sonra da bunları düşündüm, hocam (Nasıl daha güzel olurdu, diye...). (Alıntı-130) (Tuğçe, AG; G, Satır no: 645-660 ve 547-550).



Fotoğraf 4.11. Tuğçe'nin tasarımı

Elif, Nimet ve Tuğçe, yaptığı tasarımı değerlendirmektedirler. “Bir daha yapsam şunu yapardım, bunu yapmazdım, şuna dikkat ederdim” gibi ifadeler bunu göstermektedir. Ayrıca hepsi de tasarımlarının istediği noktaya gelip gelmediğini güzelliği ön planda tutarak, estetik açıdan sorgulamaktadır.

⇒ *İşlevsel Açıdan:* Tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini işlevsel açıdan sorgulama stratejisi; tasarımın değerlendirme aşamasındaki üstbilişsel farkındalığı yüksek olan gruptan Nilay ve Emine ile üstbilişsel farkındalığı düşük olan gruptan Tuba'nın bulguları üzerinden aşağıda sunulmuştur.

“Nilay: Şunu tekrar takayım. (Adaptörü prize tekrar takıyor ve çalıştırıp kameraya gösteriyor) Bu şekilde bir görüntü... (Anahtarı takacağı yeri buluyor) Buldum, ama ters bağladım. Onu ona (o kabloyu o kabloya), onu ona (o kabloyu o kabloya) yani bir de çalışıyor. (Anahtarı kapatıyor, tekrar açıyor)... (Sessizlik...) Bir dakika. (Anahtarı kapatıp açınca, ışığın yanması ve dişlilerin dönmesi kesikli-kesikli oluyor)... Lütfen yapma!.. (Tasarımına söylüyor.) Çok güzel çalışıyordun. (Yeniden kontrol ediyor.) Neden böyle bir şey oldu? Elektrikle ilgili bir problemim var şu anda. (Kabloların bağlantı yerinde bir temassızlık oluyor. Daha sonra düzeliyor.) Hocam. Bitti.” (Alıntı-131) (Nilay, ÜG; YA, Satır no: 42-53).

Nilay: Tasarımın sonuna doğru bir aksaklık oldu. Onu da söyleyeyim. Benlik bir durum değildi.

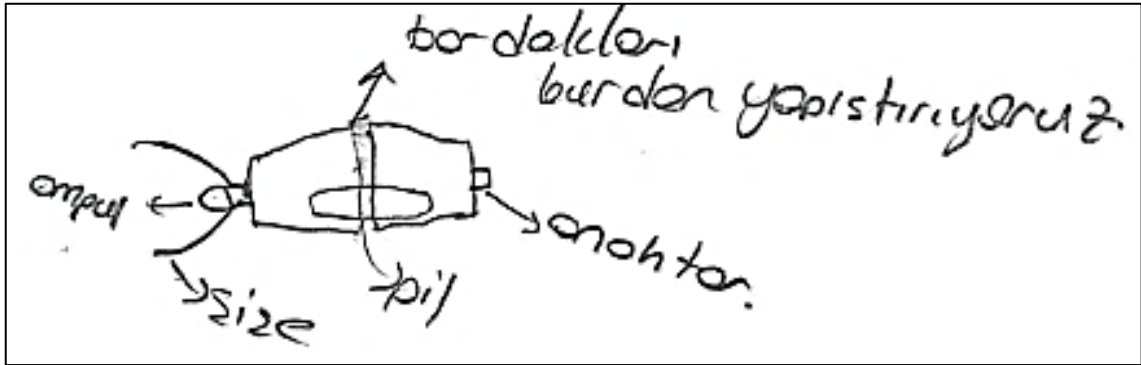
Araştırmacı: Tabii, söyle.

Nilay: Adaptörümün ışığı yanmadı.

Araştırmacı: Adaptörün ışığı yanmadı?

Nilay: Yanıp, sönme olayı... Böyle tık tık bunlar da çalışıyormuş gibi tekledi... Ama adaptörün ışığı yanmadığı için (Elektrik kesintisi gibi bir şey oldu) ne yapacağımı bilemedim... Tüm bağlantıları kontrol ettim. Ama daha önce karşılaşmadığım bir şeydi. (Alıntı-132) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 833-843).

Nilay’ın yapım aşamasındaki sesli düşünme seansındaki düşünceleri ile ilgili olarak görüşmede neden öyle düşündüğü sorulmuştur (Nilay, ÜG; G, Satır no: 833-843). Her iki veride de Nilay’ın yaptığı tasarımı işlevsel açıdan istediği gibi olup olmadığı yönünde değerlendirdiği bulunmuştur. Benzer şekilde Emine’ye de düşünce günlüğündeki çiziminden hemen önceki açıklamalarından yola çıkılarak aynı soru sorulmuştur.



Çizim 4.4. Emine'nin karton bardaklardan el feneri tasarımı

Araştırmacı: Peki. "Aydınlatma aracımızın çalışıp çalışmadığını kontrol ediyoruz" demişsin. (devamı-2.video)

Emine: Evet. En son... Devreyi düzgün bağlamış mıyım? Ya da o ampulün olduğu yerden şey... Şişenin ağzını koyduğumuzda ampul kaydı mı? Kablolarda bir sıkıntı var mı? (Alıntı-133) (Emine, ÜG; G, Satır no: 409-412).

Emine'nin hem düşünce günlüğündeki ifadelerine ve çizimine (Çizim 4.4.) hem de görüşmedeki ifadelerine bakıldığında işlevsel açıdan tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama stratejisini kullandığı görülmüştür. Alt gruptan da Tuba yapım aşamasında işlevsel açıdan tasarımının istediği gibi olup olmadığından emin olamamış ve bu durumu şöyle sorgulamıştır:

"Şimdi tek sıkıntı LED'leri iyice oturtmam... İşte demin çerçeveyi ayarlayamadım kablolardan dolayı, bundan bahsetmiştim. Şimdi ne oldu? Kafamda daha basit tasarlamıştım aslında çok hızlı olup bitmesi gerekiyordu ama uygularken beklemediğim aksilikler çıktı. Ben devreyi kuramamaktan korkuyordum. Devreyi kurdum, çalışıyordu. Kutunun içine oturttum şu an, olması gerektiği gibi çalışmıyor. Neden acaba? ... Şimdi kabloları sıkıştırdığım için mi desem, alakası yok. Bağlantı yerleri de artık... Anahtarın ki tamam... Pil! ... Pil bitmiş olamaz, yeni. Onu düşünüyorum. Biraz daha şu tarafa doğru çıkarıp tekrar denesek... Hıh, evet. (Ampul yanıyor)" (Alıntı-134) (Tuba, AG; YA, Satır no: 250-258).

⇒ *Maliyet Açısından:* Tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini maliyet açısından sorgulama stratejisi; üstbilişsel farkındalığı yüksek olan gruptan Büşra ve Emine’de ortaya çıkmıştır. Aşağıda tasarımın değerlendirme aşamasındaki Büşra’nın araştırmacı ile yaptığı görüşmeden elde edilen bulgular ile bu stratejiye örnek verilmiştir.

Büşra: Hani... Maliyeti de düşük oldu. Evde bulundurduğum aletlerle malzemelerimle yaptım. Sadece pilimi falan gittim, dışarıdan aldım. Gerisi evdeydi hani. Herkes sim de dökmek zorunda değil. Evinde başka bir şey vardır daha böyle renkli.

Araştırmacı: Diyorsun ki evde bulunan malzemeleri kullanalım, tasarım yaparken...

Büşra: Olabildiğince... Aslında çok fazla hani materyallerde de çok dikkat ediyoruz buna. Mesela... Okul için materyal hazırlarken. İlk aslında bizim amacımız her yerde bulunulabilecek şeyler. Çünkü ben bunu Düzce gibi bir yerde yaptım, ben. (Alıntı-135) (Büşra, ÜG; G, Satır no: 533-540).

4.1.2.3. Katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde hem bilişsel hem üstbilişsel düzeyde kullandıkları stratejilere ilişkin bulgular

Teknolojik tasarım sürecinde hem bilişsel hem üstbilişsel düzeyde kullanılan stratejiler “tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma, malzeme niteliğini sorgulama, gözünün önünde canlandırma, başkalarına danışma, deneme yanılma ve çizim yapma” olarak belirlenmiştir. Bu stratejiler aşağıda tek tek başlıklar halinde incelenecektir.

a. Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma: Katılımcılar tasarım fikirlerini düşünürken kendilerinden ne beklendiği ile nasıl bir tasarım yapabileceği arasında bir bağlantı kurmaya çalışıyorsa bu strateji “tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma” stratejisi olarak tanımlanmıştır. Stratejinin isminden anlaşılacağı üzere “tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma” stratejisi araştırmacılar tarafından şöyle ifade edilmiştir. Eğer katılımcının tasarımı ile kendinden ya da bir başkasının ondan ne beklediğini (özgünlük, işe yararlık, fene uygunluk, estetiklik vb.) düşünerek, ilgili düşüncelerinde ikilem

yaşaması nedeniyle tasarımı ile beklentisinin bir karşılaştırmasını yapıyorsa orada katılımcının düşünme düzeyi yükseliyor, yani üstbilişsel düzeyde düşünmeye başlıyor, demektir. Böylece üstbilişsel düzeyde “Nasıl” sorusu ile kullanılan bu strateji “Ne yaparsam özgün olur? Ne yaparsam fen bilimlerine uygun bir tasarım olur? Ne tasarlırsam işe yarar güzel bir tasarım olur?” gibi ifadelerle kullanıldığında da bilişsel düzeyde bir strateji olarak kullanıldığı bulunmuştur. Yani bu stratejinin kullanım amacına göre bilişsel mi (ne yaparsam düşüncesi) yoksa üstbilişsel mi (nasıl yaparsam düşüncesi) olduğuna stratejinin kullanım amacı neyse ona göre karar verilmiştir.

Katılımcıların, yapacakları tasarımın beklentiyi karşılayacağını düşündükleri için onu yapmaya karar vermesi ya da beklentiyi karşılamayacağını düşündükleri için o fikrinden vazgeçerek başka bir tasarım fikri oluşturmayı düşünmesi gibi bu stratejiyi kullandıktan sonra kişilerin tasarımı ile ilgili bir karar verdiği görülmüştür. Teknolojinin doğasında da bu karar verme süreci vardır. Teknolojik tasarım için karar vermeden önce düşüncede ikileme girilebilir. Mesela “Benden fenle alakalı bir tasarım yapmam istenmiş olabilir ama estetiklik de benim için önemli” diye düşünen katılımcılardan özellikle Cemre ve Hale'nin tasarım süreci boyunca konu ile ilgili bir tasarım yapmaktan ziyade estetik bir tasarım yapmayı ön planda tuttuğu bulunmuştur.

Tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma stratejisinde katılımcılar beklenti olarak; a-işe yararlık, b-özgünlük, c-fene uygunluk ve d-estetiklik bakımından bir beklentinin olduğunu düşündükleri bulunmuştur. Buna uygun olarak aşağıda farklı katılımcıların tasarım süreçlerinden hangi bakımdan tasarımı ile beklentiyi karşılaştırdığı, çeşitli alıntılar yapılarak gösterilmiştir.

Aysun: ... İlk günüm öyle düşünüyordum. Evde falan bir şey izlerken Azize Hoca nasıl bir şey beğenir? Nasıl bir şey yapmalıyım? Daha çok ben, sizin beğeneceğiniz bir şey yapmak istedim. O yüzden düşünerek geçti. Ama hani diyorum ya kafamda hep bir ampul vardı. Ama ampulü nasıl değerlendiririm bilmiyordum. Aydınlatma aracı, ampul... Yani ilk günüm düşünerek geçti. “Nasıl bir şey yaparım?” diye. (Alıntı-136) (Aysun, ÜG; G, Satır no: 325-330).

Aysun, tasarımının planlama aşamasında burada kendisinden beklentinin ne olduğunu tanımlamaya çalışmaktadır. Amacı tasarımını beğendirmek, yani estetik açıdan göze hitap edebilecek bir tasarım yapmaktır. Benzer şekilde beklentiyi estetik bakımdan düşünen alt gruptaki Hale’de bu strateji daha belirgin olarak görülmüştür.

Bugün projeyi aldığımın ilk günü... Azize hoca bana bu projeyi anlatırken, düşünmeye başladım önce. Ben bir aydınlatma aracı tasarlasam buna nerede ihtiyacım var? Bunun üzerinde durmak istiyorum çünkü çoğu tasarımlar ihtiyaç üzerine ortaya atılmıştır. (Alıntı-137) (Hale, AG; DG-1.gün, Satır no: 2-6).

Hale’nin buradaki düşünce günlüğünde, beklentinin ne olduğu belli olmamakla birlikte öncelikle beklentiyi tanımlamaya çalıştığı görülmektedir. Bu durum ile ilgili olarak araştırmacının Hale ile yaptığı görüşmede aşağıdaki ifadelerle bakıldığında bu beklentinin estetiklik olduğu görülmüştür.

Hale: Çalışma masasını çok kullanmasam da... Yani yine de hani orada güzel durması aslında amaç. Orada bir bi şey olsun benim masamda. Ben aslında titiz bir insanım. Masamda öyle çok kalabalık sevmem. Sadece hani süs tarzında... Hatta saat bile koymam ben masama. Süs tarzında, diye düşündüm.

...

Araştırmacı: Şimdi kapakta (dolabın kapağında) da ayna var, demişsin. Sonra demişsin ki, “Güzel görünen değişik bir şey olması lazım.” ... güzel görünen derken?

Hale: Evet. Benim dolabımın içinde ama ben baktığımda mutlu olabileceğim bişey... Güzel görünen şey öncelikle... Güzellik... Önce gerçekten estetik durması gerekiyor. Kazağımdaki şu ufak ufak pullar gibi üstünde ışıltılar olması; göze güzel gözüküyor. (Alıntı-138) (Hale, AG; G, Satır no: 24-28 ve 100-114).

Hale, düşüncelerini daha iyi ifade edebilmek için kendi kazağından örnek vermiştir. Görüldüğü gibi tasarımı ile beklentiyi karşılaştırırken de tasarımının estetik olması gerektiğini düşünmektedir. Verilen örneklerde Hale, bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanmış; Aysun ise tasarımının estetik olabilmesi için “Nasıl?” olması gerektiğini düşündüğü için üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanmıştır.

Katılımcılardan bir başkası da “Çamaşır suyu ile LED aydınlatma” isimli tasarım fikrini düşündüğünü fakat gerçekleştirmediğini anlatırken, aşağıdaki ifadeleri kullanmıştır:

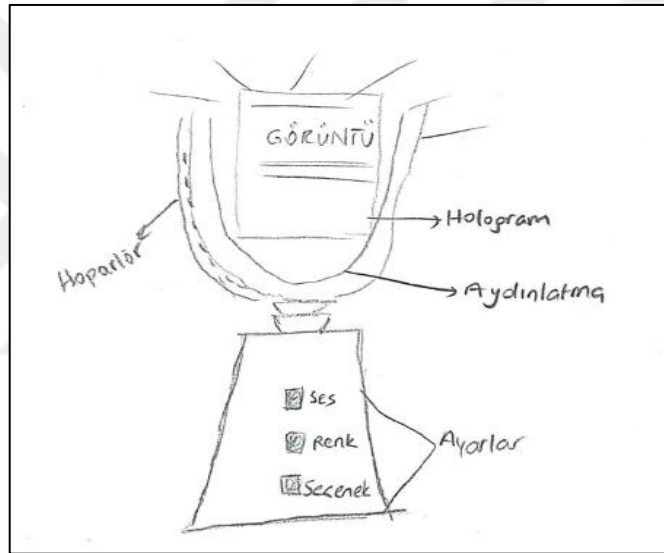
Büşra: İı... Evet, gelen kişi bana diyecekti. “Bu ne?” bir kavanozda, mesela çamaşır suyum var. Bir de işte pilim var. Ben bunu buna sokuyorum, ışık yakıyorum. Hani diyecekti ki bana. “E bunu nerde kullanabilirsin?” Bana bunu sorduğunda da hani evimde kullanırım da diyemiyorsun. Hani kullanışlı olması da lazım, bir şey yaparken... Hani onları çok düşündüm, vazgeçtim, küçük (bir lamba) yakabileceğim için. (Alıntı-139) (Büşra, ÜG; G, Satır no: 165-177).

Büşra'nın tasarımını planlama aşamasında “tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma” stratejisini kullanırken tasarımından beklentinin “işe yararlık” olduğunu düşündüğü görülmektedir. Çok az bir ışılda için böyle bir tasarımın ne kadar gerekli olup olmadığını sorgulamaktadır. Dolayısıyla Büşra, burada bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanmıştır. Benzer şekilde tasarımının planlama aşamasında “Hologramlı gece lambası” fikrini anlatan Gülay da bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanmıştır.

09.04.2018 PAZARTESİ

Düşündüğüm aydınlatma gece lambası biçiminde olup, yatak yanlarında duracak holografik bir aydınlatıcı olup hem aydınlatma işlemini yapacak, hem de aydınlatıcının üzerinden 3D görüntü çıkacak. Bu görüntüler Tesla'nın Edison'un ve bunun benzeri bilim adamlarının görüntüleri olacak. Onlar bir yandan 3D görüntülenirken, bir yandan da rahatsız etmeyecek bir ses ayarı ile hayatlarını, buluşlarını kısa kısa anlatan bir ses ayarı olacak. Bu ses her bilim adamını anlatırken farklı olabilir. Çıkan ışıkların rengi de değişebilir. Çocuk odalarına aydınlatma olarak konularak, hem çocuklara bilimin aşılmasında, geçirilen evrelere merak uyandırmak için hem de gece yatmadan çocuklara bilim adamlarının hikayelerini masal gibi dinleyip uykularına dalmaları için imkan sağlanabilir. (Alıntı-140) (Gülay, ÜG; DG-3.gün, Satır no: 26-37).

Gülay: Mesela hani, uu, önce Tesla vardı galiba. Tesla bir çalışma yaptı temelleri atıldı, Faraday var, Faraday bir şeyler buldu, etti. Ondan sonra bunun peşine Tesla geldi bir şeyler uyguladı. Tesladan sonra Edison geldi en son noktayı koydu. Bu şekilde, hani ben bunu yaptım, bunu uyguladım sonra Edison yaptı o bahsedecek bundan size, gibi. O tarzda... Bu mekanizma şöyle bir mekanizma... Seçenek, renk, ses, görüntü ayarları var, ona göre değiştirilebiliyor. Bir sesli mi anlatsın üç sesli mi? Ayır ayrı mı olsun? Şimdi gece kimse çok yüksek bir ses duymak istemez, rahatsız etmeyecek bir şey olması lazım... (Alıntı-141) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 305-326).



Çizim 4.5. Gülay'ın hologramlı gece lambası tasarımı

Gülay: ...aslında kime hitap edebilir bu çalışma gibisinden.

Araştırmacı: Evet, araştırmalarına genel olarak baktığımda, hep kim için olabileceğini düşünmüşsün, başkalarının fikirleri senin için önemli mi?

Gülay: Aslında uu, bir şeyi kurgularım. Orda yapmaya çalışırım ama bunun ne şekilde kullanılacağı da önemli. Mesela ben yaptığım zaman herkesin işine yarasın isterim, böyle bir çalışma. Herkes kullansın, ben bir şey ürettiğim zaman. Ürettim, kaldı. Öyle değil... (Alıntı-142) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 415-422).

Gülay'ın görüşmesinde ifade ettiği "...gece kimse çok yüksek bir ses duymak istemez, rahatsız etmeyecek bir şey olması lazım..." ifadesinden yapacağı tasarımın

nasıl olması gerektiğini sorguladığı anlaşılmaktadır (Gülay, ÜG; G, Satır no: 415-422), (Çizim 4.5). Dolayısıyla Gülay tasarımı ile beklentiye işe yararlık bakımından karşılaştırdığı için bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanmıştır. Fakat Gülay'ın "Ben yaptığım zaman herkesin işine yarasın isterim" şeklindeki düşüncelerini paylaştığı kısımda ise bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullanıldığını görmekteyiz.

Katılımcılardan Saliha'nın ise; tasarım fikrini oluştururken bilişsel olarak ağır basan düşüncesi "işe yarar" bir tasarım yapmaktır. Dolayısıyla tasarımı ile beklentiye karşılaştırma stratejisini kullanan Saliha'ya göre bu beklenti tasarımının "işe yarar" olmasıdır. Tasarımın planlama aşamasından itibaren az enerji ile çok aydınlık oluşturmanın iyi bir fikir olduğunu düşünen Saliha, çok fazla fikir mütalaa etmemiştir. (Saliha'nın farklı tasarım fikirleri üzerinde düşünmediği görülmüştür.)

Saliha: ... Şöyle mesela... Akvaryumda çok fazla ışık kullanılıyor... Çok fazla enerji kullanıldığı için bundan tasarruf yapılabilir diye, düşündüm. Akvaryumun dibine bir sürü ışık yerleştirmektense, bir sürü ampul yerleştirmektense... Alüminyum folyo yerleştirip, birkaç tane ışınla o ışığı alüminyum folyo yardımıyla ışınları dağıtıp daha aydınlık bir ortam elde edilebilir. Zaten akvaryumlarda genelde çok aydınlık bir alan istenmiyor, hayvanların korkutulmaması için. (Alıntı-143) (Saliha, AG; G, Satır no: 117-131).

Saliha'nın düşünme sürecine bakıldığında herhangi bir problemle karşılaşmadan, sorgulamadan doğrudan aklına gelen ilk tasarım fikrini açıkladığı görülmektedir. Bu nedenle Saliha, bu stratejiyi "işe yararlık" açısından tasarımın planlama aşamasında bilişsel düzeyde kullanmıştır. Bunun aksine aşağıda tasarımı ile beklentiye karşılaştırma stratejisini üstbilişsel düzeyde "işe yararlık" açısından kullanan Cemre'nin aynı zamanda "estetiklik" açısından da tasarımını sorguladığı bulunmuştur.

31.03.2018

...Tasarlayacağım aydınlanma aracı ışık vermek için mi kullanılmalı yoksa dekoratif olarak mı kullanılmalı diye düşünüyorum... (Alıntı-144) (Cemre, AG; DG-2.gün, Satır no: 18-21).

Araştırmacı: ...düşünce günlüğüne de bakıyorum bir taraftan. “Dekoratif, göze hitap eden, pratik yapılabilen, şık aydınlanma aracı nasıl yapılır?” bunu düşündüm, demişsin. Bunu nasıl düşündün?

Cemre: ... Dediğim gibi yani hem görsel amaçlı kullanabileceğim veya normal günlük hayatta da kullanabileceğim ama onun yanında aydınlanma için de kullanılabilen bir şey düşünmüştüm. Mesela bunu gayet bir insan odasında notlarını asarak hani notlarını hatırlamak amaçlı ve çevresinde de ışıklandırma sistemiyle bunu gayet hani kullanılabilir, iki amaçlı da olur. Bu yüzden, buna karar verdim. (Alıntı-145) (Cemre, AG; G, Satır no: 177-188).

Cemre'nin düşünce günlüğü ve araştırmacı ile yaptığı görüşmeden yukarıdaki alıntılara bakıldığında, özellikle “Tasarlayacağım aydınlanma aracı ışık vermek için mi kullanılmalı yoksa dekoratif olarak mı kullanılmalı” sözü onun tasarımı ile hangi beklentiyi karşıladığını göstermektedir. Cemre burada hem bir ikilem yaşamakta hem de tasarımından beklenenin “işe yarar olmasının yanında estetik de olması” gerektiğini düşünmektedir. Çünkü görüşme sürecinde tasarımını değerlendirirken, yaptığı tasarımın hem hatırlatma amaçlı not asmaya yaradığını, hem de çevresindeki ışıklandırma sisteminin kullanışlı olduğunu belirterek, ilk beklenti olan “işe yararlık” düşüncesini karşıladığını göstermektedir. Ayrıca dekoratif ve göze hitap eden deyimlerinden de kendince düşündüğü diğer beklenti olan “estetiklik” düşüncesini karşıladığını göstermektedir. Cemre burada hem işe yarayan hem de estetik açıdan güzel olabilecek bir tasarımı nasıl yapabileceğini sorgulamaktadır. Bu nedenle Cemre'nin buradaki örneğinde bu strateji, üstbilişsel düzeyde bir strateji olarak kullanılmıştır. Katılımcılardan Emine de bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanmış olup, tasarımının planlama aşamasında nasıl bir tasarım yapmayı düşündüğünü şu sözlerle ifade etmiştir:

Emine: Ben nasıl bir amaçla yola çıktım? Şöyle ki... Günlük hayatta kullandığımız birçok nesneyi, maddeyi nasıl daha kullanışlı hale getiririm? Nasıl daha farklı bir tasarım yapar ve görsel açıdan güzel görünmesini sağlarım, diye düşündüm. (Alıntı-146) (Emine, ÜG; G, Satır no: 719-721).

Emine'nin sözlerine bakıldığında tasarımı ile beklentiyi karşılaştırmasında hem özgünlük, hem işe yararlık hem de estetiklik bakımından bir beklentiyi karşılamayı düşündüğü görülmüştür. Tasarımı ile beklentiyi karşılaştırmaya başka bir açıdan bakan Kevser, buradaki beklentinin verilen kazanıma uygun (fene uygun) bir tasarım yapma olduğunu tasarımı değerlendirme aşamasında bilişsel düzeyde düşünmüştür.

Kevser: İm... Ben u... Şimdi 7. sınıf kazanımına da biraz uygun olsun, istedim aslında.

Yani elektrik devresini göstermek istedim... “Ben bir devre kurmak istedim. İı, aydınlatıcı... Daha basit aydınlatıcı yapmak istemedim. Yani devre göstermek istedim çünkü yedinci sınıf kazanıma uygun olsun istedim. Yedinci sınıfta öğrenciler işte devre kurmayı, devre elemanlarını öğrenmiş oluyorlar. Bunun pekişmesi açısından böyle bir şey tasarladım.” (Alıntı-147) (Kevser, AG; G, Satır no: 34-35 ve YA, Satır no: 73-76).

Nilay'a göre de tasarımının kendisine verilen fen bilimleri kazanımına uygun olması (“fene uygunluk” beklentisi) gerekmektedir. Aşağıda Nilay'ın düşünce günlüğünden bununla ilgili bir alıntı verilmiştir.

10.03.2018

Sevgili Günlük;

Bugün hocamın haber vermesi ile bir görev aldım. Görevim ise “özgün bir aydınlatma aracı tasarlamak”. Bunun üzerine araştırma yapmaya başladım. Şüphesiz ki ortaya bir şeyler koymanın en zor kısmı araştırma yapmak, düşünmek ve bir şeye karar vermektir. Şu an kendime göre zor olan kısımdayım. Öncelikle tasarlayacağım aydınlatma aracının kriterlerini belirledim. Öncelikle tasarımım fene uyarlanabilmeli... En önemlisi de feni sevdirmesini istiyorum. 19 Mart'a kadar vaktim var. Umarım... Uygun bir tasarım bulabilirim. (Alıntı-148) (Nilay, ÜG; DG-1.gün, Satır no: 2-12).

Nilay'ın düşünce günlüğündeki sözlerine bakıldığında, tasarımının planlama aşamasında “fene uygunluk” bakımından tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma stratejisini kullandığı görülmüştür. Nilay'ın burada ifade ettiği şekliyle bilişsel düzeyde bu

stratejiyi kullandığı görülmektedir. Fakat farklı tasarım fikirleri oluştuğunda bu fikirlerinin fene uygun olup olmadığını kıyaslaması, tasarım fikirlerini bu doğrultuda kontrol etmesi ve fikirlerinin fene uygun olup olmadığını izleyerek ona göre tasarımını yapıp yapmayacağına karar vermesi durumunda da üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullandığı görülmüştür. Kararsız bir yapıda olduğunu belirten bir katılımcı olarak, Nilay'ın tasarımına daha kolay karar verebilmek için tasarım sürecinde genel olarak izlediği strateji, kendince belirlediği ölçüt olan “fene uygun bir tasarım yapma” fikri ile düşüncelerini sınırlandırdığı görülmüştür. Aklına farklı fikirler geldikçe düşünce günlüğüne not alsa da eğer düşündüğü tasarım fikri fene uygun bir tasarım değilse onu yapmayacağını belirtmiştir. Bir başka gün de, Nilay'ın düşünce günlüğünde “özgünlük” açısından tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma stratejisini kullandığı görülmüştür.

13.03.2018

Sevgili Günlük;

Dün gece kalktım mutfığa giderken önümdeki sandalyeye çarptım. Uykudan kalktığım için gözümü acıtmasın diye, ışığı yakmamıştım. Sonra düşündüm ki duvarda ok şeklinde ışıklandırma olsa, önünden geçtiğimizde hareket sensörü ile algılasa ve yansa yol gösterse çok güzel olurdu. Evet, bu sistem zaten var ama kimse önünden geçtiğinde yanan ışıkla yol gösteren bir düzenek yapmamış, araştırmama göre. Bunu düşünüyorum... (Alıntı-149) (Nilay, ÜG; DG-4.gün, Satır no: 42-49).

Nilay'ın ifadelerine bakılırsa, önce bir tasarım fikri oluşturmuş, sonra da o tasarımın daha önce yapıp yapılmadığını araştırmış, kontrol etmiştir. Dolayısıyla tasarımı ile beklentiyi “özgünlük” açısından karşılaştırmış ve bu stratejiyi tasarımının planlama aşamasında üstbilişsel düzeyde kullanmıştır. Alt gruptan Tuğçe de tasarımı ile beklentiyi özgünlük bakımından sorgulamış ve bu stratejiyi tasarımının planlama aşamasında üstbilişsel düzeyde kullanmıştır.

Tuğçe: ... Bir de ben bunu arkadaşlarıma söylediğim zaman bunu yılbaşı ağacına benzettiler, hocam. Bir de o yüzden de vazgeçtim. Dediler ki “Sen bunu zaten böyle ışıkla süsledin, Noel ağaçlarından mı yola çıktın?” deyince... O yüzden de vazgeçtim. Çünkü benim aklıma hiç böyle yılbaşı ağacı gibi bir şey

gelmemişti. Aman dedim dışardan bakıldığı zaman demek ki pek de öyle özgün görünmüyor bu, dedim... Onların bu dedikleri beni özgün mü değil mi diye düşündürdü. (Alıntı-150) (Tuğçe, AG; G, Satır no: 50-57).

Ebru: Hani bana fikir sağlasın diye internetten baktım... Aydınlatma araçları yapılmış. Ama, u... Bunları çok yapabileceğimi düşünmedim. Çünkü zaten bunlar yapılmıştı. (Alıntı-151) (Ebru, ÜG; G, Satır no: 131-133).

Aysun: ...mesela en çok karşıma çıkan da şeydi. O herkesin bildiği bir şey balonu şişiriyorlar. Sonra tutkalla etrafını ipe falan şey yapıyorlar. Sonra tutkal sürüyorlar. Bunu da yapmayayım dedim. Hani benlik bir şey değil. Hani özgün fikir falan değil yani... (Alıntı-152) (Aysun, ÜG; G, Satır no: 368-370).

Tuğçe'nin "...özgün mü değil mi diye düşündürdü" ifadesi burada tasarımını özgünlük hususunda kontrol ettiğini gösterdiğinden, üstbilişsel düzeyde kullanılmış bir stratejidir. Bunun aksine Ebru ve Aysun ise, internette izlediği bir videoyu aynen yapmak istemediğini anlatırken, herhangi bir sorgulama yapmadan böyle bir tasarım yaparsam özgün olmaz, diye düşünmüş ve bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullanmıştır.

b. Malzeme Niteliğini Sorgulama: Bu strateji katılımcılar tarafından tasarımın tamamına değil tasarımda kullanacağı malzemeye özgü olarak kullanılmıştır. Bu stratejiyi kullanan katılımcılar malzemeye ait özellikleri ya gözden geçirmektedirler (bilişsel strateji) ya da sorgulamaktadırlar (üstbilişsel strateji). Dolayısıyla teknolojik tasarım sürecindeki katılımcıların tasarım sürecinde kullanacağı malzemeler ile ilgili farklı örnekler üzerinde düşünmesi ve tasarımına uygun malzemeleri seçerken malzemelerin niteliklerini (dayanıklılık-sağlamlık, estetiklik, kullanılabilirlik, maliyet ve güvenlik gibi) çeşitli açılardan sorgulamasına "malzeme niteliğini sorgulama" stratejisi adı verilmiştir.

Malzeme niteliğini sorgulama stratejisi hem bilişsel düzeyde hem de üstbilişsel düzeyde kullanılan bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. Mesela katılımcı rende ve süzgeci görüp ondan neden aydınlatma aracı tasarlar? Çünkü ışığın doğrusal yayıldığını

bilmektedir. Işık doğrusal yayıldığı için rende veya süzgecin o boşluklarından ışık ışınları geçtiği zaman da etrafta benzer şekiller oluşturacağını bilmektedir. Bu durum pilot çalışmadaki bir katılımcıda karşımıza çıkmıştır ve bu katılımcının bilişsel düzeyde kullandığı bir strateji olmuştur. Bir başka örnek üzerinden açıklamak gerekirse, katılımcıların tasarım sürecinde sıklıkla düşündükleri elektrik, cam, plastik, yapıştırıcı teknolojisi gibi bu malzemelerin ve bunların da üretiminin bir teknolojisi vardır. Katılımcılar bu alt teknolojiler hakkında da fikir yürütüp kendisine en yakın ya da en kullanışlı olanı tercih etmektedirler. Onları da zihninde düşünmektedirler. Dolayısıyla yapılan bu teknolojik tasarımların da altında bir çok teknoloji bilgisinin olduğunu söyleyebiliriz. Mesela araştırmacının “Neden uhu değil de silikon kullandın?” sorusuna cevaben katılımcı “Çünkü bunun sağlam yapışması lazımdı ve kısa sürede kuruması lazımdı” diyorsa, işte burada teknolojik bilgi var demektir. Katılımcı bu bilgisini kullanarak tasarımında kullanacağı malzemeyi düşünmektedir. Dolayısıyla var olan teknoloji bilgisi ile düşünerek herhangi bir sorgulama yapmadan bu amaçla “malzeme niteliğini sorgulama” stratejisini kullanan katılımcı bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanmış demektir.

Katılımcı tasarımında kullandığı malzemeleri birbirine yapıştırma amaçlı eğer “Ben burada hem silikon düşündüm, hem uhu düşündüm” diyorsa bu malzemeleri karşılaştırmaya başlamış demektir. O halde burada katılımcının düşünme sürecinde hangi malzemeyi kullanacağına dair emin olamadığı ve sorgulamaya başladığı görülmektedir. “Hatta bu iki malzemedenden bunu seçtim, şu sebeple...” diyerek bir malzemenin diğerine göre daha üstün olduğu niteliklerden bahsediyorsa burada üstbilişsel strateji kullandığı aşikârdır. Dolayısıyla “Aslında ben silikonla macun arasında kaldım. İkisi de su geçirmez ama silikonun daha güzel (estetik) duracağını düşündüğüm için bunu seçtim” dediğinde “malzeme niteliğini sorgulama” stratejisini üstbilişsel düzeyde kullanmış demektir. Bu stratejiyi kullanan kişi genellikle elinde var olan malzemeyi sorgulamaktadır. Kullanacağı malzemenin tasarımında işe yarayıp yaramayacağını sorgulayabilir. Mesela “Bu malzemeyi alırım, bununla yapabilirim. Ama bu malzeme yanar, yırtılır, dayanıklı olmaz vs.” gibi düşündüğünde zihninde malzemenin niteliklerini kontrol ettiği için “malzeme niteliğini sorgulama” stratejisini üstbilişsel düzeyde kullanmış demektir.

Tasarımı için malzeme belirleyen tüm katılımcılara bakıldığında ya yemek tarifi kitabından standart malzemeleri belirleyip, yemek yaparmış gibi tasarım yaptıklarını ya da tasarımının planlama aşamasında veya uygulama sürecinde ihtiyacı olan malzemeleri düşüncelerinde nasıl bir malzemeyi niçin kullanacağını sorgulayarak belirledikten sonra tasarım yaptıkları görülmektedir. İşte bu şekilde zihinsel süreçlerini aktif halde kullananlar üstbilişsel deneyim yaşayarak, üstbilişsel strateji kullanan katılımcılardır. Bazı katılımcılar (başta bilişsel stratejilerle yola çıkan katılımcılar) ise, tasarımın uygulama aşamasında malzemeleri kullanırken de sorgulama yapabilmektedir. Örneğin; bu katılımcılar ilk üç-dört malzemeyi direkt birleştirip, otomatik bir şekilde tasarımını oluştururken, beşinci malzemeye geldiğinde duraksayarak eğer bu malzemenin tasarımında işine yarayıp yaramadığı, estetik durup durmadığı, sağlam ya da kullanışlı olup olmadığı ile ilgili sorgulamaya başlıyorsa bu aşamada üstbilişsel düzeyde “malzeme niteliğini sorgulama” stratejisini kullanıyor oldukları söylenebilir. Başka bir örnek olarak, bu araştırmada katılımcılar farklı malzemeleri bir araya getirme esnasında kullanacakları veya kullanmakta oldukları yapıştırıcının cinsi (uhu, bant, prit, japon yapıştırıcısı vs.) ile ilgili tasarım yaparken kendi kendilerine “Hangi yapıştırıcıyı kullanırsam (uygulama aşamasında) veya hangisini kullansaydım (değerlendirme aşamasında) daha sağlam bir tasarımım olurdu?” sorusuna cevap aramaktadırlar. İşte tam da bu noktada malzemelerinin niteliklerini üstbilişsel düzeyde sorgulamaktadırlar. Yani bunlar arasından en uygununu seçmeyi düşünenler, üstbilişsel stratejilerle tasarımına devam ederken, sorgulamadan elinin altındaki malzemeyi doğrudan kullananlar, otomatik olarak bilişsel stratejilerle tasarım sürecine devam etmektedir. Ayrıca bu stratejiye genel olarak tüm katılımcılarda bakıldığında planlama aşamasında genellikle bilişsel düzeyde çıkarken, uygulama aşamasında üstbilişsel düzeyde çıktığı bulunmuştur.

Özetle, katılımcı tasarımını oluşturan malzemeleri belirlerken nelere dikkat ettiğini ve neden o malzemeyi kullandığını doğrudan bilerek açıklıyorsa bilişsel düzeyde, neden o malzemeleri kullandığını süreçte yaşadığı kararsızlık, düşüncelerini izlemesi, malzemeleri kıyaslaması ve hangisini kullanırsa daha uygun olacağını fark etmesiyle sorguladığı süreçten bahsediyorsa da üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi

kullanmış demektir. Katılımcıların bilişsel ve üstbilişsel düzeyde malzeme niteliğini sorgulama stratejisini dayanıklılık-sağlamlık açısından, estetik açıdan, kullanışlılık açısından, maliyet açısından ve güvenlik açısından kullandıkları ortaya çıkmıştır. Buna göre aşağıda alt grup ve üst gruptan farklı katılımcılarla, hem bilişsel düzeyde hem de üstbilişsel düzeyde ve tasarım sürecinin planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarında bu stratejinin nasıl kullanıldığı örneklendirilmiştir.

Emine: ... Mumlar zaten günlük hayatta birçok yerde gördüğümüz kolay elde edebileceğimiz mumlar. Burada “ısı enerjisini neyden elde edebilirim?” Düşüncesi beni muma sürükledi. Günlük hayatta basit ne bulabilirim? Çakmak olmaz. Ne kadar yakabilirim? Gazı bitecek. İşte gaz lambasıdır. İşte zaten el feneri felan... Pili araçları hiç şey yapmadım...

...

Araştırmacı: Ne düşündün de iki çeşit çivi getirdin?

Emine: Biri kalın, biri ince... Çivilerim. Getirdiklerim.

Araştırmacı: Biri uzun boylu, birisi kısa boylu.

Emine: Aynen öyle... Bu daha çabuk ısınır. İnce olan işte, daha çabuk iletim yapar, daha çabuk ısınırsa daha hızlı yanar ampul, diye düşündüm. Büyük olan da daha kalın mumun içine daha iyi girer, diye düşündüm. İkisini de denemek istedim. O yüzden getirdim.

...

Emine: Çiviye değiştirdim. Bu çiviye kalın ve uzun olanın hani birazcık daha zor ısınacağını, yeterli ısıyı sağlayamayacağını düşündüm. Bu yüzden ince çivinin daha çabuk ısınıp, benim ihtiyacım olan ısıyı daha çabuk verebileceğini düşündüm. O yüzden çiviye değiştirdim. (Alıntı-153) (Emine, ÜG; G, Satır no: 775-779, 890-897 ve 986-988)

Emine, tasarımında kullandığı mumlara nasıl karar verdiğini açıklarken, çakmak, el feneri, gaz lambası ve mumu karşılaştırarak hangisi daha kullanışlı olur, diye kendi kendine sorgulamıştır. Benzer şekilde çivilerin uzun-kısa ya da ince-kalın olma durumlarına göre ısıyı daha iyi nasıl iletceklerini sorgulamış ve iki türlü çivi de getirmiştir. Bu nedenle Emine, tasarımının planlama aşamasında mum ve çivi için

malzeme niteliğini sorgulama stratejisini kullanışlılık açısından ve üstbilişsel düzeyde kullanmıştır.

Benzer durumlar farklı katılımcılarda da görülmüştür. Örneğin, üst gruptan Nilay tasarımı için dişli çark sistemi kurmayı düşünmüş. Bunun için önce strafor köpükten bunu yapmış fakat köpüğün parçalandığını ve hem dayanıklı hem de kullanışlı olmadığını görmüştür. Daha sonra da strafor köpük yerine tahtadan bu dişli sistemi yaptırmıştır. Bir başka katılımcı olan Elif, tasarımı için kullanmayı düşündüğü tuvalet kağıdı rulosunun ince ve dayanıksız olduğunu bu nedenle de kağıt havlu rulosunun daha kalın ve sağlam olması nedeniyle onu tercih ettiğini bildirmiştir. Dolayısıyla bu katılımcılar da tasarımlarının planlama aşamasında malzeme niteliğini sorgulama stratejisini önce bilişsel sonra da üstbilişsel düzeyde kullanışlılık ve dayanıklılık bakımından kullandıkları görülmüştür.

Alt grupta da benzer şekilde malzeme niteliğini sorgulama stratejisi kullanılmıştır. Saliha yansıtıcı özellik bakımından camın yapamadığı işlevi alüminyum folyonun yapabileceğini düşündüğü için tasarımında alüminyum folyo kullanmayı tercih etmiştir. Başka bir örnek olarak Tuğçe ise, iki kitap ayırıcı arasında boşluk oluşturup sonra da onu açılıp kapanır hale getirmek istemiştir. Bunun için önce strafor köpüğü düşünmüş fakat açıp-kapama işini bu malzeme ile rahatça yapamayacağını görünce onun yerine mandal kullanmayı tercih etmiştir. Dolayısıyla Saliha ve Tuğçe de malzeme niteliğini kullanışlılık açısından gözden geçirmiş ve bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanmışlardır.

Aysun'un tasarımında renkli taşları ve süsleri kullanması ile ilgili olarak estetik açıdan malzeme (bu taşları ve süsleri) niteliğini sorguladığı görülmektedir. Fakat Aysun, bu malzemeleri kullanmaya karar vermeden önce bir kararsızlık ya da üstbilişsel deneyim yaşamamıştır. Açıklama olarak, öyle sevdiği için onları kullanmayı tercih ettiğini söylemiştir. Bu nedenle Aysun'un estetik açıdan malzeme niteliğini sorgulama stratejisini bilişsel düzeyde kullandığı bulunmuştur (Aysun, ÜG; G, Satır no: 699-705 ve 928-934).

Aysun: Renklerine dikkat ettim. Hani u... Renkli renkli olmasına, taşların renkli olması hep aynı renkte taşlar olsaydı... Hoş gözükmezdi. O yüzden renkli renkli boyadım onları. Sonra işte kırmızı olması... Sonuçta bu bi gece lambası. El feneri o yüzden kırmızı olsun istedim.

...

Aysun: Neden kırmızı seçtim? Iı, bunu gece kullanacağız. Sonuçta bir aydınlatma aracı gece olacak ve gece kırmızılar daha hoş gözükür diye kırmızı seçtim. Beyaz mesela düşündüm. “Başka hangi renk seçebilirdim?” diye beyaz hoş gözükmez hani. Zaten bunlar belirli sınırdaki renkler var. Beyazı var. Bilmem mavisi var. Kırmızısı var. İçlerinden en güzel gözükecek kırmızı geldi. Gece ışık vurunca kırmızı diye. (Alıntı-154) (Aysun, ÜG; G, Satır no: 699-705 ve 928-934).

Aysun, tasarımının uygulama aşamasında kullandığı mumu yakmak için çakmak, selpak ve başka bir mum kullanmış ve bunlardan en ideal en kullanışlı olanın mum olduğuna karar vermiştir (Fotoğraf 4.5). Fakat Aysun bunu sorgulama yoluna gitmeden deneyerek bulmuş ve bilişsel düzeyde bu malzemelerin niteliklerini güvenlik açısından gözden geçirmiştir.

Araştırmacı: Peki. “Mumu yakmak için başka bi mum kullanıyorum” dedin. O neden? Çakmak vardı, zaten.

Aysun: Evet. Neden çakmak? Ama onu denedim çakmak elimi yakıyor hani. Sonra şey selpakla denedim. Selpağı yaktım. Onu da, dedim. “Nereye söndürüp hızlı bir şekilde, nereye koyucam?” dedim. O yüzden başka bir mumla yaktım.

Araştırmacı: Bak neler düşünülmüş... Onları burada yapacaktın işte.

Aysun: Ama burada yapsaydım, sıkıntılı olabilirdi. Çünkü evde yaptım, işte. Mutfak tezgâhındayım. Selpağı hemen attım. Hemen lavobanın içinde söndüremedim. Bir anda hani olmaz diye. Ya da mum elimi yakacaktı. Dedim bir kere yaktı elimi, bir daha yakmasın. (Alıntı-155) (Aysun, ÜG; G, Satır no: 951-962).

Katılımcılardan Büşra ise, Malzeme niteliğini güvenlik açısından sorgulama stratejisini üstbilişsel düzeyde kullanmıştır. Bunun ile ilgili olarak aşağıda Büşra'nın öncelikle yapım aşamasındaki sesli düşünme seansından söyledikleri verilmiştir.

“Şimdi (büyük kavanozun içine) suyumu koyacağım, benim suyum zaten hafif bir pembeleşecek. Simim suya rengini verecek. Ağzına kadar da doldurabiliriz suyu. Çünkü artık ampulüme zaten değmeyecek biz böyle yaptığımız için (kapağın altına küçük kavanoz koymaktan bahsediyor.)” (Alıntı-156) (Büşra, ÜG; YA, Satır no: 48-51).

Büşra: ... Bir de (yaptığı tasarım ile ilgili olarak) şöyle bir şey var. Su yukarıda olsaydı ben bunu devirseydim veya şöyle yapsaydım çarpılacaktım belki de. (Alıntı-157) (Büşra, ÜG; G, Satır no: 635-644).

Büşra'nın tasarımının uygulama aşamasında sesli düşünme seansındaki söylediklerinin nedenine ilişkin görüşmedeki ifadelerine bakıldığında, büyük kavanozun içerisine, büyük kavanozun kapağına küçük kavanozu yapıştırma (Bkz. Fotoğraf 4.12) sebebi ile ilgili olarak tasarımının değerlendirmesini yapmıştır. Öncelikle güvenlik açısından nasıl bir sistem kurması gerektiğini düşünmüştür. Sonra da elektrik çarpılmasını engellemeyi ya da suyun devreye değmeden sistemin daha uzun süre çalışmasını sağlamayı düşündüğünü belirtmiştir. Dolayısıyla Büşra burada güvenlik açısından üstbilişsel düzeyde malzeme niteliğini sorgulama stratejisini kullanmıştır.



Fotoğraf 4.12. Büşra'nın tasarımı

Üst gruptaki katılımcılardan Elif, düşündüğü abajuru yapabilmek için bir parça kumaşa ihtiyacının olduğunu düşünmektedir. Elif, kumaş satılan yerdeki kumaşı beğense bile kumaşın fiyatı fazla geldiği için yine bu kumaş da aklımın bir kenarında dursun da hem güzel hem de fiyatı uygun bir şey denk gelirse onu alırım, denk gelmezse kumaşa geri dönerim, diye düşünmektedir. Elif'in buradaki bu ifadeleri, kendi düşüncesini izlediğini gösterdiğinden, burada kullandığı hem kullanışlılık hem de maliyet açısından malzeme niteliğini sorgulama stratejisi, üstbilişsel düzeydedir.

Elif: Maliyete niye dikkat ettim? Mesela, 7.sınıf kazanımı sonuçta. 7. Sınıf öğrencisinin de aldığı harçlık bellidir. Her okulda mesela her öğrenci şanslı doğmuyor. Onun da maddi sıkıntısı varsa mesela, o da böyle ufak şeylerle hani çevresinde gördüğü şeylerle bir şeyler yapabileceğini görsün. Belki bunu yaptıktan sonra başka bir şey gelecek aklına. Başka bir tasarım yapacak. Mesela, yoğurt kovası ile bir şey yapacak. Böyle şeyler gelebilir aklına. Hani onu aydınlatmak açısından... Fikirlerini ortaya çıkarmak açısından...

...

Elif: Kumaşçıda da sordum. Fiyatlarını araştırdım. O da biraz tuzlu geldi. Daha sonra ne yapayım, dedim. Perdeciye gittim. Dedim ki "Abi, yırtık böyle attığın, kestiğin perdeler var mı?" dedim. O da sağ olsun bana teşhir ürününden verdi. Bunların modası geçmiş aslında. Hani almıyorlar. Küçük bir şey zaten... Göstermelik model. Onlardan verdi bana. Sağ olsun. Fiyat ödemedim 😊😊😊 (Gülüyor) Zaten atıyoruz, dedi. Modası geçtikçe biz bunları atıyoruz, dedi.

Araştırmacı: Günlüğünde de öyle yazmışsın. "Seç, beğen, al" demiş.

Elif: "Seç, beğen, al" dedi. Ben de içlerinden seçtim. Açıkçası çok da bakmadım, utandım yani. (Alıntı-158) (Elif, ÜG; G, Satır no: 423-429 ve 348-357).

Elif, tasarımının planlama aşamasında yine maliyet açısından malzeme niteliğini sorgularken, bu sefer de silikon tabancası ile lehim makinasını karşılaştırmıştır. Elif, silikon tabancası işe yarar bir şey her zaman ama lehim benim ne işime yarayacak, boşuna masraf diye düşündüğü için lehim makinasına ücret ödemek istememiştir. Tasarımındaki lehimi elektrikliye yaptırarak bunu almaya gerek görmemiştir. Bunun ile ilgili bulgular da aşağıdadır.

“LED’imizi... Iı, elektrikçiden aldık bütün malzemelerimizi... Elektrikçide lehim makinasıyla kabloyu bağlattırmak zorundaydım. Çünkü lehim makinası alamazdım. Hem maliyeti fazla olurdu hem de küçücük bir şey için gerek olmaz diye düşündüm. Bu şekilde elektrik devremizi kuruyoruz.” (Alıntı-159) (Elif, ÜG; YA, Satır no: 5-8).

Elif: Hocam... Orda elektrikçi bana lehim makinan var mı, dedi. Bende yok dedim.

Hani lehim, niye lehimlememe gerek var ki dedim. Hani onu bantla oraya sabitledim diye düşündüm. Daha sonra lehim gerekiyor dedi akım geçiremezsin dedi orada elektrikçi. Daha sonra nasıl bir şey lehim dedim ben nasıl bir şey olduğunu da bilmiyordum açıkçası, lehimin. Orada gösterdi lehimin nasıl bir şey olduğunu falan. Daha sonra ben onu satın almayı hiç düşünmedim açıkçası... Ufak damlatacağız, ısıtacağız orayı dedi. Tamam, dedim. Siz yapabilir misiniz, dedim ben de. Lehim makinasını almamak açısından. Bir kere yapılabilecek bir şey... Çünkü daha sonra hani, işime yarar mı, diye düşündüm. Hani silikon tabancası işe yarar bir şey her zaman ama lehim... Yani her zaman devre kurmuyorum. O yüzden orda yaptırdım hocam. (Alıntı-160) (Elif, ÜG; G, Satır no: 624-650).



Fotoğraf 4.13. Elif’in tasarımı

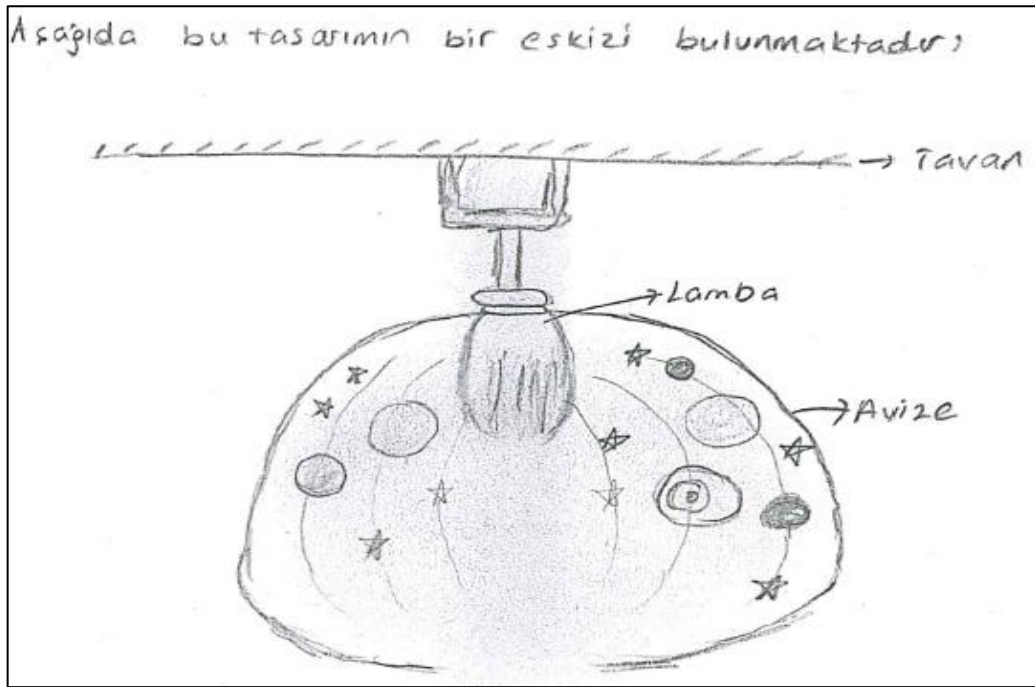
Katılımcılardan Gülay, tasarımının planlama aşamasında düşünce günlüğünde birçok çizim yapmış ve araştırmacı ile bu çizimleri ile ilgili olarak şöyle bir görüşme geçmiştir:

Araştırmacı: Üç boyutlu düşündün. Şimdi şey demişsin, ıı, bu tasarımın eskizi burada demişsin, eskizi nereden biliyorsun?

Gülay: (Gülümsüyor)...

Araştırmacı: Evet, şurada da bir tane çizim... Şimdiye kadar yaptığım uygulamalarda ilk senden duydum. Hakikaten ona da benzetmeye çalışmışsın bu arada, işte karakalemle böyle oynayarak evet öyle normal sade bir çizim olmamış, güzel de olmuş. Ama burada yörüngelerini vs. onu tam anlatmadığın için ben bunu direkt üstüne yapıştırdın sanmıştım. Ama sen içerisine, tasarım yapmayı düşünmüşsün, neden vazgeçtin?

Gülay: Hocam dediğim gibi lamba ışık, sıcaklık oluyor. Lambanın içerisinde bir şey (ısı) veriyor bunun için de böyle olduğu zaman da plastikten yapsam, yanabilir. Düşünülür ama nasıl yapılır? (Alıntı-161) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 169-182)



Çizim 4.6. Gülay'ın gezegenli lamba tasarımı

Gülay'ın burada (Gülay, ÜG; G, Satır no: 169-182) bahsettiği şey, lambanın dışına plastikten bir şey yapıp üzerine gezegenleri ve yıldızları yapıştırırsa, ışığın uzun süre yanması sonucu oluşan ısının etkisiyle bu plastiğin zarar görebileceği düşüncesidir. Burada Gülay'ın bir tasarım fikri olmasına rağmen bu tasarımı nasıl gerçekleştirebileceğini sorguladığı görülmektedir. Dolayısıyla Gülay burada lambanın dışına kullanacağı malzemenin niteliğini dayanıklılık-sağlamlık açısından üstbilişsel düzeyde sorgulamaktadır. Aşağıda ise üstbilişsel farkındalık düzeyleri düşük olan yani alt gruptan Cemre'nin tasarım süreci incelenerek, bilişsel ya da üstbilişsel düzeyde malzeme niteliğini sorgulama stratejisini hangi açılardan kullandığı belirtilmiştir.

Cemre: Mesela mukavvadan yapsaydım hocam. Onu üç boyutlu hale getirecektim. Hani mukavvanın üstünü kesecektim yine bu şekilde. Ama hani kartonlardan bu şekilde dikdörtgen olması için üç boyutlu hale getirecektim onu. Hani köpük ama şu an sadece kestim. Yani köpüğü başka bir amaçla kullanmadım zaten üç boyutlu. O yüzden daha iyi ve kolay oldu. Bi de şekil vermesi de zordu mukavvaya. Biraz sert olduğu için kesip o kenarlarını kıvrması, o şekilde de zor olduğu için köpük gayet kolay bir şekilde kesiliyor.

Araştırmacı: 'Kolay dediğin şey'?

Cemre: Kolay dediğim... Daha doğrusu şuradan açıklıyorum hocam, mukavva yapsaydım eğer mukavvayı kendisi bırakmayacaktım hani, rengi pek fazla iyi görünmediği için mukavvayı hem 3 boyutlu hale getirecektim. Ondan sonra da ya böyle renkli sprej boyayla... İşte kırmızı, yeşil... Renkli bir göz alıcı bir şeyle boyayacaktım. Ya da işte hani sprej falan olmazsa, boya tarzında bir şeyle kendi elimle boyayacaktım, beni daha çok uğraştıracaktı. Daha pratik olması için köpüğü, düşündüm. Hatta beyaz köpük... Yani pratik olsun, istedim. Hani çok fazla ona vakit harcamak ya da onunla çok fazla uğraşmak istemedim açıkçası boyamakla. Hani sonuçta bir aydınlanma aracı tasarlıyoruz, amacımız bu. O yüzden beyaz köpük de kullanabilirdim. Ama dediğim gibi daha çok dikkat çeksin ve görünüş açısından daha güzel olsun, diye pembe köpük kullandım. Bunu bu şekilde boyamaya da gerek kalmadı. (Alıntı-162) (Cemre, AG; G, Satır no: 96-128)

05.04.2018

Düşüncelerim daha fazla gelişmeye başladı. Tasarımı mukavvadan yapmak yerine köpükten yapmayı düşünüyorum. Strafor köpük daha sert, dağılmayan ve kolayca da kesilip şekil verilen bir malzeme. Bu yüzden mukavva yerine strafor köpük kullanmayı düşünüyorum. Mukavvanın üzerine şekli çizip o şekli üç boyutlu hale dönüştürmek yerine köpük daha kullanışlı ve üç boyutlu olur. (Alıntı-166) (Cemre, AG; DG-7.gün, Satır No: 70-75)

Cemre tasarımını mukavvadan yapsaydı strafor köpük kadar kalınlık oluşturabilmek için mukavvaları birbirine yapıştırması gerekeceğini, mukavvayı kesmenin köpüğü kesmekten daha zor olacağını düşünmüştür. Başka bir deyişle, mukavvanın strafor köpük kadar kullanışlı olmayacağını ayrıca estetik olarak da mukavvanın güzel durmayacağını düşündüğü için tasarımının planlama aşamasında malzeme niteliğini hem kullanışlılık hem de estetiklik açısından üstbilişsel düzeyde sorgulamıştır {(Cemre, AG; G, Satır no: 96-128) ve (Cemre, AG; DG-7.gün, Satır No: 70-75)}. Aşağıda Cemre'nin farklı bulguları da yorumlanacaktır.

Cemre: Beyaz ışık da değil, renkli ışık kullanmak istedim. Çünkü böyle daha çok göz alıp işte dikkat çekmesi açısından, daha güzel gözükmesi açısından, bunu kullandım... Cıvı cıvı gözüme renkli gelecek hani kullandığım malzemelerden de belli. Böyle pembeydi, işte sarıydı. Hani ışığın renkleri farklı... Bu şekilde daha canlı ve renkli gelmesi... (Alıntı-163) (Cemre, AG; G, Satır no: 137-143)

Cemre tasarımında beyaz ışık yerine sadece daha canlı ve daha renkli olduğu için renkli ışık kullanmayı tercih ettiğini belirtmiştir. Burada Cemre'nin renkler ile ilgili bir sorgulama yapmadığı görülmüştür. Bu nedenle Cemre tasarımının planlama aşamasında malzeme niteliğini bilişsel düzeyde ve estetik açıdan kullanmıştır (Cemre, AG; G, Satır no: 137-143).

Cemre: Pratik olarak kolayca delinebildiği için de pinpon topları gayet bulunabilir bir şey, hafif de. Pinpon toplarını kullanmaya karar verdim. Beyaz olduğu için, içindeki renkli ışık da gayet güzel gözüküyor...

...

Cemre: Aslında kapatmak istedim. Ama düşündüm. Hani bir an bir şey bulamadım. Sonra işte dedim, üstünü yani bir karton bir şeyle kapatamam. Işığı geçirmez. Hani cam gibi bir şeyle kapatsam; dekoratif bir şey kullansam, dedim. Ağır olur. Hani sonuçta köpük kullanıyorum, tutmaz. O yüzden hafif olması gerekiyordu. Yani “Neye uygulayabilirim? Ne yapabilirim?” diye çok düşündüm.

...

Araştırmacı: Peki pinpon topları?

Cemre: Pinpon toplarını normal günlük hayatta girdiğimiz işte kırtasiyede de bulunuyor. Veya işte nasıl desem bir hani u... Eşya falan satın almak için gittiğimiz yerlerde, küçük malzemeler oralarda bulunuyor. Oradan aldım. Aslında yazılı olmamasına dikkat ettim. Yazısız aradım. Hiç bi yerde bulamadım. Ondan sonra dedim. Düşündüm. Yazıları... Hani şu şekilde yazıları vardı. Alta getiririm. Yazıların olduğu yerden delirim. Beyazlık üstte kalır. Gözükmez yazılar diye. Mecbur, en son bu şekilde oldu. İki üç yeri gezdim falan hani... Ama en son bulamayınca, bu şekilde düşündüm artık... Yine şey... Köpüğü aldığım yerde beyaz köpük de vardı aslında. Ama ben renkli almayı tercih ettim. Yine dediğim gibi daha güzel gözüksün. Hani, hem benim için renkli olması daha önemliydi. Beyaz olsa hani üstündeki pinpon topları da beyaz... Hani çok dikkat çekmeyecekti. O yüzden... (Alıntı-164) (Cemre, AG; G, Satır no: 164-167, 546-557 ve 391-405)

04.04.2018

Karton veya kağıt ile kapatsam ışıkların yandığı belli olmaz. O yüzden ışığın içinde yandığını belli edecek malzemeler kullanarak kapatmam gerekiyor. Cam ya da plastik gibi malzemelerle kapatabilirim. Fakat cam tasarımı mukavvadan yapacağım için ağır gelir, kaldırmaz. Fakat plastikten yapabilirim. Plastik ne tür bir şeyle kapatabilirim, diye düşünüyorum. Aklıma beyaz pinpon topları geldi. Hem hafif hem de içinde yanan ışığı da belli eder bu yüzden kullanışlı. Pinpon toplarını ışıkların üzerinde geçirebilmem için delmem gerekecek, plastik olduğu için kolayca delinebilir. Işıkların

içine girebilecek kadar delmem yeterli olacaktır. Bu şekilde daha dekoratif bir ışıklandırma elde edebilirim. (Alıntı-165) (Cemre, AG; DG-6.gün, Satır No: 61-68)

Cemre tasarımında pinpon topunu kullanmaya karar vermeden önce, pinpon topunun özelliklerinde bir malzeme sorgulamaya başlamıştır. Ve aklına gelen malzemeleri zihnindeki özellikler ile karşılaştırarak o malzemelerin olup olmayacağını düşünmüştür. Bu süreçte Cemre'nin kullandığı malzeme niteliğini sorgulama stratejisi üstbilişsel düzeyde bir strateji olup, kullanışlılık ve estetik açıdan sorguladığı bulunmuştur {(Cemre, AG; G, 164-167, 546-557 ve 391-405) ve (Cemre, AG; DG-6.gün, Satır No: 61-68)}. Aşağıda ise, Cemre pinpon toplarının içine lambaları nasıl yerleştirdiğini anlatırken iki makastan birinin ucunun sivri, diğerinin ise biraz daha kalın olması sebebiyle, hangi makası niçin kullandığını anlatmıştır. Cemre'nin tasarımının değerlendirme aşamasında kullandığı malzeme niteliğini sorulama stratejisi bilişsel düzeyde ve kullanışlılık açısından olmuştur (Cemre, AG; G, Satır no: 432-438).

Cemre: ...Zaten dikkat ettiğiniz gibi iki tane makas kullandım, mesela. Bu iki makası kullanmamın sebebi; birinin ucu daha sivri, birinin ucu daha kalındı. Bu sivri makası ilk önce pinpon topunu delmek için kullandım. Delmeme yardımcı oldu. Sonra biraz genişlettikten sonra kalın uçlu makasla da ağzını genişlettim. Hani ışıkların daha iyi girebilmesi için bunu, kullandım. İki tane makas çeşidi kullandım bu yüzden. (Alıntı-167) (Cemre, AG; G, Satır no: 432-438)

Cemre, bir tek maket bıçağı alacağına bile tasarımı için kullanmayı düşündüğü malzemesinin niteliğini bıçak gibi farklı malzemelerle kıyaslayıp, farklı açılardan sorgulayarak üstbilişsel stratejilerini kullanmaktadır. Çünkü maket bıçağının hem maliyet, hem kullanışlılık, hem de güvenlik açısından bıçağa göre daha üstün olduğunu karşılaştırarak belirtmiştir (Cemre, AG; G, Satır no: 447-464).

Cemre: Yani genelde hani yurtta kaldığım için çok fazla cetvelim mesela maket bıçağım falan yoktu. Yani maket bıçağını falan edindim... Yani ekonomik olmasına, dikkat ettim. Hani sonuçta... fiyatlara baktım. Çok pahalı bir şey zaten, kullanmadım. İu şey... Köpüğü de nasıl kesebilirim? Yani bıçak falan olması,

tehlikeli bir durumdu. O yüzden maket bıçağını tercih ettim, uygun fiyatlı. Köpüğü de daha kolay kesebilmem için maket bıçağı, kullandım.

Araştırmacı: Bıçak, neden tehlikeli?

Cemre: Yani bıçak... Yani sadece ben bu konuda bilinçli olabilirim, dikkat edebilirim. Ama o an heyecanlı olunur. Yani u... Ne bileyim? Görmezsin, eline batırırsın. O şekilde biraz yani bıçak daha tehlikeli geliyor, bana. Bunun mesela açma-kapatma yeri var. İsteddiğinde açıp, istediğinde kapatabiliyorsun. Kenarda kapalı bir şekilde işimi bitirdiğimde durabilir. Ama bıçak sivri bir şey... Yani onu... Kesme ihtimalim var bir yerimi. O an ki heyecanla... (Alıntı-168) (Cemre, AG; G, Satır no: 447-464)

03.04.2018

Gün geçtikçe düşüncelerim daha çok gelişiyor. Bugün tasarımı şu şekilde gerçekleştirmeyi düşündüm. Ben malzeme olarak karton değil de daha sağlam ve daha iyi durabilmesi için mukavva kullanmak istiyorum. (Alıntı-169) (Cemre, AG; DG-5.gün, Satır no:46-49)

Cemre'nin kartondan mukavvaya, mukavvadan da strafor köpüğe geçmesi, tasarımında kullanacağı malzemenin gerek sağlamlık, gerek kullanılabilirlik gerekse estetik açıdan nasıl olması gerektiğini düşünmesinden kaynaklanmaktadır. Cemre'nin düşünce günlüğünde de karton yerine mukavvayı uygun görme nedeni olarak mukavvanın sağlamlığını ön planda düşündüğü içindir. Bu nedenle tasarımının planlama aşamasında bu malzemenin niteliğini bilişsel düzeyde ve dayanıklılık-sağlamlık açısından gözden geçirmektedir (Cemre, AG; DG-5.gün, Satır no:46-49).

Cemre bilişsel düzeyde malzeme niteliğini dayanıklılık-sağlamlık açısından düşünürken, Tuğçe bunu üstbilişsel düzeyde sorgulamıştır. Tuğçe, hem elektrikçiden alacağı LED'in dayanıklılığını test etmiştir hem de elektrikçi ile LED'in sağlamlığı hususunda tartışması da bunu göstermektedir (Tuğçe, AG; G, Satır no: 282-287).

Tuğçe: ... Sonra söktüm onu, baktım. Burası ayrı açılıyor, onu çıkardım falan. Açtım, kapadım. İşte dedim bunun ömrü ne kadar dayanıyor. Aniden açsam bir şey

olur mu falan. Amcayla o ara onu tartıştım. Hatta o ara bana şey dedi: “Al, götür bunu bu aydınlatıyor” diye. Yok, dedim amca o öyle olmuyor, öyle olsa diğerlerini de alırım. Sonra geldim artık, şey de var. Tabi hala tereddütlerim var. Bu olana kadar çok tereddütteydim ben yine. (Tasarımını yaparken de tamamlayana kadar LED’in sağlamlığını sorguladı.) LED’i patlatabilirim diye. Çünkü amca o kadar çok içime işledi ki benim... (Alıntı-170) (Tuğçe, AG; G, Satır no: 282-287)

Tuğçe, tasarımında kullanacağı malzemelerden bir başkası olan çubuk şeklindeki kitap ayıracını alacağında, tasarımının planlama aşamasında bu malzemenin niteliğini üstbilişsel düzeyde sorgulamıştır. Çünkü alacağı hem kitap ayıracının hem de ampulün maliyetini azaltmak için mevcut teknolojiyi manipüle ederek işine yarayacak hale getirirse daha ucuza mal edebileceğini düşünmüştür (Tuğçe, AG; G, Satır no: 339-354).

Araştırmacı: Neye dikkat ettin?

Tuğçe: Maliyetine...

Araştırmacı: Nasıl dikkat ettin maliyetine?

Tuğçe: Şimdi hocam, bu çubuk mesela kitap ayıracı, merkezde 2,5 TL. idi. Ben bizim oradaki kırtasiyeden sadece bu süsü ahşap olduğu için 2,5TL idi. Dedim ahşabın süsünü kullanmayacağım zaten. Kırtasiyeden 1,5 TL’ye aldım. Süslü kâğıt olanı çıkardığımda benim için çubuktu zaten. Oradan bi daha ucuzuna gittim bunun. 2,5 TL boşuna para vermektense. Bu ampul şekillerinde mesela, bunun sarı gibi olanı vardı. Daha çok gerçek ampul gibi yapmışlar. Onda da bir 5 TL fark ediyordu. Dedim ben bunu zaten kullanmayacağım. İçi önemli.

Araştırmacı: Yani ha o ampul olmuş, ha bu ampul olmuş, dedin.

Tuğçe: Hiç fark etmez, dedim. Aydınlatıyor mu amca? Dedi: aydınlatıyor kızım. Ama işte bu sarı ışık veriyor bak gerçek ışık gibi dedi. Bu daha güzel... Dedim benim için o önemli değil. Alayım ben. Bunu aldım.

Araştırmacı: Oradan da kâr ettin...

Tuğçe: Oradan 5 TL kâr ettim. Sonra silikon tabancasını alırken arkadaşım... (Alıntı-171) (Tuğçe, AG; G, Satır no: 339-354)

Katılımcılardan bir diğeri, evdeki kavanozun ince uzun bir yapıda olması sebebiyle marketteki kavanozun evdekine göre daha kullanışlı olacağını düşündüğünden onu tasarımında kullanmaya karar vermiştir. Dolayısıyla bu süreçte malzeme niteliğini sorgulama stratejisini kullanışlılık açısından bilişsel düzeyde kullanmıştır (Nimet, AG; G, Satır no:376-385 ve 397-401). Nimet, kavanoz kapağı daha büyük olsaydı daha ideal olabileceğini söylemiş ve böylece tasarımındaki kavanozun kapağını kullanışlılık açısından değerlendirmiştir.

Nimet: Mesela ilk almaya başladığım şey aslında kavanoz oldu. Bu evdeki kavanoz değil bu arada. Evdeki kavanoz normal uzun bi kavanozdu. Mesela onu neden kullanmadım? Onunla başlayayım. O imm... Standart bir boyda değildi. Büyüktü. Ve hani şekli çok böyle ışığı taktığında hani böyle u... Bi kere içi uzun olduğu için tamamıyla her yerine ışık çok geçmez, diye düşündüm. Hani daha küçük bir kavanoz kullanayım ki hani içi böyle daha aydınlık olsun. Ya da küçük bir ışık kullanacaksam da daha parlak gözüksün, diye düşündüm. O yüzden ilk kavanozu aldım, aslında.

...

Nimet: ... Orada bir sürü çeşit vardı. Neden bunu seçtim; ya çok büyüklerdi, ya kapakları çok küçüktü. Kapağının da küçük olmaması gerekiyordu. Çünkü ona da bir düzenek kurmayı düşünüyorum. Hatta daha mesela büyük kapağı olan bir şey olsaydı, aynı zamanda küçük olup, alt kısmı küçük olup, o bana tam ideal olabilirdi. (Alıntı-172) (Nimet, AG; G, Satır no:376-385 ve 397-401)

Nimet, Kavanozu sadece ebadı küçük diye almış fakat sonradan iki yüzeyinin düz olduğunu fark etmiş. Yani yüzeylerinin düz olmasının tasarımında kullanacağı taşları yapıştırırken, işini kolaylaştıracağını düşünememiştir. Bu nedenle başlangıçta kullandığı malzeme niteliğini estetik açıdan sorgulama stratejisi bilişsel düzeydeyken, sonradan kavanozun kullanışlılık açısından da işini gördüğünü fark ettiğinde üstbilişsel düzeye gelmiştir. Nimet, tasarımını estetik açıdan değerlendirirken, bir yandan da kullandığı kavanozun ve kavanoz üzerine yapıştırdığı camdan yassı taşın hem büyüklüğünü hem de şeklini değerlendirmektedir (Fotoğraf 4.6). Uygulama aşamasında

da bunları düşündüğünü belirten Nimet, malzeme olarak kavanozun niteliğini estetik açıdan bilişsel ve üstbilişsel düzeyde şöyle sorgulamıştır {(Nimet, AG; G, Satır no: 280-302) ve (Nimet, AG; G, Satır no:406-413 ve 329-332)}.

Nimet: ...Taş değil de bu kavanozu boyayabilirdim de mesela o zaman da renkli ya da pullarla kaplayabilirdim. Öyle de olabilirdi.

Araştırmacı: Onları düşündün mü önceden? Şu anda mı aklına geliyor, bu söylediklerin?

Nimet: Pul olayını açıkçası... hani uu kavanozun dışına bir şeyler yapmak vardı. Çünkü kavanoz, hani sade bir şey... Bunu boyasam mı? Hani renklendirsem, en azından... Hani göze daha güzel görünür diye. O tabi aklımdan geçti ama uu, taş olayı daha böyle aklıma geldi açıkçası... Hani "Taş yapıştırırsam ben buna, daha güzel olur diye." düşündüm, görsellik olarak... Bi de ışık yandığında hani taştan da yine aynı zamanda o da cam olduğu için yansıma olarak... Daha güzel olur diye.

Araştırmacı: Daha güzel olur diye... Bana şu güzelliği açar mısın, Nimet?

Nimet: Yani yaptığım ışığı, uu, kurduğum düzenekte o ışığı tamamen gösterecek (gösterişli olacak demek istiyor) bir şey... (Alıntı-173) (Nimet, AG; G, Satır no: 280-302)

Nimet: Bi de mesela bunu (kavanozu) aldığımda burası düzdü mesela. Buraya ben bir şey (yani taş) yapıştırırım fikri yoktu, mesela. İyi ki de bunu almışım dedim, taş aldıktan sonra. Mesela bunu alırken Aa... Bunun burası düzmüş. Bunun burasına güzel bir şey yapıştır, demedim... Böyle bir taş niye aldım? Belki başka bir taş da alabilirdim. Bunu gördüğümde mesela... It... Şu kısmı düzdü bu taşın. Yani tam böyle yapıştırırsam bu bence bunu tutar. Ve burada hani yapıştığında bence güzel bir görüntüsü olur, dedim. Bunu aldım. Hani yuvarlak bir taş olsa yapışması sıkıntı olur. It... Yapışmaz ya da düşer. (Alıntı-174) (Nimet, AG; G, Satır no:406-413 ve 329-332)

Zeynep ise; malzeme niteliğini sorgulama stratejisini, maliyet açısından bilişsel düzeyde kullanan bir katılımcıdır. Aşağıda Zeynep'in görüşmesinden bu duruma ait bir örnek verilmiştir.

Zeynep: Dedik, ya fiş yerine pil koyalım. Sonra şey dedik işte. Pil devamlı böyle değişmek zorunda kalacak. Değişimi zor olacak yani. Çünkü sabaha kadar dursa diyelim açtın durdu gün boyunca. Devamlı pil değişmek zorunda kalacaktı.

Araştırmacı: Değişsin ne olacak?

Zeynep: Hocam, masraf... (Gülüyor.)

Araştırmacı: Masraf... Ampul daha mı az masraflı?

Zeynep: Tabii, hocam... Fişini tak. Tamam.

...

Zeynep: Hocam... Ya zaten hocam belli malzemeler zaten duy, ampul hepsi. Alacağım şeyler, belliydi. Her elektrikçide de olur, diye düşünüyordum. Arkadaşımın babası elektrikçi ya hani... Geldik dedim arayayım. Aradık, onu. Elektrikçiyle o konuştu işte böyle böyle malzemeleri ver. Fiyatı falan konuştular, hatta. Adam bizi kazıklayacakmış biraz. (Gülüyor.)

Araştırmacı: Kazıklayacak mıymış?

*Zeynep: Evet. Fazla fiyat söylemiş. Çıkın oradan, dedi hatta arkadaşımın babası. Sonradan adam indirdi, baya fiyatını... Sonra hatta şey, dedi. Siz öğrencisiniz. Size indirim yapayım, gibisinden konuştu adam. O şekilde. (Alıntı-175)
(Zeynep, AG; G, Satır no: 467-475 ve 673-713)*

Görüldüğü gibi Zeynep, önce tasarımını pille çalıştırmak yerine prize takıp fişle çalıştırmasının daha ucuza mal olacağını bildiği için onu kullandığını sonra da elektrikçiye gidip malzeme alırken maliyeti daha ucuz olsun diye kendisinin malzemeleri kalite ya da maliyet bakımından karşılaştırmadan doğrudan arkadaşının babası aracılığıyla pazarlık yaparak ucuza almaya çalıştığı görülmektedir. Dolayısıyla Zeynep'in buradaki üstbilişsel düşünme süreci görülememiştir. Çünkü Zeynep, alacağı malzemeleri bile tam olarak kendisi planlamadığı gibi bir de herhangi bir malzemenin fiyatlarını kıyaslama yoluna da gitmemiştir. Bu nedenle Zeynep'in tasarımını planlama

aşamasında burada kullandığı malzeme niteliğini sorgulama stratejisi bilişsel düzeyde bir strateji olmuştur.

Zeynep tasarımının uygulama aşamasında yani tasarımını yaparken “Elim odun gibi oldu, tutamıyorum. Gerçekten tutkal alsam daha iyiydi, bunu şimdi fark ettim. En azından etrafı batırmazdı... (Kabloyu duya bağlıyor.) Tamam burası.” (Zeynep, AG; YA, Satır no: 74-76) şeklinde konuşmuştur. Burada Zeynep’in karşılaştırdığı şey, tasarımında kullanmadığı tutkalın, o anda elindeki japon yapıştırıcısına göre daha kullanışlı olacaktır. Bunu o anda fark etmiş olması da zaten Zeynep’in o anda (tasarımını uygulama aşamasında) üstbilişsel düzeyde sorgulamaya başladığını göstermektedir. Zeynep, aşağıda verilen görüşmesinde de bunu şu şekilde ifade etmiştir.

Araştırmacı: Hıhı. Peki, Japon’la diğer tarafları, kenarlarını yapıştırırken de dedin ki “Ya Japon’la yapıştırmanın bu kadar zor olacağını tahmin etmemiştim.” Ne demek istedin orada?

Zeynep: Hocam Japon’u döküyorum ya... Anında kuruyor. Şey mukavva çekiyor onu. Tam yapışmadı. Etrafıma bulaştı. Ellerim zaten gitti (Ellerini japon yapıştırıcısıyla yapıştırdı). Tutkal alacaktım. Tutkaldan vazgeçtim. Daha kolay, dedim. Japon yapıştırıcısı, yapıştırır. Japon’u aldım. Keşke tutkalı alsaydım, diyorum şimdi de.

...

Zeynep: Hocam (japon yapıştırıcısı) çok batırdı. (Gülüyor.) Ellerimi hissetmiyorum. Uçları yok. Tutkal belki daha iyi olurdu. Olurdu da yani. Tutkalı keşke alsaydım. Vazgeçtim ondan son anda. Keşke vazgeçmeseydim.

Araştırmacı: Neden Japon’u tercih ettin?

Zeynep: Yani daha kolay yapıştırır, dedim. Ki yapıştırdı da gerçekten (!) (Ellerini yapıştırdı) (Alıntı-176) (Zeynep, AG; G, Satır no: 1026-1045 ve 634-640)

Zeynep “keşke tutkalı alsaydım” diye düşündüğünde, artık tasarımını tamamlamış ve tıpkı tasarımının uygulama aşamasında olduğu gibi tasarımının değerlendirme aşamasında da japon yapıştırıcı ile tutkalı birbirine göre kıyaslamıştır. Tutkalın japon yapıştırıcısına göre daha kullanışlı olacağını belirttiği için burada

kullandığı strateji üstbilişsel düzeyde malzeme niteliğini kullanışlılık açısından sorgulama stratejisidir. Benzer şekilde Zeynep, tasarımının planlama aşamasında kendisine lazım olacağını düşündüğü maket bıçağını alırken de iki farklı maket bıçağını nasıl karşılaştırdığını şöyle anlatmaktadır:

Zeynep: Kâğıdını kapladım... Fazla malzemesi yok, aslında... (Sessizlik) İşte çıktığı aldım onu, sadece... Kâğıdı var... Maket bıçağı falan aldım onun için... Hocam incesi var bir onun, bir de kalını var. İnceyi alsam güç veremem. İnce şey zaten... Tutamam onu rahat, dedim. Kalın olsun elime tam otursun. Daha kolay keseyim diye de büyüğünü aldım, maket bıçağının.

Araştırmacı: Hımm. Onu alırken mi düşündün, maket bıçağını?

Zeynep: Yok. İkisini de aldım elime. Tuttum yani. Biri incecik elimden kayıyor. Zor tutuyorum onu. Diğeri kalın tam oturuyor. Ki zaten keserken de baya zorlandım. Çünkü cetveli koyuyorum. Maket bıçağını bastırıyorum. Baya zor oluyor. Ona göre seçtim... (Alıntı-177) (Zeynep, AG; G, Satır no: 753-768)

Zeynep tasarımını yaparken, aldığı prizın vidalı yerinden kolaylıkla parçalandığını görünce dayanıklılık-sağlamlık açısından aldığı prizi gözden geçirmiştir. Fakat burada üst düzey bir sorgulama yapmamış, sadece kendisine sağlam olmayan bir prizi verdiklerini düşünmüştür. Bu nedenle Zeynep'in burada sesli düşünme seansında kullandığı, malzeme niteliğini sorgulama stratejisi sağlamlık-dayanıklılık açısından ve bilişsel düzeyde bir strateji olmuştur.

“A aaa... Ben keşke... Hocam yaptığım şeyi görseniz var ya...(Gülüyor) Bir dakika göstereceğim de bir şey yapamıyorum biraz. (Prizin metal bir ucunu takılı olduğu yerden çıkartmış, meğerse onu takmaya çalışıyormuş.) Şunu (prizin ucunu) çıkarttım. (Gülüyor.) Bana adi mal satmışlar... (Prizi tekrar toparlayıp, vidalarını tornavida ile sıkıştırıyor. Sonra da kablonun diğer ucundaki duya ampülü çevirerek takıyor.)Şimdi... (Alıntı-178) (Zeynep, AG; YA, Satır no: 83-88)



Fotoğraf 4.14. Zeynep'in tasarımı

c. *Gözünün Önünde Canlandırma*: Katılımcının zihninde canlandığı tasarımı nasıl yapacağı ile ilgili jest ve mimiklerini kullanarak araştırmacıya anlatırken, düşündüğü tasarımı beden dilini de kullanarak anlatmasına bilişsel düzeyde “gözünün önünde canlandırma” stratejisi adı verilmiştir. Bazı katılımcılar tasarımın yapım aşamasında “Ben bunu buraya koyarsam nasıl olur? Böyle yapsam şöyle olur, ama öyle yaparsam böyle olur” gibi ifadelerde buldukları zaman da akıllarında tasarımları için yapacaklarını düşündükleri şeyi kontrol etmektedirler. Bu şekilde kullanılan stratejiye de üstbilişsel düzeyde “gözünün önünde canlandırma” stratejisi adı verilmiştir.

Katılımcının hazır gördüğü bir tasarımı anlatması “gözünün önünde canlandırma” stratejisi olarak kabul edilmemiştir. Aslında katılımcı normalde internette gördüğünü veya dışarıda bir tasarımdan etkilenip, onun nasıl olduğunu anlatırken de gözünün önünde canlandırmaktadır. Fakat bu durum katılımcının tasarım süreci için bir strateji değildir. Dolayısıyla burada katılımcının kendi tasarımına dair gözünde tasavvur¹⁴ eden bir şeyi açıklamadığı için ve kendi yapacağı ya da yapmayı düşündüğü tasarımı ile ilgili olmadığı için buradaki ifadeleri “gözünün önünde canlandırma” stratejisi olarak değerlendirilmemiştir. Katılımcının geçmiş deneyimlerinden bahsetmesi, tasarımı ile ilgili gözünün önünde canlandırma olamaz. Yani katılımcının bu stratejiyi kullandığını ifade edebilmek için kendi yapacağı tasarımı gözünün önünde canlandırması gerektiği düşünülmüştür. Katılımcılar bu stratejiyi genellikle “Şöyle bir düşündüm, şöyle bir şey yaparsam...” gibi ifadelerde bulduktan sonra yapmayı düşündüğü tasarımı gözünün önünde nasıl canlandığını anlatırken kullandıkları tespit edilmiştir. Aşağıda da Elif’in cümlelerinden bu stratejiyi kullandığı anlaşılmaktadır.

Araştırmacı: ... Peki, Elif tasarımı yapmadan önce çizerek somutlaştırdın mı?

Elif: Yok, hayır çizim yeteneğim kötüdür o yüzden hiç çizmedim ama kafamda canlandırımdım... Kafamda nasıl olacağını böyle canlandırımdım. O şekilde. Çizim yeteneğim kötüdür, o yüzden hiç çizim yapmam, sevmem de. (Alıntı-179) (Elif, ÜG; G, Satır no: 522-526)

Elif, burada “...kafamda canlandırımdım” derken aslında ne yapacağını daha önceden gözünün önüne getirdiğini anlatmaya çalışmıştır. Elif, tasarımının değerlendirme aşamasında tasarımını bitirdikten sonra, daha önce elektrik kablosunu duya nasıl bağladığını araştırmacıya anlatırken de gözünün önünde canlandırma stratejisini bilişsel düzeyde kullandığı görülmüştür. Çünkü Elif, bu işi yaparken bir yandan da o süreci jestleriyle göstermiştir (Elif, ÜG; G, Satır no: 479-484).

¹⁴ Türk Dil Kurumu Sözlüğünde “Tasavvur” kelimesinin ilk anlamı olarak “zihninde göz önüne getirme, hayal etme, zihninde canlandırma” verilirken bu kelimenin ikinci anlamı olarak da “tasarım” olarak karşımıza çıkmıştır. Hatta bu kelimenin üçüncü anlamı da “düşünce ve amaç” olarak verilmiştir. O halde Arapça kökenli “tasavvur” kelimesi “gözünün önünde canlandırma” stratejisi bakımından, teknolojik tasarım sürecinde tam yerinde kullanılabilir bir kelime olabilir.

Elif: İlk önce şu kısımları açtım. Şu ikisi ayrıldı. Şuranın içerisinde iki tane vida ile tutturulan bir yer var. Elektrik akımını vermemiz için. Bunun da iki ucu var. Bu iki ucunu sıyırdım. İçerisinden metal kısmını çıkardım. Soydum (dışındaki plastik kısmı). Onun birini bu vidanın altına diğerini de diğer vidanın altına koydum ve orayı yine sabitledim. (Sabitledim derken elindeki makasla vidayı sıkıştırır gibi gösteriyor). Sıkıştırdım o vidayı yine makasla. Daha sonra kapağını kapattım ve altını sıkıştırdım. Vidalarını sıkıştırdım. (Alıntı-180) (Elif, ÜG; G, Satır no: 479-484)

Elif'ten farklı olarak Emine, gözünün önünde canlandırma stratejisini üstbilişsel düzeyde kullanmıştır. Emine'nin ifadelerine bakılırsa, düşüncelerini izlediği görülmektedir. Bu nedenle de bu stratejiyi tasarımının planlama aşamasında üstbilişsel düzeyde kullandığı tespit edilmiştir.

Araştırmacı: Hım, önce gözünde canlandırdın. Sonra gözünde canlandırdığını, kâğıda döktün.

Emine: Aynen öyle... Düşündüm. Şunu şöyle yapsam, bunu böyle yapsam... En basitinden elektrik... Şey... El feneri. Düşündüm. Dedim, karton bardağı bi tane böyle koyarım. Arkasından delinir. Öbüründen anahtar için yer delerim. Kabloları koyarım. Sonra nasıl bi şekil oluşur? Bu cisimleri gözümün önünde bulundurarak, elimden geldiğince resme dökmeye çalıştım. (Alıntı-181) (Emine, ÜG; G, Satır no: 488-492)

Yine Emine'nin düşünce günlüğünde bahsettiği "Aynadaki yansımalar ile ışığı çoğaltma" fikri ile ilgili araştırmacı ile arasında aşağıdaki konuşma geçmiştir:

Emine: ...Orada yaptığım şekil de küp şekliydi. Tahtaları böyle birleştirdim, küçük küçük çitaları. Ortada üç boyutlu bir atom modeli tasarlamıştım. Sonradan da dedim ki bunu ben küp şeklinde yaparsam bunu 5 tarafını aynayla kapatırsam. Ve ortasına bir ampul koyarsam...

Araştırmacı: Ayna olacak. Küpün içerisinde aynalar, demişsin. Ve küpün içerisinde aynanın yüzeyleri iç kısma gelecek.

Emine: Aynen öyle... Aynanın yüzeyleri iç kısma gelecek. Beş tarafı aynayla kaplı...

Üstü açık ve ben bunun üstünden, aynayı koyucam içine. İı... Ay! Aynayı koyucam, diyorum. Ampülü koyucam. Elektrik devresini bu alt tabana yerleştireceğim. Sonrasında nasıl bir ışık çıkar? Hani oradaki yansımalar ışığın bir aynaya vurup bi aynaya gelmesi oradan ona... Dışarıya daha farklı bir ışık çıkacak. Yani ışık şekli çıkacaktı. Yansımalar sonucu. Uçan ışıklar...

Araştırmacı: Uçan ışıklar? Yani ışığın şiddetini mi arttırmış olacaktın yani yansımalarından dolayı...

Emine: Evet. Evet. (Alıntı-182) (Emine, ÜG; G, Satır no: 525-539)

Buna göre Emine'nin burada da gözünün önünde canlandırma stratejisini tasarımının planlama aşamasında üstbilişsel düzeyde kullandığı görülmektedir. Çünkü Emine buradaki düşüncesini anlatırken beden dili ile de düşüncelerini onaylamaktadır. Yani düşüncelerini kontrol ederek düşündüğü tespit edilmiştir. Bilinçli olarak gözünün önünde tasarımını canlandığından ve anlatırken düşünce sürecini izlediğinden üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanmıştır (Emine, ÜG; G, Satır no: 525-539). Aşağıda verilen Emine'nin düşünce günlüklerinde ise (küre straför köpükten aydınlatma aracı ve karton bardaklardan el feneri tasarımı) gözünün önünde canlandırma stratejisi bilişsel düzeydedir {(Emine, ÜG; DG-4.gün, Satır no: 34-37) ve (Emine, ÜG; DG-5.gün, Satır no: 41-50)}.

21.03.2018 ÇARŞAMBA

Bugün aydınlatma aracı ile ilgili straför köpükten oluşan bir küreyi alıp onun etrafını biraz inceltmeyi düşündüm. Daha sonra onu ikiye yarıp, içini boş bir hale getirerek elektrik devresini içine koyup tekrar birleştirerek bir tasarım yapmak geldi aklıma. (Alıntı-183) (Emine, ÜG; DG-4.gün, Satır no: 34-37).

22.03.2018 PERŞEMBE

Aydınlatma aracı tasarımı için bugün aklıma gelen fikir, karton bardaklardan yararlanarak el feneri tasarlamak. İki adet karton bardağı alıyoruz ve bir tanesinin alt tarafından küçük, şişenin kapağının geçebileceği kadar deliyoruz. Küçük pet şişenin kapak kısmının biraz aşağısından kesiyoruz. Tek ampullü bir elektrik devresi kuruyoruz

ve ampullü şişenin kapağına sabitliyoruz. Delik açtığımız karton bardağın oraya ampulün de takılı olduğu şişenin uç kısmını yerleştiriyoruz ve pili bardağın içine yerleştiriyoruz. Diğer karton bardağında alt kısmını anahtarın ucunun çıkabileceği kadar delik açıyoruz. Ve anahtarın da bir ucunu oradan çıkarıyoruz (kolay açıp kapama yapmamız için). İki karton bardağı birbirlerine doğru içlerine pili alacakları şekilde kapatıyoruz ve yapıştırıyoruz. (Alıntı-184) (Emine, ÜG; DG-5.gün, Satır no: 41-50). (Bkz. Çizim 4.4)

Emine'nin burada planladığı tasarımı öncelikle gözünün önünde canlandığını daha sonra da düşündüğüne göre bir çizim yaptığını görmekteyiz. Emine'nin ifadelerine bakıldığında kararsız kalma, emin olamama, karşılaştırma vs. gibi durumlar gözükmediğinden bu stratejiyi burada bilişsel düzeyde kullanmıştır. Benzer şekilde Nilay da "Duvardaki kitapta ışıklı kurt" fikrini anlatırken bu stratejiyi tasarımının planlama aşamasında bilişsel düzeyde kullanmıştır (Nilay, ÜG; G, Satır no: 209-219).

Araştırmacı: Ama burada "Kitabın açık halini duvara monte edilmiş bir şekilde düşünelim" diyorsun...

Nilay: O da ayrı bir düşünce. ☺ ... O da şey hocam. Yatağımın başlığı duvara karşı ya, ben şimdi yaslanıp kitap okurken, böyle (İki avucunu yukarı bakacak şekilde yan yana göstererek) tuttuğum için ışık yine o tarafta (Sağ elinin işaret parmağı ile karşı yukarıyı gösteriyor) kalıyor. Böyle tuttuğumda ışık orada kaldığı için sinirim bozuluyordu. Sonra dedim ki şurada (Sol omzunun arka üst kısmını gösteriyor) hemen bir şey olsa böyle, ben onu indirsem (Sol omzunun üstünden arkadan öne doğru çekmiş gibi yapıyor) ben kitap okurken ışık verse diye düşündüm. (Alıntı-185) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 209-219)

Benzer şekilde Nilay, ürettiği tasarım fikirlerinden "ışıklı kalem" i anlatırken de bu stratejiyi kullanmıştır.

Nilay: Mesela bu kalem ve biz bu şekilde yazı yazıyoruz. Işık arkamızda kalıyor ve her zaman bunu ayarlayamıyoruz. Ampul (eliyle tavanı göstererek) sabit bir şey

olduğu için, ışıklandırma. Sonra dedim ki mesela şurada küçük pillerle çalışan, lazer tarzında lazer pili dediğimiz küçük pillerle çalışan bir şey olur. Buradan ışığı verir. Biz yazarken, o ışık şöyle mesela şöyle olur. Şöyle (elindeki kalemin arkasını göstererek) bir uzantı olup, şurada (gösterdiği uzantının ucunda) bir ampulümüz olur, küçük. Küçük LED tarzında yine...

Araştırmacı: Hmm, kalemin ucuna bir şey takacaksın yani.

Nilay: Evet, önüne doğru. Böyle. Ben yazarken o aydınlatacak. Böyle çıkıntılı olduğu için de (kalemin arkasında çengel varmış gibi göstererek) yazarken parmağımı engellemeyecek... (Alıntı-186) (Nilay, ÜG; G, Satır no:320-330)

Nilay, düşündüğü tasarımı bilişsel düzeyde gözünün önünde canlandırarak, tasarımının ayrıntılarına dair bilgiler vermektedir. Alt gruptan Hale de bilişsel düzeyde gözünün önünde canlandırma stratejisini kullanmış ve düşünce günlüğünde nasıl bir tasarım (Bkz. Fotoğraf 4.7) yapacağını şöyle anlatmıştır:

Yarın Tahtakale'ye gidip malzemelerimizi alacağız. Küçük bir kavanozun kapağını delip, oraya küçük bir LED yerleştireceğim. LED'in ışık veren kısmı kapağın iç tarafında olacak. Kapağın üst kısmındaki delikten LED'in telini çıkarıp orayı kapağa yapıştıracağım. Üzerine pil koyup LED'in bir telini pilin üzerine bükeceğim. İç tarafını silikon tabancasıyla silikon yapacağım. Teli pille değdirdiğimde LED yanacak. Kavanozun içini de su dolduracağım. Düşüncem bu yönde, bakalım nasıl olacak. (Alıntı-187) (Hale, AG; DG-5.gün, Satır no: 34-40).

“Bir kitap okuma lambası tasarlayacağım. Levha şeklinde... uu bunun için ışık kaynağı olarak bu LEDleri seçtim (LEDleri gösteriyor). Iuu camın boyutuna göre ayarlayacağım. Bunlara bir, pili ondan sonra uu anahtarı koyabileceğim kutu tasarlayacağım. LEDi de hepsini bir araya toplayacak kutuyu bu siyah mukavvadan yapacağım.” (Alıntı-188) (Tuba, AG; YA, Satır no: 1-6).

Tuba tasarımına başlamadan daha önce düşündüklerini gözünün önünde canlandırarak tasarımı ile ilgili bilgi vermektedir. Tuba'nın söylemlerine bakıldığında herhangi bir düşüncesini izleme ya da karşılaştırma sürecine rastlanmadığından ve

otomatik olarak düşüncelerini takılmadan anlattığından bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullandığı görülmüştür. Tuğçe'nin tasarım süreci incelendiğinde ise tasarımını planlarken bu stratejiyi aynı tasarım fikri için hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullandığı bulunmuştur (Tuğçe, AG; G, Satır no: 13-17).

Tuğçe: ... Baktım, ağaç! Meyvesi yerine ışıkları koyarım, doğadan bir ağacın dalını koparırım, dedim. Bir kutunun üzerine sabitlerim. O kökü olur. Yaptığım işte pili, anahtarı falan köküne saklarım. Tabi bunu ilerleyen günlerde düşündüm bunun devamı olarak. Dallarına işte iletken kabloyu çekip, meyvesi yerine de ampülü koyarım. İşte farklı renge boyarım meyvesi olur dedim. (Alıntı-189)
(Tuğçe, AG; G, Satır no: 13-17)

Burada Tuğçe doğrudan gözünde nasıl bir tasarım canlandırmışsa onu anlatmaktadır. Fakat aşağıda ise aynı düşüncesi için, bu durumun farklılaştığını görmekteyiz.

Araştırmacı: Senin ilk aklına... Sen önce etrafına baktın, doğada ağaç gördün. Sonra ağaca benzeyen bir süs yapmak istedin...

Tuğçe: ... ağaçta da ben böyle dalları etrafına dağılan bir şey olabilir mi? Dedim ki malzeme arayacağım zaman çıkıp bulurum bunu. Bunu sorun etmemiştim ilk. Ama daha sonra işte... Mesela durakta beklerken, acaba alıp oradaki ağaca taksam nasıl olur? (Alıntı-190) (Tuğçe, AG; G, Satır no: 42-48)

Tuğçe doğrudan gözünde nasıl bir tasarım canlandırmışsa da bu konuşmasında artık düşüncesini fark ettiğini ve "Böyle yaparsam nasıl olur?" diye sorguladığını ifade etmiştir. Dolayısıyla düşüncelerinden emin olmak amacıyla Tuğçe'nin tasarımını planlama aşamasında gözünün önünde canlandırma stratejisini üstbilişsel düzeyde kullandığı bulunmuştur.

d. Başkalarına Danışma: Bireyin teknolojik tasarım sürecinde tasarımını daha iyi yapabilmek ya da yapacağı tasarımı zihninde daha iyi canlandırabilmek amacıyla yakın çevresindeki kişilerden ya da internetten yardım alması ve/veya nasıl bir

tasarım yapacağı konusunda etrafındakilere fikir danışması bilişsel düzeyde “başkalarına danışma” stratejisi olarak tanımlanmıştır.

Teknolojik tasarım yapacak olan katılımcı, tasarım sürecinde kendisi bir fikir ürettikten sonra, yaptıklarını ya da yapacaklarını kontrol etmek amacıyla zorlandığı ya da takıldığı bir aşamayı fark ederek, o aşama için başkalarına sorması ya da başkalarından yardım alması üstbilişsel düzeyde “başkalarına danışma” stratejisi olarak tanımlanmıştır. Ayrıca bireyin düşündüğü teknolojik tasarımı yapabilmesi için bilmediğini fark ettiği bir takım ön koşul bilgileri öğrenmek amacıyla başkalarına danışması ya da internette araştırma yapması da bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullandığını göstermektedir.

Katılımcılar özetle, eğer akıllarında bir tasarım düşünüp yapamadığı ya da yapamayacağını düşündüğü bir noktada “nasıl olabilir?” diye başkalarına danışıyorsa, burada üstbilişsel bir deneyim yaşamış demektir. Eğer hiçbir şey düşünmeden direkt çevresindekilere giderek “ne yapılabilir?” diye danışıyorsa, herhangi bir zihinsel sorgulama, izleme, farkında olma, düşüncesini kontrol etme gibi bir zihinsel eylem yaşamadığı için burada bilişsel bir strateji kullanmış demektir. Aşağıda farklı katılımcılardan bu stratejiye ait bilişsel ve üstbilişsel düzeyde kullanılan çeşitli örnekler verilmiştir.

9 Nisan 2018 Pazartesi

Hala düşünme aşamasındayım... Azize Hoca okul dışından yani bizim bölüm dışından herkese danışabileceğimi söyledi. Bende mimarlık okuyan Tuğçe Ablama danışmayı düşünüyorum. Böyle şeyleri çok iyi yapıyor o zaten bölümü de bu. Başka kime danışabilirim bilmiyorum. İşin kötü tarafı arkadaşım da paylaşmıyorum. İrem en yakın arkadaşım. Bizim bölümden de değil ama İrem, Hale (Bölümden arkadaşım) ve ben aynı odada kalıyoruz bu yüzden söyleyemiyorum. Zamanım daralıyor artık bir şeyler düşünmeliyim... (Alıntı-191) (Aysun, ÜG; DG-2.gün, Satır no: 14-24)

Aysun’un düşünce günlüğü ve diğer bulguları incelendiğinde başkalarına danışma stratejisini tasarımının planlama aşamasında tamamen bilişsel düzeyde

kullandığı bulunmuştur. Çünkü Aysun üst grupta bir katılımcı olmasına rağmen, kendi başına bir teknolojik tasarım düşüncesi oluşturamamıştır. Bu durum Aysun'un düşünce günlüğünde ilk gün yazmış olduğu "Azize Hoca'yla güzelce konuştuk ne yapmam gerektiğini anladım. Umarım Azize Hoca'nın beğeneceği güzel bir şey yaparım. Bu benim tek başıma yapacağım ilk proje. Fazlasıyla heyecanlıyım ve korkuyorum." (Aysun, ÜG; DG-1.gün, Satır no: 10-12) cümlelerinden de anlaşılmaktadır. Dolayısıyla Aysun'un tasarım fikrini bulmasında annesinden, akrabasından ve internetten yardım almaya çalıştığı görülmüştür. Ebru da benzer şekilde bilişsel düzeyde internetten ve arkadaşından yardım almaya çalışmıştır. Çünkü Ebru'nun da aklında ne tasarlayabileceği ile ilgili bir şey bulunmadığı aşağıdaki görüşmesinden anlaşılmaktadır.

Araştırmacı: Bugün aydınlatma araçları ile ilgili bir araştırma yaptım, demişsin.

Nereden araştırma yaptın?

Ebru: İnternette araştırma yaptım.

Araştırmacı: Ne araştırdın?

Ebru: Şimdi dedim ki bugüne kadar yani geçmişten günümüze kadar ki bütün aydınlatma araçlarına baktım ben. Önceleri işte şey kullanmışlar böyle, şey önceki dönemde bu çakmakları hani böyle şey yapıyorlar ya hani ağaç kalıntılarında. Ağaç kalıntılarını böyle birbirine (ellerini birbirine sürterek gösteriyor) vurmuşlar işte. Ateşin çıktığını görmüşler. Sonra meşale kullanmışlar, gazyağı kullanmışlar, sonra mum olmuş. Mum kullanmışlar. Böyle böyle gelmiş. Sonra bunlar, bunları yaptıktan sonra işte günümüze gelene kadar işte lamba olmuş, floresan olmuş. Sonra bunlar yapılmaya başlanmış. Bunların daha kullanışlı olduğunu düşünerek yapmışlar.

...

Ebru: Iı, internette ben... Bunları internette gördüm. Hani bana fikir sağlasın diye internette baktım.

...

Ebru: ...Sonra bizim kafemiz var. Oturdum oraya. İşte kuzenime özgün bir aydınlatma aracı nasıl tasarlanır, diye sordum. Ona danıştım. Yanımda diğer kuzenim de oturuyordu. Bunlar ikisi düşünmeye başladı. Acaba bana ne bulsalar bana nasıl bir şey yardım etseler diye. Sonra arkadaşı daha önce... Onun başka bir

arkadaşı varmış. Onun aydınlatma aracı üzerine böyle videolar yaptığını söyledi bana. Yardımcı olabilir, dedi. İstersen bi konuşayım, dedi. (Alıntı-192) (Ebru, ÜG; G, Satır no: 81-97, 131-132 ve 210-215)

Üst grupta sadece Ebru ve Aysun'da görülen deyim yerindeyse “Armut piş, ağzıma düş” düşüncesinde olan bazı katılımcılar da ilgili konuda yapacakları tasarımda malzeme kullanma yetisinin olmadığını fark edip, bunu yapması için elektrikçiye gitmiştir. Bilişsel düzeyde bile henüz kendileri fikir üretemeyen ya da kolayca kaçmak isteyen bu tür katılımcılar, “Baktım olmayacak, gittim elektrikçiye, sordum arkadaşşıma ...” gibi ifadeler kullanmıştı. Yani aslında burada ne yapacaklarını düşünmekten ya da planlamaktan ziyade başkasından bunu yapmasını istemektedirler. Dolayısıyla burada kullanılan “başkalarına danışma” stratejisi bilişsel bir stratejidir. Çünkü bu noktada olan katılımcılar, danıştıkları kişiye “böyle yapsak olur mu? Sence şöyle mi, böyle mi yapmalıyız?” gibi sorular sormamaktadırlar. Doğrudan “Ne yapalım?” diye sormaktadırlar. Dolayısıyla görüşme sürecinde de kendisi ile alakalı bir fikirlerinin olmadığını ya da fikir almak için başkalarına danıştıklarını ifade etmektedirler. Bu nedenle böyle durumlarda kullanılan “Başkalarına Danışma” stratejisi bilişsel bir strateji olarak ele alınmıştır. Eğer katılımcılar, tasarım fikrini oluşturup takıldığı noktada “Nasıl yapayım?” diye kendi düşüncelerini izleme aşamasında başkalarına sorarlarsa o durumda bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullandıkları tespit edilmiştir. Buna göre, aşağıdaki diyalogda Ebru ve Aysun'dan farklı olarak, bu stratejiyi Büşra'nın hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde nasıl kullandığı verilmiştir.

Büşra: ... Sonra gittim. Silikon aldım, süreç içerisinde. Bantla falan yapıştırabileceğim bir şey değil. Su var. Direkt düşecek. Hani düşünüyorum... “Nasıl bir tutkal tarzı bir şey olsun?” dedim. Tutkalı alsam, tutkal da kurumayacak. Onu da hani diğerinden öğrendiğim için. Bir gün falan kuruyacak, dedim. Orada direk yapıştırabileceğim, bir şey olsun... Hemen de kuruması lazım. Burada yapıştırdım ben. Çünkü bunları o yüzden aklıma direk u... Silikon internette de baktım hani. Biraz daha bayan olarak biraz daha işin dışında kalıyoruz. Ben bunda biraz da bunu fark ettim. Şöyle hani ben evimde fazla silikonla bir şey falan yapmıyorum. Hani “Neyle yapıştırayım?” hemen kuruyabilir. Hemen bir

araştırmaya başladım. Sonra gittim. Ona göre silikona karar verdim. Silikonu da burada ilk defa denedim hani. Çünkü ısıtılınca falan yapılacak. Biraz da korku vardı...

Araştırmacı: Silikonu nerden aldın?

Büşra: Ya şey, bunları hani elektrikçi tarzı yerler var. Böyle hani 'nalbur' da deniliyor. Nalbur, elektrikçi orada vardı.

Araştırmacı: Nasıl aldın, peki? Silikon alırken ne yaptın? Nelere dikkat ettin?

Büşra: Ya direk orada hani sordum ben. Nasıl bir şey yapıştıracağını da söylüyorsun. Hani ucu falan ince biraz daha olsun. Hani güzel yapıştırmam lazım. Taşmaması, tam oturtturmam gereken... Sonra hani bu tarz bir şey, dediler.

Araştırmacı: "Tam oturtturmam, taşmaması gerek." derken?

Büşra: Yani şöyle... Benim hani silikonu ince bir şeyin üstüne sıkıyorum, yapıştırıyorum. Şimdi ben biraz daha büyük olsa silikon içine falan damlayacak. Ben şimdi tam üstünden net getirtilecek bir şey. Bunun şimdi ucu ince. Hani güzel çıkıyor. Hani biraz da benim için pratikti. Hani ısıtması falan kolay... Çünkü kolay hani ben hani öyle uğraşmıyorum. Hemen güzelce yapıştırdık. Güzel oldu. Burada denedim. Daha önce hiç kullanmamıştım ben, böyle bir şeyi... (Alıntı-193) (Büşra, ÜG; G, Satır no: 476-504)

Büşra tasarımını planlarken, öncelikle "malzeme niteliğini sorgulama" stratejisini üstbilişsel düzeyde kullanarak malzemelerini sağlam yapıştırıp, aynı zamanda kolay kuruyabilecek bir yapıştırıcı arayışına gitmiştir. Sonra da "Nasıl böyle bir yapıştırıcı bulurum?" sorusuna cevap aradığı için üstbilişsel düzeyde düşüncelerini sorgulamaya başlamıştır. Kendi başına bu soruya cevap bulamadığı için de internette istediğine uygun nasıl bir yapıştırıcının olduğunu bulmaya çalışmıştır. İnternette silikon kullanabileceğini öğrenmiştir. Sonra da istediği şekilde silikonu almak üzere elektrikçi ve nalburdan yardım istemiştir. Başka bir deyişle, Büşra başkalarına danışma stratejisini üstbilişsel düzeyde internette araştırma yaparak düşündüğü şekilde olan yapıştırıcının silikon olduğunu öğrenmiş, sonra da istediği bu silikonu elektrikçi ve nalburdan almak için bilişsel düzeyde onlara danışarak, "başkalarına danışma" stratejisini kullandığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde Emine de önce kendiliğinden bir tasarım fikri oluşturmuş, daha sonra da bunu "Nasıl?" gerçekleştirebileceği noktasında

kararsız kaldığı için internette araştırma yapmıştır. Dolayısıyla Emine'nin tasarımının planlama aşamasında bu noktada kullandığı strateji üstbilişsel bir strateji olarak karşımıza çıkmıştır (Emine, ÜG; G, Satır no: 585-607).

Emine: ...Bu ilk önceki günlerden dedim, ısı enerjisini elektrik enerjisine çevirebiliyorsak... Fizik alanında düşündüğümde manyetik alanı, manyetik alanı da elektriğe çevirebilirim, diye geldi aklıma.

Araştırmacı: Manyetik alandan elektrik alanı oluşturacaksınız.

Emine: Aynen öyle... Manyetik alandan, elektrik alanı oluşturup ampul yakmak... Daha sonra internetten araştırdım. Araştırmalarım sonucunda, Tesla Bobini'ni keşfettim. Yani Tesla Bobini kullanılarak nasıl enerji üretilir? Elektrik üretilir, nasıl manyetik alan...

Araştırmacı: Açıklar mısın, bana bunu?

Emine: Videoda gördüm. Videoda tam yapım aşaması kısmı yoktu. Bunun kolay yapılabileceğini düşündüm. Tesla Bobini fikri oradan geldi aklıma. (Alıntı-194) (Emine, ÜG; G, Satır no: 585-607)

Üst gruptaki bir başka katılımcıdan örnek olarak, Nilay bir gün markette dolaşırken, güneşten aldığı enerjiyle çalışan ve sağa sola sallanan (İşaret parmağını sağa sola oynatarak görüşmede bu süreci anlatmıştır) bir çiçek görmüştür. Sonra bu sistem neden sokak lambalarında kullanılmıyor, diye düşünmeye başlamıştır. Kendi kendine “Neden?” diye düşünmeye başladığı bu andan itibaren Nilay'ın üstbilişsel düzeyde düşünmeye başladığı söylenebilir. Ardından Nilay kendi kendine doğadan da ilham alarak, “Mesela ağaç şeklinde bir yapı... Onun dallarının uçlarında da ampuller... Ağacın yaprakları da içindeki ampul de güneş pili ile çalışacak, havanın kararmasıyla beraber tıpkı telefonların ekranı gibi hava karanlık oldukça o da kapanacak ve sonra hava karardıkça, ışıkla birlikte yapraklar yavaş yavaş açılacak ve ışığın gitmesiyle beraber ampul daha parlak yanacak” (Nilay, ÜG; G, Satır no: 52-58) diye bir sistem düşünmüştür. Böylece güneş enerjisi ile ampul yakabileceği fikrini üretmiş fakat Nilay bunu hareket enerjisine dönüştürmekte zorlanacağını ve nasıl dönüştüreceğini bilememiştir. Bu noktada da başkalarına danıştığı için bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanmış, demektir. Aşağıda Nilay'ın görüşmesinde onun bu süreci görülmektedir.

Nilay: ...Ama bunu hareket enerjisine dönüştürmekte çok zorlanacaktım. Bu yüzden vazgeçtim.

Araştırmacı: Ne açıdan zorlanacaktın?

Nilay: Dönüştürücü lazımmış galiba ona... hocamıza sordum. Dönüştürücü lazım dedi. Bunu da birkaç elektrikçiye de sordum.

...

Araştırmacı: “Kime sorsam, kabloların sorun yaratacağını söylüyordu” demişsin. Kimdi onlar?

Nilay: Evet, birkaç kişiye daha sordum. Eniştem elektrikçiydi. Ona sordum.

Araştırmacı: Elektrikçi bir akrabana sordun. Çünkü o fikirde ısrarcıydın, anladığım kadarıyla. (Alıntı-195) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 59-65 ve 182-185)

Nilay, tasarımında elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürmeyi planlamış. Fakat nasıl dönüştüreceği konusunda takılmış ve onu başkalarına danışmıştır. Bu nedenle tasarımını planlama aşamasında Nilay’ın kullandığı “başkalarına danışma” stratejisi üstbilişsel düzeydedir. Nilay’ın tek bir kişinin dediğinden kolay kolay tatmin (ikna) olmadığı görülmektedir. Bu da Nilay’ın başkalarına danışsa bile düşüncelerinin farkında olduğunu ve halen düşüncesini nasıl gerçekleştirebileceğini sorguladığını göstermektedir. Alt gruptan Cemre de üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanan katılımcılardandır.

Araştırmacı: Nerden aklına geldi pinpon topu?

Cemre: İşte plastik bir şeyler düşünürken ve böyle hani delinebilir bir şey olması gerekiyordu. Çünkü içine geçmesi lazım ışıkların... Buradan hani biraz da fikir aldım, arkadaşlarımdan.

...

Araştırmacı: Onlar mı dediler, pinpon topu olsun diye?

Cemre: Evet, pinpon topu güzel olur ve beyaz da. İçindeki ışığı da gösterebileceği için... Pinpon topuna oradan doğru karar verdim. (Alıntı-196) (Cemre, AG; G, Satır no: 168-172 ve 212-216)

Cemre, tasarımındaki ışıkların estetik olarak güzel görünmesi için dışlarına ışığı da geçirebilecek hafif ve estetik bir yapı düşünmüştür. Bunun nasıl bir malzeme olacağına karar veremediği için de arkadaşlarına danışmıştır. Dolayısıyla Cemre'nin tasarımını planlama aşamasında kullandığı “başkalarına danışma” stratejisi üstbilişsel düzeyde bir stratejidir. Bunun aksine Hale ise, tasarımının planlama aşamasında henüz ne tasarlayacağını dahi bilmemektedir.

Araştırmacı: Peki o LED lambayı nasıl aldın, ...onlar nerden aklına geldi?

Hale: Ya şöyle... Ben aslında elektrik konusuna çok muvafık bir insan değilim.

Araştırmacı: Elektrik konusuna... Yani?

Hale: Evet yani çok elektrikle pek işim olmadığı için... Aslında benim bölümüm. Ama yine de hani elektrikle ilgili ne yapsam? Hani bu konuda arkadaşımın yardım aldım. (Alıntı-197) (Hale, AG; G, Satır no: 250-254)

Alt gruptan Hale, ne tasarlayacağını dahi düşünememiş ve fikir vermesi açısından başkasından yardım almıştır. Doğrudan bir arkadaşından yardım alarak ne tasarlayacağını belirlemiş olduğu için Hale'nin kullandığı “başkalarına danışma” stratejisi bilişsel düzeydedir. Nimet ise, “ışıklı cam kavanoz” ismini verdiğimiz bir tasarım fikri düşünmüş, kavanozu almış, diğer gerekli malzemeleri bir araya getirmiş fakat elektrik devresini nasıl yapacağını sorgulamaya başlamıştır.

Nimet: ... Bunu da daha sonra öğrendim. Bu da nasıl oldu? Ya bağlamaya çalıştım açıkçası. Mesela ıı ilk başta yaptığımda işte sarı kabloyu ay... ıı... Bunu mu buraya takacağım? Bunu mu buraya takacağım? Orda biraz sıkıntılar yaşadım. Ama siyah kablo mesela buna takılıyormuş. Bunlarda artı, eksi kutup varmış. Mesela kutuplar yanlış takıldığında zaten ışık vermezmiş. Bunu da komşumuzdan... Açıkçası o da bir elektrikle alakalı şeyi vardı, bunu gösterdiğimde bana kutbunun olduğunu o söyledi. Artı ve eksi kutbunun olduğunu

Araştırmacı: Nasılmış artı ve eksi kutbu? Nasıl öğrendin?

Nimet: Nasıl öğrendim? Böyle bakınca öğrenilmiyormuş. Bu kırmızı kabloya bunu değırdiğimizde, daha doğrusu buraya pil takıldığında ıı... Sonra kırmızı

kablonun ucuna bunu değdirdiğinde, anahtarı da ağtığında burada bir ışıklanma... Hani bi bir şey olması gerekiyor. Eğer olmuyorsa demek ki yanlış kutuptasın. Aynı şekilde diğer bu ucunu yine bu telin ucuna değdirdiğinde yanıyor, demek ki yanan kısmı bu kablonun ucuna bağlıyoruz. Diğer kısmı da anahtara bağlıyoruz. O şekilde ancak bu ışık veriyor. Yani öyle şey oluyor. (Alıntı-198) (Nimet, AG; G, Satır no: 132-144)

Nimet, tasarımını planlarken elektrik devresini kurmaya çalışmış fakat neyi nereye bağlayacağını bilmediğini fark etmiştir. Nimet'in tasarım sürecinde takıldığını fark ettiği ve nasıl yapabileceğini sorguladığı bu noktada bilmediğini öğrenmek amacıyla elektrikçi komşusuna danışması bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullandığını göstermektedir.

e. Deneme Yanılma: Katılımcının, uygulama aşamasında ya da tasarımını tamamlamaya çalışırken tasarım sürecinde izlediği basamaklarda ortaya çıkan aksilikler (kullandığı bandın yapışmaması gibi) nedeniyle yaptığı işlemleri farklı yollarla denemesine (daha uzun bant kesip-yapıştırma veya bandın üzerine tekrar bastırma gibi) bilişsel düzeyde “deneme yanılma” stratejisi adı verilmiştir. Bu strateji bu şekilde kullanıldığında, herhangi bir düşünsel faaliyeti izleme ve karşılaştırma amacıyla kullanılmadığı için bilişsel düzeyde bir strateji olarak adlandırılmıştır. Bu durumdan farklı olarak katılımcı, tasarımın yapım aşamasında ve tasarımın bir kısmını tamamladıktan sonra, en son yaptığı basamağın doğru olup olmadığını kontrol etmek ya da kendinden emin olmak için en son yaptığı basamağın sağlamasını yapmak amacıyla yaptığı işlemleri farklı yollardan denemesi de üstbilişsel düzeyde “deneme yanılma” stratejisi olarak adlandırılmıştır. Deneme yanılma stratejisini bilişsel ya da üstbilişsel strateji olarak kullanan katılımcılardan üst gruptan Büşra ile alt gruptan Nimet ve Tuba'nın tasarım sürecinden örnekler aşağıda sunulmuştur.

Büşra: Neyse devreyi kurdum. Yanmıyor! “Acaba?” diyorum. Düşünüyorum. Başlarda pilin gücü yetmiyor, 9 volttu çünkü. Ama sonra fizik bilgilerim geliyor. Diyorum, “Seri bağlıyorum, yetmesi gerekiyor.” O da uymuyor, dene boz, dene boz. Tek tek ampulleri deniyorum. Bir de seri bağlıyorum. Bir tane ampulüm

çalışmadığı zaman, hepsini etkiliyor. Ya da, tam sıkmamış oluyorum. Bakıyorum, tam sıkıyorum hepsini... Bu sefer, en son çalıştırdım. Ama bayağı uğraştım. Bir, bir saati geçmiştir belki de...

Araştırmacı: Nasıl? “Dene/boz - dene/boz” yazmışsın, buraya da (düşünce günlüğüne de). O nasıl bir süreçti? O süreci bana anlatabilir misin?

Büşra: İı... Çok stresliydi. Hani istediğim, bir hevesle bir şeye başlıyorsun. Olmayınca... İlk hevesle kurdum, işte. Bir de şimdi şey bizim hani ince uçlu olduğu için kablolarımız. Devamlı takıyorum. Biri kopuyor. Bir de onu kesmesinde de sorun sıkıntı oldu. Sonradan çözdüm hani el alıştırma alıştırma... (Kabloların içindeki teller için dışındaki plastiğini sıyırdığından bahsediyor.) Tam bağlıyorum. Hepsi tamam. Kablolarım kopmamış. Hevesleniyorum bak... Basıyorum anahtarına. Çalışmıyor ve böyle, moralim çöküyor direkt.

Araştırmacı: Neden çalışmıyor? Baktın mı neden çalışmadığına?

Büşra: İşte hani, onu hep kontrol etmeye başladım. Sonra hepsini bir daha bozdum. “Acaba?” dedim. Ampullerimde mi bi sıkıntı var? (Anlatırken o anı yaşıyor adeta. Eliyle göstererek, canlandırıyor.) Tek tek tüm duy, ampul, pilime bağladım kablolarımı. Hepsini tek tek denemeye başladım.

Araştırmacı: Hepsini tek tek denedin!..

Büşra: Evet. Hangisinde sıkıntı var, diye. Hepsini tek tek denedim. Sonra işte hani tekrar bağladım. Hani bir aksaklık olduğunda hemen artık şeyi çözdüm, pratikliği. Onu alıp ona takıyorum direkt. Yedek bir de pil aldım. Artık hani sökmeden tek tek denemeyi de öğrendim.

...

Büşra: Eğer ben bunu o an denemeden yapsaydım. O kadar şu an ki bütün uğraşım boşa gidecekti. Çünkü benim baştan zaten ampulüm yanmıyormuş. Önceden deniyorum ki gerçekten yanıyor mu? Kontrol ederek gidiyorum. Çünkü o an hemen düzeltebilirim sebebini. Mesela ampulümü değiştiririm. Duyum bozulmuştur duyumu... Aslında denedim yanıldım, yanmadı bir daha yapıyorum. (Alıntı-199) (Büşra, ÜG; G, Satır no: 239-266 ve 924-936)

Büşra, üstbilişsel düzeyde tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgularken (Büşra, ÜG; G, Satır no: 239-266 ve 924-936), bir yandan da bunu deneme

yanılma stratejisi kullanarak en uygun şekilde yapmaya çalışmaktadır. Büşra, tasarımının uygulama aşamasında deneme yanılma sürecinde tasarımını sürekli kontrol etmesi, bu süreçte yaptıklarının niçin olmadığını sorgulaması ve bir önceki adımıyla bir sonraki adımını kıyaslayarak devreyi kurmaya çalışması Büşra'nın deneme yanılma stratejisini üstbilişsel düzeyde kullandığını göstermektedir. Aşağıda ise, katılımcılardan bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullananlar arasında Nimet ve Tuba'dan örnekler verilmiştir.

Nimet: ... Evet, ben bunu yapmaya çalıştım. Çok uğraştım.

Araştırmacı: Nasıl uğraştın? Neler yaptın o süreçte?

Nimet: O süreçte neler yaptım? Mesela; Hangisi-hangisi diye tesadüfen... Mesela, ben kırmızı kabloyu bağladım buraya (devreye). Buradan geçirdim. Bir de şöyle bir sıkıntı da oldu... Ama mesela buradaki şeyleri (vidaları) gevşetemedim. Bu vidalarla çok uğraştım. (Alıntı-200) (Nimet, AG; G, Satır no: 165-171)

Tasarımının önemli bir kısmını oluşturan elektrik devresini yapmakta olan Nimet'in düşüncelerinin farkında olmadan benzer işlemleri tekrar denediğini ve olmayınca tekrar yapmaya çalıştığını görmekteyiz. Bu nedenle Nimet'in kullandığı "deneme yanılma" stratejisi bilişsel düzeyde bir strateji olmuştur. Buna benzer bir durum Tuba'da da tespit edilmiştir. Tuba tasarımı için mukavvadan kutu yaparken, aşağıdaki sözleri söylemiştir.

"...İki seçeneğim var şuan. Önce japon yapıştırıcısını deneyeceğim. İşim daha kolay belki... (LED'i çerçevenin içerisinden geçirecekmiş gibi tutuyor) Evet önce bir japon yapıştırıcısını deneyeyim. (Yapıştırıcıyı alıyor açmaya çalışıyor ve ucuna bakıyor). Yapıştırıcının ucu açık değil, ucunu kesmem lazım galiba. (Makasla dener, açamaz). Maket bıçağından yardım alıyorum. Yapıştırıcı da sıkıntı var. Makasla bir daha deniyorum. Evet. (Ucunu kesiyor.) İşte şimdi oldu. İmm, hıh. Şöyle başka bir yere bulaştırmadan birkaç nokta halinde yapıştırıcıyı sürüyorum, taşmasın."

...

"Evet, bir yerini bağlayınca öteki çıkıyor. Ben bunu anlamadım. Biraz... Yani deneme yanılma yoluyla aslında daha sağlam kutu elde ederim. Biraz daha uzun"

çalışmalarla olabilir. Zaten denedikçe tasarımı geliştirip belki daha özgün kısımlar da ekleyebilirim. Şuan tekrar bozulmamasını ümit ederek tasarımı tamamlamaya çalışıyorum.(İç çekiyor ve derin bir nefes alıyor). Çıkan yerleri tekrar yapıştıracağım.” (Alıntı-201) (Tuba, AG; YA, Satır no: 77-84 ve 231-236)

Görüldüğü gibi Tuba, neyi niye yaptığının farkında olmadığı için, tasarımının uygulama aşamasında deneme yanılma stratejisini bilişsel düzeyde kullanmıştır.

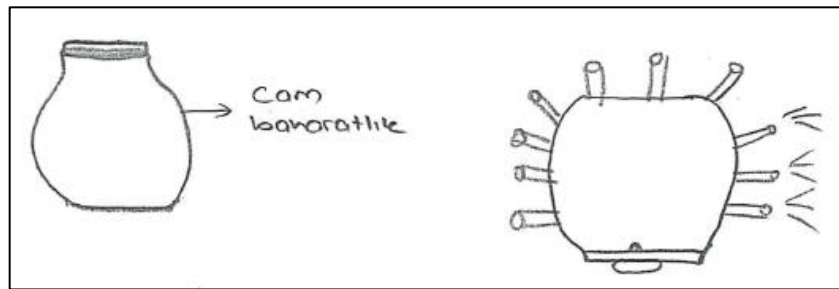
f. Çizim Yapma: Bireyin, teknolojik tasarımını daha kolay zihninde şekillendirebilmesi için, tasarımını yapmadan önce veya tasarımını yaparken, bir kalem yardımıyla düşüncesini çizmesi yani zihnindeki tasarımını ve düşüncelerini çizimine aktararak somutlaştırması bilişsel düzeyde “çizim yapma” stratejisi olarak tanımlanmıştır. Bazı katılımcılar daha önceden tasarım yapmayı öğrenirken, tasarımını çizmesi gerektiğini de öğrendiklerini belirtmişlerdir. Dolayısıyla sadece önceden çizim yapması gerektiğini düşünerek ve tasarımı ile ilgili düşüncelerini izlemeden ve sorgulamadan otomatik olarak tasarımını çizen katılımcı “çizim yapma” stratejisini bilişsel düzeyde kullanmış demektir. Üstbilişsel stratejileri fazla kullanan katılımcılardan Gülay’ın “*Aklıma gelen ne varsa önce onu çiziyorum hani kaybolmasın dursun. Sonra onların üzerinden ne olabilir geliştirilebilir mi hani zayıf yönü ne eksik yönü ne...*” (Gülay, ÜG; G, Satır no: 192-193) sözlerinden aslında burada kendi düşüncesini izlediğini görmekteyiz. Fakat bu izleme burada öncelikle bilişsel düzeydedir. Bu nedenle katılımcıların üzerinde hiçbir sorgulama yapmadan sadece “düşünme günlüğü için” yaptığı tasarımlar bilişsel strateji olarak ele alınmıştır.

Katılımcı teknolojik tasarımının çizimini yaparken tasarımında neyi niye yapması gerektiğini, ya da neden yapmaması gerektiğini sorgulayarak, yaptığı çizimin üzerinde düşünmesi ve çizim yaparak tasarım sürecinin bir sonraki aşamalarına yönelik çözüm yollarını planlaması yoluyla düşüncelerinde adeta ileri geri mekik dokuması üstbilişsel düzeyde “çizim yapma” stratejisi olarak tanımlanmıştır. Benzer şekilde katılımcı tasarımını çizerken tasarımındaki bir şeyi fark etmesi üzerine, duraksayarak yaptığı çizimde bunu düzeltmek ya da değiştirmek amacıyla başka bir yol izlerse burada da “çizim yapma” stratejisini üstbilişsel düzeyde kullanmış demektir. Ya da çizim

yapmadan önce “Acaba şöyle yapsam nasıl görünür, estetik olur mu?” gibi belli bir amaçla çizimi üzerinde düşüncelerini sorguluyorsa yine üstbilişsel düzeyde “çizim yapma” stratejisini kullanmış demektir.

Katılımcıların genellikle düşündükleri tasarım için çizim yapma amaçlarına bakarsak, daha çok soyut düşüncelerini somutlaştırmak için çizim yaptıkları anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu amaç doğrultusunda çizim yapan katılımcıların da bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullandıkları söylenebilir. Burada şu önemli noktaya dikkat edilirse, “*Aklıma geleni çizdim*” ifadesi ile “*Aklımdakileri çizerek, tasarladım*” ifadeleri birbirinden farklıdır. Kişinin aklına geleni çizmesi, düşüncelerini doğrudan kâğıda aktardığını gösterdiği için bilişsel düzeyde bir stratejidir. Fakat kişinin aklımdakileri çizerek tasarlaması, kendi düşüncelerinin farkında olduğunu ve bilinçli olarak düşüncelerini izleyip, kontrol ettiğini gösterdiği için üstbilişsel düzeyde bir stratejidir.

Çizim yapma stratejisi tüm katılımcılar için incelendiğinde bu stratejinin katılımcıların düşünce günlüklerinde genellikle “gözünün önünde canlandırma” stratejisi ile birlikte kullanıldığı görülmüştür. Bununla ilgili olarak Hale bilişsel düzeyde gözünün önünde canlandığı kavanozu çok sade bir şekilde çizmiş ve üzerinde sorgulama yapmamıştır. Bu nedenle Hale’nin çizim yapma stratejisi bilişsel düzeydedir (Çizim 4.7).



Çizim 4.7. Hale’nin dekoratif akvaryum tasarımından önceki fikri

Hale, düşünce günlüğünde bu çizimi ile ilgili olarak, düşünce günlüğünde renkli pipetleri kısa kısa kesip, aldığı bu küçük cam baharatlığın etrafına silikon ile yapıştıracağını ve ışığın sadece pipetlerden çıkması yoluyla etrafa yayılacağını düşündüğünü belirtmiştir (Hale, AG; DG-6.gün, Satır no: 42-47). Hale’nin çiziminden

de anlaşılacağı üzere cam baharatlık içerisindeki ışığı sadece pipetlerden çıkararak etrafa yaymaktadır. Fakat gerçekte durum böyle olmamakla birlikte cam baharatlık şeffaf yapısı nedeniyle ışığı her noktasından tamamen geçirerek dışarı yayacaktır. Dolayısıyla Hale'nin bu düşüncesini sorgulamadığı ve bilişsel düzeyde bu çizimi yaptığı tespit edilmiştir.

Zeynep'in bilişsel düzeyde bu stratejiyi nasıl kullandığı ile ilgili örnek "gözünün önünde canlandırma" stratejisi bölümünde verildiğinden (Çizim 4.9. ve Zeynep, AG; DG-5.gün, Satır no: 24-28), okuyucuyu sıkmamak adına, burada da bu stratejilerin üstbilişsel kullanımı ile ilgili Emine'nin tasarım sürecinden bir örnek verilmiştir.

Araştırmacı: Şekiller çizmişsin. Onlar dikkatimi çekti. Bunları düşünürken mi çizdin?

Düşünmeden önce mi çizdin? Nerden aklına geldi bu şekil çizme?

Emine: Düşündüm. Fikrimi yazdım. Bunu tasarım aşamasına dönüştürdüğümde, gözümde canlanan görüntüyü çizdim oraya.

Araştırmacı: ...Yani gözünde canlandırıldığını, kâğıda döktün.

Emine: Aynen öyle... Düşündüm. Şunu şöyle yapsam, bunu böyle yapsam... En basitinden elektrik... Şey... El feneri. Düşündüm. Dedim, karton bardağı bi tane böyle koyarım. Arkasından delinir. Öbüründen anahtar için yer delerim. Kabloları koyarım. Sonra nasıl bi şekil oluşur? Bu cisimleri gözümün önünde bulundurarak, elimden geldiğince resme dökmeye çalıştım. (Alıntı-202) (Emine, ÜG; G, Satır no: 479-492)

Daha önce Emine'nin bu tasarımı ile ilgili düşünce günlüğündeki ifadelerinden yola çıkılarak (Emine, ÜG; DG-5.gün, Satır no: 41-50) gözünün önünde canlandırma ile birlikte bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullandığını tespit etsek de görüşme sürecindeki ifadelerinden burada aynı zamanda üstbilişsel düzeyde "Nasıl yaparım?" diye düşündüğü görülmektedir. Her ne kadar Emine bu tasarım fikrini kamera önünde yapmamış olsa da tasarımını planlama aşamasındaki hem gözünün önünde canlandırma hem de çizim yapma stratejilerini üstbilişsel düzeyde kullandığı buradaki ifadelerinden

net bir şekilde anlaşılmalıdır. Aşağıda Gülay'ın da “çizim yapma” stratejisini üstbilişsel düzeyde kullandığı görüşme sürecindeki bu ifadelerinden anlaşılabilir.

Gülay: ...Sınavlarda da öyle... Fizikte filan yapıyorum yaptığım kadar artık düşünebildiğim kadar oluyor olmuyor ayrı. Ama çizerim yani!

Araştırmacı: Sınavlarda da öyle (?)...

Gülay: Fizikte filan yapıyorum yaptığım kadar artık düşünebildiğim kadar. Oluyor, olmuyor ayrı... Ama çizerim yani!

Araştırmacı: Düşündüğün şeyi mi çizersin, çizdiğinin üzerinde mi düşünürsün? Bak bu farklı bir soru ☺

Gülay: Iıı, aklıma gelen ne varsa önce onu çiziyorum hani kaybolmasın dursun. Sonra onların üzerinden ne olabilir geliştirilebilir mi hani zayıf yönü ne, eksik yönü ne... (Alıntı-203) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 185-196)

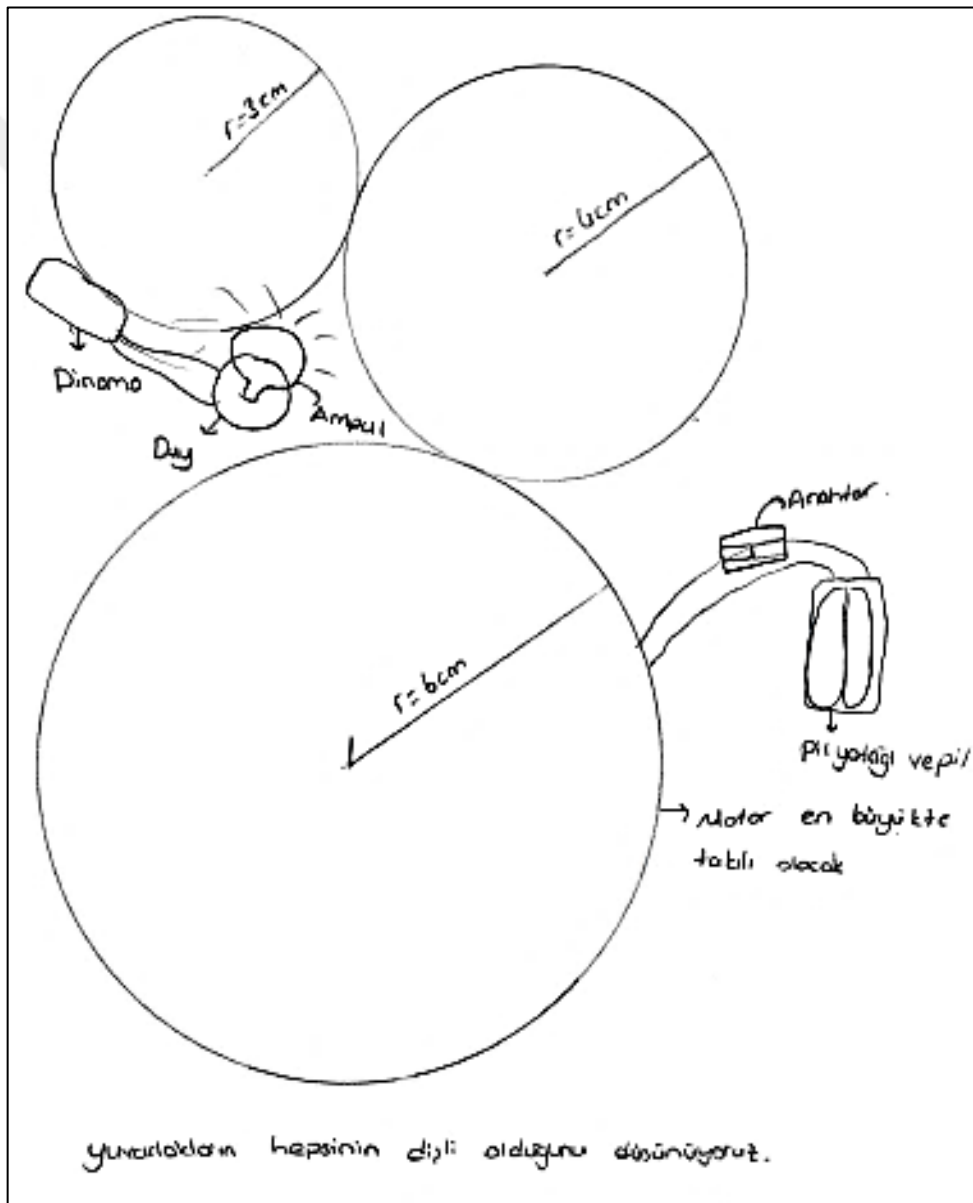
Yukarıda Gülay aklındakileri düşüncelerini kâğıda aktardığında “...hani kaybolmasın, orada dursun...” derken, aslında düşüncesini çizerek somutlaştırdığını, sonra da çizimi üzerinde göz gezdirirken, düşüncelerini izleyerek, fark ettiğini ve bunlar üzerinden neler yapabileceğini düşündüğünü ifade etmek istemiştir. Dolayısıyla Gülay, kendi düşüncesini kontrol ederek üstbilişsel düzeyde “çizim yapma” stratejisini kullanmıştır. Benzer şekilde Nilay da çizim yapma stratejisini hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullanmıştır. Aşağıda bu duruma ait örnek verilmiştir.

Nilay: Şey... Önce çizerim, sonra düşünürüm. Yani soyut bir şekilde düşünmek daha zor olduğu için aklıma geleni direkt çizip, onun üstünde geliştirmeyi daha uygun buluyorum kendi açımdan. Onlar da (düşünce günlüğündeki çizimler) düşünüp bir sürü çizimden sonra toplayıp çizdiğim resimler onlar. Çizmeden düşünemiyorum mu desem? Öyle ☺

Araştırmacı: Hmm, bunlardan önce çizdin. Sonra, günlüğü yazdıktan sonra...

Nilay: Sonra altına toparlayıp, en son çizdim. Öyle. (Alıntı-204) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 80-88)

Nilay çizerek düşündüğünü söylemektedir. Nilay'ın teknolojik tasarım süreci incelendiğinde “çizim yapma” stratejisini hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde ve tasarımının planlama aşamasında kullandığı görülmektedir. Çünkü dikkat edilirse, Nilay düşünce günlüğüne çizim yapmadan önce defalarca çizimler yapıp en son onları birleştirdiğini söylemektedir. Aşağıda da Nilay'ın kamera karşısında yaptığı tasarımı planlarken düşünce günlüğüne daha önce çizmiş olduğu çizimi bulunmaktadır (Çizim 4.8.).



Çizim 4.8. Nilay'ın dişli çarklı gece lambası tasarımı

Nilay kadar detaylı olmasa bile, alt gruptan Nimet de çizim yapma stratejisini üstbilişsel düzeyde kullanan katılımcılardandır. Nimet'in tasarımının planlama aşamasında bu stratejiyi nasıl kullandığı düşünce günlüğünden ve görüşme anından bulgular ile aşağıda görülmektedir.

05.03.2018

Bugün kafamda oluşan tasarımı kâğıda çizdim. Resme dökünce kullanabileceğim malzemeler kafamda şekillendi. Aslında başından beri kafamda canlanan cam kavanozla bir şey oluşturmaktı. Işık camdan yansır ve kavanoz şeklinde olursa da hem kolay taşırım hem de abajur görünümüne benzetmiş olurum diye düşündüm. Elime evde olan bir cam kavanoz aldım. Işık nasıl yakabilirim içinde, diye düşündüm. (Alıntı-205) (Nimet, AG; DG-6.gün, Satır no: 30-35).

Nimet'in bu düşünce günlüğündeki ifadeleri ile ilgili olarak, araştırmacı ile Nimet'in arasında şöyle bir diyalog geçmiştir:

Araştırmacı: Düşünce günlüğünde: "Kafamda oluşan tasarımı, kâğıda çizdim. Resme dökünce; kullanabileceğim malzemeler, kafamda şekillendi. Aslında başından beri kafamda canlanan, cam kavanozla bir şeyler oluşturmaktı." demişsin. Ne çizdin kâğıda?

Nimet: Çizim şurada oldu. Mesela cam kavanozu düşündük. Sonra kapak yoktu hiç, cam kavanoz fikri olduğunda. Yani kapağa bir şeyler, sabitlemek yoktu. Ya bu cam dediğim, cam bardakta olabilirdi ama cam olayında ıı, kesindim ben. Sonra ıı çizim konusuna gelince bu cam kavanozda hani bu yapıştırma olayı... Mesela altına bir düzenek yapsam, dedim. Sonra bi şeyle kapatsak-kapatsam diye, düşündüm. Sonra cam kavanozun kapağı aklıma geldi. Hani cam kavanozun kapağına ben bunu sabitlesem... Bu böyle kapandığında zaten... Zaten mesela LED... LED'i düşündüm, demiştim. Mesela ampul de olsa aklımda. Ampülü mesela buraya yapıştırıp o anda hani bunun içine yine ışık vermesi olayı vardı. Çizim dediğim de kavanoz kapağı üzerinde, biraz çizerken düşündüm. Yani... (Alıntı-206) (Nimet, AG; G, Satır no: 217-233)

Benzer şekilde Zeynep de tasarımı ile ilgili çizim yaptığını belirtmiştir. Zeynep hem gözünde canlandırdığı tasarımı çizmiş, hem de çizerken “Nasıl yapacağım?” diye düşündüğü için çizim yapma stratejisini bilişsel ve üstbilişsel düzeyde kullanmıştır.

Araştırmacı: Tamam. Peki, Zeynep önce malzemeleri belirledin. Çizim falan yapmışsın.

Şaşırttın beni. Daha önce hani çizimle karşılaşmamıştım, çünkü.

Zeynep: Çünkü hocam, hep öyle yapıyorum ben. Böyle daha çok aklıma yatıyor. Şekil üzerinde daha kolay geliyor, bana. Şekil üzerinde daha kolay gidiyorum.

Araştırmacı: Şekil üzerinde daha kolay düşünüyorsun?

Zeynep: Evet. (2.video)

Araştırmacı: Yani düşüncelerini genelde çiziyorsun. Öyle mi?

Zeynep: Aynen hocam... Yani hocam, yazıya aktaramıyorum ben. Yani yazı olarak şey, yapamıyorum. Yazıya direk, aktaramıyorum. Nasıl diyeyim? Hocam, önümde böyle belli bir şekil olması lazım yani... Hatta çizimi görmüşsünüzdür zaten, parçaları yapıyorum. Böyle onu oradan çıkarıyorum. Şu şuraya gelecek, bu buraya gelecek. O şekil böyle daha çok oturuyor, aklımda... Şekiller olduğu zaman daha çabuk oturuyor. Böyle yani kalıp belli oluyor. Öyle diyeyim. Desen belli oluyor, nasıl görüneceği belli oluyor.

Araştırmacı: Daha fazla şeyi bir arada görebiliyorsun. Öyle mi? Yazı yazdığın zaman o kadar olmuyor.

Zeynep: Aynen aynen... Şekil önümde olduğu için... Yani bu buraya, bunu buraya koysam nasıl olur? Çiziyorum. Güzel göründü... Yok görünmedi... Onu sil, başka bir şey koy... (Alıntı-207) (Zeynep, AG; G, Satır no: 587-607)

Zeynep'in ifadelerinden de anlaşılacağı üzere, çizim yapma stratejisini önce aklındakileri çizerek, sonra da çizimleri üzerinde yani düşünceleri üzerinde düşünerek hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullandığı bulunmuştur. Zeynep'in “*Bunu buraya, bunu buraya koysam nasıl olur?*” şeklindeki ifadesi de onun çizdiği parçalar üzerinde yeni şekiller oluşturarak tasarım düşüncelerini karşılaştırdığını gösterdiği için burada da çizim yapma stratejisini üstbilişsel düzeyde kullandığını göstermektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın verileri analiz edildiğinde, katılımcıların tüm tasarım süreci boyunca kullandıkları sürecin farklı aşamalarında farklı stratejilere rastlandığı görülmüştür. Gerek alt grupta gerekse üst grupta kullanan katılımcılar ile ilgili olarak, tekrardan kaçınmak amacıyla bu kısımda şimdiye kadar verilen bulgulardaki katılımcıların stratejileri ile ilgili hem tasarım sürecinin planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarından farklı örneklerine hem de birbirleri ile ortak olan ya da birbirlerinden ayrılan noktalarına yer verilecektir. Bunun için öncelikle teknolojik tasarım sürecindeki katılımcıların, kullandıkları stratejiler bakımından benzer ve farklı yönleri verilmiştir. Ardından teknolojik tasarım sürecindeki her bir katılımcının tasarım sürecindeki her aşamada (planlama, uygulama ve değerlendirme) kullandığı stratejilerin tasarım sürecindeki dağılımı ve sayısı tablolar halinde gösterilmiştir. Son olarak ise, tüm katılımcıların tasarım sürecindeki fikirlerinin genel bir tablosu oluşturularak yorumlanmıştır.

4.2.1. Katılımcıların üstbilişsel farkındalıkları bakımından benzer ve farklı yönleri

Katılımcılar üstbilişsel farkındalık düzeylerine göre alt grupta ve üst grupta olmalarına rağmen, benzer bilişsel ve üstbilişsel stratejilere de farklı bilişsel ve üstbilişsel stratejilere de sahip oldukları bulunmuştur (Tablo 4.2). Bu başlık altında katılımcıların her bir stratejiyi bilişsel ve üstbilişsel düzeyde kullanma durumlarına göre birbirleri ile benzer ya da farklı olan yönleri incelenmiştir. Tekrara düşmemek için birinci alt problemdeki stratejilerin tanımlanması aşamasında kullanılan örnekler yerine bu kısımda alt ve üst gruptaki katılımcılardan farklı örnekler yer verilmiştir.

Teknolojik tasarım süreci incelendiğinde planlama, uygulama ve değerlendirme-düzeltilme aşamalarının arasında kesin bir çizgi ile ayırım yoktur. Çünkü katılımcılar bu geçişler arasında farklı tasarım fikirleri varsa tekrar başa dönerek sürece yeniden başlayabilmektedirler. Örneğin, tasarım sürecinde ilk düşündüğü tasarım fikrini planlayan bir katılımcı uygulama aşamasında bu tasarımdan vazgeçerek başka bir

tasarım fikri ile sürece devam edebilir. Hatta bu ilk fikrinin değerlendirme aşamasında dahi başka bir tasarım fikri oluşturabilir. Dolayısıyla teknolojik tasarım süreci bir döngü halinde olduğu için bu süreçteki planlama-uygulama-değerlendirme ve düzeltme süreçlerini kesin bir çizgi ile ayırt etmek oldukça güçtür. Bu bakımdan bu araştırmada her bir katılımcının kendi bağlamındaki (yani kendi tasarım sürecindeki) bu aşamalarda kullandığı bilişsel ve üstbilişsel stratejileri en uygun şekliyle verilecektir. Bu kısımda (tıpkı birinci araştırma probleminde olduğu gibi) katılımcıların tüm stratejileri kullanma durumları ile ilgili olarak birbirleri ile benzer ve farklı yönleri sırasıyla bilişsel, üstbilişsel ve hem bilişsel hem de üstbilişsel stratejiler başlıkları altında verilmiştir.

4.2.1.1. Bilişsel düzeyde kullanılan stratejiler

a. Mevcut aydınlatma cihazlarını / teknolojilerini gözden geçirme: Üstbilişsel farkındalık düzeyleri yüksek olan gruptan Gülay, Aysun, Büşra ve Ebru bu stratejiyi kullandıkları; üstbilişsel farkındalık düzeyleri düşük olan gruptan Tuğçe, Cemre, Hale, Nimet, Tuba ve Zeynep'in de bu stratejiyi benzer şekilde kullandıkları bulunmuştur (Tablo 4.2.). Üst grup ve alt grup katılımcılar arasındaki farka örnekler üzerinden bakılacak olursa; bu stratejiyi katılımcılardan Ebru'nun düşüncelerini hem görüşmede (Satır no: 2-12 ve 71-75) hem de düşünce günlüğünde (DG-1.gün, Satır no: 2-11 ve DG-2.gün, Satır no: 18-31) daha detaylı açıkladığı bulunmuştur. Yapılan görüşmelerde üstbilişsel farkındalığı düşük olan Tuba (G, Satır no:18-32) ve Tuğçe'nin (G, Satır no:153-159) ise bu stratejiyi daha yüzeysel açıkladıkları bulunmuştur. Bu stratejiyi kullanan katılımcıların neredeyse tamamı, tasarımın planlama aşamasında ve bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullandıkları görülmüştür.

b. Doğadan İlham Alma / Doğadan Yararlanma: Üstbilişsel farkındalık düzeyleri yüksek olan gruptan Gülay, Nilay, Aysun ve Emine bu stratejiyi kullandıkları; üstbilişsel farkındalık düzeyleri düşük olan gruptan sadece Tuğçe ve Zeynep bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullanmışlardır (Tablo 4.2.). Bu katılımcılar içerisinde bu stratejiyi en sıklıkla kullanan kişi Gülay olmuştur. Çünkü Gülay hem düşünce günlüğünde hem yapım aşamasında hem de görüşmede sıklıkla ne şekilde

doğadan ilham alarak tasarımını yaptığını anlatmaktadır. Tuğçe ve Zeynep ise doğadan ilham aldıklarını sadece görüşmede dile getirmişlerdir. Bazı katılımcıların, tasarımlarının planlama aşamasında sadece doğadaki bir varlıktan (Emine: ağaç dallarından, (Zeynep: gökyüzündeki yıldızlardan) yararlanırken, bazılarının ise doğadaki birbirinden farklı canlılardan (Tuğçe: ateş böceğinden, ağaç dallarından, Nilay: ağaç dallarından, güneşten, güneş enerjisinden, Aysun: kumdan, taştan, balıklardan, denizden) yararlandıkları tespit edilmiştir. Bunlardan farklı olarak en fazla da Gülay'ın doğadaki birçok varlıktan ilham aldığı tespit edilmiştir. Bunlar; ağaç dalları, gökyüzü, güneş, yıldızlar, ay, bitkiler, böcekler ve en son ateş böceği olmuştur.

Katılımcıların verileri analiz edildiğinde, Emine, Zeynep ve Tuğçe'nin bu stratejiyi tasarımının sadece planlama aşamasında kullandığı, bunlardan farklı olarak Aysun, Gülay ve Nilay ise; tasarımının hem planlama hem de uygulama aşamasında bu stratejiden bilişsel düzeyde faydalandığı görülmüştür.

c. Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma: Bu stratejiyi kullanan katılımcılara baktığımızda, (Nilay, Ebru, Emine, Tuğçe, Hale, Kevser, Nimet ve Tuba) hepsinin bu stratejiyi tasarım sürecinin planlama aşamasında ve bilişsel düzeyde kullandıklarını görmekteyiz (Tablo 4.2.). Bu stratejiyi kullanan katılımcılardan farklı olarak Nilay'ın, çevresinde gördüğü nesnelere yararlanarak ve onları manipüle ederek hemen bir tasarıma dönüştürme fikrinde olduğu bulunmuştur. Bu durum “Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme” stratejisi altında incelenmişse bile burada iki stratejinin de bir arada nasıl seyrettiğini göstermek için Nilay'ın “Dantel kaplı masa lambası” fikrini planlarken neler düşündüğü ile ilgili görüşmesinden aşağıda bir örnek verilmiştir.

Araştırmacı: ... Peki... Sonra başka bir gün anneannelere oturmaya gitmişsin.

Nilay: Evet... Burada dantel yapıyorlardı. Burada bayağı böyle dantel günü gibi teyzem, anneannem, annem dantel yapıyorlardı. Sonra baktım, bunu sepet haline getiriyorlar ya, kolalayıp. Sonra dedim, bundan ne kadar güzel aydınlatma aracı olur, dedim. Mesela o yandığı zaman bütün dantelin desenleri duvarlara yansır gölge şeklinde çok güzel olur, dedim...

Araştırmacı: Anladım. Düşünce günlüğünde “Evin en güzel aksesuarı haline gelebilecek şekilde olacak ” demişsin.

Nilay: Evet, düşünceme göre, evin en güzel aksesuarı olabilir. Düşünsenize hocam, böyle masanın üstünde bu lamba var. Terapi gibi terapi yani ☺ Açacaksın, duvarlara yansıtacak falan. Bu şekilde... (Alıntı-208) (Nilay, ÜG; G, Satır no: 298-315).

Nilay’ın tasarımını planlama aşamasında misafir olarak bulunduğu anneannesinde, yani tesadüfen, sepet şeklinde yapılan dantellerden ilham alarak (çevresindeki nesnelere ilham alma /çevresindeki teknolojiden yararlanma) kendisinin de o dantelleri bir masa lambasında farklı bir şekilde kullanabileceğini düşündüğü (mevcut teknolojinin nasıl manipüle edilebileceğini düşünme) bulunmuştur. Nilay’ın “Güneş pilli sokak lambası” fikrinin planlama aşamasında da bu iki stratejiyi birlikte kullandığı tespit edilmiştir.

d. Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma: Üstbilişsel farkındalıkları yüksek olan gruptan Ebru hariç; üstbilişsel farkındalıkları düşük olan gruptan da Kevser ve Tuğçe hariç hepsinin bu stratejiyi benzer şekilde kullandıkları bulunmuştur (Tablo 4.2.). Üstbilişsel farkındalığı düşük olan katılımcıların bu stratejiyi kullanmaması doğal görülebilir. Fakat üstbilişsel farkındalığı yüksek olan gruba bakıldığında, sadece Ebru’nun bu stratejiyi kullanmamış olması dikkati çekmiştir. Üst gruptakilerin hepsi bu stratejiyi kullanırken, Ebru’nun deneyimlerinden ilham alma stratejisini neden kullanmadığı yine Ebru’nun “...çünkü okuldayken işte elektrik devresi yapmıştık biz, böyle anahtarlı. Onu bile babam yapmıştı. Yani kendim yapmamıştım. Bu en azından uğraştığım bir şey...” (Ebru, ÜG; G, Satır no: 437-438) ifadesinde bulunmuştur. Ebru’nun bu ifadesinden de anlaşılacağı üzere, daha önce bu konuda herhangi bir tecrübesi olmadığı için teknolojik tasarım sürecinde deneyimlerinden yararlanma stratejisini kullanmadığı anlaşılmıştır.

e. Güvenlik Önlemi Alma: Üstbilişsel farkındalık düzeyleri yüksek olan gruptan Aysun, Büşra ve Elif ile üstbilişsel farkındalık düzeyleri düşük olan gruptan Cemre ve Tuba’nın bu stratejiyi benzer şekilde kullandıkları bulunmuştur (Tablo 4.2.).

Örneğin; Aysun, ampul şeklinde bir camı kırarken, gözüne cam parçası gelmesin diye gözlük taktığını hem görüşmede (Aysun, ÜG; G, Satır no: 465-472) hem de düşünce günlüğünde (Aysun, ÜG; DG-4.Gün, Satır no: 41-47) ifade etmiştir. Büşra, elektrik kablusunun açıkta olmasından dolayı (Büşra, ÜG; G, Satır no: 972-984) tasarımının planlama aşamasında tıpkı Elif gibi elektrik çarpma ihtimaline karşı önlem almayı (Elif, ÜG; G, Satır no: 442-447) düşünmüştür. Tuba ise tasarımının uygulama aşamasında (Tuba, AG; G, Satır no: 565-569) masaya zarar vermemek amacıyla kartonu keserken maket bıçağı yerine makas kullanmayı düşündüğünü söylemiştir. Böylece bu stratejiyi katılımcıların bilişsel düzeyde ve tasarım sürecinin planlama ve uygulama aşamalarında kullandıkları bulunmuştur.

f. Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme: Üst gruptan Emine ve alt gruptan Saliha, tasarımlarının planlama aşamasında bilişsel düzeyde daha az enerji kullanıp daha çok alanı aydınlatmayı düşünerek, “enerji tasarrufu bakımından fikrini gözden geçirme” stratejisini kullandıkları, ilk araştırma sorusunda örneklerle verilmişti. Tablo 4.2.’de de verildiği gibi katılımcıların tasarım süreçleri incelendiğinde alt gruptan sadece Saliha’nın bu stratejiyi tasarımının hem planlama hem de değerlendirme aşamasında kullandığı bulunmuştur. Üst gruptan ise Aysun hariç, katılımcıların hepsinin bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullandıkları görülmektedir (Tablo 4.2.). Burada da Büşra’nın düşünce günlüğünden bununla ilgili bir kesit verilmiştir.

07.03.2018

...Aslında başından beri aklımda güneş pili ile çalışan bir aydınlatma aracı var...Güneş pili güneşten gelen enerjiyi depolayarak çalışan bir malzeme... Bulutlu havalarda bile çalışan güneş pili Powerbank gibi depo ederek daha sonra elektrik enerjisini kullanabilmemizi sağlar. Özellikle kimi sokak lambalarının tepe kısmına konularak, akşamları aydınlatmada kullanılır. (Alıntı-209) (Büşra, ÜG; DG-2.Gün, Satır no: 12-20).

Görüldüğü gibi Büşra’nın amacı güneş pili ile çalışan bir aydınlatma aracı tasarlamaktır. Büşra buradaki düşünce günlüğünde, tasarımının planlama aşamasında, bilişsel düzeyde, enerji tasarrufu bakımından fikrini gözden geçirme stratejisini

kullanmaktadır. Benzer şekilde Ebru da bu stratejiyi kullanmıştır. Fakat Ebru, tasarımının planlama aşamasında değil de uygulama aşamasında bu stratejiyi kullanmıştır. Ebru, el feneri tasarımını yaparken (teknolojik tasarımın uygulama aşamasında) devreyi tamamlarken, ışık sürekli açık kalırsa israf olacağını düşündüğü için enerji tasarrufu sağlamak amacıyla devreye anahtar eklemeyi düşünmüştür. Aşağıda Ebru'nun yapım aşamasındaki sözleri ile ilgili olarak görüşmedeki ifadelerinde bu durum açıkça belirtilmektedir.

“Şimdi biz buna (Aydınlanma sağladığı düzenden bahsediyor) anahtarlık (devredeki anahtardan bahsediyor) takmaya çalışacağız. Çünkü bu böyle sürekli yandığı zaman, kısa sürede pili bitecektir. (Devre sürekli açık kalacağı için bir süre sonra ışık bitecek, bu yüzden ona bir açma kapama düğmesi yapmak adına “anahtarlık” dediği aslında bir devre anahtarından bahsediyor orada) Ama anahtarlık (devre anahtarı) kullandığımız zaman aç-kapa yaptığımız zaman daha verimli kullanabileceğiz.” (Alıntı-210) (Ebru, ÜG; YA, Satır no: 35-40).

Araştırmacı: Bi de dedin ki anahtar takarsam daha verimli kullanabilirim. Verimliden kasıt ne orada?

Ebru: Şimdi ben sadece kablo ile aydınlatmayı gösterdim. İyi, amenna, güzel... Ama (anahtar olmazsa) o sürekli yanacak. Ama benim için el feneri sürekli yanmaması lazım. Yansa da çok israf olur. En azından bir düğmesi olsun ki ihtiyacım olduğunda açayım, kullanayım. İhtiyacım bitince kapatayım. Ondan dolayı.

Araştırmacı: Hmm, o yüzden anahtar kullanmak istedin.

Ebru: Evet, aynen... (Alıntı-211) (Ebru, ÜG; G, Satır no: 538-545).

Üstbilişsel farkındalığı yüksek olan gruptan Büşra, Elif, Emine, Gülay ve Nilay'ın bu stratejiyi tasarımlarının planlama aşamasında bilişsel düzeyde kullandıkları görülürken, Ebru'nun bu stratejiyi bilişsel düzeyde fakat tasarımının uygulama aşamasında kullandığı görülmüştür.

g. *Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme:* Katılımcıların teknolojik tasarım süreçleri incelendiğinde, Saliha ve Zeynep haricinde hepsinin bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullandıkları bulunmuştur (Tablo 4.2.). Ayrıca Büşra, Ebru, Emine, Elif, Gülay, Nilay, Cemre, Hale, Kevser, Nimet ve Tuba tasarımlarının planlama aşamasında bu stratejiyi kullanmışlardır. Bunlardan farklı olarak üst gruptan Aysun ile alt gruptan Tuğçe tasarımlarının hem planlama {(Aysun, ÜG; G, Satır no: 56-58, 102-105) ve (Tuğçe, AG; G, Satır no: 160-176)} hem de uygulama aşamasında {(Aysun, ÜG; G, Satır no: 862-868) ve (Tuğçe, AG; G, Satır no: 196-199)} bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullandıkları bulunmuştur.

h. *Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme:* Katılımcıların yapmayı planladıkları ya da yapıp bitirdikleri tasarımlarının çeşitli özellikleri üzerinde düşünceleri bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullandıklarını göstermektedir. Bu strateji hem tüm katılımcılarda görülmüş olup, hem de sayıca en fazla çıkan stratejilerdendir. Tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme stratejisini farklı açılardan kullanan katılımcılar Tablo 4.3'te verilmiştir. Buna göre katılımcıların tasarımın biçimsel yapısını estetiklik, ilgi çekicilik, kullanılabilirlik, boyut (büyüklük, küçüklük), oran-orantı, bütünlük, geliştirilebilirlik, taşınabilirlik ve sağlamlık bakış açılarıyla gözden geçirdikleri bulunmuştur.

Tablo 4.3. Tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme stratejisini farklı açılardan kullanan katılımcılar

Bakış Açısı	Üst grup	Alt grup
Estetiklik	<i>Aysun*</i> , <i>Büşra*</i> , <i>Elif*</i> , <i>Emine*</i> , <i>Gülay*</i> , <i>Nilay*</i>	<i>Cemre*</i> , <i>Hale*</i> , <i>Kevser*</i> , <i>Nimet*</i> , <i>Saliha*</i> , <i>Tuğçe*</i> , <i>Zeynep*</i>
Kullanılabilirlik	<i>Aysun*</i> , <i>Büşra*</i> , <i>Ebru*</i> , <i>Elif*</i> , <i>Emine*</i> , <i>Gülay*</i> , <i>Nilay*</i>	<i>Cemre*</i> , <i>Hale*</i> , <i>Kevser*</i> , <i>Nimet*</i> , <i>Saliha*</i> , <i>Tuba*</i> , <i>Tuğçe*</i> , <i>Zeynep*</i>
Boyut(büyüklük-küçüklük)	<i>Aysun*</i> , <i>Büşra*</i> , <i>Ebru*</i> , <i>Elif*</i> , <i>Emine*</i> , <i>Gülay*</i> , <i>Nilay*</i>	<i>Cemre*</i> , <i>Kevser*</i> , <i>Nimet*</i> , <i>Saliha*</i> , <i>Tuba*</i> , <i>Tuğçe*</i> , <i>Zeynep*</i>
İlgi çekicilik	<i>Aysun*</i> , <i>Büşra*</i> , <i>Elif*</i> , <i>Emine*</i> , <i>Gülay*</i> , <i>Nilay*</i>	<i>Cemre*</i> , <i>Hale*</i> , <i>Nimet*</i>
Oran-orantı	<i>Ebru*</i> , <i>Elif*</i>	<i>Cemre*</i> , <i>Kevser*</i> , <i>Saliha*</i> , <i>Tuba*</i> , <i>Zeynep*</i>
Bütünlük	<i>Büşra*</i> , <i>Ebru*</i> , <i>Elif*</i> , <i>Emine*</i> , <i>Gülay*</i>	<i>Cemre*</i> , <i>Kevser*</i> , <i>Nimet*</i>

Geliştirilebilirlik	<i>Elif*</i>	<i>Cemre*, Kevser*, Nimet*</i>
Taşınabilirlik	<i>Elif*, Emine*, Gülay*</i>	<i>Nimet*, Tuğçe*</i>
Sağlamlık	<i>Ebru*, Elif*, Emine*, Gülay*, Nilay*</i>	<i>Cemre*, Nimet*, Saliha*, Tuba*, Tuğçe*, Zeynep*</i>
<i>*Bilişsel strateji olarak kullanıldığını göstermektedir.</i>		

Tasarım sürecinde ortaya çıkan araştırmadaki tüm katılımcıların kullandığı ortak bakış açısı “tasarımın biçimsel yapısını kullanışlılık açısından gözden geçirme” stratejisi olmuştur. Bu stratejiyi hangi bakış açısıyla hangi katılımcıların kullandığı Tablo 4.3.’te ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Ayrıca katılımcılarda en çok görülen tasarımın gözden geçirilmesi stratejisine ait alt boyutlar estetiklik, kullanışlılık ve boyut (büyüklük ve küçüklük) olmuştur.

Tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme stratejisi; üst bilişsel farkındalıkları yüksek olan gruptaki katılımcıların hepsinde, tasarım sürecinin hem planlama hem uygulama hem de değerlendirme aşamalarında bilişsel düzeyde kullanıldığı da ilginç bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü alt gruptaki katılımcılardan Tuğçe, Zeynep, Nimet ve Cemre’nin haricinde diğerlerinde tasarım sürecindeki farklı aşamalarda bu strateji görülmüştür. Onlara da bakılacak olursa tasarım sürecinde Tuba sadece uygulama aşamasında, Kevser planlama ve uygulama aşamasında, Hale ve Saliha planlama ve değerlendirme aşamasında bu stratejiyi bilişsel düzeyde kullandıkları bulunmuştur.

i. Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme: Üstbilişsel farkındalıkları düşük olan grupta bu stratejiyi kullanan katılımcı bulunmamaktadır. Üstbilişsel farkındalıkları yüksek olan gruptan ise, Aysun, Büşra, Gülay ve Ebru bu stratejiyi bilişsel düzeyde tasarımın planlama aşamasında kullandıkları bulunmuştur.

4.2.1.2. Üstbilişsel düzeyde kullanılan stratejiler

a. Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama: Katılımcılardan bu stratejiyi tasarım sürecinde kullanan sadece Gülay ve

Aysun olmuştur. Araştırmada bu strateji tanımlandıktan sonra ilgili örnekler {(Gülay, ÜG; G, Satır no: 299-304 ve 614-616) ve (Aysun, ÜG; G, Satır no: 346-358)} verilmiştir. Katılımcıların her ikisi de bu stratejiyi kullanmadan önce bilişsel düzeyde “destek alabileceği kişileri gözden geçirme” stratejisini kullandıkları görülmüştür. Daha sonra da düşüncelerini kontrol ederek bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullandıkları görülmüştür. Bu nedenle de “destek olabilecek meslek sahiplerine ulaşım ulaşamayacağını sorgulama” stratejisini, düşündükleri kişilere ulaşım ulaşamayacaklarından emin olmak amacıyla kullandıkları için bu strateji üstbilişsel bir strateji olarak görülmüştür. Ayrıca bu katılımcıların her ikisi de bu stratejiyi tasarımının planlama aşamasında kullanmışlardır.

b. Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama: Tasarımın yapılabilişliğine yönelik kendi yetkinliğinin olup olmadığını sorgulayan bireyler üstbilişsel düzeyde “malzeme kullanma yetkinliğini sorgulama” stratejisini kullanmaktadır. Üstbilişsel farkındalık düzeyleri yüksek olan gruptan herkes bu stratejiyi kullanırken; üstbilişsel farkındalık düzeyleri düşük olan gruptan Kevser ve Zeynep bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanmışlardır (Tablo 4.2.).

Araştırma sürecinde bu strateji tasarımın devamlılığını etkileyen önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmıştır. Çünkü bu stratejiyi kullanan katılımcılar eğer tasarımında kullanması gereken malzemelerden birini kullanmada dahi elinden gelen bir durumun olmadığını fark ederek planladıkları tasarımı yapamayacağını düşünüyorlarsa tasarımlarından tamamen vazgeçmektedir {(Zeynep, AG; G, Satır no: 445-460), (Büşra, ÜG; G, Satır no: 317-328) ve (Gülay, ÜG; G, Satır no: 209-213)}. Örneğin, tasarım için gerekli olan bir noktanın bile nasıl yapılacağını bilmeyen katılımcılarda bu işin mühendislik gerektirdiğinden bahsetmeleri de bu işi yapıp yapamayacağı hususunda kendilerini sorguladığını göstermektedir. Bu duruma örnek olarak Gülay ile yapılan görüşmelerden aşağıda alıntılar verilmiştir.

Araştırmacı: Nasıl bir tasarım olacaktı, da yapmadın?

Gülay: O büyük ihtimalle hocam, içinde fotosel olacaktı... yani lamba belki biraz üst aşamasına gelir böyle mühendislik gerektirir diye fotoselleri bağlamak filan,

kutupları... Dedim... Belki aşabilir biraz beni. (Alıntı-212) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 209-213).

Araştırmacı: ... Neden (kendin) lehim yapmadın da elektrikçiye yaptırdın?

Gülay: O çok böyle şey bir iş gibi geldi bana... ki öyleymiş de zaten yapıştırmayı yaparken zaten adamın eli yandı yani. Böyle birazcık yani eee, kızgın bir makine o. Dedim, şimdi ben yakarım filan elimi. (Alıntı-213) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 892-895).

Malzeme kullanma yetkinliğini sorgulama stratejisini kullanan tüm katılımcılar incelendiğinde, üst gruptaki katılımcıların yapamayacakları tasarımları bile hayal etmekten çekinmedikleri ve fikir bakımından zengin tasarımlar ortaya koydukları bulunmuştur. Fakat alt gruptakilerin neredeyse tamamında böyle bir düşüncenin dahi olmadığı bulunmuştur. Kevser ve Zeynep'in bu stratejiyi tasarımlarının planlama aşamasında kullandığı, Aysun, Büşra, Ebru ve Elif'in ise; bu stratejiyi tasarım sürecinin uygulama aşamasında kullandığı bulunmuştur. Emine, Gülay ve Nilay ise, bu stratejiyi sürecin hem planlama hem de uygulama aşamalarında kullanmışlardır.

c. *Tasarım Fikirlerini Not Tutma:* Ebru, Elif, Gülay, Emine ve Aysun'un bu stratejiyi bir kez kullandıkları bulunmuştur. Araştırmaya göre üstbilişsel farkındalığı düşük olan gruptaki Zeynep'in tasarım fikirlerini not tutma stratejisi açısından üstbilişsel farkındalığı yüksek olan gruba göre farkı şöyledir: Zeynep'in tasarım fikirlerinin iskeleti hep birbirine benzemektedir. Yani not aldığı tasarımlar fikir olarak birbirinin neredeyse aynısıdır. Sadece Zeynep, ufak tefek değişikliklerle farklı fikir ürettiğini düşünmektedir. Oysaki Nilay da Zeynep gibi bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanmıştır. Fakat üstbilişsel farkındalığı yüksek olan Nilay'ın ürettiği tasarım fikirlerine bakıldığında neredeyse tasarım fikirlerinin hepsinin birbirinden oldukça farklı olduğu görülmektedir. Bu stratejiyi tasarım sürecinin planlama aşamasında en fazla kullanan Nilay olmuştur. Alt gruptan ise sadece Zeynep'in tasarım sürecinin planlama aşamasında bu stratejiyi kullandığı bulunmuştur. Bunun haricinde benzer olarak her iki grup da hem üstbilişsel düzeyde hem de tasarımın planlama aşamasında "tasarım fikirlerini not tutma" stratejisini kullanmıştır.

d. *Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma*: Tasarım sürecinde bazı katılımcılar tek bir fikre odaklanmaktadır. Mesela “Ben kavanozdan bir şey yapmayı düşündüm” diyor ve ardından “Kavanozun içine bu olmadı. Ben de başka bir şey entegre ettim” diyorsa bu kişinin düşüncesi sabit olup, sadece tasarımının iç dinamiklerini değiştirmektedir. Aslında böyle düşünen katılımcılar, temelde tek bir tasarım üzerinden o tasarıma ait farklı fikirlerini karşılaştırmaktadır. Dolayısıyla böyle düşünenler daha çok üstbilişsel farkındalığı düşük olan grupta yer almaktadırlar. Ama bazı katılımcılar da farklı tasarımları karşılaştırmaktadırlar. Üstbilişsel farkındalıkları yüksek olan katılımcılarda tasarım fikir sayısının da fazla olmasına paralel olarak, farklı tasarımların karşılaştırılması bakımından üst gruptaki herkeste bu üstbilişsel stratejinin daha fazla çıktığı bulunmuştur. Ayrıca Saliha, Nimet ve Tuba’da bu stratejiye rastlanmamıştır (Tablo 4.2.).

Katılımcıların; estetiklik, işlevsellik, maliyet, malzeme, özgünlük, taşınabilirlik ve yapılabirlik gibi farklı açılardan akıllarındaki tasarım fikirlerini karşılaştırdıkları tespit edilmiştir. Kimlerin hangi açıdan tasarım fikirlerini karşılaştırdıkları aşağıda toplu bir şekilde gösterilmektedir (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Farklı tasarım fikirlerini karşılaştırma stratejisini kullanan katılımcılar

Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Üst Grup	Alt Grup
Estetiklik Bakımından	<i>Aysun**</i> , <i>Nilay**</i>	<i>Hale**</i> , <i>Cemre**</i> , <i>Kevser**</i> , <i>Tuğçe**</i>
İşlevsellik Bakımından	<i>Ebru**</i> , <i>Nilay**</i> , <i>Emine**</i>	<i>Cemre**</i> , <i>Kevser**</i> , <i>Tuğçe**</i>
Maliyet Bakımından	<i>Nilay**</i> , <i>Emine**</i>	
Malzeme Bakımından	<i>Büşra**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Emine**</i>	<i>Kevser**</i>
Özgünlük Bakımından	<i>Ebru**</i> , <i>Elif**</i>	<i>Tuğçe**</i>
Taşınabilirlik Bakımından		<i>Tuğçe**</i>
Yapılabirlik Bakımından	<i>Aysun**</i> , <i>Nilay**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Gülay**</i>	<i>Kevser**</i> , <i>Zeynep**</i>

***Üstbilişsel strateji olarak kullanıldığını göstermektedir.*

Tablo 4.4'te görüldüğü üzere, üst gruptan Aysun ve Nilay ile alt gruptan Hale, Cemre, Kevser ve Tuğçe düşündükleri farklı tasarım fikirlerini estetiklik bakımından karşılaştırmaktadır. Yine üst gruptan Ebru, Nilay ve Emine ile alt gruptan Cemre, Kevser ve Tuğçe düşündükleri farklı tasarım fikirlerini işlevsellik bakımından karşılaştırmaktadır. Üst gruptan Nilay ve Emine düşündükleri farklı tasarım fikirlerini maliyet bakımından karşılaştırırken, alt grupta maliyet bakımından tasarım fikri karşılaştırması yapılmadığı bulunmuştur. Üst gruptan Büşra, Elif ve Emine ile alt gruptan Kevser düşündükleri farklı tasarım fikirlerini malzeme bakımından karşılaştırmaktadır. Üst gruptan Ebru ve Elif ile alt gruptan Tuğçe düşündükleri farklı tasarım fikirlerini özgünlük bakımından karşılaştırmaktadır. Katılımcılardan sadece Tuğçe (Tablo 4.4.) düşündüğü farklı tasarım fikirlerini taşınabilirlik bakımından karşılaştırmaktadır. Ayrıca üst gruptan Aysun, Nilay, Elif ve Gülay ile alt gruptan Kevser ve Zeynep düşündükleri farklı tasarım fikirlerini yapılabirlik bakımından karşılaştırmaktadır.

Katılımcıların tasarım sürecinin hangi aşamalarında bu üstbilişsel stratejiyi kullandıklarına bakılacak olunursa, sadece Aysun'un planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarında yani tüm tasarım süreci boyunca farklı tasarım fikirlerini karşılaştırdığı görülmüştür. Sadece planlama aşamasında bu stratejiyi kullananlar; Gülay, Cemre, Tuğçe ve Zeynep olmuştur. Sadece uygulama aşamasında bu stratejiyi kullanan Hale olmuştur. Sadece değerlendirme aşamasında bu stratejiyi kullananlar; Ebru ve Kevser olmuştur. Planlama ve uygulama aşamasında bu stratejiyi kullanan Büşra olmuştur. Planlama ve değerlendirme aşamasında bu stratejiyi kullananlar; Elif, Emine ve Nilay olmuştur. Dolayısıyla farklı tasarım fikirlerini karşılaştırma stratejisi tasarım sürecinin her aşamasında kullanılabilen üstbilişsel bir strateji olarak karşımıza çıkmıştır.

e. *Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama:* Tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama stratejisi üstbilişsel düzeyde tüm katılımcılarda görülen bir strateji olarak bulunmuştur. Sadece bu katılımcılar farklı açılardan tasarımlarını tamamlayıp tamamlayamayacaklarının farkına varmışlardır (Tablo 4.5.). Katılımcıların tasarım sürecinde maliyet, malzemeye ulaşılabilirlik,

sağlamlık, yetenek ve zaman gibi farklı açılardan tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacaklarını sorguladıkları tespit edilmiştir. Kimlerin hangi açıdan tasarımlarını tamamlayıp tamamlayamayacağını sorguladığı aşağıda toplu bir şekilde gösterilmektedir (Tablo 4.5.). Bu tabloda görüldüğü üzere, üst gruptan Büşra, Elif, Emine, Gülay ve Nilay ile alt gruptan Hale, Kevser, Saliha ve Tuba tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacaklarını maliyet açısından sorgulamaktadır. Yine üst gruptan Ebru, hariç diğerleri ile alt gruptan Hale ve Tuğçe hariç diğerleri tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacaklarını malzemeye ulaşılabilirlik açısından sorgulamaktadır. Üst gruptan Aysun, Büşra, Ebru, Elif ve Emine ile alt gruptan Saliha ve Hale haricindekiler tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacaklarını sağlamlık açısından sorgulamaktadır. Ayrıca tüm katılımcıların tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını yetenek açısından sorguladıkları tespit edilmiştir. Üst gruptan Aysun, Büşra, Ebru, Elif, Emine, Gülay ve Nilay ile alt gruptan Cemre, Hale, Kevser ve Tuğçe ise, tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını zaman açısından sorguladıkları bulunmuştur (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama stratejisini kullanan katılımcılar

Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Üst Grup	Alt Grup
Maliyet Açısından	<i>Büşra**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Emine**</i> , <i>Gülay**</i> , <i>Nilay**</i>	<i>Hale**</i> , <i>Kevser**</i> , <i>Saliha**</i> , <i>Tuba**</i>
Malzemeye Ulaşılabilirlik Açısından	<i>Aysun**</i> , <i>Büşra**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Emine**</i> , <i>Gülay**</i> , <i>Nilay**</i>	<i>Cemre**</i> , <i>Kevser**</i> , <i>Nimet**</i> , <i>Saliha**</i> , <i>Tuba**</i> , <i>Zeynep**</i>
Sağlamlık Açısından	<i>Aysun**</i> , <i>Büşra**</i> , <i>Ebru**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Emine**</i>	<i>Cemre**</i> , <i>Kevser**</i> , <i>Nimet**</i> , <i>Tuba**</i> , <i>Tuğçe**</i> , <i>Zeynep**</i>
Yetenek Açısından	<i>Aysun**</i> , <i>Büşra**</i> , <i>Ebru**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Emine**</i> , <i>Gülay**</i> , <i>Nilay**</i>	<i>Cemre**</i> , <i>Hale**</i> , <i>Kevser**</i> , <i>Nimet**</i> , <i>Saliha**</i> , <i>Tuba**</i> , <i>Tuğçe**</i> , <i>Zeynep**</i>
Zaman Açısından	<i>Aysun**</i> , <i>Büşra**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Emine**</i> , <i>Gülay**</i> , <i>Nilay**</i>	<i>Cemre**</i> , <i>Hale**</i> , <i>Kevser**</i> , <i>Tuğçe**</i>

***Üstbilişsel strateji olarak kullanıldığını göstermektedir.*

Katılımcıların çoğunda bu stratejiyi tasarımlarının planlama ve uygulama aşamasında kullanmalarına rağmen bazılarının değerlendirme aşamasında da bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullandıkları görülmüştür. Katılımcıların tasarım sürecinin hangi aşamalarında bu üstbilişsel stratejiyi kullandıklarına bakılacak olunursa, sadece Emine, Zeynep, Tuba ve Hale'nin planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarında yani tüm tasarım süreci boyunca tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorguladıkları görülmüştür. En çok planlama ve uygulama aşamasında bu stratejinin kullanıldığı bulunmuştur. Buna göre; planlama ve uygulama aşamasında bu stratejiyi kullananlar; Aysun, Büşra, Ebru, Elif, Nilay, Cemre, Kevser ve Tuğçe olmuştur. Gülay, tasarımının sadece planlama aşamasında bu stratejiyi kullanırken, Nimet de sadece uygulama aşamasında bu stratejiyi kullanmıştır. Saliha ise bunlardan farklı olarak planlama ve değerlendirme aşamasında bu stratejiyi kullanmıştır. Dolayısıyla tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama stratejisi tasarım sürecinin daha çok planlama ve uygulama aşamaları başta olmak üzere sürecin her aşamasında kullanılabilen üstbilişsel bir strateji olarak karşımıza çıkmıştır.

f. *Alternatif Malzeme Sorgulama:* Alternatif malzeme sorgulama stratejisi üstbilişsel düzeyde ve daha çok üstbilişsel farkındalığı yüksek olan katılımcılarda görülen bir strateji olarak bulunmuştur. Alternatif malzeme sorgulama stratejisi; bu strateji tanımlandığında verilen örnekler haricinde diğer katılımcılarda genel olarak şöyle kullanılmıştır: Tuğçe, tasarımındaki malzemeleri yapıştırmak için birbirine alternatif olabileceğini düşündüğü uhu, silikon ve tutkalı akıl etmiştir. Nilay, dişli ile kasnakları kıyaslayarak benzer işlevleri gördüğü için bu malzemeleri birbiri yerine kullanabileceğini düşünmüştür. Benzer şekilde Nimet de tasarımında kullanacağı elektrik devresini oluştururken, vidayı sıkıştırmak için tornavidadan faydalanmak istemiş fakat tornavida vidanın başına büyük geldiği için ona alternatif olarak çivi ile bu işi tamamlamıştır. Tuba da tasarımında 3Vluk 3 ayrı pil kullanacakken, daha kullanışlı olacağını düşünerek bu üç pile alternatif olarak 9Vluk tek bir pili kullanmıştır. Cemre ve Tuba, tasarımlarında selobant kullanırken uygulama aşamasında, koli bandı kullanılırsa daha iyi yapıştırabileceğinden bahsetmiştir.

Katılımcıların çoğunda (Aysun, Büşra, Elif, Emine, Gülay, Nilay, Cemre, Hale, Tuba, Tuğçe) bu stratejiyi tasarımlarının uygulama aşamasında kullanmalarına rağmen kimisinin (Emine) planlama kimilerinin de değerlendirme (Elif, Gülay, Tuba) aşamasında da bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullandıkları görülmüştür.

g. *Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (Süreç Odaklı)*: Tablo 4.6.'da tasarımın geldiği noktayı kontrol etme (süreç odaklı) stratejisini çeşitli açılardan (sağlamlık, estetik, işlevsel ve özgünlük) üstbilişsel düzeyde kullanan katılımcıların isimleri verilmiştir.

Tablo 4.6. Tasarımın geldiği noktayı kontrol etme (süreç odaklı) stratejisini kullanan katılımcılar

Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (Süreç Odaklı)	Üst Grup	Alt Grup
Sağlamlık Açısından	<i>Aysun**</i> , <i>Büşra**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Emine**</i> , <i>Gülay**</i>	<i>Cemre**</i> , <i>Hale**</i> , <i>Kevser**</i> , <i>Nimet**</i> , <i>Saliha**</i> , <i>Tuba**</i> , <i>Tuğçe**</i> , <i>Zeynep**</i>
Estetik Açısından	<i>Aysun**</i> , <i>Büşra**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Gülay**</i> , <i>Nilay*</i>	<i>Cemre**</i> , <i>Hale**</i> , <i>Kevser**</i> , <i>Nimet**</i> , <i>Tuba**</i> , <i>Tuğçe**</i> , <i>Zeynep**</i>
İşlevsel Açısından	<i>Aysun**</i> , <i>Büşra**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Emine**</i> , <i>Gülay**</i> , <i>Nilay**</i>	<i>Cemre**</i> , <i>Hale**</i> , <i>Kevser**</i> , <i>Nimet**</i> , <i>Saliha**</i> , <i>Tuba**</i> , <i>Tuğçe**</i> , <i>Zeynep**</i>
Özgünlük Açısından	<i>Emine**</i>	<i>Cemre**</i> , <i>Nimet**</i> , <i>Tuğçe**</i>

***Üstbilişsel strateji olarak kullanıldığını göstermektedir.*

Tablo 4.6.'da görüldüğü üzere, üst gruptan Aysun, Büşra, Elif, Emine ve Gülay ile alt gruptaki katılımcılar tasarımın geldiği noktayı sağlamlık açısından kontrol ettikleri bulunmuştur. Yine üst gruptan Aysun, Büşra, Elif, Gülay ve Nilay ile alt gruptan Saliha hariç diğerleri tasarımın geldiği noktayı estetik açıdan kontrol ettikleri bulunmuştur. Üst gruptan Aysun, Büşra, Elif, Emine, Gülay ve Nilay ile alt gruptaki katılımcılar tasarımın geldiği noktayı işlevsel açıdan kontrol ettikleri bulunmuştur. Ayrıca tasarımın geldiği noktayı özgünlük açısından sorgulayan üst gruptan sadece

Emine iken, alt gruptan Cemre, Nimet ve Tuğçe'nin bu stratejiyi kullandıkları bulunmuştur. Bu stratejiyi Ebru hariç tüm katılımcılar kullanmıştır (Tablo 4.6).

Ebru'nun bu stratejiyi kullanmamasının nedeni merak konusu olmuştur. Ebru'nun tüm verileri incelendiğinde, daha önce hiç yapmadığı “minik el feneri” düzeneği için bire-bir başkasından yardım alarak yapıp öğrenmesi ve ezbere o ne demişse onu öyle kabul ederek yapması sebebiyle bu üstbilişsel stratejiyi kullanmadığı bulunmuştur. Çünkü Ebru, üst grupta bir katılımcı olmasına rağmen kamera karşısında tasarımını yaparken, hem malzemelerin isimlerini karıştırmış veya yanlış söylemiş (devredeki anahtar yerine anahtarlık gibi), hem de “*Ben burada baya bir yardım aldım. Çünkü ben elektrikle ilgili hiçbir şey bilmiyordum. Tamam, elektrik akımı, kutupları biliyorum işte ama... Çok bir bilgim yoktu. Bir fener nasıl yapılır ya da bir ışıldama nasıl yapılır bir aydınlatma cihazı nasıl yaparım... İşte daha önce böyle bir konu hakkında hiçbir düşüncem, fikrim yoktu.*” (Ebru, ÜG; YA, Satır no: 70-73) şeklinde cümleler sarf etmesi de Ebru'nun bu üstbilişsel stratejiyi kullanmadığını göstermektedir.



Fotoğraf 4.15. Ebru'nun tasarımı

Tasarımın geldiği noktayı kontrol etme stratejisi üstbilişsel düzeyde bir strateji olup, aynı zamanda da tüm katılımcılarda parça parça bir önceki yaptıkları işlemleri kontrol etmeleri ile tasarımın uygulama süreci boyunca kullanılan bir strateji olmuştur. Dolayısıyla sağlamlık, estetik, işlevsel ve özgünlük açısından, tasarımın geldiği noktayı

kontrol etme (süreç odaklı), tasarım sürecinin daha çok uygulama aşamasında olmak üzere tasarımın uygulama aşamasının yanı sıra değerlendirme aşamasında da kullanılabilen bir üstbilişsel strateji olarak karşımıza çıkmıştır.

h. Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (Sonuç Odaklı):

Katılımcılar “Tasarımın geldiği noktayı kontrol etme (süreç odaklı)” stratejisini kullandıkları zaman tasarımlarını yaparken süreçte parça parça sorgulamaktadırlar. Fakat katılımcılar “Tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama (sonuç odaklı)” stratejisini kullandıkları zaman ise, tasarımlarını bitirdikten sonra yaptıkları tasarımın tamamını bütün olarak sorgulamaktadırlar. Tablo 4.7.’de tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama (sonuç odaklı) stratejisini çeşitli açılardan (sağlamlık, estetik, işlevsel ve maliyet açısından) üstbilişsel düzeyde kullanan tüm katılımcıların isimleri verilmiştir.

Tablo 4.7. Tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama (sonuç odaklı) stratejisini kullanan katılımcılar

Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (Sonuç Odaklı)	Üst Grup	Alt Grup
Sağlamlık Açısından	<i>Elif**</i> , <i>Emine**</i> , <i>Gülay**</i>	<i>Hale**</i> , <i>Tuba**</i> , <i>Tuğçe**</i> , <i>Zeynep**</i>
Estetik Açısından	<i>Aysun**</i> , <i>Büşra**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Emine**</i> , <i>Gülay**</i> , <i>Nilay**</i>	<i>Hale**</i> , <i>Nimet**</i> , <i>Tuba**</i> , <i>Tuğçe**</i> , <i>Zeynep**</i>
İşlevsel Açısından	<i>Aysun**</i> , <i>Büşra**</i> , <i>Elif**</i> , <i>Emine**</i> , <i>Gülay**</i> , <i>Nilay**</i>	<i>Hale**</i> , <i>Saliha**</i> , <i>Tuba**</i> , <i>Tuğçe**</i>
Maliyet Açısından	<i>Büşra**</i> , <i>Emine**</i>	

***Üstbilişsel strateji olarak kullanıldığını göstermektedir.*

Tablo 4.7.’de görüldüğü üzere, üst gruptan Elif, Emine ve Gülay ile alt gruptan Hale, Tuba, Tuğçe ve Zeynep tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini tasarımının sağlamlığı açısından sorguladıkları bulunmuştur. Yine üst gruptan Aysun, Büşra, Elif, Emine, Gülay ve Nilay ile alt gruptan Hale, Nimet, Tuba, Tuğçe ve Zeynep tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini tasarımının estetikliği açısından sorguladıkları bulunmuştur. Üst gruptaki katılımcıların tamamı ile alt gruptan Hale, Saliha, Tuba ve

Tuğçe tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini tasarımının işlevselliği açısından sorguladıkları bulunmuştur. Tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini maliyeti açısından sorgulayanlar da üst gruptan sadece Büşra ve Emine olmuştur.

Katılımcıların tasarım süreçleri incelendiğinde bazılarının (Gülay, Nilay, Aysun, Büşra, Elif ve Emine ile Saliha, Tuğçe, Hale, Tuba, Nimet ve Zeynep) hem süreç hem de sonuç odaklı üstbilişsel düzeyde düşünme stratejileri kullandıkları, bazılarının (Cemre ve Kevser) sadece süreç odaklı üstbilişsel düzeyde düşünme stratejileri kullandıkları bulunmuştur (Tablo 4.2.). Üstbilişsel farkındalığı yüksek olmasına rağmen Ebru'nun ise baştan sona yardım alarak tasarımını nasıl yapacağını öğrenmesi nedeniyle bu stratejileri hiç kullanmadığı bulunmuştur. Bu strateji bütüncül bir bakış açısıyla ele alınırsa, tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama stratejisi, tasarımın tamamının değerlendirilmesi bakımından tüm katılımcılarda tasarım sürecinin değerlendirme aşamasında kullanılan üstbilişsel düzeyde bir strateji olmuştur.

4.2.1.3. Hem bilişsel hem üstbilişsel düzeyde kullanılan stratejiler

a. Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma: Hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanan katılımcıların; tasarımlarını genellikle planlarken, beklentinin ne olduğunu tanımlamaya çalıştıkları (bilişsel strateji) ve tasarımı ile beklentiyi nasıl karşılayacaklarını (üstbilişsel strateji) düşündükleri görülmüştür. Tablo 4.8.'de "tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma" stratejisini çeşitli açılardan (özgünlük, estetiklik, işe yararlık ve fene uygunluk açısından) bilişsel ve üstbilişsel düzeyde kullanan tüm katılımcıların isimleri verilmiştir. Tablo 4.8.'de görüldüğü üzere, üst gruptan Aysun, Ebru, Elif, Emine, Gülay ve Nilay ile alt gruptan Cemre, Saliha, Tuba, Tuğçe ve Zeynep özgünlük açısından tasarımı ile beklentiyi karşılaştırmıştır. Yine üst gruptan Aysun, Ebru, Elif, Emine, Nilay ile alt gruptan Cemre, Hale, Tuba estetik açıdan tasarımı ile beklentiyi karşılaştırmıştır. Üst gruptan Büşra, Ebru, Elif, Emine, Gülay ve Nilay ile alt gruptan Cemre, Hale, Kevser, Nimet, Saliha, Tuba, Tuğçe ve Zeynep tasarımın işe yararlılığı açısından tasarımı ile beklentiyi karşılaştırmıştır. Üst gruptan Emine, Gülay ve Nilay ile alt gruptan Kevser tasarımın fene (fen kazanımına) uygunluğu açısından tasarımı ile beklentiyi karşılaştırmıştır.

Tablo 4.8. Tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma stratejisini kullanan katılımcılar

Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	Üst Grup	Alt Grup
Özgünlük Açısından	<i>Aysun, Ebru, Elif, Emine, Gülay, Nilay</i>	<i>Cemre, Saliha, Tuba, Tuğçe, Zeynep</i>
Estetik Açısından	<i>Aysun, Ebru, Elif, Emine, Nilay</i>	<i>Cemre, Hale, Tuba</i>
İşe Yararlık Açısından	<i>Büşra, Ebru, Elif, Emine, Gülay, Nilay</i>	<i>Cemre, Hale, Kevser, Nimet, Saliha, Tuba, Tuğçe, Zeynep</i>
Fene Uygunluk Açısından	<i>Emine, Gülay, Nilay</i>	<i>Kevser</i>

Not: Sadece Büşra ve Nimet tasarım sürecinde bu stratejiyi üstbilişsel strateji olarak kullanırken, diğer katılımcılar hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmışlardır (Bkz. Tablo 4.2).

Tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma stratejisi, neredeyse tüm katılımcılarda tasarımın planlama aşamasında kullanılan hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde bir strateji olmuştur. Sadece Büşra ve Nimet bu stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanmıştır. Sadece Aysun ve Emine tasarımlarının değerlendirme aşamasında “tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma” stratejisini kullanmıştır. Sadece Aysun ve Saliha tasarımlarının uygulama aşamasında bu stratejiyi kullanmışlardır. Bunlar da dahil olmak üzere “tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma” stratejisi tüm katılımcıların tasarımın planlama aşamasında kullandıkları hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde bir strateji olarak karşımıza çıkmıştır.

b. Malzeme Niteliğini Sorgulama: Tüm katılımcıların malzeme niteliğini kullanma stratejisini kullandığı bulunmuştur. Tablo 4.9’da “malzeme niteliğini sorgulama” stratejisini çeşitli açılardan (dayanıklılık-sağlamlık açısından, estetik açıdan, kullanılabilirlik açısından, maliyet açısından ve güvenlik açısından) bilişsel ve üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanan tüm katılımcıların isimleri verilmiştir.

Tablo 4.9. Malzeme niteliğini sorgulama stratejisini kullanan katılımcılar

Malzeme Niteliğini Sorgulama	Üst Grup	Alt Grup
Dayanıklılık-Sağlamlık Açısından	<i>Büşra, Ebru, Elif, Emine, Gülay, Nilay</i>	<i>Cemre, Hale, Kevser, Tuba, Tuğçe, Zeynep</i>
Estetik Açısından	<i>Aysun, Büşra, Elif, Emine, Gülay</i>	<i>Cemre, Hale, Kevser, Nimet, Tuba, Tuğçe</i>
Kullanışlılık Açısından	<i>Aysun, Büşra, Ebru, Elif, Emine, Gülay, Nilay</i>	<i>Cemre, Hale, Kevser, Nimet, Saliha, Tuba, Tuğçe, Zeynep</i>
Maliyet Açısından	<i>Aysun, Büşra, Elif, Gülay, Nilay</i>	<i>Cemre, Kevser, Nimet, Saliha, Tuba, Tuğçe, Zeynep</i>
Güvenlik Açısından	<i>Aysun, Büşra, Ebru, Elif, Gülay</i>	<i>Cemre</i>

Not: Tüm katılımcılar malzeme niteliğini sorgulama stratejisini hem bilişsel hem de üstbilişsel strateji olarak kullanmışlardır (Bkz. Tablo 4.1).

Genel olarak tüm katılımcılarda malzeme niteliğini sorgulama stratejisine bakıldığında planlama aşamasında bu strateji başta bilişsel düzeyde çıkarken, uygulama aşamasında üstbilişsel düzeyde kullanılmaya başlandığı bulunmuştur. Alt gruptakiler daha çok tasarımlarını uygulamaya koyduklarında, eğer kullandıkları malzemeden kaynaklı tasarım sürecinde ters giden bir durum olursa, o zaman üstbilişsel düzeyde malzeme niteliğini sorguladıkları bulunmuştur. Fakat üst gruptakiler bu stratejiyi tüm tasarım sürecinde hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde bolca kullanmışlardır.

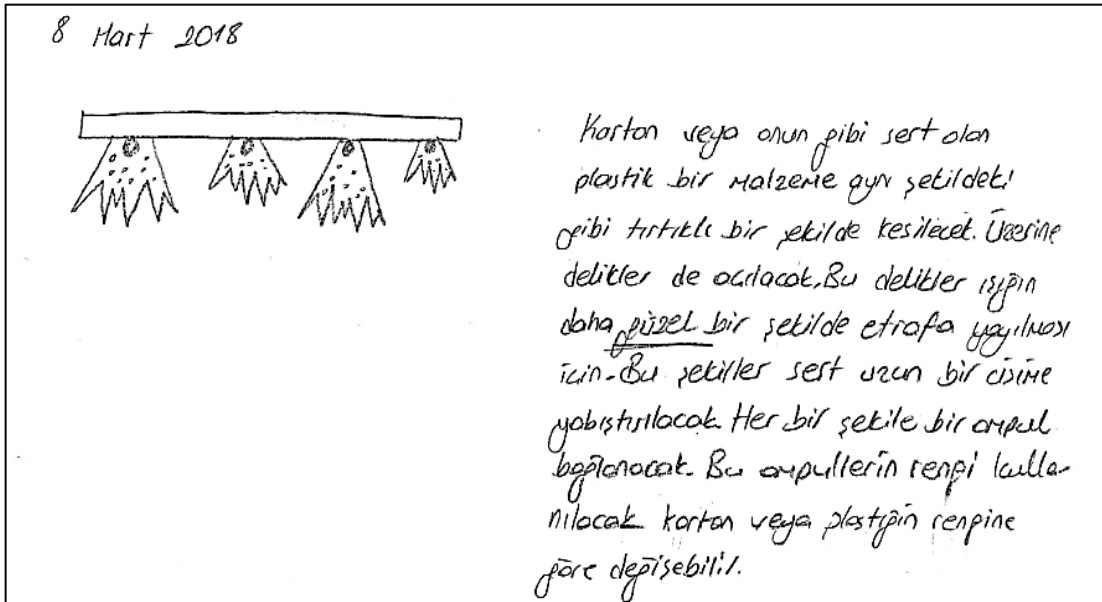
Katılımcıların hepsi kullanışlılık açısından malzeme niteliğini gerek bilişsel düzeyde, gerekse üstbilişsel düzeyde sorguladıkları bulunmuştur. Malzeme niteliğini sorgulama stratejisi, üst gruptaki katılımcılarda daha çok sayıda görülürken, alt gruptaki katılımcılarda daha az sayıda çıktığı görülmüştür. Ayrıca, alt gruptaki katılımcıların geneli tasarımın özellikle planlama ve değerlendirme aşamalarında malzemelerin niteliklerini genellikle bilişsel düzeyde sorgularken, üst gruptaki katılımcıların malzemelerin niteliklerini hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde sorguladıkları bulunmuştur. Alt gruptakilere bakıldığında planlama aşamasında daha az üstbilişsel düzeyde malzeme niteliği sorguladıkları görülmüştür.

c. *Gözünün Önünde Canlandırma*: Gözünün önünde canlandırma stratejisi tüm katılımcılar için incelendiğinde bu stratejinin katılımcıların düşünce günlüklerinde genellikle “çizim yapma” stratejisi ile birlikte kullanıldığı tespit edilmiştir. Bununla ilgili olarak, Zeynep’in düşünce günlüğünden bir örnek aşağıda verilmiştir.

8 MART 2018

Karton veya onun gibi sert olan plastik bir malzeme aynı şekilde gibi tırtıklı bir şekilde kesilecek. Üzerine delikler de açılacak bu delikler ışığın daha güzel bir şekilde etrafa yayılması için. Bu şekiller sert uzun bir cisme yapıştırılacak. Her bir şekilde bir ampul bağlanacak. Bu ampullerin rengi kullanılacak karton veya plastiğin rengine göre değişebilir. (Alıntı-214) (Zeynep, AG; DG-5.gün, Satır no: 24-28).

Zeynep, gözünün önünde canlandığı tasarım fikrini hem düşünce günlüğünde bilişsel düzeyde anlatmış hem de çizimle göstermiştir (Çizim 4.9). Bu örnekte olduğu gibi diğer katılımcılardan farklı olarak özellikle Zeynep’in düşünce günlüğündeki tüm tasarım fikirlerinde bu iki stratejiyi birlikte kullandığı da dikkati çekmiştir.



Çizim 4.9. Zeynep’in küçük küçük delikli gece lambası tasarımı

Katılımcılardan Nimet hariç hepsinin bu stratejiyi bilişsel ve üstbilişsel düzeyde kullandığı bulunmuştur. Fakat gözünün önünde canlandırma stratejisi büyük çoğunlukla tasarımın planlanma aşamasında tasarımı nasıl yapacağını düşünme ile ilgili olduğu için aslında Nimet'in de bu stratejiyi kullanmış olduğu düşünülmektedir. Fakat Nimet'in söylemlerinden bu stratejiyi kullandığına dair bir veri olmadığı için araştırmada onun bu stratejiyi kullanmadığı belirtilmiştir.

d. Başkalarına Danışma: Başkalarına danışma stratejisini kullanan katılımcılara bakıldığında, birçoğunun ilk önce yakın çevrelerinden (aile, akraba, arkadaş ve internet gibi) yardım aldıkları görülmüştür. Bunun haricinde de yapacakları tasarım “aydınlatma aracı tasarlama” ile ilgili olduğu için ihtiyaç duyduklarında genellikle bir elektrikçiye fikir danıştıkları ya da elektrikçiden yardım aldıkları görülmüştür. Aşağıdaki tabloda başkalarına danışma stratejisini kullanan katılımcıların hangi düzeyde bu stratejiyi kullandıkları ile kime danıştıkları verilmiştir (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. Başkalarına danışma stratejisini kullanan katılımcılar

Danışılanlar	Üst Grupta Danışanlar	Alt grupta Danışanlar
İnternet	<i>Aysun*</i> , <i>Büşra***</i> , <i>Ebru*</i> , <i>Elif*</i> , <i>Emine***</i> , <i>Gülay**</i> , <i>Nilay***</i>	<i>Cemre*</i> , <i>Hale*</i> , <i>Kevser***</i> , <i>Nimet*</i> , <i>Saliha*</i> , <i>Tuğçe*</i>
Arkadaş	<i>Ebru*</i> , <i>Elif***</i> , <i>Emine*</i> , <i>Gülay*</i> , <i>Nilay*</i>	<i>Cemre**</i> , <i>Hale*</i> , <i>Tuğçe*</i> , <i>Zeynep*</i>
Aile-Akraba	<i>Aysun*</i> , <i>Büşra*</i> , <i>Ebru*</i> , <i>Nilay**</i>	<i>Cemre*</i> , <i>Kevser*</i> , <i>Tuba*</i> , <i>Tuğçe*</i>
Elektrikçi	<i>Büşra**</i> , <i>Gülay**</i> , <i>Nilay**</i> , <i>Elif***</i> ,	<i>Kevser*</i> , <i>Nimet**</i> , <i>Tuba*</i> , <i>Zeynep*</i>
Öğretim Üyesi	<i>Nilay**</i>	
Marangoz	<i>Nilay**</i>	
Nalbur	<i>Büşra*</i>	
Makinist	<i>Ebru*</i>	

**Bilişsel strateji olarak kullanıldığını göstermektedir.*

***Üstbilişsel strateji olarak kullanıldığını göstermektedir.*

****Hem bilişsel hem de üstbilişsel strateji olarak kullanıldığını göstermektedir.*

Üst gruptan Nilay'ın birçok kişiye (internet, arkadaş, aile, elektrikçi, öğretim üyesi, marangoz) tasarım sürecinde takıldığı yeri sorduğu görülmüştür. Nilay'ın

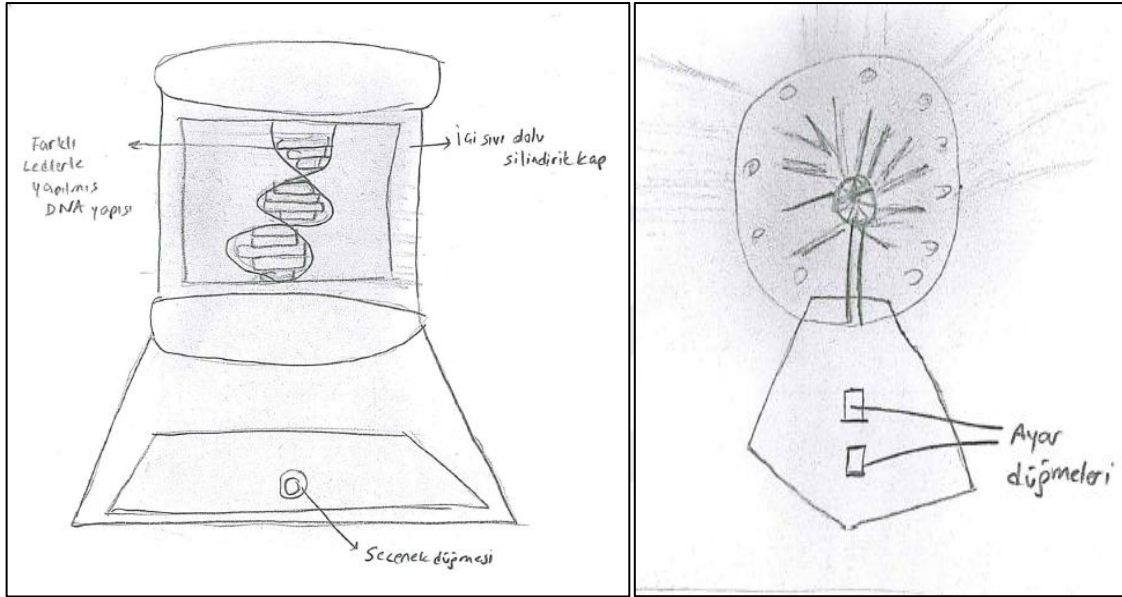
başkalarına danışması çoğunlukla üstbilişsel düzeyde olmuştur. Örneğin “dantel kaplı masa lambası” fikrini kendisi planlamış, bunun için dantelin kolalanması gerektiğini bilse de o danteli nasıl kolalayacağını bilmediği için o kısmı annesine sormuştur. Tablodaki katılımcılara bakıldığında bu stratejiyi hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullandıkları bulunmuştur. Bazı katılımcılar ise (üst grupta Aysun ve Ebru ile alt grupta Hale, Nimet, Saliha, Tuba, Tuğçe ve Zeynep), hiçbir tasarım fikri oluşturmadan direkt kolaya kaçarak başkalarına ne yapacaklarını sordukları için sadece bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullanmışlardır. Bu stratejinin üstbilişsel düzeyde daha yoğun olarak kullanıldığı grup, yine üst gruptur. Ayrıca üst gruptaki katılımcıların hepsi bilişsel ve üstbilişsel düzeyde başkalarına danışma stratejisinde interneti tercih ederken, alt gruptaki katılımcıların neredeyse tamamının interneti bilişsel düzeyde kullandıkları bulunmuştur. Hatta alt gruptaki katılımcıların internet teknolojilerinden ziyade bilişsel düzeyde ailesine veya arkadaşına danışmayı tercih ettiği bulunmuştur.

Başkalarına danışma stratejisi, bilişsel düzeyde daha çok alt grup tarafından kullanıldığı göze çarpmaktadır. Çünkü yapacağı tasarım ile ilgili bilgisi ve yeteneğinin olmadığını düşünen katılımcılar, genellikle kendilerini ya da düşüncelerini fazla zorlamadan hemen akıllarına gelen, yardım alabilecekleri birine ya da internete başvurarak bu süreci bir an önce tamamlamak istemişlerdir. Bu stratejinin tasarım sürecinde genel olarak planlama aşamasında bilişsel düzeyde ortaya çıktığı, uygulama aşamasında ise daha çok üstbilişsel düzeyde kullanıldığı tespit edilmiştir.

e. Deneme Yanılma: Deneme yanılma stratejisi üstbilişsel farkındalığı yüksek olan katılımcıların yer aldığı üst grupta yer yer üstbilişsel düzeyde kullanılmış olsa da bu strateji tüm katılımcılar tarafından bilişsel düzeyde kullanılan bir strateji olarak karşımıza çıkmıştır.

Bu stratejiyi hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullanan katılımcılar, Büşra, Elif, Emine ve Nilay olmuştur. Deneme yanılma stratejisinin tasarım sürecindeki kullanıldığı yer tasarımın genellikle uygulama aşaması olarak tespit edilmiştir.

f. *Çizim Yapma*: Bu stratejiyi kullanan tüm katılımcılardan farklı olarak Gülay, düşünce günlüğünde planladığı tasarımların çizimini yaparken eskiz sanatı kullanmıştır (Çizim 4.10 ve Çizim 4.6). Görüşme sürecinde bununla ilgili araştırmacı bir soru sorduğunda, Gülay'ın cevabından tüm tasarım sürecine hâkimiyetinin sebebi de ortaya çıkmıştır(Gülay, ÜG; G, Satır no: 473-490).



Çizim 4.10. Gülay'ın “DNA modeli ile aydınlatma” ve “Tesla lambası” eskizleri

Araştırmacı: Yine eskiz yapmışsın burada da evet. Eskiz yapmak nereden aklına geldi?

Böyle düz çizim yapmamışın.

Gülay: Evet (gülümsüyor)...

Araştırmacı: Düşünce günlüğündekiler hep eskiz yani...

Gülay: Imm, böyle tasarım şeyleri ilgimi çekiyor zaten. Bir de teknoloji tasarım diye bir dersimiz vardı bizim... 6 da 7 de... 6-7-8'de herhalde almıştık, ortaokul zamanıydı. Böyle çalışma, her şekilde her hafta yapardık günlüklerimiz filan olurdu, uı, her hafta bir sorun veya ayrı ayrı beş sorun şeklinde sorunları belirlerdik. Bunların çözümlerini... İşte yapardık bunun ne şekilde kullanılacağını... İşte tasarım boyutu olunca bu nasıl planlanacak? Nasıl şekli çizilecek? Nasıl yapılacak? Kimlerden yardım alınacak? İşte bunu yaptığın zaman kim beğendi? İşte bunun eksiklik yönlerini ne buldu? İşte bunu şöyle

yapsan nasıl olur diye kim söyledi? Bu görüşleri daha önce biz günlük de yazıyorduk yani, yani öyle... (Alıntı-215) (Gülay, ÜG; G, Satır no: 473-490)

Gülay, daha önce teknoloji tasarım dersi aldığı için, düşündüğü tasarımlar ile ilgili çizimler yaptığı, nerede ne yapması gerektiğini bildiği ve Gülay'ın diğer katılımcıların çoğuna göre tüm süreçte nasıl düşündüğünü kolaylıkla ifade ettiği görülmüştür. Bu durumun tersine katılımcılardan Cemre'nin ise tasarım sürecinde ve düşünce günlüğünde hiç çizim yapmadığı görülmüştür. Fakat Cemre'nin araştırmacı ile yaptığı görüşmede çizim yapma stratejisini üstbilişsel düzeyde kullandığı tespit edilmiştir. Çünkü Cemre çizim yaparken, daha önce düşünemediği yerleri kontrol ettiğinden bahsetmektedir (Cemre, AG; G, Satır no: 565-579).

Araştırmacı: Tasarımını yapmadan önce, çizerek somutlaştırdın mı bir çizim yaptın mı?
Cemre: Evet, yaptım... Günlüğüme çizmedim. Ama yani çizim yaptım, derken... Hani böyle bir kara kalemle, yani yapma-düşünemediğimiz yerleri bir çizip, kontrol ederiz. Hani bir şey yaparız onu... Yani "Nasıl tasarlasam acaba?" diye. Onu bi hani bir kendi kafamda bir kara kalem bir şey amaçlı kendim, çizerek denedim yani... İşte hani... Çizdim derken... Şu şekilde bir dikdörtgen çizdim. Ortasından hani ipler geçirdim, nasıl duracağını. Zaten bunu hani bunları çizerek göstermem biraz zor. Nasıl duracağı konusunda, zaten çizsem de çok fazla görünecek bi şey değil. Buralara yuvarlak koyarım, en kötü. Ama yine de çok fazla belli olmaz. Yani şu şekilde nasıl duracağı? O yüzden çok fazla aşırı bir şekil yapmadım. Yani sadece bir kabataslak, diyelim. (Alıntı-216) (Cemre, AG; G, Satır no: 565-579)

Cemre'nin tasarımını planlarken "Şu şekilde bir dikdörtgen çizdim. Ortasından hani ipler geçirdim, nasıl duracağını... Zaten bunu hani bunları çizerek göstermem biraz zor. Nasıl duracağı konusunda..." şeklindeki ifadelerinden, önce bilişsel olarak kalemle düşüncelerini kağıda aktardığı daha sonra hem kağıda bakarak hem de düşüncelerini izleyerek gözünün önünde canlandırdığı ve ona göre tekrar düşündüğü anlaşılmaktadır. "Nasıl tasarlasam acaba?" ifadesinden de Cemre'nin çizim yapma stratejisini üstbilişsel düzeyde bir strateji olarak kullandığı anlaşılmaktadır. Tasarım

sürecinde bu stratejiyi bilişsel ya da üstbilişsel düzeyde kullanan tüm katılımcıların, sadece tasarımlarının planlama aşamasında bu stratejiden faydalandıkları bulunmuştur.

4.2.2. Katılımcıların kullandığı stratejilerin tasarım sürecindeki dağılımı ve sundukları tasarım fikirleri

Araştırmadaki teknolojik tasarım yapan her bir katılımcıya ait tablolar katılımcıların isimlerinin baş harfine göre alfabetik sıra ile öncelikle üst gruptaki katılımcıların tasarım sürecindeki kullandığı stratejilerle başlanmış daha sonra da alt gruptaki katılımcılar ile devam edilmiş olup, hepsinin tasarım sürecindeki stratejileri kendilerine ait tek bir tabloda toplanmıştır.

Her bir tabloda o katılımcıya ait tasarım süreci boyunca kullandığı stratejilerin bilişsel, üstbilişsel, hem bilişsel hem de üstbilişsel bir strateji olarak tasarım sürecinin hangi aşamalarında kullandıkları işaretlenmiştir. Aynı zamanda katılımcı ilgili stratejiyi tasarım sürecinde hiç kullanmamışsa da bu tablolarda “-” işareti ile belirtilmiştir.

Tablo 4.11. Aysun'un teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

AYSUN'UN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	B	&	B	6	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	-	Ü	-	3
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	Ü	-	-	1	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	-	-	-	-
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Ü	Ü	Ü	4	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	B	-	-	2
Malzeme Niteliğini Sorgulama	&	&	-	13	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	Ü	-	-	1
Gözünün Önünde Canlandırma	B	-	-	2	Başkalarına Danışma	B	-	-	5
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	B	-	-	4	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	B	11
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	B	B	-	2	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	B	-	7
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	-	-	-	-	Deneme Yanılma	-	B	-	8
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	-	-	4	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	Ü	-	2
Güvenlik Önlemi Alma	B	B	-	3	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	9
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	-	8	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	3
Çizim Yapma	-	-	-	-	TOPLAM				98

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.12. Büşra'nın teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

BÜŞRA'NIN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	Ü	-	-	2	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	-	Ü	-	3
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	-	-	-	-	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	B	-	-	1
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Ü	Ü	-	2	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	B	-	-	1
Malzeme Niteliğini Sorgulama	&	&	Ü	13	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	B	-	-	1	Başkalarına Danışma	&	-	-	5
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	-	B	-	1	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	B	14
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	-	-	-	-	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	-	-	4
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	-	-	-	-	Deneme Yanılma	-	&	-	8
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	-	-	4	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	Ü	-	1
Güvenlik Önlemi Alma	B	-	-	1	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	10
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	-	17	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	5
Çizim Yapma	-	-	-	-	TOPLAM				93

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.13. Ebru'nun teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

EBRU'NUN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	-	-	5	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	-	Ü	-	1
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	Ü	-	-	1	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	-	B	-	2
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	-	-	Ü	1	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	B	-	-	1
Malzeme Niteliğini Sorgulama	&	B	&	6	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	B	-	-	1	Başkalarına Danışma	B	B	-	6
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	B	-	-	4	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	B	5
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	-	-	-	-	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	-	-	1
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	B	-	-	1	Deneme Yanılma	-	B	-	1
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	-	-	-	-	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	-	-	-
Güvenlik Önlemi Alma	-	-	-	-	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	-	-	-
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	-	5	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	1
Çizim Yapma	-	-	-	-	TOPLAM				42

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.14. Elif'in teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

ELİF'İN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	-	-	5	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	-	Ü	-	1
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	Ü	-	-	1	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	B	-	-	2
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Ü	-	Ü	3	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	-	-	-	-
Malzeme Niteliğini Sorgulama	&	Ü	&	16	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	B	-	B	3	Başkalarına Danışma	&	-	-	5
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	-	-	-	-	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	B	13
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	-	-	-	-	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	-	-	2
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	B	-	-	1	Deneme Yanılma	-	&	-	4
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	-	-	6	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	Ü	Ü	6
Güvenlik Önlemi Alma	-	B	-	1	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	10
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	-	10	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	5
Çizim Yapma	-	-	-	-	TOPLAM				94

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.15. Emine'nin teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

EMİNE'NİN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	-	Ü	8	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	Ü	Ü	-	3
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	Ü	-	-	1	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	B	-	B	7
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Ü	-	Ü	9	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	-	-	-	-
Malzeme Niteliğini Sorgulama	&	&	&	10	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	&	-	-	15	Başkalarına Danışma	&	-	-	5
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	-	-	-	-	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	B	17
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	B	-	-	1	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	-	-	4
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	B	-	-	5	Deneme Yanılma	-	&	-	7
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	-	-	3	Alternatif Malzeme Sorgulama	Ü	Ü	-	4
Güvenlik Önlemi Alma	-	-	-	-	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	13
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	Ü	20	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	16
Çizim Yapma	&	-	-	6	TOPLAM				154

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.16. Gülay'ın teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

GÜLAY'IN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	-	-	16	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	Ü	Ü	-	6
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	Ü	-	-	1	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	B	-	-	3
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Ü	-	-	4	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	B	-	-	2
Malzeme Niteliğini Sorgulama	&	&	&	21	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	Ü	-	-	2
Gözünün Önünde Canlandırma	B	-	-	5	Başkalarına Danışma	&	-	-	4
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	B	-	-	1	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	B	18
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	B	B	-	20	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	-	-	4
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	B	-	-	1	Deneme Yanılma	-	&	-	2
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	B	-	8	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	Ü	Ü	4
Güvenlik Önlemi Alma	-	-	-	-	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	7
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	-	-	9	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	4
Çizim Yapma	&	-	-	9	TOPLAM			151	

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.17. Nilay'ın teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

NİLAY'IN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	-	-	18	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	Ü	Ü	-	4
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	Ü	-	-	6	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	B	-	-	3
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Ü	-	Ü	5	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	-	-	-	-
Malzeme Niteliğini Sorgulama	&	&	&	11	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	&	-	-	8	Başkalarına Danışma	&	Ü	-	14
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	-	-	-	-	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	B	14
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	B	B	-	2	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	-	-	8
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	B	-	-	2	Deneme Yanılma	-	&	-	10
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	B	-	3	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	Ü	-	3
Güvenlik Önlemi Alma	-	-	-	-	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	5
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	-	13	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	4
Çizim Yapma	&	-	-	6	TOPLAM				139

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.18. Cemre'nin teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

CEMRE'NİN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	-	B	4	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	-	-	-	-
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	-	-	-	-	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	-	-	-	-
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Ü	-	-	1	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	-	-	-	-
Malzeme Niteliğini Sorgulama	&	&	B	16	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	B	-	-	3	Başkalarına Danışma	&	-	-	6
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	B	-	-	3	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	B	20
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	-	-	-	-	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	-	-	2
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	-	-	-	-	Deneme Yanılma	-	B	-	2
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	-	-	2	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	Ü	-	1
Güvenlik Önlemi Alma	-	B	-	2	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	17
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	-	9	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	-	-
Çizim Yapma	Ü	-	-	1	TOPLAM				89

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.19. Hale'nin teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

HALE'NİN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	-	-	4	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	-	-	-	-
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	-	-	-	-	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	-	-	-	-
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	-	Ü	-	1	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	-	-	-	-
Malzeme Niteliğini Sorgulama	B	&	B	10	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	B	-	-	1	Başkalarına Danışma	B	-	-	3
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	B	-	-	1	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	-	B	3
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	-	-	-	-	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	-	-	1
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	B	-	-	1	Deneme Yanılma	-	B	-	2
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	B	-	2	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	Ü	-	1
Güvenlik Önlemi Alma	-	-	-	-	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	7
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	Ü	6	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	5
Çizim Yapma	B	-	-	1	TOPLAM				49

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.20. Kevser'in teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

KEVSER'İN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	-	B	4	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	Ü	-	-	1
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	-	-	-	-	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	-	-	-	-
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	-	-	Ü	1	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	-	-	-	-
Malzeme Niteliğini Sorgulama	B	-	B	7	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	B	-	-	1	Başkalarına Danışma	&	-	-	5
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	-	-	-	-	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	-	9
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	-	-	-	-	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	-	-	1
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	B	-	-	1	Deneme Yanılma	-	B	-	4
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	-	-	-	-	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	-	-	-
Güvenlik Önlemi Alma	-	-	-	-	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	9
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	-	15	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	-	-
Çizim Yapma	-	-	-	-	TOPLAM				58

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.21. Nimet'in teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

NİMET'İN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	Ü	-	-	1	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	-	-	-	-
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	-	-	-	-	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	-	-	-	-
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	-	-	-	-	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	-	-	-	-
Malzeme Niteliğini Sorgulama	B	&	B	10	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	-	-	-	-	Başkalarına Danışma	&	-	-	7
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	B	-	-	2	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	B	12
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	-	-	-	-	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	-	-	2
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	B	-	-	1	Deneme Yanılma	-	B	-	5
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	-	-	1	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	-	-	-
Güvenlik Önlemi Alma	-	-	-	-	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	10
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	-	Ü	-	15	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	1
Çizim Yapma	Ü	-	-	1	TOPLAM				68

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.22. Saliha'nın teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

SALİHA'NIN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	B	-	7	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	-	-	-	-
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	-	-	-	-	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	B	-	B	5
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	-	-	-	-	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	-	-	-	-
Malzeme Niteliğini Sorgulama	B	B	&	6	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	B	-	-	1	Başkalarına Danışma	B	-	-	1
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	-	-	-	-	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	-	B	9
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	-	-	-	-	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	-	-	-	-
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	-	-	-	-	Deneme Yanılma	-	B	-	5
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	-	-	2	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	-	-	-
Güvenlik Önlemi Alma	-	-	-	-	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	5
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	-	Ü	3	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	1
Çizim Yapma	-	-	-	-	TOPLAM				45

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.23. Tuba'nın teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

TUBA'NIN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	-	-	5	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	-	-	-	-
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	-	-	-	-	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	-	-	-	-
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	-	-	-	-	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	-	-	-	-
Malzeme Niteliğini Sorgulama	&	&	B	12	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	B	-	-	2	Başkalarına Danışma	B	-	-	1
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	B	-	-	2	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	-	B	-	5
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	-	-	-	-	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	-	-	1
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	B	-	-	1	Deneme Yanılma	-	B	-	7
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	-	-	1	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	Ü	Ü	6
Güvenlik Önlemi Alma	-	B	-	1	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	11
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	Ü	25	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	8
Çizim Yapma	Ü	-	-	1	TOPLAM				89

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.24. Tuğçe'nin teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

TUĞÇE'NİN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	-	-	12	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	-	-	-	-
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	-	-	-	-	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	-	-	-	-
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Ü	-	-	1	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	-	-	-	-
Malzeme Niteliğini Sorgulama	&	&	B	10	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	&	-	-	3	Başkalarına Danışma	B	-	-	5
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	B	B	-	2	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	B	16
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	B	-	-	4	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	B	B	-	6
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	B	-	-	2	Deneme Yanılma	-	B	-	2
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	-	-	-	-	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	-	-	-
Güvenlik Önlemi Alma	-	-	-	-	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	7
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	-	17	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	9
Çizim Yapma	&	-	-	1	TOPLAM				97

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Tablo 4.25. Zeynep'in teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler

ZEYNEP'İN TASARIM SÜRECİ									
STRATEJİLER	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı	STRATEJİLER (Devam)	Planlama	Uygulama	Değerlendirme	Strateji Sayısı
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	&	-	-	2	Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	Ü	-	-	1
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	Ü	-	-	2	Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	-	-	-	-
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Ü	-	-	2	Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	-	-	-	-
Malzeme Niteliğini Sorgulama	B	&	&	14	Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama	-	-	-	-
Gözünün Önünde Canlandırma	B	-	-	7	Başkalarına Danışma	B	-	-	2
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	B	-	-	1	Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	B	B	B	14
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	B	-	-	3	Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	-	-	-	-
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma /Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	-	-	-	-	Deneme Yanılma	-	B	-	7
Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma	B	-	-	2	Alternatif Malzeme Sorgulama	-	-	-	-
Güvenlik Önlemi Alma	-	-	-	-	Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (SÜREÇ ODAKLI)	-	Ü	-	12
Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Ü	Ü	Ü	12	Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (SONUÇ ODAKLI)	-	-	Ü	3
Çizim Yapma	&	-	-	4	TOPLAM				88

B: Solda verilen stratejiyi, sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.
Ü: Solda verilen stratejiyi, sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
&: Solda verilen stratejiyi, hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.
- : Tasarım sürecinde soldaki mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Yukarıda her bir katılımcının kendi teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejiler verilmişti (Tablo 4.11 - Tablo 4.25). Aşağıda ise (Tablo 4.26.) bahsedilen tablolardan faydalanılarak, her katılımcının tüm tasarım süreci boyunca toplamda kullandığı stratejiler bir araya getirilmiş ve üst grup ile alt grubun genel durumuna bakılmıştır. Bu tablolardaki sayılar, istatistik hesaplamaları için değildir. Sadece bulgulardaki genel görüntüyü daha iyi görebilmek adına verilmiş sayısal değerlerdir.

Tablo 4.26. Tüm katılımcıların tasarım sürecinde kullandıkları toplam stratejileri

Üst Grup	Aysun	Büşra	Ebru	Elif	Emine	Gülay	Nilay	-	Üst Grup Ortalaması
Strateji Sayısı	98	93	42	94	154	151	139	-	110,14
Alt Grup	Cemre	Hale	Kevser	Nimet	Saliha	Tuba	Tuğçe	Zeynep	Alt Grup Ortalaması
Strateji Sayısı	89	49	58	68	45	89	97	88	72,87

Tablo 4.26.'da da görüldüğü üzere üst gruptaki (üstbilişsel farkındalıkları yüksek) katılımcıların genel olarak alt gruptan (üstbilişsel farkındalıkları düşük) daha fazla sayıda bilişsel ve üstbilişsel strateji ürettikleri bulunmuştur. En çok strateji kullanan katılımcı üst gruptan Emine, en az strateji kullanan katılımcı ise, alt gruptan Saliha olmuştur (Tablo 4.26).

Tablo 4.26'da önemli olan ilgili stratejinin her katılımcıda var ya da yok olmasından ziyade tüm katılımcıların her birinin kendi tasarım sürecine ait, tek tek verilmiş tablolarındaki stratejilerin toplamda kaç kez kullandıklarını göstermektedir. Aşağıda verilen Tablo 4.27'de ise; önemli olan strateji çeşitliliğini görmek olduğu için, katılımcıların kullandıkları strateji çeşit sayısı verilmiştir. Bu tabloya göre, katılımcılar her bir ilgili stratejiyi ister on kez ister bir kez kullansın burada önemli olan ilgili strateji çeşidinin her katılımcıda var ya da yok olmasıdır. Dolayısıyla Tablo 4.27'de tasarım sürecinde katılımcıların kaç farklı strateji kullandıkları gösterilirken, Tablo 4.26'da ise, tasarım sürecinde katılımcıların ilgili stratejiyi kaç kez tekrarladıkları gösterilmektedir. Tablo 4.26'da katılımcının her bir stratejiyi tasarım süreci boyunca kaç defa kullandığını göstermektedir. Tablo 4.27 ise katılımcının kaç çeşit strateji kullandığını göstermektedir.

Tablo 4.27'ye bakılırsa, özetle bu katılımcıların her biri için; teknolojik tasarım sürecinin planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarında kaç farklı stratejide bilişsel, kaç farklı stratejide üstbilişsel ve kaç farklı stratejide hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde strateji kullandıkları verilmiştir. Dolayısıyla Tablo 4.27' ye göre teknolojik tasarım sürecinin planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarına üst gruptan ve alt gruptan örnekler verirsek, tablonun tamamını benzer şekilde okumak mümkündür. Buna göre; üst gruptan Aysun tasarımının planlama aşamasında 10 farklı stratejiyi bilişsel düzeyde, 4 farklı stratejiyi üst bilişsel düzeyde ve 1 stratejiyi de hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullanmıştır (Tablo 4.27). Büşra, tasarımının uygulama aşamasında 2 stratejiyi bilişsel düzeyde ve 5 çeşit stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanırken, Büşra'nın uygulama aşamasında herhangi bir stratejiyi hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullanmadığı bulunmuştur (Tablo 4.27). Ebru'nun tasarımının değerlendirme aşamasına bakılırsa, sadece 1 stratejiyi bilişsel düzeyde ve 2 çeşit stratejiyi üstbilişsel düzeyde kullanırken, Ebru'nun değerlendirme aşamasında herhangi bir stratejiyi hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullanmadığı bulunmuştur (Tablo 4.27). Alt gruptan Cemre, tasarımının planlama aşamasında 5 farklı stratejiyi bilişsel düzeyde, 3 farklı stratejiyi üst bilişsel düzeyde ve 3 stratejiyi de hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullanmıştır. Cemre, tasarımının uygulama aşamasında 3 farklı stratejiyi bilişsel düzeyde, 3 farklı stratejiyi üst bilişsel düzeyde ve 1 stratejiyi de hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullanmıştır. Tasarımının değerlendirme aşamasında ise; Cemre sadece 3 farklı stratejiyi bilişsel düzeyde kullanmıştır. Tablo 4.27'ye bakıldığında, Cemre'nin tasarımını değerlendirme aşamasında herhangi bir stratejiyi üstbilişsel düzeyde ve hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullanmadığı görülmektedir.

Tablo 4.27'de, görüldüğü gibi değerlendirme aşamasında kullanılan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin sayısı çok az olmakla birlikte bunu yine daha çok kullanan grup, üst gruptur. Yine bu tabloya göre, üstbilişsel farkındalıkları yüksek olan katılımcıların, tüm tasarım sürecinde kullandıkları stratejiler, alt gruba göre daha fazladır.

Tablo 4.27. Katılımcıların kullandığı strateji düzeylerinin tasarım sürecine dağılımı

Stratejilerin Kullanılma Durumları	Katılımcıların Teknolojik Tasarım Süreci									
	<i>Planlama</i>			<i>Uygulama</i>			<i>Değerlendirme</i>			
	B	Ü	&	B	Ü	&	B	Ü	&	
ÜST GRUP	Aysun	10	4	1	5	5	2	2	2	-
	Büşra	7	3	2	2	5	-	1	2	-
	Ebru	7	2	2	4	2	-	1	2	-
	Elif	6	3	3	1	5	1	2	3	1
	Emine	6	5	5	1	4	2	2	4	1
	Gülay	9	5	4	3	3	2	1	2	1
	Nilay	6	4	5	3	5	2	1	2	1
Ortalama:	7,29	3,71	3,14	2,71	4,14	1,28	1,43	2,43	0,57	
Ortalamaların Toplamı	14,14			8,13			4,43			
ALT GRUP	Cemre	5	3	3	3	3	1	3	-	-
	Hale	9	1	1	2	4	1	2	2	-
	Kevser	5	2	2	2	2	1	2	1	-
	Nimet	6	2	1	1	2	1	2	1	-
	Saliha	6	1	1	3	1	-	2	2	1
	Tuba	6	2	2	3	3	1	1	3	-
	Tuğçe	6	2	4	4	2	1	2	1	-
Zeynep	7	4	2	2	2	1	1	2	1	
Ortalama:	6,25	1,88	2,00	2,50	2,37	0,87	1,87	1,50	0,25	
Ortalamaların Toplamı	10,13			5,74			3,62			

B: Sadece bilişsel strateji olarak kullanmıştır.

Ü: Sadece üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.

&: Hem bilişsel hem üstbilişsel strateji olarak kullanmıştır.

- : Tasarım sürecinde mevcut stratejiyi kullanmamıştır.

Araştırmada teknolojik tasarım sürecindeki katılımcıların bu süreçte ürettikleri tasarım fikri sayısı ve niteliği bakımından üstbilişsel farkındalık düzeylerine göre farklılıklar da ortaya çıkmıştır. Tüm katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde kullandığı stratejilerin bilişsel, üstbilişsel ve hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeydeki dağılımları incelendiğinde, planlama aşamasındaki ortalamaların toplamında üst grubun (14,14) alt gruptan (10,13) daha fazla olduğu görülmüştür. Yine uygulama aşamasındaki ortalamaların toplamı (üst grup: 8,13 > alt grup: 5,74) ile değerlendirme aşamasındaki ortalamaların toplamı (üst grup: 4,43 > alt grup: 3,62) üst grupta daha fazla olduğu görülmüştür. (Tablo 4.27).¹⁵ Ayrıca katılımcılardan her birinin sürecin planlama ve

¹⁵ Bu tablolar istatistik hesaplamaları için değildir. Sadece bulgulardaki genel görüntüyü daha iyi görebilmek adına verilmiş sayısal değerlerdir.

uygulama aşamalarında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin sayısının, değerlendirme aşamasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin sayısından daha fazla olduğu görülmüştür.

Benzer bulgular katılımcıların tasarım sürecinde ürettikleri fikirler bakımından da paralellik göstermektedir. Üst gruptaki katılımcılar ortalama yedi fikir üreterek bunlardan birini tasarlamışlardır. Alt gruptaki katılımcılar ise, ortalama iki fikir üreterek bunlardan birini tasarlamışlardır. Başka bir deyişle, üst grupta daha fazla tasarım fikri üretilmişken, alt grupta daha az tasarım fikrinin üretildiği bulunmuştur (Tablo 4.28). Bu durumu destekleyecek şekilde bulguların en başında verilen Tablo 4.2. incelendiğinde de, üst grubun alt gruba göre daha fazla sayıda ve daha çok çeşitte bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandığı görülmektedir.

Katılımcıların tasarım sürecinde ürettikleri tasarım fikirleri (Tablo 4.28) incelenirse, üst grupta yer alan Gülay on beş çeşit tasarım fikri üretirken, alt grupta yer alan Saliha ve Nimet birer tane fikir üretmişlerdir. Ayrıca ortalama fikir sayısının üst grupta alt gruba göre daha fazla (üst grupta yedi, alt grupta iki) olduğu bulunmuştur.

Alt gruptaki katılımcılar, tasarım fikri oluştururken, genellikle bir fikre takılı kalarak onu manipüle edip durdukları bulunmuştur. Yani alt gruptaki katılımcılar yeni bir tasarım fikri üretirken, bir önceki ürettikleri tasarım fikrinin üzerinden benzer bir düşünce ile hareket ederken; üst gruptaki katılımcıların tasarım fikirlerine bakıldığında, birbirinden bağımsız ve çok yönlü değişik tasarım fikirleri ürettikleri görülmüştür.

Tablo 4.28. Katılımcıların tasarım sürecinde ürettikleri tasarım fikirleri

	ÜST GRUP	ALT GRUP	
AYSUN	1.Fikir: Ampulle Avize 2.Fikir: Kavanozda Mum ile El Feneri (*Yaptığı Tasarım*)	1.Fikir: Masa Lambası ya da Abajur 2.Fikir: Işıklı Not Çerçevesi (*Yaptığı Tasarım*)	CEMRE
BÜSRA	1.Fikir: Güneş Pili Aydınlatma 2.Fikir: Çamaşır Suyu ile LED Aydınlatma 3.Fikir: Tablo Şeklinde Aydınlatma 4.Fikir: Pet Bardaklı Abajur 5.Fikir: Tutkallı İple Balonda Lamba 6.Fikir: Kavanozda Gece Lambası (*Yaptığı Tasarım*) 7.Fikir: Robot Şeklinde Aydınlatma	1.Fikir: Aynayı ya da Dolabı LED'le Işıklandırma 2.Fikir: Dekoratif Akvaryum (*Yaptığı Tasarım*)	HALE
EBRU	1.Fikir: Işıklı Şemsiye 2.Fikir: Su Şişesinden Gece Lambası 3.Fikir: Işıklı Kalem 4.Fikir: Minik El Feneri (*Yaptığı Tasarım*)	1.Fikir: Mum Işığı ile Aydınlanan Vazo 2.Fikir: Işıklı Dünya Kıtaları (*Yaptığı Tasarım*)	KEYSER
ELİF	1.Fikir: Arduino ile Robotik Masa Lambası 2.Fikir: Akıllı Ev Projesi 3.Fikir: Geri Dönüşümden Abajur (*Yaptığı Tasarım*)	1.Fikir: Işıklı Cam Kavanoz (*Yaptığı Tasarım*)	NİMET
EMİNE	1.Fikir: Pet Şişelerden Dairesel Aydınlatma Aracı 2.Fikir: Ağaç Dallarını ile Çevrili Tabakta Işıklandırma 3.Fikir: Isı Enerjisini Elektrik Enerjisine Dönüştüren Aydınlatma Aracı (*Yaptığı Tasarım*) 4.Fikir: Küre Strafor Köpükten Aydınlatma Aracı 5.Fikir: Karton Bardaklardan El Feneri 6.Fikir: Aynalardaki Yansıma ile Işığı Çoğaltma 7.Fikir: Tesla Bobini Yardımıyla Aydınlatma	1.Fikir: Az Enerji Bol Aydınlatma (*Yaptığı Tasarım*)	SALİHA

GÜLAY	<p>1.Fikir: Süzgeç ve Rendeli Mutfak Lambası</p> <p>2.Fikir: Çaydanlıkta Mutfak Lambası</p> <p>3.Fikir: Pet Bardaklarla Abajur</p> <p>4.Fikir: Gezegenli Lamba</p> <p>5.Fikir: Güneş Tasarımlı Gece Lambası</p> <p>6.Fikir: Hologramlı Gece Lambası</p> <p>7.Fikir: Dişli Çarklar ile Aydınlatma</p> <p>8.Fikir: DNA Modeli ile Aydınlatma</p> <p>9.Fikir: İstanbul Boğazı'nda Aydınlatma</p> <p>10.Fikir: Tesla Lambası</p> <p>11.Fikir: Ateş Böceği Lambası (*Yaptığı Tasarım*)</p> <p>12.Fikir: Ağaç Biçiminde Lamba</p> <p>13.Fikir: Yıldızlı Tavan Lambası</p> <p>14.Fikir: Kitap Okuma Lambası</p> <p>15.Fikir: Işıklı Örgü Şişİ</p>	<p>1.Fikir: Minyatür Masa Lambası</p> <p>2.Fikir: Işıklı Kitap Okuma Gözlüğü</p> <p>3.Fikir: LED Işıklı Kitap Okuma Levhası (*Yaptığı Tasarım*)</p>	TUBA
NİLAY	<p>1.Fikir: Masa Lambası</p> <p>2.Fikir: Güneş Pili Sokak Lambası</p> <p>3.Fikir: Güneş Pilleri ile Evi Aydınlatma</p> <p>4.Fikir: Koridor LED Döşeme</p> <p>5.Fikir: Mutfak Dekorasyonu</p> <p>6.Fikir: Duvardaki Kitapta Işıklı Kurt</p> <p>7.Fikir: Dantel Kaplı Masa Lambası</p> <p>8.Fikir: Işıklı Kalem</p> <p>9.Fikir: Dişli Çarklı Gece Lambası (*Yaptığı Tasarım*)</p>	<p>1.Fikir: Ağaçtan Işıklı Biblo</p> <p>2.Fikir: Ateş Böceği Lambası</p> <p>3.Fikir: Kitap Okuma Lambası (*Yaptığı Tasarım*)</p>	TUĞÇE
		<p>1.Fikir: Düz zeminde LED Işıklı Şekiller</p> <p>2.Fikir: Küçük Küçük Delikli Silindirik Gece Lambası (4.fikrin ilki)</p> <p>3.Fikir: Pet Bardaklarla Tavan Lambası</p> <p>4.Fikir: Küp Şeklinde Gökyüzü (*Yaptığı Tasarım*)</p>	ZEYNEP
Ortalama Fikir Sayısı: 7 (Üst Grup)		Ortalama Fikir Sayısı: 2 (Alt Grup)	

V. BÖLÜM

5. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

5.1. Tartışma

Bu kısımda araştırma sonuçları ilgili alan yazın ile tartışılmıştır. Bunun için birinci ve ikinci alt probleme yönelik tartışmalar ayrı ayrı başlıklar altında toplanmıştır.

5.1.1. Birinci alt probleme yönelik tartışma

Araştırma sonucu ortaya çıkan ve katılımcıların yaptığı tasarım süreci sonunda birbirinden farklı niteliklerde yirmi üç çeşit bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin ortaya çıktığı bulunmuştur. Bu stratejilerin dokuz tanesinin bilişsel strateji, sekiz tanesinin üstbilişsel strateji altı tanesinin de hem bilişsel hem de üstbilişsel strateji olduğu tespit edilmiş ve tanımlanmıştır. Tüm stratejiler bu araştırmanın bulgular kısmında tanımlanmış ve örneklendirilmiştir. Burada ise; bilişsel, üstbilişsel ve hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullanılan stratejilere ilişkin araştırma sonuçları ilgili alan yazın ile karşılaştırılarak verilecektir. Araştırma bulguları genel itibariyle Flavell (1979), Schraw ve Moshman (1995) ile Zimmerman (2000)'i destekler niteliktedir.

“Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme” stratejisini kullanan katılımcıların neredeyse tamamında tasarımın planlama aşamasında bu stratejiyi kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Böyle bir sonucun ortaya çıkması gayet doğaldır. Çünkü tasarım sürecinin başında kişi ne tasarlayacağına karar vermeden önce çevresindeki mevcut tasarımları gözden geçirerek, gözlemlendiği nesnelerin, bir alt teknoloji olarak kendisine bir fikir sağlamasını bekleyebilir (Bkz. Alıntı-1, 4, 5, 7). Bu sonuç Hastürk, Ay ve Kademli (2017)'yi desteklemektedir. Çünkü araştırmacılar, yeni

bir ürün tasarlamadaki sürecin, mevcut durum analizi ile başladığını tespit etmişlerdir. Bunun için tasarımı planlanan ürünün görseli ve işlevine göre piyasada bulunan yakın ürünlerin olup olmadığı tespit edilir (Hastürk vd., 2017).

“Doğadan İlham Alma / Doğadan Yararlanma” stratejisini katılımcıların teknolojik tasarım döngüsünde çoğunlukla planlama aşamasında bazen de uygulama (Bkz. Alıntı-25) aşamasında kullandıkları bulunmuştur (Bkz. Alıntı-10, 15, 16, 18, 19). Bu bulgu Yakışan ve Velioğlu (2019)’un çalışması ile paralellik göstermektedir. Onlar, ilkokul (4.sınıf) öğrencilerinden tasarlamayı düşündükleri ürün ile ilgili hayvanların özelliklerinden yararlanarak çizim yapmalarını istediklerinde öğrencilerin kendi buldukları ortamda gördükleri doğadaki hayvandan esinlendikleri sonucuna varmışlardır. Buna göre Karadeniz bölgesinde yaşamaları nedeniyle daha çok sudaki canlılardan etkilendikleri görülmüştür. Benzer şekilde bu çalışmada da farklı katılımcıların çocukluklarında gördükleri ve etkilendikleri hayvanlardan ilham alarak bir ürün geliştirme eğiliminde oldukları görülmüştür. Bu çalışmadaki bir katılımcının (Bkz. Alıntı-14-23) ateş böceğinin fiziksel görünümünden esinlenerek aydınlatma aracı tasarlaması ile Yakışan ve Velioğlu (2019)’nun çalışmasındaki küçük bir öğrencinin uğur böceğinin fiziksel görünümünden esinlenerek helikopter çizmesi de bu tespiti destekler niteliktedir.

Yakışan ve Velioğlu (2019) öğrencilerin problem çözmede yakın çevrelerinden etkilendikleri sonucuna varmışlardır. Benzer şekilde bu araştırmada da “Çevresindeki Nesnelere İlham Alma / Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma” stratejisini kullanan katılımcıların genellikle tasarımlarına karar vermeden önce çevresinde gördüğü bir nesneden, bir teknolojik tasarımdan ilham aldıktan sonra tasarımlarını planladıkları görülmüştür (Bkz. Alıntı-26, 28, 32, 33). Bu bulgu teknolojinin giderek geliştiğinin bir kanıtı olarak düşünülebilir. STEM çalışmalarının özünde de yeni nesli inovasyon kabiliyetiyle yetiştirme amacı vardır (Bybee, 2011). Örneğin, tekerleğin icadından arabanın icadına kadar olan teknolojik süreç göz önüne alınırsa arabada da tekerleğin kullanıldığı görülmektedir. Fakat tekerlek, arabada kullanılmaya kadar yine bir teknolojik süreçten geçmiş ve geliştirilmiştir.

Araştırmada ortaya çıkan bilişsel stratejilerden biri olan “deneyimlerinden yararlanma” stratejisini incelediğimizde Flavell (1979)’ın “task knowledge” dediği “göreve ilişkin bilgi” nin ve benzer biçimde Schraw ve Moshman (1995)’in “yordam bilgisi”nin etkisi görülmektedir. Çünkü göreve ilişkin bilgisi yüksek olan bireyler, gerek bilişsel gerek duyuşsal gerekse de psikomotor açıdan neyin nasıl yapacağını bildikleri için yani görevi önceden deneyimledikleri için, stratejilerini daha rahat kullanabilmişlerdir. “Deneyimlerinden İlham Alma / Deneyimlerinden Yararlanma” stratejisi katılımcıların en çok kullandıkları stratejilerden biri olmuştur. Bu stratejiyi araştırmadaki katılımcıların tasarım süreci boyunca kullandıkları sıklıklara bakılırsa üst grupta genellikle üç defadan fazla, alt grupta ise en çok iki defa kullanıldığı görülmüştür (Bkz. Tablo 4.11 - Tablo 4.25). Hatta üst gruptaki katılımcıların Ebru hariç (Bkz. Ebru, ÜG; G, Satır no: 437-438) tamamı bu stratejiden faydalanmıştır. Çünkü Ebru’nun da daha önce bu konuda herhangi bir tecrübesi olmadığı için teknolojik tasarım sürecinde deneyimlerinden yararlanma stratejisini kullanmadığı görülmüştür. Bunun aksine alt grupta yer almasına rağmen, Saliha’nın tasarım sürecinde tek bir tasarım fikri ile yapım aşamasına gelmesi ve çok az sayıda strateji kullanması düşünüldüğünde “deneyimlerinden yararlanma” stratejisinin Saliha’nın tasarım fikri bulmasında önem arz ettiği düşünülmektedir. Buradan şöyle bir sonuç çıkarılabilir: Katılımcılar alt grupta dahi olsa, biz onların deneyimlerini artırarak üstbilişsel stratejilerini geliştirme yönünde bir destek ya da bu yönde bir eğilim sağlayabiliriz (Bkz. Alıntı-36 ve Alıntı-37).

“Güvenlik Önlemi Alma” stratejisi ile ilgili olarak iki farklı durum karşımıza çıkmıştır. Bunlardan biri tasarım yapan kişinin kendi güvenliği için tedbir alması, diğeri de etrafına zarar vermemek için tedbir almasıdır. Tasarım yapılan yerin güvenliğini düşünmek başka, yaptığı tasarımda tasarımın ya da kendisinin güvenliğini düşünmek başkadır. Fakat ikisi de tasarım sürecinde katılımcının tasarımını yaparken kesici, delici vs. gibi aletlerin istemeden kendine ya da çevresine zarar verebilecek aletleri kullanmadan önce tedbir almasını düşündürdüğü için burada tek bir başlık altında incelenmiştir (Bkz. Alıntı-38). Güvenlik önlemi alma stratejisi bu araştırmada genellikle tasarımın planlama ya da uygulama aşamalarında kullanılmıştır.

“Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme” stratejisi teknolojik tasarım döngüsünde planlama (Bkz. Alıntı-41, 42, 46) ve değerlendirme (Bkz. Alıntı-44, 48) aşamalarında kullanılan bir strateji olarak karşımıza çıkmıştır. Bu stratejinin kullanımı ile ilgili elde edilen bulgularda Flavell (1979)’ın “metacognitive knowledge” dediği “bilgi bilgisi” nin etkisi görülmektedir. Bu düşünceden hareketle, katılımcılara farklı bir kazanım ile ilgili teknolojik tasarım yapmaları istenseydi bu strateji yerine daha başka bir strateji kullanabilecekleri düşünülebilirdi. Benzer şekilde elektrik ile ilgili bilgisinin çok iyi olmadığını söyleyen katılımcıların (Tuğçe, Kevser, Saliha, Hale, Nimet, Cemre ve Ebru) üstbilişsel düzeyde stratejilerinin diğerlerine göre daha az sayıda ve çeşitte olduğu görülmüştür. Bu sonuç alan yazına (Flavell, 1979) göre, üstbilişsel bilgilerin olmadığı yerde üstbilişsel stratejilerin ortaya çıkarılmasının da mümkün olmadığı bilgisini destekler niteliktedir.

“Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme” stratejisi katılımcıların yapacakları ya da yaptıkları tasarım için daha önceden var olan bir başka tasarımdan değişiklikler yapması yoluyla yeni bir teknolojik tasarım üretmeyi düşünceleri sonucu bilişsel bir strateji olarak kullanıldığı görülmüştür (Bkz. Alıntı-49, 50, 51, 53, 54).

“Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme” stratejisini kullanan katılımcıların tasarım sürecinin gerek planlama gerek uygulama gerekse de değerlendirme aşamalarında çeşitli bakış açılarıyla tasarımlarının biçimsel yapısını gözden geçirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu bakış açıları ilgi çekicilik, estetiklik, kullanışlılık, boyut (büyüklük-küçüklük), oran-orantı, bütünlük, geliştirilebilirlik, taşınabilirlik ve sağlamlık olarak karşımıza çıkmıştır. Sonuç olarak, estetik açıdan tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirenler; tasarımı ile ilgili estetiklik, görsellik veya renk uyumu bakımından düşüncelerini paylaşmıştır (Bkz. Alıntı-57). İlgi çekicilik açısından tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirenler; tasarımının ilgi çekiciliği açısından düşüncelerini paylaşırken, kullanışlılık açısından tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirenlerin de tasarımının kullanışlılığı açısından düşüncelerini paylaşmışlardır (Bkz. Alıntı-56, 57). Tasarımlarının biçim olarak oran-orantısını gözden geçirenlerin, kullandıkları malzemelerin uygunluğuna göre boyutlarını (büyüklük-küçüklük) da

dikkate alarak biçimsel yapıyı gözden geçirdikleri sonucu çıkarılmıştır (Bkz. Alıntı-58, 59). Kişilerin teknik bilgisinden kaynaklı, tasarımlarındaki estetik ve biçimsel yapıyı gözden geçirmeleri ile bütün olsun, tek bir şey olarak görünsün gibi düşünceleri tasarımın “bütünlük” açısından biçimini gözden geçirdiklerini göstermiştir (Bkz. Alıntı-60). Ayrıca tasarımının hafif (Bkz. Alıntı-63) ve sağlam (Bkz. Alıntı-62) olmasını düşünen katılımcıların da tasarımın biçimsel yapısını “taşınabilirlik ve sağlamlık” açısından gözden geçirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

“Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme” stratejisini katılımcıların tasarımı için kimden destek alabileceğini düşündüklerini ifade ederken yardım alabileceği kişileri gözden geçirmeleri yoluyla bu stratejiyi kullanmışlardır (Bkz. Alıntı-65, 66). Sonuç olarak bu strateji, genellikle sürecin başında yani tasarımın planlama aşamasında kullanılan katılımcıların tasarımlarını yapmak için kendilerine destek olabilecek kişilerin kimler olabileceğine yönelik düşüncelerini ifade etmeleri yoluyla ortaya çıkan bir strateji olmuştur.

“Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşıp Ulaşamayacağını Sorgulama” stratejisi, tasarım sürecindeki bazı katılımcıların düşündükleri tasarımın belli başlı bir kısmında zorlukla karşılaştıklarının ve bunu kendi başlarına yapamayacaklarının farkında oldukları için etrafında kendilerine destek olabilecek bu meslekten kişilere nasıl ulaşabileceklerini sorguladıkları için üstbilişsel bir strateji olmuştur. Sonuç olarak bu strateji bu araştırmada sadece üst grupta yer alan iki katılımcıda (Bkz. Alıntı-67, 69) ortaya çıkmış ve tasarımın planlama aşamasında kullanılmıştır.

“Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama” stratejisi, bu araştırmada kişinin kendisinin ilgili işi yapıp yapamayacağı konusunda farkında olması ve o işi yapan elektrikçi (Bkz. Alıntı-70, 74), boyacı (Bkz. Alıntı-71) ve marangoz (Bkz. Alıntı-72, 73) gibi ehil kişi kadar iyi yapıp yapamayacağından emin olmak istemesi amacıyla kullanıldığı için üstbilişsel düzeyde bir strateji olarak tanımlanmıştır.

“Tasarım Fikirlerini Not Tutma” stratejisi, katılımcıların akıllarına gelen farklı tasarım fikirlerini unutmamak için notlar alması ve yapılan görüşmelerde bu notlar

üzerinden düşüncelerini açıklaması ile belirlenmiş olup, üstbilişsel düzeyde bir izleme stratejisi olarak görülmüştür. Çünkü katılımcıların düşündükleri tasarım fikirlerinden hangisini yapacağına karar vermesi tasarım sürecinde yapabileceğini düşündüğü tasarım fikirleri için “bu da aklımın bir köşesinde dursun” ifadesinde olduğu gibi düşüncelerini izlemesi yoluyla (Bkz. Alıntı-78, 80) olmaktadır. Katılımcılar bu stratejiyi tasarımlarının sadece planlama aşamasında kullanmıştır.

“Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma” stratejisi, bu araştırmada şöyle tanımlanmıştır: Katılımcılar nasıl bir tasarım yapacağını düşünürken; zihninden, not almadan akıllarına gelen kendi tasarımlarını ortaya çıkarabilecek fikirlerinde (daha önceden bildiği, gördüğü, duyduğu ya da yapmayı düşündüğü başka bir fikirle) zihninde karşılaştırmalar yapması sırasında en az iki fikri birbiri ile kıyaslayıp kontrol ederken kullandıkları üstbilişsel bir stratejidir. Araştırmada bu stratejiyi kullanan katılımcıların, tasarımın herhangi bir boyutunda (tasarımlarının planlanması, uygulanması ve değerlendirmesinde) estetiklik (Bkz. Alıntı-83), işlevsellik (Bkz. Alıntı-84), maliyet (Bkz. Alıntı-85, 86), malzeme (Bkz. Alıntı-87, 88), özgünlük (Bkz. Alıntı-89), taşınabilirlik (Bkz. Alıntı-90) ve yapılabirlik (Bkz. Alıntı-91) bakımından farklı tasarım fikirlerini karşılaştırdıkları sonucuna ulaşılmıştır (Bkz. Tablo 4.4). Tasarımın özünde de bu boyutlar var olduğundan, öğrencilerin bu bakış açısına sahip oldukları vurgulanabilir. Farklı tasarım fikirlerini karşılaştırma stratejisinin alt boyutlarından biri olan “tasarımın işlevselliği bakımından karşılaştırma” ile “malzeme bakımından karşılaştırma” stratejileri farklıdır. Katılımcılar birçok malzemedен oluşan iki ya da daha fazla “tasarımın işlevselliğini” birbiri ile karşılaştırdıklarında “tasarımın işlevselliği bakımından karşılaştırma” yapmış olurken, iki ya da daha fazla “malzemenin işlevselliğini” birbiri ile karşılaştırdıklarında da “malzeme bakımından karşılaştırma” yapmış olmaktadır. Bu nedenle Alıntı-85 ve Alıntı-86’da tasarımın işlevselliği söz konusu iken; Alıntı-87 ve 88’de malzemenin işlevselliği ön plana çıkmıştır.

“Tasarımı Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama” stratejisi, tasarım süreci esnasında katılımcıların öngördüğü çeşitli iş yükünün kendisine getireceği problemi fark ederek, tasarımında değişikliğe gitmesi ya da ne yaparsa tasarımını

nihayete erdirebileceğini sorgulamasıyla ortaya çıkmış üstbilişsel bir stratejidir. Bu strateji, bu araştırmada teknolojik tasarım sürecinin genellikle planlama ve uygulama aşamasında kullanılmıştır. Sonuç olarak katılımcıların hepsi tasarım sürecinde tasarımlarını tam anlamıyla bitirip bitiremeyecekleri hususunda bir tedirginlik yaşamış ve bu stratejiyi kullanmışlardır. Buna göre “tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama” stratejisini katılımcıların maliyet açısından (Bkz. Alıntı-108), malzemeye ulaşılabilirlik açısından (Bkz. Alıntı-92 ve 95), sağlamlık açısından (Bkz. Alıntı-96-100), yetenek açısından (Bkz. Alıntı-101, 102 ve 104) ve zaman açısından (Bkz. Alıntı-109-112) kullandıkları bulunmuştur (Bkz. Tablo 4.5). Katılımcıların bu stratejiyi tasarım sürecinin tüm aşamalarında kullandıkları görülmüştür.

“Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (Süreç Odaklı)” stratejisi, katılımcıların yaptıkları tasarımın adımlarını parça parça sorgulayarak, tasarım süreci boyunca bir sonraki aşamaya geçmeden adım adım işlem basamaklarını kontrol ederek ya da izleyerek buldukları aşamadan emin olduktan sonra tasarım sürecinin bir sonraki aşamasına geçmeleri ile oluşan üstbilişsel düzeyde bir izleme stratejisidir. Sonuç olarak, katılımcılar tasarımlarının uygulama aşamasında tasarımın geldiği noktayı kontrol ederken, sağlamlık açısından (Bkz. Alıntı-121), işlevsel açıdan (Bkz. Alıntı-120), estetik açıdan (Bkz. Alıntı-121, 122) ve özgünlük açısından (Bkz. Alıntı-119) bu stratejiyi kullanmışlardır. Sonuç olarak, bu tezde şu noktaya dikkat edilmiştir. Katılımcı eğer, tasarımın uygulama aşamasında tasarımını sağlamlığı açısından sorguluyorsa, tasarımının geldiği noktayı sağlamlığı açısından kontrol etmekte ve dolayısıyla bu stratejiyi kullanmaktadır. Katılımcı eğer, genel olarak tasarımını değil de tasarımda kullanacağı malzemeyi sağlamlığı açısından sorguluyorsa “malzemenin niteliğini sorgulama (sağlamlık açısından)” stratejisini kullanmaktadır.

“Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (Sonuç Odaklı)” stratejisi, katılımcıların yaptıkları tasarımı bitirdikten sonra tüm tasarım sürecini sorgulaması, kendi planladığı tasarım ile yaptığı tasarımı karşılaştırması ve böylece tasarımını değerlendirmesi ile oluşan ve teknolojik tasarım sürecinin değerlendirme aşamasında kullanılan üstbilişsel düzeyde bir stratejidir. Sonuç olarak bu araştırmadaki katılımcılar tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini; sağlamlık açısından (Bkz.

Alıntı-125, 127), işlevsel açıdan (Bkz. Alıntı-132, 133 ve 134), estetik açıdan (Bkz. Alıntı-128, 130) ve maliyet açısından (Bkz. Alıntı-135) sorguladıkları (Bkz. Tablo 4.7) ortaya çıkmıştır.

“Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma” stratejisi, tasarım fikirlerini düşünen katılımcıların kendilerinden ne beklediği ile nasıl bir tasarım yapabileceği arasında bir karşılaştırma yapmaları ve bağlantı kurmaya çalışmaları ile oluşmuştur. Tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma stratejisinde katılımcılardan beklenti olarak; işe yararlık, özgünlük, fene uygunluk ve estetiklik bakımından bir beklentinin olduğunu düşündükleri bulunmuştur. Sonuç olarak, katılımcının amacı eğer estetik açıdan tasarımını beğendirmek ve göze hitap edebilecek bir tasarım yapmaksam beklentinin ve tasarımında ön plana çıkan düşüncenin “estetiklik” olduğu görülmüştür. Bu düşüncedeki katılımcıların ifadelerinde hayatlarındaki estetiklik ve güzellik algısını hep merkezde tuttuklarını ve bu kavramı önemsedikleri sonucuna varılmıştır (Bkz. Alıntı-138, 145). Yapacağı tasarımın nasıl olması gerektiğini sorgulayanlardan işe yararlılığı (Bkz. Alıntı-142) ön planda tutanlar olduğu gibi, farklı bir tasarım için özgünlüğü (Bkz. Alıntı-146, 149-152) ya da fene uygunluğu (Bkz. Alıntı-147, 148) da öncelikli olarak düşünen katılımcıların olduğu da görülmüştür. Buna göre; katılımcıların yapacakları tasarım ile ilgili planlama aşamasında kendi düşüncelerindeki beklentileri veya kendilerinden beklenenin ne olduğunun ön planda tutulmasıyla tasarımlarına şekil verdikleri çıkarımı yapılabilir.

“Malzeme Niteliğini Sorgulama” stratejisini kullanan katılımcıların tasarımda kullanmayı düşündükleri malzemeye ait özelliklerini, niteliklerini dayanıklılık-sağlamlık, estetiklik, kullanılabilirlik, maliyet ve güvenlik gibi çeşitli açılardan ya gözden geçirdikleri (bilişsel strateji) ya da sorguladıkları (üstbilişsel strateji) sonucuna varılmıştır (Bkz. Alıntı 153-178). Sonuç olarak, tasarımı için malzeme belirleyen tüm katılımcılara bakıldığında ya yemek tarifi kitabından standart malzemeleri alıp, yemek yapmış gibi tasarım yaptıklarını (bilişsel stratejilerle) ya da tasarımının planlama aşamasında veya uygulama sürecinde ihtiyacı olan nasıl bir malzemeyi niçin kullanacağını sorgulayarak belirledikten sonra (üstbilişsel stratejilerle) tasarım yaptıkları görülmektedir. İşte bu şekilde zihinsel süreçlerini aktif halde kullananların

üstbilişsel deneyim yaşayarak, üstbilişsel strateji kullanan katılımcılar olduğu, otomatikleşmiş davranış sergileyenlerin ise; bilişsel strateji olarak kullandığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu stratejiye genel olarak tüm katılımcılarda bakıldığında planlama aşamasında genellikle bilişsel düzeyde çıkarken, uygulama aşamasında daha çok üstbilişsel düzeyde çıktığı bulunmuştur. Bunun sebebinin, tasarım yaparken herhangi bir olumsuzlukla karşılaştıkları anda o malzemenin neden orada işe yarayıp-yaramadığı ya da hangi malzemeyi kullanırsa orada daha uygun olacağını fark etmesiyle ilgili sorgulamalarından kaynaklandığı düşünülebilir.

Keçel ve Toğay (2017) ile Hıdıroğlu ve Bukova-Güzel (2016) ürün tasarımının iç içe geçmiş ve karmaşık döngüsel bir süreç olduğunu belirtmişlerdir. Bu araştırmadaki ürün tasarımlarında da kullanılan stratejiler bakımından benzer bir durum söz konusudur. Araştırmadaki “Alternatif Malzeme Sorgulama” stratejisi, bireyin tek bir tasarıma odaklandıktan sonra, gerekli gördüğü malzemeye ulaşamadığında ya da elindekilerle istediği gibi bir sonuç alamayacağını fark ettiğinde tasarımda kullanılması düşünülen malzemelerin nitelikleri, işe yararlılıkları vb. bakımdan o tasarımı için en uygun olduğunu düşündüğü malzemeleri birbiri ile kıyaslamasıyla oluşturulmuş bir stratejidir. Sonuç olarak; bu malzeme yerine ne kullansam, şu işlevde, şu özellikte olur, diye düşünmek, bu malzeme olmazsa başka ne kullansam acaba, diye düşünmek ya da şu malzemeyi kullanayım da bulamazsam buna geri dönerim, diye düşünmek katılımcıların alternatif malzeme sorguladıklarını göstermektedir. Katılımcı o da olur, bu da ama ben bunun şöyle bir yönü, şöyle bir artısı olduğu için bunu kullanmayı tercih ettim, diye düşünüyorsa (Bkz. Alıntı-115) o katılımcı yine “Alternatif Malzeme Sorgulama” stratejisini kullanmaktadır. Bu stratejinin de tasarım sürecinin tüm aşamalarında ve üstbilişsel düzeyde kullanıldığı görülmüştür. Alternatif malzeme seçimi içerisinde de nitelik unsuru vardır. Bu nedenle alternatif malzeme sorgulamakta olan katılımcılar, aynı zamanda üstbilişsel düzeyde “malzeme niteliğini sorgulama” stratejisini de kullanmaktadır. Örneğin; bir malzemenin yapamadığı işlevi başka bir malzemenin yapabileceğini düşündüğü için iki malzemeyi birbiri ile kıyaslayarak malzemelerin nitelikleri sorgulanıyorsa orada kullanılan strateji “Malzeme Niteliğini Sorgulama (Kullanışlılık Açısından)” stratejisidir. Dolayısıyla her ikisi de farklı stratejiler olarak tanımlansa da burada üstbilişsel düzeyde iki stratejinin de iç içe geçmiş olarak aynı anda

kullanılabileceği sonucu ortaya çıkmıştır (Bkz. Alıntı-113 ve 114). Bu sonuç da bu yönüyle Keçel ve Toğay (2017) ile Hıdıroğlu ve Bukova-Güzel (2016)'in araştırmalarını destekler niteliktedir.

“Gözünün Önünde Canlandırma” stratejisi teknolojik tasarım yapan tüm katılımcıların bilişsel ve/veya üstbilişsel düzeyde kullanılabileceği bir strateji olmuştur. Fakat eğer kişinin bu stratejiyi kullandığına dair söylemlerinde bir kanıt yoksa (Nimet gibi) bu stratejiyi kullanmamış olarak değerlendirilmiştir. Katılımcıların “Gözünün Önünde Canlandırma” stratejisini üstbilişsel düzeyde kullanmamaları onların hayal gücünün (Tanım için Bkz. Tok, 2008) zayıflığı ile değerlendirilebilir.

Hastürk, Ay ve Kademli (2017) tasarım için mevcut durum analiz sürecinde en fazla internetin kullanıldığını belirtmiştir. Bu araştırmada “Başkalarına Danışma” stratejisi, düşünce üretmeden doğrudan başkalarından yardım bekleme amaçlı kullanılmışsa bilişsel düzeyde (Bkz. Alıntı-191, 192), belli bir tasarım fikri oluşturup takıldığı noktada düşüncelerini sorgulayarak nasıl bir yol izlemesi gerektiğini öğrenme amaçlı başkalarına danışıyorsa üstbilişsel düzeyde (Bkz. Alıntı-193-196, 198) kullanıldığı sonucuna varılmıştır. Araştırmada bilişsel ve üstbilişsel düzeyde en çok danışılan kaynaklardan en azına doğru sıralama şöyledir: İnternet, arkadaş, aile-akraba, elektrikçi, öğretim üyesi, marangoz, nalbur ve makinist (Bkz. Tablo 4.10). Bu sonuca göre en çok danışılan kaynak “internet” olmuştur. Bu sonuca göre katılımcıların tasarım sürecinde takıldıkları yerde başvurabilecekleri en önemli kaynağın internet olduğu söylenebilir. Dolayısıyla bu stratejinin bilişsel düzeyde kullanımına bakıldığında Hastürk vd. (2017)'ni desteklediği görülmüştür.

Her ne kadar bu araştırmada deneme yanılma stratejisi bir ürün tasarlamak için kullanılmışsa da alan yazında Güneş (2008), tasarımcıların kendi deneyimleri ve uzmanlık alanları dışında olmadığını düşünme eğiliminde olanların, deneme yanılma yöntemini kullandıklarını belirtmiştir. Bu da yeniliğin insan beyninin ürünü olduğuna inanan Genrich Altshuller'e göre yenilik üretmede çıkmaza girmek olarak değerlendirilmiştir (Güneş, 2008). Araştırmada “Deneme Yanılma” stratejisi, kişilerin neyi niye yaptığının farkında olmadan farklı işlemler deneyerek istediği amacına

ulaşmaya çalışmak için kullanılıyorsa bilişsel düzeyde (Bkz. Alıntı-200, 201); düşüncelerinin ve eylemlerinin farkında olarak ve bunları sorgulayarak farklı işlemler deneyerek istediği amacına ulaşmaya çalışıyorsa da üstbilişsel düzeyde (Bkz. Alıntı-199) kullanılmıştır.

Çizim yapma da tasarım sürecinde sıklıkla kullanılmaktadır (Hastürk vd., 2017). “Çizim Yapma” stratejisi için; eğer kişinin zihnindeki tasarımını ve düşüncelerini çizimine aktararak somutlaştırması yoluyla kullanılıyorsa bilişsel düzeyde bu stratejiyi kullandığını göstermektedir (Bkz. Çizim 4.7). Kişi eğer, teknolojik tasarımının çizimini yaparken tasarımında neyi niye yapması gerektiğini sorgulayarak, yaptığı çiziminin üzerinde düşünmesi, çizdiklerini kontrol ederek ilerlemesi, tasarım sürecinin bir sonraki aşamalarına yönelik çözüm yollarını planlaması yoluyla düşüncelerinde adeta ileri geri mekik dokuması da üstbilişsel düzeyde çizim yapma stratejisini kullandığını göstermektedir (Bkz. Alıntı-202). Çizim yapma stratejisi tüm katılımcılar için incelendiğinde bu stratejinin katılımcıların düşünce günlüklerinde genellikle “gözünün önünde canlandırma” stratejisi ile birlikte kullanıldığı görülmüştür (Bkz. Alıntı-207).

5.1.2. İkinci alt probleme yönelik tartışma

Araştırmada katılımcıların tasarım süreci ile ilgili olarak, buldukları gruplara göre kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri ile katılımcıların tasarım fikirleri bakımından, benzer ve farklı yönleri ile ilgili tartışma bu kısımda verilecektir. Buna göre; teknolojik tasarım sürecindeki (teknolojik tasarım döngüsünde yer alan) tüm katılımcıların hem bilişsel hem de üstbilişsel stratejileri kullandıkları görülmüştür. Aynı zamanda bu stratejiler, bilişsel farkındalık açısından alt grup ve üst grup diye belirlenen katılımcılar açısından da hem benzerlikler hem de farklılıklar göstermektedir. Yine bu süreç incelendiğinde, alt gruptaki katılımcılara bakıldığında; üstbilişsel stratejilerden ziyade daha çok bilişsel stratejileri kullandıkları görülürken, üst gruptaki katılımcıların çoğunlukla üstbilişsel stratejilerin yanı sıra bilişsel stratejileri de kullandıkları görülmektedir. Bu da beklendik bir sonuçtur (Yürük, 2014). Alt grup ve üst grubun

yaklaşık %90'ı bu sonuca uyarken, hem alt gruptan hem de üst gruptan bir veya iki katılımcı bu sonuçtan farklı özellik göstermektedir. Bunun sebebinin bu katılımcıların çok uçta yer almamalarından yani alt ve üst grup sınırına çok yakın olmalarından kaynaklı düşünülmektedir.

Schraw ve Moshman (1995)'a göre kişinin başka kimselere, kendi üstbilişsel düşüncelerini yansıtmakta zorlanması, bu ölçümü zorlaştıran unsurlardan en önemlisini oluşturur. Teknolojik tasarım sürecinin üstbilişsel düşünme süreci gibi planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarındaki düşüncelerdeki gelgitlerden kaynaklanan karmaşık bir yapı olduğu söylenebilir. Teknolojik tasarım süreci bir döngü halinde olduğu için ve katılımcıların düşünceleri anlık değişebildiği için bu süreçteki planlama-uygulama-değerlendirme ve düzeltme süreçlerini kesin bir çizgi ile ayırt etmenin oldukça güç olduğu sonucu çıkarılmıştır. Hem tasarım aşamalarının sınırların tam belirli olmaması hem de Schraw ve Moshman (1995)'ın dediği gibi kişilerin, üstbilişsel düşüncelerini yansıtmalarının güçlüğü nedeniyle bu aşamalardaki üstbilişsel stratejileri net bir şekilde belirleyebilmek de oldukça zor olmuştur.

Karaçam (2009), Diken (2014) ve Gürsel (2019) çalışmalarında öğrencilerin soruları çözerken hem bilişsel hem de üstbilişsel stratejileri araç olarak kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu araştırma bu yönüyle alan yazın ile benzerlik göstermektedir. Çünkü bu çalışmada katılımcıların amacı, kendilerinden istenen tasarımı tamamlayabilmek olduğu için bu süreçte hem bilişsel hem de üstbilişsel stratejilerini araç olarak kullandıkları görülmüştür. Öte yandan araştırmacının amacı ise, katılımcıların içinde bulunduğu tasarım sürecini araç olarak kullanıp, bu süreçte katılımcıların kullandıkları stratejileri belirleyebilmektir. Başka bir deyişle, Karaçam (2009), Diken (2014) ve Gürsel (2019) stratejileri belirlemede öğrencilere sorular çözdürmeyi, bu çalışmadaki araştırmacı ise öğrencilere teknolojik tasarım yaptırmayı kullanarak bilişsel ve üstbilişsel strateji tanımları yapmıştır. Sonuç olarak, bu stratejilerin bu eylemleri yapmada bir araç olarak kullanıldığı bu araştırma ile bir kez daha teyit edilmiştir.

Araştırmada tüm katılımcıların bilişsel düzeyde kullandıkları ortak strateji “tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme” stratejisi olmuştur (Bkz Tablo 4.2). Bu

bulgu Bayrakçı (2011)'nın çalışmasında belirttiği “Biçim işlevi izler” görüşünü destekler niteliktedir. Nitekim katılımcıların bir aydınlatma aracı yaparak, aydınlatma işlevine yönelik tasarımlarının biçimsel yapısını gözden geçirip belli bir biçim vermeye çalıştıkları görülmüştür.

Tasarımı yapmadan önce çok sayıda fikir üreten üst grup katılımcılara bakıldığında, yapacakları ya da yaptıkları tasarımdan sonra da fikir ürettikleri görülmektedir. Teknolojide tasarım sürecine bakıldığında, bu bir döngü olduğu için, her döngü aslında bir sonraki basamak için gerekli olan süreci de düşünmeyi gerektirir. Her sonuç bir sonraki gelişim için anlamlılık taşır. Katılımcıların fikirlerine tasarımı sonrasında da devam ediyor olması da bunun bir teknolojik tasarım döngüsü olduğunun bir göstergesidir (Bkz. Şekil 2.1). Bu durum aynı zamanda katılımcının fikirlerini izlemesi, test etmesi ve sorgulaması ile birlikte onun bir sonraki aşama için çabaladığını yani üstbilişsel strateji kullanacağını göstermektedir. (Acaba şöyle mi yoksa böyle mi olsaydı? Acaba şöyle yapsam nasıl olurdu? gibi ifadeler) Mesela “Aslında ben bunu yaptım ama (başka bir tasarım fikri için) o da yapılabilirdi. O da olabilirdi, ama şu (daha başka bir tasarım fikri için) da olabilirdi” gibi bu araştırmada sıklıkla karşılaştığımız bu ifadeler katılımcının zihnindeki teknolojik tasarım döngüsü ile düşünme sürecinin yoğrulduğu anlar için örnek teşkil etmektedir. Çünkü bu noktadaki kişi hem birçok tasarım fikri üretmiş ya da araştırmış, hem de fikirlerinin üzerine yenilerini ilave edecek düzeye gelmiştir. Araştırma sonucuna göre tüm katılımcılar göz önüne alındığında bu durumun alt gruptan ziyade üst grupta daha fazla olduğu sonucunu söyleyebiliriz. Hatta bu durum, alt-üst grup diye sınırlandırılmadığında üstbilişsel stratejileri fazla olan bireylerin teknolojik tasarım döngüsünde (sebebini-sonucunu görerek ve yaptıklarını anlamlandırarak) daha fazla dolaştıkları sonucuna varabiliriz. Çünkü bu araştırmada hem tasarım döngüsü hem de grup farklılıkları dikkate alınmıştır. Özellikle üst grup katılımcılarda olduğu gibi çok çeşitli fikir sahibi olan katılımcıların, tasarımı bitse bile aklından halen “ya acaba şöyle yapsam nasıl olurdu, bu da olabilirdi...” gibi sorgulama ifadeleri geçmektedir. Tasarım döngüsünde tasarımı bitse dahi değerlendirme basamağından sonra yine geri dönüp düzeltme yapılabilir (MEB, 2005). Yani bu düşünceler de tasarım döngüsünün mantığı ile benzer süreçlerdir.

Tasarım sürecine baktığımızda katılımcıların tasarımını “Tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağımı sorgulama” stratejisine göre devam ettirmediği de görülmektedir. O halde bu strateji üstbilişsel strateji olarak kullanıldığında, kişilerin teknolojik tasarımını devam ettirip ettirmemesinde önemli bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. Heskett (2013)’e göre “Tasarım, bir tasarım üretmek için bir tasarım tasarlamaktır.” Bu bakımdan tasarım sürecinin devam etmesine yönelik en önemli faktör, “yapılabilirlik” olmuştur. Eğer kişi bir tasarıma karar verdikten sonra onun yapılabilirliğine yönelik endişe duyuyorsa, bu durum ya onu düşündüğü tasarımdan tamamen vazgeçerek farklı tasarımlar düşünmeye sevk etmiştir ya da çevresinden yardım alarak tasarımı nasıl yapabileceğine yönelik düşüncelerde bulunmuştur (Örneğin Bkz. Nilay, ÜG – Tuğçe, AG).

Gülay’ın teknolojik tasarım konusundaki geçmişinin bu konudaki üstbilişsel stratejilere sahip olmasında etkili olabileceğini düşündürmektedir (Bkz. Alıntı-215). Fakat Saliha tek bir tasarım üzerinden gitmiş, Gülay gibi çok ve çeşitli fikirlerle düşünememiştir. Buradan da alt grup ve üst grup katılımcıların farkı net olarak görülebilmektedir. Bu da biliş bilgisi olmadan görev bilgisinin olmayacağını, görev bilgisinin de üstbilişsel stratejileri ortaya koymada önemli olduğunu göstermektedir (Flavell, 1979). Sonuç olarak, öncesinde teknolojik tasarım dersini almış, belli kavramları ve neyi nasıl yapacağını bilen katılımcıların, daha üstbilişsel noktalara çıkabildikleri söylenebilir. Biliş bilgisi ve görev bilgisi yüksek olan kişilerde üstbilişsel düşünme daha çok ön plana çıktığı göz önünde bulundurulursa, teknolojik tasarım için bazen daha aşikâr olan “malzeme bilgisi” gibi daha teknik bilgilerin önceden verilmesinin daha iyi olabileceği düşünülebilir.

Yürük (2014), üstbilişsel becerilerini daha iyi kullanan “uzman” olarak adlandırılan öğrencilere büyük bir görev (ödev, proje vs.) verildiğinde onu zamanında bitirmek için planlama yaptıklarından bahsetmiştir. Alan yazının aksine üst grupta yer alan katılımcıların tasarımları için zaman yönüyle iyi bir planlama yapmamalarına rağmen, problem üzerinde daha çok düşünmeleri yönüyle bu sonuç paralellik göstermektedir. Oysaki Yürük (2014)’ün ifadelerinden yola çıkılarak, bu araştırmada üst gruptaki katılımcıların alt gruptaki katılımcılara göre zaman açısından iyi bir

planlama yapmaları beklenmiştir. Araştırmada üstbilişsel stratejilere sahip katılımcıların düşünsel anlamda tasarımlarıyla ilgili çok sayıda fikirler ürettikleri görülmüş olsa da süreçte kullanacakları zamanı planlama açısından herhangi bir verinin olmadığı ortaya çıkmıştır.

Schraw ve Dennison, (1994), üstbilişsel becerileri yüksek olanların planlama, izleme ve değerlendirmede diğer bireylere nazaran daha iyi durumda olduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Üstbilişsel Farkındalık Envanteri (ÜFE) sonucunda düşük puan alan, alt grup diye nitelendirilen katılımcıların hem bilişsel hem de üstbilişsel stratejileri kullanmalarına rağmen, daha çok bilişsel stratejileri kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır. ÜFE sonucunda yüksek puan alan, üst grup diye nitelendirilen katılımcıların ise; hem bilişsel hem de üstbilişsel stratejileri kullanmalarına rağmen, daha çok üstbilişsel stratejileri kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmadaki katılımcılardan her birinin tasarım sürecinin planlama ve uygulama aşamalarında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin sayısının, değerlendirme aşamasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin sayısından daha fazla olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo 4.27). Hatta hangi grupta olursa olsun tasarım en fazla planlama aşamasında böyle bir sonuç elde edilmiştir. Bu sonuç Hıdıroğlu ve Bukova-Güzel (2016) ve Gürsel (2019)'un araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Hıdıroğlu ve Bukova-Güzel (2016), matematiksel modelleme problemi çözen öğrencilerde, planlamadaki üstbilişsel eylemlerin değerlendirmedeki üstbilişsel eylemlerden daha fazla olduğunu belirtmiştir. Gürsel (2019) ise çalışmasında öğrencilerin soru çözüm süreçlerinde kullandıkları stratejilerin değerlendirme sürecinden daha fazla olduğunu belirtmiştir. Değerlendirmenin göz ardı edilme sebebini, bu aşamanın gereksiz zaman kaybı olarak düşünüldüğünden bu aşamanın katılımcılar tarafından dikkate bile alınmadığı şeklinde belirtmiştir. Bunun gibi araştırmalar yeni olsa da elde edilen sonuçlar, değerlendirme sürecinde de farklı stratejiler kullanma yönünde beklentileri güçlendirebilir.

Üstbilişsel farkındalığı yüksek olan katılımcılar (Ör: Gülay, Nilay, Büşra, Emine gibi), tasarım sürecine süreç odaklı yaklaşırken, üstbilişsel farkındalığı düşük

olan katılımcıların (Ör: Tuğçe vd.) sonuç odaklı yaklaşıtları görölmüştür. Çünkü üstbilişsel farkındalığı yüksek olan katılımcılar, yaptıkları tasarımdan sonra da başka tasarım fikri üretmeye devam ettikleri, üstbilişsel farkındalığı düşük olan katılımcıların ise, hem az sayıda fikir ürettikleri hem de yapacakları tasarım fikrini bulduktan sonra yeni tasarım fikri için düşünce üretmeyi bıraktıkları görölmüştür. (Örneğin Tuğçe, düşünce günlüğünün en sonunda “Artık fikri bulduğuma göre farklı şeyler düşünmeyi bırakıyorum.” ifadesini kullanmıştır. Daha tasarım yapacağı güne kadar zamanı olmasına rağmen o günden sonra da tasarımı ile ilgili düşünmeyi bırakmış ve düşünce günlüğü tutmamıştır.) Bu duruma göre üstbilişsel farkındalığı yüksek olan grubun alt gruba göre tasarım döngüsünü daha iyi kullandığı sonucuna varılabilir.

Burns (2016; sf. 111), bireysel çabaları gözetmeden, performansın sonuçlarına bakarak değerlendirmeyi “başarısızlık korkusu” olarak adlandırmış ve bunun da bir zihin seti olduğunu söylemiştir. Bu zihin setinin “sürece odaklanmaktan” ziyade “sonuca odaklanma” olanlarda olduğunu belirtmiştir (Burns, 2016). Buna göre, üst gruptaki katılımcıların alt gruptakilere göre daha çok süreç odaklı olduğu göz önünde bulundurulduğunda, alt gruptakilerin üstbilişsel farkındalıklarının sonuç odaklı olması başarısızlık korkusunun üst gruptan daha fazla olduğu sonucu çıkarılabilir. Nitekim katılımcılarla yapılan görüşmelerde de bu durum desteklenmiştir.

Araştırma sonuçlarına bakıldığında kişinin yapacağı işe konsantrasyonu (örneğin Zeynep), tutumu (tasarım yapmaya isteklilik-isteksizlik durumu: örneğin Aysun), önceki deneyimleri (örneğin Hale ve Ebru), ilgi alanı (örneğin Emine ve Gülay’a karşı Tuba ve Nimet), özgüveni (örneğin Emine’ye karşı Kevser), yetenekleri (örneğin Tuba), stres ve kaygı durumu (örneğin Aysun ve Ebru) gibi durumların o kişinin teknolojik tasarım sürecini etkilediğini göstermektedir. Dolayısıyla sonuç olarak, bu faktörler ile üstbilişsel düzeyde stratejiler kullanma arasında bir ilişkinin olabileceği düşünülmektedir. Alan yazına bakıldığında, Titrek (2016), duygusal zeka ile bilişsel zekanın birbirlerinden bütünüyle ayrılmasının mümkün olmadığını ve bunların karmaşık yetenekler olduğunu belirtmiştir. Alan yazındaki bu durum ile bulunan bu sonuç paralellik göstermektedir. Hatta Titrek (2016), duygusal zekanın bireylerin zeka potansiyellerini bütünüyle ortaya çıkardığını bu nedenle de bilişsel zeka için duyusal

zekanın temel şart olarak kabul edildiğini belirtmiştir. Bununla ilgili olarak bu görüşün aksine psikoterapistlerden Burns (2016), kitabında bilişsel terapidenden bahsetmiştir. Bilişsel terapiyi de kendi kendine öğrenilebilecek pratik ve etkili “duygu durum düzenleyici” bir yöntem olarak tanımlamıştır. Düşüncelerin duyguları yarattığını vurgulamıştır. Dolayısıyla duygularla da olaylara yaklaşımların değişebileceğinden bahsetmiştir. Yani düşüncelerin bu hislerden etkilendiğini iddia etmektedir. Araştırma sonuçları ile alan yazını birleştirdiğimizde, aslında duygu ve düşüncelerin üstbilişsel stratejilerle yönlendirilebileceği görüşü savunulabilir.

Tasarımı kamera önünde tamamlama süresi bakımından alt grup ile üst grup arasında bariz yorumlanabilecek bir farklılık bulunmamaktadır. Çünkü kişinin el becerisi, düşünce süreci, geçmiş yaşantıları, yaptıkları tasarımın kendilerine göre kolaylığı-zorluğu ya da kamera önünde tasarım yapmadan önce tasarımının bazı kısımlarını daha önceden denemiş olması gibi etkenler de bu süreyi etkilemiş olabilir (Bkz. sf.73, Heskett, 2013). Her iki grup açısından da tasarımı tamamlama sürelerine baktığımız zaman, bulunduğu gruba bağlı olmaksızın hem kısa sürede hem de uzun sürede bitirenlerin de olduğu görülmüştür (Bkz. Verilerin Analizi).

Katılımcıların tasarım süreci incelendiğinde, bilişsel ve üstbilişsel stratejileri arasında bir lineerlik (doğrusallık) bulunmamaktadır. Bunun da her bir katılımcının beyininin yapısı ve işleyişinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü beyin, nöronları sayesinde her saniyede milyonlarca ağ kurabilmektedir (Duman, 2015). Bu sonuç üstbilişsel ve bilişsel süreçler arasındaki geçişleri inceleyen Hıdıroğlu ve Bukova-Güzel (2016)‘in çalışmasını desteklemektedir. Araştırmacılar, bu eylemlerin ardışık olarak meydana gelmediklerini matematiksel modelleme sürecinde bunların iç içe geçmiş ve eş zamanlı bir süreç oluşturduklarını belirtmişlerdir (Hıdıroğlu ve Bukova-Güzel, 2016). Araştırmalarını grafiklerle destekleyen bu araştırmacılar, düşüncelerin çok kısa (anlık) zamanda değiştiğini ve bilişin zaten üstbilişsel eylemlerin özünde yer alması nedeniyle grafiğe bu düşünce geçişlerinin aktarılmasının da oldukça zor olduğunu belirtmişlerdir.

Bu araştırmadaki katılımcıların ifadelerinde STEM’de olduğu gibi entegrasyon içeren ifadelerin olmadığı görülmüştür. Araştırmada ortaya çıkan stratejilerin tamamı

göz önüne alındığında, bunların teknolojik temelli stratejiler olduğu dikkati çekmiştir. Örneğin; tasarım sürecindeki katılımcılarda ölçme veya hesaplama gibi matematikle ilgili ifadeler rastlanmamıştır. Dolayısıyla her ne kadar ülkemizde STEM eğitimi ile ilgili çalışmalar yapılmakta ve bu konuda dünyaya ayak uydurma çabası görülse de aslında öğretmen adaylarının dahi temelde daha çok eksiklerinin olduğunu göstermektedir.

5.2. Sonuç ve Öneriler

Bu kısımda araştırma sonuçları ve öneriler birinci ve ikinci alt probleme yönelik ayrı ayrı başlıklar altında toplanmıştır.

5.2.1. Birinci alt probleme yönelik sonuç ve öneriler

Araştırma sonucu ortaya çıkan ve katılımcıların yaptığı tasarım süreci sonunda birbirinden farklı niteliklerde toplamda yirmi üç çeşit bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin ortaya çıktığı bulunmuştur (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. Araştırmada ortaya çıkan strateji sayılarının modelle gösterimi

Teknolojik tasarım sürecindeki stratejilerin dokuz tanesinin bilişsel strateji, sekiz tanesinin üstbilişsel strateji, altı tanesinin de hem bilişsel hem de üstbilişsel strateji olduğu tespit edilmiş olup aşağıdaki tabloda isimleri ve tanımlanma biçimleri verilmiştir (Tablo 5.1).

Tablo 5.1. Araştırmadaki teknolojik tasarım sürecinde ortaya çıkan stratejiler

BİLİŞSEL STRATEJİLER	
<i>STRATEJİNİN ADI</i>	<i>TANIMI</i>
Mevcut Aydınlatma Cihazlarını / Teknolojilerini Gözden Geçirme	Katılımcının yapacağı tasarımı düşünmeden önce çevresindeki aydınlatma araçlarını ve günümüz teknolojilerinin neler olduğunu gözden geçirmesi
Doğadan İlham Alma /Doğadan Yararlanma	Katılımcının tasarım sürecinde, doğadaki canlılardan ilham alması ve tasarımlarını ona göre şekillendirmesi
Çevresindeki Nesnelere İlham Alma/ Çevresindeki Teknolojiden Yararlanma	Katılımcının teknolojik tasarım yapmadan önce bir anda ya da tesadüfen etrafındaki bir nesnenin onun dikkatini çekmesiyle o nesneyi başka bir teknolojik tasarım haline getirmeyi düşünmesi yoluyla yapacağı tasarımı ondan ilham alarak belleğinde şekillendirmeye çalışması
Deneyimlerinden İlham Alma/ Deneyimlerinden Yararlanma	Katılımcının daha önceki geçmişteki bilgileri ve yaşantılarını tasarım sürecinde dikkate alması yoluyla yapacağı ya da yapmaya başladığı tasarımını önceki bilgilerine ve tecrübelerine dayandırarak şekillendirmesi
Güvenlik Önlemi Alma	Katılımcının, tasarım sürecindeki olası olumsuz durumlara karşı (yanma, yanlışlıkla bir yeri kesme, vs.) çeşitli tedbirler alması
Enerji Tasarrufu Bakımından Fikrini Gözden Geçirme	Katılımcının, teknolojik tasarım yapmadan önce yapacağı tasarımın enerji tasarrufu sağlayan bir tasarım olmasını istediği için yapacağı aydınlatma aracı ile ilgili olarak bu fikrini gözden geçirip, düşünmesi
Tasarımın Biçimsel Yapısını Gözden Geçirme	Katılımcının, tasarımının çeşitli biçimsel özellikleri üzerinde düşünmesi (Örneğin: estetik, kullanılabilirlik, ilgi çekicilik, boyut, oran-orantı, bütünlük, sağlamlık, taşınabilirlik vs.)
Mevcut Teknolojinin Nasıl Manipüle Edilebileceğini Düşünme	Katılımcının yaptığı ya da yapacağı tasarım için daha önceden var olan bir başka tasarımdan değişiklikler yapması yoluyla (mevcut tasarımdan bazı parçaları ekleyip çıkarmak gibi) farklı bir amaçla kullanmaya yönelik yeni bir teknolojik tasarım üretmeyi düşünmesi
Destek Alabileceği Kişileri Gözden Geçirme	Katılımcının tasarımı için kimden destek alabileceğini düşünmesi ve bu süreçte yardım alabileceği kişileri gözden geçirmesi

ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER

STRATEJİNİN ADI	TANIMI
Destek Olabilecek Meslek Sahiplerine Ulaşım Ulaşamayacağını Sorgulama	Katılımcının aklına gelen tasarımın belli başlı bir kısmını kendi başına yapamayacağını düşündüğü için etrafında ona destek olabilecek ve ilgili işi yapabileceğini düşündüğü meslekten kimlerin olabileceğini ve bu kişilere nasıl ulaşabileceğini sorgulaması
Malzeme Kullanma Yetkinliğini Sorgulama	Katılımcının yapacağı tasarım ile ilgili kendi yetkinliğinin farkında olması, düşüncelerini izlemesi ve bir şeyi o işi yapan ehil kişi kadar iyi yapıp yapamayacağından emin olmak istemesi
Tasarım Fikirlerini Not Tutma	Katılımcının aklına gelen tasarım fikirlerini unutmamak için düşünce günlüğüne yazması ve bu düşüncelerini izlemesi
Farklı Tasarım Fikirlerini Karşılaştırma	Katılımcının zihninden, not almadan (daha önceden bildiği, gördüğü, duyduğu ya da yapmayı düşündüğü başka bir fikirle) aklına gelen ve kendi tasarımını ortaya çıkarabilecek en az iki tasarım fikrini birbirleriyle karşılaştırması (Örneğin: estetiklik, maliyet, malzeme, özgünlük, taşınabilirlik ve yapılabirlik işlevsellik vs. bakımından karşılaştırma)
Tasarımını Tamamlayıp Tamamlayamayacağını Sorgulama	Katılımcının, tasarım sürecinin planlama ve uygulama aşamaları esnasında öngördüğü çeşitli iş yükünün kendisine getirebileceği problemi fark etmesi ve böylece tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacağını kendi kendine sorgulaması (Örneğin: malzemeye ulaşılabilirlik, sağlamlık, yetenek, zaman, maliyet vs. açısından)
Alternatif Malzeme Sorgulama	Katılımcının tasarımında kullanmayı düşündüğü gerekli gördüğü malzemeye ulaşamadığında ya da elindeki malzemelerle istediği gibi bir sonuç alamayacağını fark ettiğinde aynı işi görebilecek başka malzemelerin nitelikleri, işe yararlılıkları vb. bakımdan birbiri ile kıyaslaması
Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (Süreç Odaklı)	Katılımcının tasarım sürecindeki adımlarını parça parça sorgulayarak, kontrol ederek ya da izleyerek bulunduğu aşamadan emin olduktan sonra tasarım sürecinin bir sonraki aşamasına geçmeyi düşünmesi (Örneğin: maliyet, sağlamlık, estetiklik, işlevsellik vs. açısından)
Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (Sonuç Odaklı)	Katılımcının tasarımını tamamen bitirdikten sonra ortaya çıkardığı tasarımın istediği gibi olup olmadığı hususunda tüm tasarım sürecindeki durumları düşünerek tasarımını tümüyle sorgulaması (Örneğin: sağlamlık, estetiklik, işlevsellik, özgünlük vs. açısından)

BİLİŞSEL VE ÜSTBİLİŞSEL STRATEJİLER

<i>STRATEJİNİN ADI</i>	<i>TANIMI</i>
Tasarımı ile Beklentiyi Karşılaştırma	<p>Katılımcı eğer tasarım fikirlerini düşünürken kendisinden ne beklendiği ve ona uygun ne yapabileceği arasında bir bağlantı kurmaya çalışıyorsa bu strateji bilişsel düzeyde bir stratejidir.</p> <p>Katılımcı eğer kendisinden ne beklendiği ile ona uygun nasıl bir tasarım yapabileceği arasında bir bağlantı kurmaya çalışıyor ve bu konuda ikilem yaşıyorsa üstbilişsel düzeyde bir stratejidir. (Örneğin: işe yararlık, fene uygunluk, özgünlük, estetik açıdan)</p>
Malzeme Niteliğini Sorgulama	<p>Katılımcının tasarım sürecinde kullanacağı malzemeler ile ilgili olarak zihnindeki malzeme bilgisini kullanarak farklı örnekler üzerinde düşünüyorsa bu strateji bilişsel düzeyde bir stratejidir.</p> <p>Katılımcı tasarımına uygun malzemeleri seçerken kullanacağı malzemelerin niteliğini çeşitli açılardan (Örneğin: dayanıklılık-sağlamlık, estetiklik, kullanılabilirlik, maliyet ve güvenlik gibi) sorguluyorsa bu strateji üstbilişsel düzeyde bir stratejidir. (Örneğin: estetiklik, kullanılabilirlik, maliyet, sağlamlık açısından)</p>
Gözünün Önünde Canlandırma	<p>Katılımcının zihninde canlandığı tasarımı anlatırken yapacağı tasarımın aşamalarını jest ve mimiklerini kullanarak ne yapacağını anlatıyorsa bilişsel düzeyde bir stratejidir.</p> <p>Katılımcı eğer zihninde canlandığı tasarım için “Ben bunu buraya koyarsam nasıl olur? Böyle yapsam şöyle olur, ama öyle yaparsam böyle olur” gibi ifadelerde bulunuyorsa aklından tasarımı için yapacağını düşündüğü şeyleri kontrol etmekte ve bu şekilde düşüncelerini gözünün önünde canlandırırken aynı zamanda bu fikirlerini sorgulamaktaysa üstbilişsel düzeyde bir stratejidir.</p>
Başkalarına Danışma	<p>Katılımcı, teknolojik tasarım sürecinde tasarımını daha iyi yapabilmek ya da yapacağı tasarımı zihninde daha iyi canlandırabilmek amacıyla doğrudan yakın çevresindeki kişilerden ya da internetten yardım alıyorsa ve/veya nasıl bir tasarım yapacağı konusunda etrafındakilere fikir danışıyorsa bilişsel düzeyde bir stratejidir.</p> <p>Katılımcı kendisi bir fikir ürettikten sonra, tasarımı ile ilgili yaptıklarını ya da yapacaklarını kontrol etmek amacıyla veya zorlandığı/takıldığı bir aşamayı fark ederek, bu durumdaki bilişsel süreçlerini sorgulayarak başkalarından yardım alıyorsa, üstbilişsel düzeyde bir stratejidir. (Örneğin: internet, arkadaş, aile, elektrikçi, marangoz vs.)</p>

Deneme Yanılma	Katılımcının tasarımındaki yaptığı işlem istediği gibi sonuçlanmazsa onu farklı yollarla deniyorsa (daha uzun bant kesip-yapıştırma veya bandın üzerine tekrar bastırma gibi), bilişsel düzeyde bir stratejidir.
	Katılımcı tasarımının yapım aşamasında ve tasarımının bir kısmını tamamladıktan sonra, en son yaptığı basamağın doğru olup olmadığını kontrol etmek ya da kendinden emin olmak için tekrar deniyor ya da sağlama yapıyorsa, üstbilişsel düzeydedir.
Çizim Yapma	Katılımcı tasarımını daha kolay zihninde şekillendirebilmesi için, bir kalem yardımıyla aklındaki tasarım düşüncesini kâğıda çiziyorsa, kullandığı bu strateji bilişsel düzeyde bir stratejidir.
	Katılımcı teknolojik tasarımının çizimini yaparken düşüncesinde neyi niye yapması veya yapmaması gerektiğini sorgulayarak, yaptığı çizimin üzerinde düşünüyor ve çizim yaparak tasarım sürecinin bir sonraki aşamalarına yönelik yeni çözüm yollarını planlaması yoluyla düşüncelerinde adeta ileri geri mekik dokuyorsa, bu strateji üstbilişsel düzeyde bir stratejidir.

Sonuç olarak, bu araştırmada yirmi üç farklı isimde strateji ortaya çıkmış olup, bunlar tanımlanmıştır (Tablo 5.1). Bilişsel stratejiler olarak, bu araştırmada “Mevcut aydınlatma cihazlarını / teknolojilerini gözden geçirme, doğadan ilham alma / doğadan yararlanma, çevresindeki nesnelere ilham alma / çevresindeki teknolojiden yararlanma, deneyimlerinden ilham alma / deneyimlerinden yararlanma, güvenlik önlemi alma, enerji tasarrufu bakımından fikrini gözden geçirme, tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme, mevcut teknolojinin nasıl manipüle edilebileceğini düşünme ve destek alabileceği kişileri gözden geçirme” stratejileri ortaya çıkmıştır. Üstbilişsel stratejiler olarak, bu araştırmada “Destek olabilecek meslek sahiplerine ulaşım ulaşamayacağını sorgulama, malzeme kullanma yetkinliğini sorgulama, tasarım fikirlerini not tutma, farklı tasarım fikirlerini karşılaştırma, tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama, alternatif malzeme sorgulama, tasarımın geldiği noktayı kontrol etme (süreç odaklı) ve tasarımın istediği noktaya gelip gelmediğini sorgulama (sonuç odaklı)” stratejileri ortaya çıkmıştır. Hem bilişsel hem de üstbilişsel stratejiler olarak, bu araştırmada “Tasarımı ile beklentiyi karşılaştırma, malzeme niteliğini sorgulama, gözünün önünde canlandırma, başkalarına danışma, deneme yanılma, çizim yapma” stratejileri ortaya çıkmıştır. Araştırmada, bu stratejilerin farklı

katılımcılarda farklı bakış açıları ile kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Yani bu stratejiler kullanıldığı yerdeki amaca göre bilişsel ya da üstbilişsel düzeyde strateji olabilmektedirler.

Araştırma sonuçlarından yola çıkılarak bazı öneriler verilebilir. Örneğin “Doğadan İlham Alma” stratejisi göz önünde bulundurulduğunda, katılımcıların kendi buldukları ortamda gördükleri doğadan esinlendikleri sonucuna bakılırsa ilham kaynağı olması açısından farklı yerler görmenin bu stratejiyi kullananlar açısından faydalı olabileceği düşünülebilir. Tasarım sürecinde “ilham almak” bir faktör olarak karşımıza çıkmıştır. O halde katılımcıların üstbilişsel farkındalıklarını artırmaya yönelik yapılacak işlemler sonucu onların ilham alma yeteneklerini de artırabiliriz. Deneyimlerinden ilham alma stratejisi dikkate aldığımızda katılımcıların hayatlarında ne kadar çok deneyim yaşatırsak, onların bu tecrübelerini o kadar farklı çeşitte tasarımlara yansıtabileceklerini söyleyebiliriz. O halde ileriki çalışmalarda üstbilişsel farkındalığı düşük ama ilgili konuda deneyimi yüksek olan öğrencilerin (deneyimli bireylerin) tasarım süreçleri incelenerek, bu çıkarım için daha net sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca “Enerji tasarrufu bakımından fikrini gözden geçirme” stratejisini katılımcılardan bazılarının kullandığı tespit edilmiştir. Bu strateji, “Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar” kazanımına uygun bir şekilde kişilerin günlük hayattaki elektrik enerjisinden tasarruf etme düşüncesinin, kendi tasarımlarına yansımaları olarak düşünülebilir. O halde farklı kazanımlar ile teknolojik tasarımlar yaptırılarak, katılımcıların bu süreçte hangi fikirleri gözden geçirdiğine yönelik yeni stratejiler de tanımlanabilir.

5.2.2. İkinci alt probleme yönelik sonuç ve öneriler

Araştırmada katılımcıların tasarım süreci ile ilgili olarak, buldukları gruplara göre kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri ve katılımcıların tasarım fikirleri bakımından; benzer ve farklı yönleri ile ilgili önce sonuçlar ve ardından da ortaya çıkan sonuçlar ile ilgili (varsa) öneriler bu kısımda maddeler halinde verilecektir.

✓ Araştırmadaki tüm katılımcıların amacı, kendilerinden istenen tasarımı uygun bir şekilde tamamlayabilmek olduğu için bu süreçteki katılımcıların, hem bilişsel hem de üstbilişsel stratejilerini araç olarak kullandıkları görülmüştür.

✓ Üstbilişsel farkındalığı yüksek olan katılımcıların tasarım sürecindeki düşüncelerini ve fikirlerini daha detaylı açıklayabildikleri, üstbilişsel farkındalığı düşük olan katılımcıların ise, daha yüzeysel açıklamalar yaptıkları sonucuna varılmıştır.

✓ Enerji tasarrufu bakımından fikrini gözden geçirme stratejisini üst grupta bir katılımcı (Aysun) hariç hepsinin, alt grupta ise sadece bir katılımcının (Saliha) kullandığı göz önünde bulundurulursa üst gruptaki katılımcıların alt gruptakilere göre özgün bir aydınlatma aracı tasarlamada “enerji tasarrufu” hususuna daha çok dikkat ettikleri sonucu çıkarılabilir.

✓ Araştırma sonuçlarına göre tüm katılımcıların bilişsel düzeyde kullandıkları ortak strateji “tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme” stratejisi olmuştur.

✓ Araştırma sonucuna göre, tüm katılımcıların üstbilişsel düzeyde kullandıkları ortak strateji “tasarımı tamamlayıp tamamlayamayacağını sorgulama” stratejisi olmuştur.

✓ Araştırma sonucuna göre, tüm katılımcıların hem bilişsel hem de üstbilişsel düzeyde kullandıkları ortak strateji “malzeme niteliğini sorgulama” ve “gözünün önünde canlandırma”¹⁶ stratejileri olmuştur.

✓ “Tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme” stratejisine ait alt boyutlardan en sık rastlanılanlar; estetiklik, kullanılabilirlik ve boyut bakımından (büyüklük ve küçüklük) olmuştur. Buna göre katılımcıların tasarım sürecinde tasarımlarını en çok

¹⁶ Katılımcılardan sadece Nimet’in her ne kadar ifadelerinden gözünün önünde canlandırma stratejisini kullanmadığı verilmişse de tasarımını gözünde canlandığı görüşme kayıtlarındaki jest ve mimiklerinden anlaşılmaktadır. Bu nedenle burada tüm katılımcılar ifadesi kullanılmıştır.

kendilerine uygun ebatlarda yapması, tasarımlarının kullanışlı olması ve estetik durması bakımından tasarımlarını gözden geçirdikleri görülmüştür.

✓ “Tasarımın biçimsel yapısını gözden geçirme” stratejisi; üst bilişsel farkındalıkları yüksek olan gruptaki katılımcıların hepsinde, tasarım sürecinin her aşamasında (hem planlama hem uygulama hem de değerlendirme aşamalarında) bilişsel düzeyde kullanıldığı görülmüştür. Üst bilişsel farkındalıkları düşük olan gruptaki katılımcılarda böyle bir durumla karşılaşılmamıştır. Buna göre; üst gruptaki katılımcıların alt gruptakilere göre bir bilişsel stratejiyi tasarım sürecinin her aşamasında ve daha çok kullanabildikleri sonucu çıkarılabilir.

✓ Araştırmada ortaya çıkan üstbilişsel stratejilerden “destek olabilecek meslek sahiplerine ulaşım ulaşamayacağını sorgulama” stratejisini kullanan katılımcıların öncelikle bilişsel bir strateji olan “destek alabileceği kişileri gözden geçirme” stratejisini kullandıkları görülmüştür. Buna göre; bilişsel düzeydeki “destek alabileceği kişileri gözden geçirme” stratejisi, üstbilişsel düzeydeki “destek olabilecek meslek sahiplerine ulaşım ulaşamayacağını sorgulama” stratejisi için ön koşul bir strateji olabileceği düşünülmüştür. Bu stratejilerin gerçekten ön koşul bir strateji olup olmadığı daha çok sayıda farklı katılımcılarla yapılacak olan çalışmalar ile netleştirilebilir.

✓ “Malzeme kullanma yetkinliğini sorgulama” stratejisini kullanan katılımcılar; eğer tasarımında kullanması gereken malzemelerden birini kullanmada dahi elinden gelen bir durumun olmadığını fark ederek planladıkları tasarımı yapamayacağını düşünüyorlarsa, tasarımlarından tamamen vazgeçmektedir. Buna göre “malzeme kullanma yetkinliğini sorgulama” stratejisinin, tasarımın devamlılığını etkileyen önemli bir strateji olduğu sonucu çıkarılabilir. Özellikle üst gruptaki katılımcıların basite kaçmayı sevmedikleri yaptıkları tasarımın daha kompleks bir yapıda olmasını istedikleri sonucuna varılmıştır. Bunun tersine alt gruptaki katılımcıların, malzeme bilgisi yetersiz olduğunda ya da malzemeyi nasıl kullanacağını bilmediğinde tasarımdan ve tüm hazırlıklarından vazgeçebilmektedirler. Yani alt gruptakilerin üst gruba göre zorluklarla karşılaşınca (yapamayacaklarını düşündükleri anda) daha çabuk pes ettikleri sonucuna varılmıştır.

✓ “Malzeme kullanma yetkinliğini sorgulama” stratejisini kullanan tüm katılımcılar incelendiğinde üst gruptaki katılımcıların yapamayacakları tasarımları bile hayal etmekten çekinmedikleri ve fikir bakımından birbirinden farklı ve zengin tasarımlar ortaya koydukları görülmüştür. Fakat alt gruptakilerin neredeyse tamamında böyle bir düşüncenin olmadığı görülmüştür. Ayrıca alt gruptaki katılımcılar ellerindeki malzemeye göre fikir üretirken, üst gruptaki katılımcıların daha yaratıcı düşündükleri ve düşüncelerine göre malzeme arayışına girdikleri araştırmanın önemli bir sonucu olarak görülmektedir. Çünkü üst gruptaki bu katılımcılar, malzemeden bağımsız düşündükleri için alt gruba göre hayal güçlerini daha ön planda tutmuş ve daha çok farklı tasarım fikirleri ortaya koymuşlardır.

✓ “Tasarım fikirlerini not tutma” stratejisi, tüm katılımcılarda üstbilişsel düzeyde kullanılan ve tasarımın planlama aşamasında ortaya çıkmış bir strateji olsa da üst gruptaki katılımcıların tasarım fikirlerinin birbirinden farklı olduğu, alt gruptaki katılımcıların ise tasarım fikirlerinin birbirine benzediği görülmüştür. Hatta düşünce günlükleri incelendiğinde, çok çeşitli fikirleri olan özellikle üst gruptaki katılımcıların, farklı fikirler üretebileceklerini düşündükleri için hem bu stratejiyi sıklıkla kullandıkları hem de daha ayrıntılı düşünce günlüğü hazırladıkları görülmüştür.

✓ “Farklı tasarım fikirlerini karşılaştırma” stratejisini kullanan katılımcılardan üst gruptakilerin birbirinden “farklı tasarımlar” üzerinde farklı fikirlerini karşılaştırdıkları, alt gruptakilerin ise; genellikle “tek bir tasarım” üzerinde farklı fikirlerini karşılaştırdıkları bulunmuştur. Dolayısıyla sonuç olarak, üst gruptaki katılımcıların tasarım fikir sayısının alt gruptakilere göre çok olmasının da bunda bir etkisinin olduğu düşünülebilir. Çünkü üst gruptakilerin, alt gruptakilere göre daha fazla ve daha yoğun bir şekilde bu stratejiyi kullandıkları görülmüştür.

✓ Tasarım sürecine baktığımızda tasarım sürecinin devam etmesine yönelik en önemli faktör, “yapılabilirlik” olmuştur. Eğer kişi bir tasarıma karar verdikten sonra onun yapılabilirliğine yönelik endişe duyuyorsa bu durum ya onu düşündüğü tasarımdan tamamen vazgeçerek farklı tasarımlar düşünmeye sevk etmiştir. Ya da

çevresinden yardım alarak tasarımı nasıl yapabileceğine yönelik düşüncelerde bulunmuştur. Bir başka deyişle, bu kişilerin tasarımını tamamlayabilmesi için takıldığı noktayı çözmeye çalıştıkları görülmüştür. Tasarım sürecinde zorlukla karşılaşıldığında tasarımını tamamlamaya çalışmak, kolay pes etmemek daha çok üst grupta görülen bir durum olmuştur. Üst gruptaki katılımcıların daha fazla üstbilişsel strateji kullanmaları da bu durumu destekler niteliktedir. Sonuç olarak üst gruptaki katılımcıların tasarımını tamamlayıp tamamlayamayacaklarını sorguladıkları noktada araştırmada ortaya çıkan çeşitli üstbilişsel stratejilerden birini ya da birkaçını kullanarak (Örneğin, takıldıkları yerde “başkalarına danışarak”, “farklı tasarım fikirlerini karşılaştırarak”, “deneme yanılma” yaparak vs.) bu süreci atlattıkları görülmüştür.

✓ “Tasarımın Geldiği Noktayı Kontrol Etme (Süreç Odaklı)” ve “Tasarımın İsteddiği Noktaya Gelip Gelmediğini Sorgulama (Sonuç Odaklı)” stratejileri incelendiğinde tüm katılımcıların her iki stratejide de ortak olan “İşlevsellik, Sağlamlık ve Estetiklik” bakımından tasarımlarını sorguladıkları görülmüştür. Buna göre; sonuç olarak teknolojinin insanların ihtiyaçları doğrultusunda şekillendiğini göz önünde bulundurursak, bizim de daha sağlam, daha işlevsel olan ve daha estetik tasarımlara ihtiyaç duyduğumuz için katılımcıların hem süreç boyunca hem de sonuçta bunlara dikkat etmeleri önemli bir sonuç olarak düşünülebilir.

✓ “Başkalarına danışma” stratejisinin üstbilişsel düzeyde daha yoğun olarak kullanıldığı grup, yine üst gruptur. Alt gruptakiler bilişsel düzeyde bu stratejiyi çok fazla kullanırken, üst gruptakiler üstbilişsel düzeyde bu stratejiyi daha fazla kullanmıştır. Özellikle ilk sırada yer alan “internet” açısından; üst gruptaki katılımcıların hepsi bilişsel ve üstbilişsel düzeyde başkalarına danışma stratejisinde interneti tercih ederken, alt gruptaki katılımcıların neredeyse tamamının interneti bilişsel düzeyde kullandıkları görülmüştür. Örneğin; “Başkalarına danışma” stratejisi ile ilgili olarak, üst gruptan Nilay kendi tasarım fikrini nasıl gerçekleştirebileceğini arkadaşına (elektrikçi arkadaş, yani işin ehline) sormaktadır. Aynı şekilde alt gruptan Tuğçe de arkadaşına sormaktadır. Aralarındaki farka bakılırsa; Nilay’ın aklında bir tasarım fikri ile arkadaşına giderek düşüncesini nasıl yapabileceği ile ilgiliyken, Tuğçe direkt arkadaşından bir tasarım fikri beklemektedir. Tuğçe gibi katılımcıların daha fazla

yardım alma, danışma eğiliminde olduğu görülmüştür. Nilay, özellikle bu işle uğraşan (elektrikçi) arkadaşına gitmiş; Tuğçe ise, kolay yoldan oda arkadaşından yardım almayı tercih etmiştir. Dolayısıyla bu örnekte de olduğu gibi üstbilişsel farkındalıkları yüksek olan katılımcıların bu stratejiyi daha çok üstbilişsel düzeyde kullandıkları, üstbilişsel farkındalıkları düşük olan katılımcıların ise bu stratejiyi daha çok bilişsel düzeyde kullandıkları sonucu çıkarılabilir.

✓ “Deneme yanılma” stratejisi katılımcıların, tasarımın uygulama aşamasında genellikle bilişsel düzeyde kullanıldığı bir strateji olmuştur. Fakat bu stratejiyi aynı zamanda üstbilişsel düzeyde kullanan katılımcılar da yine üst gruptakiler olmuştur.

✓ Tasarım sürecindeki katılımcıların geneline baktığımızda işini son güne bırakma, planlı programlı olmama gibi bir durumla karşılaşmaktayız. Öte yandan bu durum alt grup ve üst gruptaki katılımcılarda farklı şekillerde görülmektedir. Alt gruptaki katılımcıların genellikle ilk günden bir tasarım fikri bulduğunda artık yapacağı tasarım ile ilgili farklı düşünceler üretmediği görülmektedir. Üst gruptaki katılımcıların ise, ilk tasarım düşüncesinden itibaren “Bu düşündüğümde daha iyi bir şey de bulabilirim” diye her aklına gelen düşünceyi düşünce günlüğüne not aldıkları fakat yapacakları tasarımları için planlama ve malzeme edinme bakımından toplam on günlük süreyi verimli kullanamadıkları ve zamanı kontrol edemedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre; alt gruptaki gibi olan katılımcıların tasarım fikirlerinin çeşitlendirilebilmesi için onlara farklı fikirler üretmeyi teşvik edecek öğrenme ortamları oluşturulabilir. Öte yandan üst gruptaki gibi olan katılımcılar içinse, bir görev verildiğinde onun zaman planlamasını nasıl yapması gerektiği ile ilgili örnek planlar gösterilebilir.

✓ Araştırmadaki teknolojik tasarım yapan her bir katılımcıya ait tablolara göre, üst gruptaki ve alt gruptaki katılımcıların tasarım sürecinde kullandıkları toplam stratejiler bakımından üst grubun alt gruba göre daha çok sayıda bilişsel ve üstbilişsel strateji kullandığı sonucu ortaya çıkmıştır.

✓ Üst gruptaki ve alt gruptaki katılımcıların farklı çeşitlerde stratejiler kullanmaları bakımından üst grubun alt gruptan yine tasarım sürecinin her aşamasında (planlama, uygulama ve değerlendirme) daha çok çeşitte strateji kullandığı sonucuna varılmıştır.

✓ Araştırmadaki katılımcılardan her birinin tasarım sürecinin planlama ve uygulama aşamalarında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin sayısının, değerlendirme aşamasında kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin sayısından daha fazla olduğu görülmüştür. Dolayısıyla hangi grupta olursa olsun tasarım sürecinde planlama ve uygulama aşamasında kullanılan bilişsel ve üstbilişsel strateji çeşitliliğinin, değerlendirme aşamasına göre daha çok olduğu sonucuna varılmıştır.

✓ Araştırmanın kurgulanmasında (en başta) katılımcıların farklı tasarım fikirlerinin çeşidi ve niteliği dikkate alınmasa da veriler analiz edilirken, nitel araştırmanın bir sonucu olarak, bunun ile ilgili de gruplarına göre katılımcıların tasarım süreci boyunca ürettikleri tasarım fikirlerinin sayısı da göze çarpmıştır. Buna göre; üst gruptakilerde daha fazla tasarım fikri üretilmişken, alt gruptakiler daha az fikirle bu süreçte yer aldıkları sonucu çıkarılmıştır. Sonuç olarak, dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta da, üst grupta bulunan katılımcıların genellikle çok fazla fikir ürettiği için karar vermekte zorlandığını söylemeleridir.

✓ Tasarım sürecindeki ortalama fikir sayısının üst grupta daha fazla olmasının bir sonucu olarak, üst gruptaki katılımcıların farklı bilişsel ve üstbilişsel stratejilerini daha iyi kullandıkları ve alt gruptakiler gibi tek bir tasarım fikrine bağlı kalmadıklarından kaynaklandığı düşünülebilir. Çünkü alt gruptakilerin tasarım fikirlerinin iskeleti hep birbirine benzemektedir. Çünkü üstbilişsel farkındalıkları düşük olan katılımcılar, özünde tek bir düşünceye saplanıp kalmışlardır. Sadece ufak-tefek değişikliklerle benzer tasarımlar üzerinden farklı fikir ürettiklerini düşünmektedirler. Üst gruptaki katılımcıların ise; tasarım fikirlerinin genellikle birbirinden bağımsız olduğu görülmüştür. Ayrıca önemli bir sonuç olarak, alt gruptan hiç kimsenin yaptığı tasarımdan sonra yeni bir fikir üretmediği görülmüştür. Bu duruma bakılırsa, bunun hem bir avantaj hem de dezavantaj olduğu düşünülmektedir. Katılımcıların yapacakları

tasarım ile ilgili fazla fikir üretmesi avantaj olarak düşünülürken, bu durumdaki katılımcı sık sık fikir değiştirdiği için bir yere odaklanma konusunda bunun ona bir dezavantaj olduğu düşünülebilir. Çünkü on günlük süre ile sınırlandırılmış olan tasarım sürecinde belli bir tasarım fikrine odaklanamamak sürecin son aşamalarında zamanla yarışmayı gerektirdiği için, katılımcının gerek malzeme arayışı gerekse tasarımın yapımı bakımından hangi tasarımı yapacağına dair karar vermesinde ister istemez basite kaçmasına neden olabilmektedir.

✓ Tasarım fikirleri bakımından üst grup ve alt gruptaki katılımcıların bir fikri seçip tasarımını yapması bakımından incelendiğinde, üst gruptakilerin tasarımlarını bitirdikten sonra dahi yeni fikirler ürettikleri görülmüştür. Buna göre, üst gruptaki katılımcıların alt gruba göre, teknolojik tasarım sürecini daha etkili kullandıkları ve farklı fikirler üzerinden bilişsel ve üstbilişsel stratejilerini kullanma bakımından gelişime daha açık oldukları sonucu çıkarılabilir.

✓ Üstbilişsel farkındalığı yüksek olan katılımcılar, tasarım sürecine süreç odaklı yaklaşırken, üstbilişsel farkındalığı düşük olan katılımcıların sonuç odaklı yaklaştıkları görülmüştür. Çünkü üstbilişsel farkındalığı yüksek olan katılımcılar, yaptıkları tasarımdan sonra da başka tasarım fikri üretmeye devam ettikleri, üstbilişsel farkındalığı düşük olan katılımcıların ise, hem az sayıda fikir ürettikleri hem de yapacakları tasarım fikrini bulduktan sonra yeni tasarım fikri için düşünce üretmeyi bıraktıkları görülmüştür. Bu duruma göre üstbilişsel farkındalığı yüksek olan grubun alt gruba göre tasarım döngüsünü daha iyi kullandığı sonucuna varılabilir.

✓ Genellikle üst gruptaki katılımcıların tasarımın farklı noktalarında aynı stratejileri tekrarlayarak kullandıkları görülmektedir. Oysaki alt grubun geneline bakıldığında bunu görememekteyiz. Başka bir deyişle, alt gruptaki katılımcılar aynı stratejileri tasarım döngüsünün farklı aşamalarında kullanmamalarına rağmen üst gruptaki katılımcılar, aynı stratejileri teknolojik tasarım döngüsünün farklı aşamalarında da (hem planlama, hem uygulama, hem değerlendirme) tekrar kullanmaktadırlar. Sonuç olarak bu durumun nedeni üst gruptaki katılımcıların, teknolojik tasarım sürecine daha bütüncül bir şekilde yaklaştıklarından kaynaklanıyor olabilir.

✓ Araştırma sonuçlarına bakıldığında kişinin yapacağı işe konsantrasyonu (örneğin Zeynep), tutumu (tasarım yapmaya isteklilik-isteksizlik durumu: örneğin Aysun), önceki deneyimleri (örneğin Hale ve Ebru), ilgi alanı (örneğin Emine ve Gülay'a karşı Tuba ve Nimet), özgüveni (örneğin Emine'ye karşı Kevser), yetenekleri (örneğin Tuba) gibi durumların o kişinin teknolojik tasarım sürecini etkilediğini göstermektedir. Dolayısıyla sonuç olarak, bu faktörler ile üstbilişsel düzeyde stratejiler kullanma arasında bir ilişkinin olabileceği düşünülmektedir. İleriki araştırmalarda bu durum daha net hale getirilebilir.

✓ Katılımcıların teknolojik tasarım süreci boyunca "... bu bana basit geldi" "... bu basit olduğu için yapmadım", "Basit olsun diye..." gibi ifadeleri sıklıkla kullandıkları görülmüştür. Sonuç olarak burada geçen "basit" kelimesine yükledikleri anlam sorulduğunda "az zaman alan, az uğraştıran, az malzeme kullanılarak yapılan, verilen kazanıma (veya öğrenci seviyesine) tam olarak uymayan ve karmaşık olmayan" şeklinde açıkladıkları görülmüştür. Dolayısıyla basit bir sonuç gibi görünse de "basit" kelimesi katılımcıların teknolojik tasarım sürecinde en çok üzerinde durduğu kavram olmuştur. O halde bundan sonraki araştırmalarda kişilerin bu kavrama yükledikleri anlam daha derinlemesine araştırılabilir.

✓ "Malzeme Niteliğini Sorgulama" stratejisi genellikle planlama aşamasında bilişsel düzeyde çıkarken, uygulama aşamasında genellikle üstbilişsel düzeyde çıkabilmektedir. O halde, "Acaba olaylara önce genel olarak baktığımız için bilişsel stratejileri kullanıyoruz da özele indirgedikçe sorgulamamız mı artıyor?" sorusu akla gelmektedir. Süreç içerisindeki bu tür değişimlerin nedeni bundan sonra yapılacak çalışmalarda incelenebilir.

✓ Araştırma sonucuna göre, teknolojik tasarım sürecindeki bireylerin bilişsel ve üstbilişsel stratejilerinin belirlenmesinde duyuşsal faktörlerin de etkili olduğu dikkati çekmiştir. Bu nedenle, bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda duyuşsal faktörlerin bilişsel ve üstbilişsel stratejileri belirlemede herhangi bir etkisinin olup olmadığı incelenerek bu konunun netleştirilebileceği düşünülmektedir.

✓ Bu araştırmada, üstbilişsel farkındalık düzeyleri yüksek olan katılımcıların, tasarım süreçlerinde kullandıkları stratejilerden daha farklı stratejiler alt grupta görülmemiştir. Buradan ileriki araştırmalarda yeni stratejiler keşfetmek için katılımcılar seçilirken, üstbilişsel farkındalıkları yüksek olan gruptan seçilirse, teknolojik tasarım sürecinde bu çalışmada olmayan daha başka stratejileri keşfetmede bizzat üst gruptaki katılımcılarla çalışmanın daha yararlı olabileceği öngörülmektedir.

✓ Araştırma sonuçları incelendiğinde bilişsel ya da üstbilişsel strateji olarak tanımlanan stratejiler altında alt boyutlar tespit edilmiştir. Örneğin Malzeme Niteliğini Sorgulama Stratejisi; dayanıklılık-sağlamlık, estetiklik, kullanılabilirlik, maliyet ve güvenlik gibi amaçlarla kullanılmıştır. Bunlar ise bu stratejide alt boyut olarak görülmüştür. Araştırmada alt unsur denilen ve stratejileri tanımlarken faydalanılan unsurlar, ilgili stratejiye ilişkin verilen örneklerin daha net tanımlanmasında rol oynamıştır. Fakat ileriki çalışmalarda bu durum değişebilir. İleriki aşamalarda bu alt boyutlar tekrar tanımlanabilir. Yani “Bu araştırmada ortaya konulan alt unsurlar bir alt boyut mudur, yoksa açıklanıp tanımlanması gereken yeni stratejiler midir?” sorusuna verilecek yanıtı bundan sonra yapılacak olan çalışmaların netleştirebileceği düşünülmektedir.

✓ Araştırmada kişi tasarımını başkası için tasarlayacaksa “Yaa bunu insanlar kullanacak daha iyi bir şey yapmalıyım” düşüncesi (Bkz. Tuba) ile daha üst düzey düşünerek üstbilişsel stratejilerini aktif halde kullanmaktadır. Fakat kişi kendisi için bir tasarım yapıyorsa, o zaman tasarımında “Aman o da olmayıversin” (Bkz. Hale) gibi daha bilişsel düzeyde stratejilerle yol alabilmektedir. Bu sonucun netleşebilmesi için bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda, “kişinin kendisi için (kendi amacı için) tasarladığı bir tasarımda kullandığı stratejiler” ile “kişinin bir başkası için tasarladığı tasarımda kullandığı stratejiler” ayrı ayrı değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

✓ Araştırma sonuçlarında görülen; üst gruptakilerde daha fazla tasarım fikrinin olmasının; üst grubun alt gruba göre daha fazla sayıda ve daha çok çeşitte

bilişsel ve üstbilişsel strateji kullanmasında bir etkisinin olup olmadığı yeni bir araştırma sorusu olarak düşünülebilir.

✓ Bu araştırmada üstbilişsel farkındalıklarına göre alt ve üst gruptan katılımcılar incelenirken, tasarımları ile ilgili olarak alt grupta estetikliğin tasarımın işlevselliğinden ve kullanılabilirliğinden daha ön planda tutulduğu görülmüştür. Üst grupta ise; tasarımda önemli olanın işe yararlık ve sağlamlığın; tasarımın estetik olmasından daha önde geldiği dikkati çekmiştir. Buna göre yapılacak yeni araştırmalarda farklı üstbilişsel farkındalıklardaki katılımcılara göre, tasarımdaki unsurların (işlevsellik, sağlamlık, estetiklik, maliyet vs.) önem derecesi araştırılabilir.

KAYNAKÇA

Acaray, C. (2014). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Çevre Bilgisine Ve Enerji Farkındalığına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.

Akın, A., Abacı, R., & Çetin, B. (2007). The validity and reliability study of the Turkish version of the metacognitive awareness inventory. *Educational Science: Theory & Practice*, 7(2), 655-680.

Akpunar, B. (2011). Biliş ve üstbiliş (metabiliş) kavramlarının zihin felsefesi açısından analizi. *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish Studies*, 6 (4), 353-365.

Aktürk, A. O., ve Şahin, İ. (2011). Üstbiliş ve bilgisayar öğretimi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 383-407.

Arthur, B. (2011). *Teknolojinin Doğası*. İstanbul: Optimist Yayınları.

Atasoy, B., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2007). Öğrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düşüncelerinin ortaya konulması (çizimler ve açıklamalar yoluyla yaratıcı düşünceler). *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 679-700.

Aydın, F. (2009). *Teknolojinin Doğasına Yönelik Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin Ve Kavramlarının Gelişimi Ve Öğretimde İkilemlerin Etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aydın, M., Bakırcı, H., Artunç, H. ve Çepni, S. (2011). Determination of the levels of elementary student teachers in putting the stages of technological design cycle

into practice: A model parachute race activity. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 1540-1545.

Aydın, F., Genç, M., Karaçam, S. ve Digilli, A. (2014, Eylül). *Öğretmen Yetiştirmede Teknoloji Eğitimi: Neden ve Nasıl Olmalıdır?* Sözlü Bildiri, XI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Aydın, F. ve Karaçam, S. (2015). Gruplar için teknolojik tasarım uygulamalarını değerlendirmeye yönelik bir analitik rubrik çalışması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 132-147.

Ayvacı, H. Ş., Ültay, E. ve Mert, Y. (2012). 9. sınıf fizik öğretim programında yer alan teknoloji tasarım kazanımlarının uygulanabilirliğine yönelik öğretmen görüşlerinin belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 20-43.

Bağçeci, B., Döş, B. ve Sarıca, R. (2011). İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8 (16), 551-566.

Bayrakçı, O. (2011). Göstergebilimsel araştırma alanı olarak ürün tasarımı. *Tasarım + Kuram Dergisi*, 11(12), 1-13.

Bilecik, A., Çağlayan, N. B., ve Güven, E. (2012, Haziran). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının teknoloji ve teknolojik ürün konusuna yönelik bilgi düzeylerinin incelenmesi*. Sözlü Bildiri, X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

Bozdoğan, A. E. ve Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 579-590.

- Brown, A.L. (1978). *Knowing when, where, and how to remember: A problem of metacognition*. In R. Glasser (Ed.), *Advances in instructional psychology Vol-1* (pp. 77-165). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Burns, D. (2016). *İyi Hissetmek - Yeni duygudurum tedavisi (Bilişsel ve davranışçı terapiler serisi) (24.Basım)*, H. Alp Karaosmanoğlu (Çev. Ed.), Psikonet.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (16. Baskı)*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bybee, R. W. (2011). Scientific and engineering practices in K–12 classrooms: understanding a framework for K–12 science education. *The Science Teacher*, 78 (9), 34–40.
- Creswell, J. W. (2015). *Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşım Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni*. (Çev Edt: Bütün, M. ve Demir, S. B). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Çakıroğlu, A. (2007). Üstbiliş. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2, 22-26.
- Çankaya, İ., Yeşilyurt, E., Yörük, S. ve Şanlı, Ö. (2012). Öğretmen adaylarında yaratıcı düşünmenin yordayıcısı olarak değişime açıklık ve hayal gücü. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (10).
- Çepni, S., Çil, E. ve Ürey, M. (2009, Ekim) *Teknolojik Tasarım Döngüsüne İlişkin Kazanımların Uygulanmasına Yönelik Öğretmen Görüşleri*. Sözlü Bildiri, 3. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Diken, E.H. (2014). *9. Sınıf Öğrencilerinin Fen Bilimleri Alanındaki Çoktan Seçmeli Soruların Çözüm Sürecinde Kullandıkları Bilişsel Ve Üstbilişsel Stratejilerin*

Belirlenmesi. Yayınlanmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Doğan, A. (2013). Üst biliş ve üst bilişe dayalı öğretim. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, (3), 6-20.

Doğanay, A. (1997). Ders dinleme sırasında bilişsel farkındalık ile ilgili bilgilerin kullanımı, *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(15) 34-42.

Doğanay, A., ve Demir, Ö. (2011). Akademik başarısı düşük ve yüksek öğretmen adaylarının ders çalışma sırasında bilişsel farkındalık becerilerini kullanma düzeylerinin karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2021-2043.

Duman, B. (2015). *Neden Beyin Temelli Öğrenme? (4.Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.

Durak, M. (2009). İlköğretim 1. ve 2. sınıflarda profesyonel keman eğitiminin teknikleri ve sorunları. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.

Efe, B., Efe, Ö.F. ve Kurt, M. (2018). Ergonomik ürün tasarımına bütünlük bir yaklaşım. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22 (2), 192-202.

Erdaş, E., Aksüt, P. ve Aydın, F. (2015). Fen ve teknoloji öğretim programlarının teknoloji okuryazarlığı boyutları açısından incelenmesi: Boylamsal bir çalışma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 15 (2), 132-146.

Ercan, S., ve Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 128-164.

- Ericsson, K. A. ve Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data (revised edition)*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Eriç, M. (1998). *Kültür ve Yaratıcılık*. İstanbul: Kazancı Yayınları.
- Eş, H., Sarıkaya, M., Ekici, F. T., ve Ekici, E. (2010). Türkiye MEB ve Ontario (Kanada) fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının karşılaştırılarak değerlendirilmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5(2), 567-583.
- Everson, H. T. ve Tobias, S. (1998). The ability to estimate knowledge and performance in collage: a metacognitive analysis. *Instructional Science*, 26, 65-79.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*. 34(10), 906-911.
- Flavell, J. H. (2000). Development of children's knowledge about the mental world. *International Journal of Behavioral Development*, 24, 15-23.
- Gelen, İ. (2003). *Bilişsel Farkındalık Stratejilerinin Türkçe Dersine İlişkin Tutum, Okuduğunu Anlama Ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Georghiadis, P. (2004). Making pupils' conceptions of electricity more durable by means of situated metacognition. *International Journal of Science Education*, 26 (1), 85-99.
- Güneş, S. (2008). Ürün tasarımı ve TRIZ. *Sanat ve Tasarım Dergisi*. 1 (2), 133-146.
- Gürpınar, A.(2012).Küreselleşen kentte oyuncak: İstanbul'da bölgesel bir oyuncakçı kümelenmesi üzerine. *İletişim Dergisi*, 133-146.

- Gürsel, Ü. (2019). *Soru Çözümünde Kullanılan Bilişsel Ve Üstbilişsel Stratejilerin Üstbilişsel Farkındalık Ve Kavramsal Anlama Açısından İncelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Haik, Y. ve Shahin, T. (2011). *Engineering design process (2nd Edition)*. USA: Cengage Learning.
- Hastürk, E.Y., Ay, İ. ve Kademli, M. (2017). Yeni ürün geliştirmede proje uygulama süreci. *Mesleki Bilimler Dergisi*. 6 (2), 142-146.
- Heskett, J. (2013). *Tasarım (Kültür Kitaplığı: 131 Sanat: 18) (Çev: Erkan Uzun)*. Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.
- Hıdıroğlu, Ç. N. ve Bukova-Güzel, E. (2016). Teknoloji destekli ortamda matematiksel modelleme sürecindeki bilişsel ve üst bilişsel eylemler arasındaki geçişler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 10 (1), 313-350.
- Hu, W. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Işık, Ş. (2017). *1950'lerden İtibaren Türkiye'de Mobilya Tasarımının Gelişimi Ve Türk Tasarımcıların İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Jones, D. (2007). Speaking, listening, planning and assessing: the teacher's role in developing metacognitive awareness. *Early Child Development and Care*. 117 (6-7), 569-579.
- Karaçam, S. (2009). *Öğrencilerin Kuvvet Ve Hareket Konularındaki Kavramsal Anlamalarının Ve Soru Çözümünde Kullandıkları Bilişsel Ve Üstbilişsel*

Stratejilerin Soru Tipleri Dikkate Alınarak İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karakelle, S. ve Saraç, S. (2010). Üstbiliş hakkında bir gözden geçirme: üstbiliş çalışmaları mı yoksa üstbilişsel yaklaşım mı?. *Türk Psikoloji Yazıları*, 13(26), 45-60.

Karakuş, M. ve Mengi, F. (2014). Ortaokul 7. sınıf fen ve teknoloji dersi kılavuz kitabının içerdiği öğretim etkinlikleri açısından incelenmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 5(9), 213-235.

Keçel, S. ve Toğay, A. (2017). Tasarım sürecinde multidisipliner analiz programlarının kullanımı ve tasarım eğitimi açısından önemi. *Turkish Journal of Education*. 6 (4), 158-167.

Kökdemir, D. (2003). *Belirsizlik Durumlarında Karar Verme Ve Problem Çözme*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.

Marzano, R., Brandt, R. S., Hughes., C. S., Jones, B. F., Presseisen, B. Z., Rankin, S. C., Suhor, C. (1988), *Dimensions thinking: A framework for curriculum and instruction*, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

Memiş, A. ve Arıcan, H. (2013). The analysis of 5th grade students' mathematical metacognition levels between the variables gender and achievement. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 1, 76-93.

MEB (Millî Eğitim Bakanlığı), (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayınevi.

- MEB (Millî Eğitim Bakanlığı), (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6, 7, 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB (Millî Eğitim Bakanlığı), (2007). *Ortaöğretim Fizik Dersi 9. Sınıf Öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB (Millî Eğitim Bakanlığı), (2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayınevi.
- MEB (Millî Eğitim Bakanlığı), (2017). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara: MEB Yayınevi.
- Merriam, S.B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*, San Francisco, CA: John Wiley & Sons.
- Mevarech, Z. R., ve Amrany C. (2008). Immediate and delayed effects of metacognitive instruction on regulation of cognition and mathematics achievement, *Metacognition Learning*, 3 (2), 147–157.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. (2nd Edition)*. SAGE Publications.
- Nietfeld, J. L., Cao, L., & Osborbe, J. W. (2005). Metacognitive monitoring accuracy and student performance in the postsecondary classroom. *The Journal of Experimental Education*, 74 (1), 7–28.
- Ofli, E. ve Tunç, A.Z. (2018) Kurumsal kimlik tasarımları ve kültürel farklılıklar (IKEA ve Koçtaş Örnekleri). *Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi*, 11(22), 338-374.

- Özer, A. ve Kalaycı, I. (2012). Geleceğin Yaratıcı Çocuklarını Yetiştirmek Açısından Eğitim Sistemimiz ve Türkiye Gerçeği. Şenol, D., Yıldız, S., Kıymaz, T. ve Kala, H. (Ed.), *Uluslararası Katılımlı Çocuk İhtiyaçları Sempozyumu Bildiri Kitabı (ss. 1-11)*, Kırıkkale Üniversitesi, Ankara.
- Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 713-740.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. London: SAGE Pub.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice*, 41 (4), 219-225.
- Reichell, A. G. (2010). *Expect more: Children can do remarkable things*. Author House, Bloomington.
- Rodgers, W. (2006). *Process thinking: Six pathways to successful decision making*. University of California, Newyork: Lincoln Shanghai.
- Saracaloğlu, A.S. ve Çengel, M. (2013). Cinsiyet, yaş ve düşünme ihtiyacı düzeyinin bilişötesi farkındalığı yordayıcılığı. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 1-13.
- Schraw, G. ve Sperling-Dennison, R. (1994). Assesing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19, 460-470.
- Schraw, G., ve Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7, 351-371.
- Schraw, G. (1998). Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, 26, 113-125.

- Titrek, O. (2016) *IQ'dan EQ'ya Duyguları zekice yönetme (Geliştirilmiş 5. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- TOC (The Ontario Curriculum). (2007). *The ontario curriculum grades 1-8: Science and technology*. Ontario: Ministry of Education and Training.
- Tok, E. (2008). *Düşünme Becerileri Eğitimi Programının Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Eleştirel, Yaratıcı Düşünme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tüysüz, C., Karakuyu, Y. ve Bilgin, İ. (2008). Öğretmen adaylarının üstbilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(17), 147-158.
- Tüysüz, C. (2013). Üstün yetenekli öğrencilerin problem çözme becerisine yönelik üstbilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10 (21), 157-166.
- Wilburne, J. M. (1997). *The Effect Of Teaching Metacognitive Strategies To Preservice Elementary School Teachers On Their Mathematical Problem Solving Achievement And Attitude*. Doctoral Thesis, Temple University, Philadelphia.
- Yakışan, M. ve Velioğlu, D. (2019). İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin biyomimikri algılarına yönelik yaptıkları çizimlerin analizi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 727- 753.
- Yangın, S. ve Dindar, H. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji programındaki değişimin öğretmenlere yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(33), 240-252.

- Yeşilyurt, E. (2012). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan ölçme-değerlendirme yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. *Turkish Studies*, 7 (2), 1183-1205.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayın Evi.
- Yıldız, E. ve Ergin, Ö. (2007). Bilişüstü ve fen öğretimi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(3), 175-196.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and method (4th ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Yürük, N. (2005). *An Analysis Of The Nature Of Students' Metaconceptual Process And The Effectiveness Of Metaconceptual Teaching Practices On Students' Conceptual Understanding Of Force And Motion*. Unpublished doctoral dissertation, Ohio State University.
- Yürük, N. (2014). Öğrenmeden Öğretime Özdüzenleme Davranışlarının Gelişimi, Stratejiler ve Öneriler. (Ed. Sakız, G.), *Özdüzenleme (28-54)*. Ankara: Nobel Yayıncılık
- Zeren, D. ve Nakiboğlu, G. (2009). Sürdürülebilir ürün tasarımında tanım ve yöntemler. *Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18 (2), 458-480.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attainment of self-regulation. A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P.R Pintrich and M. Zeidner (Eds.). *Handbook of self-regulation*. (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press.

EKLER

Ek-1. Etik Kurul İzni

Ek-2. Araştırma Uygulama İzni

Ek-3. Üstbilişsel Farkındalık Envanteri (ÜFE)

Ek-4. Sesli Düşünme Tekniğinin Uygulama Metni

Ek-5. Görüşme Soruları

Ek-6. Görüşme Sürecinde Kullanılan Açık Uçlu Sorulara Örnekler

Ek-7. Pilot Çalışma Sonrası Alt Gruptan Bir Katılımcının Tasarım Hikâyesi

Ek-8. Pilot Çalışma Sonrası Üst Gruptan Bir Katılımcının Tasarım Hikâyesi

Ek-9. Üstbilişsel Farkındalık Envanteri Kullanım İzni

Ek-10. Kısa Özgeçmiş

Ek-1. Etik Kurul İzni



Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kurulu

Azize DİĞİLLİ BARAN
Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi ABD

Sayın Azize DİĞİLLİ BARAN,

“Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Teknolojik Tasarım Sürecindeki Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi” konulu araştırmanız ile ilgili olarak Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimlerde İnsan Araştırmaları Etik Kuruluna yapmış olduğunuz 08.12.2017 tarihli başvuru (Protokol NO. 2017/292) kurulumuzun 03.01.2018 tarihli ve 2018/01 toplantısında değerlendirilerek etik olarak uygun bulunmuştur. Bilgilerinize sunarız.


Prof. Dr. Hamit COŞKUN (Başkan)


Prof. Dr. Mehmet ERYİĞİT (Üye)


Prof. Dr. Altay EREN (Üye)


Doç. Dr. H. Birol YALÇIN (Üye)



Doç. Dr. Seval ALKOY (Üye)


Doç. Dr. Abdullah DURAKOĞLU (Üye)



Av. Zuhale Demirci (Üye)

Ek-2. Araştırma Uygulama İzni

Evrak Tarih ve Sayısı: 21/12/2017-E.69390



T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Fakültesi



Sayı :46622718/044/
Konu :Araştırma İzni

SAYIN AR.GÖR. AZİZE DİĞİLLİ BARAN

İlgi :08/12/2017 tarihli, bila sayılı ve Doktora Tezi Araştırma İzni konulu yazı

İlgide kayıtlı dilekçenizde belirtmiş olduğumuz doktora tezi çalışmanıza yönelik, Fakültemiz Fen Bilgisi Öğretmenliği lisans programı öğrencileri üzerinde araştırma yapmanız uygun görülmüştür.
Bulgilerinizi rica ederim.


Prof.Dr. Kahraman ÇATI
Eğitim Fakültesi Dekanı Vekili

<http://ebys.duzce.edu.tr/evision-Dogrula/BelgeDogrulama.aspx>
BARKOD NO: "8D674516021"

Konularp Yerleşke 81620 Merkez DÜZCE
Tel: 0 380 542 13 55
E-Posta: af@duzce.edu.tr

Faks: 0 380 542 13 66
Elektronik ağı:www.af.duzce.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için İrtibat: Muhammer Taylan



Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-3. Üstbilişsel Farkındalık Envanteri (ÜFE)

Bu anketlerden elde edilen sonuçlar bilimsel bir çalışmada kullanılacaktır. Sizden istenilen bu ifadeleri okuduktan sonra kendinizi değerlendirmeniz ve sizin için en uygun seçeneğin karşısına çarpı (X) işareti koymanızdır. Her sorunun karşısında bulunan; **(1) Hiç bir zaman (2) Nadiren (3) Sık sık (4) Genellikle ve (5) Her zaman** anlamına gelmektedir. Lütfen her ifadeye mutlaka TEK yanıt veriniz ve kesinlikle BOŞ bırakmayınız. En uygun yanıtları vereceğinizi ümit eder katkılarınız için teşekkür ederim.

Azize DİĞİLLİ BARAN

1	Amaçlarıma ulaşım ulaşamadığımı düzenli olarak kontrol ederim.	1	2	3	4	5
2	Bir problemi cevaplamadan önce birkaç alternatif düşünürüm.	1	2	3	4	5
3	Gerekirse önceden kullandığım stratejileri tekrar denerim.	1	2	3	4	5
4	Zamanın yeterli olması için öğrenme sırasında kendimi hızlandırırım.	1	2	3	4	5
5	Zihinsel anlamda güçlü ve zayıf yönlerimin farkındayım.	1	2	3	4	5
6	Bir göreve başlamadan önce onu öğrenmem için nelere ihtiyacım olduğunu düşünürüm.	1	2	3	4	5
7	Bir sınavdan çıkınca alacağım notu tahmin edebilirim.	1	2	3	4	5
8	Bir öğrenme görevine başlamadan önce özel amaçlar belirlerim.	1	2	3	4	5
9	Önemli bir bilgiyle karşılaştığımda çalışma tempomu yavaşlatarak o bilgiye odaklanırım.	1	2	3	4	5
10	Bir şeyi öğrenebilmek için ne tür bilgilerin önemli olduğunu anlayabilirim.	1	2	3	4	5
11	Bir problemi çözerken tüm alternatifleri dikkate alıp almadığımı kendime sorarım.	1	2	3	4	5
12	Bilgiyi organize etmede iyiyimdir.	1	2	3	4	5
13	Önemli bilgilere dikkatli biçimde odaklanırım.	1	2	3	4	5
14	Kullandığım her öğrenme stratejisini için özel bir amacım vardır.	1	2	3	4	5
15	Konuyla ilgili önceden bir şeyler bildiğim zaman daha iyi öğrenirim.	1	2	3	4	5
16	Öğretmenimin benden neyi öğrenmemi beklediğini bilirim.	1	2	3	4	5
17	Bilgileri hatırlamada iyiyimdir.	1	2	3	4	5
18	Duruma bağlı olarak farklı öğrenme stratejileri kullanırım.	1	2	3	4	5
19	Bir işi bitirdikten sonra daha kolay bir yolu olup olmadığını kendime sorarım.	1	2	3	4	5
20	Ne kadar iyi öğrendiğimi kontrol edebilirim.	1	2	3	4	5
21	Önemli ilişkileri anlayabilmek için yaptığım işleri düzenli olarak gözden geçiririm.	1	2	3	4	5
22	Çalışmaya başlamadan önce öğreneceğim materyal hakkında kendime sorular sorarım.	1	2	3	4	5
23	Bir problemi çözmek için farklı yollar düşünür ve bunlardan en iyisini seçerim.	1	2	3	4	5
24	Çalışmamı tamamladıktan sonra öğrendiklerimi özetlerim.	1	2	3	4	5
25	Bir şeyi anlamadığım zaman diğerlerinden yardım isterim.	1	2	3	4	5
26	İhtiyacım olan bilgiyi öğrenmek için kendimi motive edebilirim.	1	2	3	4	5

27	Çalışırken ne tür stratejiler kullandığının farkında olurum.	1	2	3	4	5
28	Herhangi bir çalışma yaparken yararlı stratejileri araştırırım.	1	2	3	4	5
29	Yetersizliklerimi telafi etmek için zihinsel anlamda güçlü yönlerimi kullanırım.	1	2	3	4	5
30	Yeni bilginin anlam ve önemine odaklanırım.	1	2	3	4	5
31	Bilgiyi daha anlamlı hale getirmek için örnekler oluştururum.	1	2	3	4	5
32	Bir şeyi ne kadar anlayabildiğim hakkında iyi karar veririm.	1	2	3	4	5
33	Kendimi yararlı stratejileri otomatik olarak kullanırken bulurum.	1	2	3	4	5
34	Çalışma sırasında anlayıp anlamadığımı kontrol etmek için düzenli olarak ara veririm.	1	2	3	4	5
35	Hangi stratejilerin daha yararlı olacağını bilirim.	1	2	3	4	5
36	Çalışmalarımı tamamlamadan önce amaçlarıma daha başarılı biçimde nasıl ulaşabileceğimi kendi kendime sorarım.	1	2	3	4	5
37	Öğrenmemi kolaylaştırması için resim veya diyagramlar çizerim.	1	2	3	4	5
38	Bir problemi çözdükten sonra bütün seçenekleri gözden geçirip geçirmedığimi kendime sorarım.	1	2	3	4	5
39	Yeni bilgileri anlayabileceğim şekle dönüştürmeye çalışırım.	1	2	3	4	5
40	Bilgiyi kavrayamadığım durumlarda kullandığım stratejileri değiştiririm.	1	2	3	4	5
41	Öğrenmeme yardımcı olması için metni bütün halinde ele alırım.	1	2	3	4	5
42	Bir göreve başlamadan önce talimatları dikkatlice okurum.	1	2	3	4	5
43	Okuduğum şeylerin önceden bildiklerimle ilgili olup olmadığını kendime sorarım.	1	2	3	4	5
44	Kafam karıştığında varsayımlarımı tekrar değerlendiririm.	1	2	3	4	5
45	Amaçlarıma en başarılı biçimde ulaşmak için zamanımı organize ederim.	1	2	3	4	5
46	İlgi duyduğum konuları daha iyi öğrenirim.	1	2	3	4	5
47	Ders çalışırken yapacağım çalışmaları küçük adımlara ayırırım.	1	2	3	4	5
48	Özel anlamlardan daha çok genel anlamlara odaklanırım.	1	2	3	4	5
49	Yeni bir şey öğrenirken nasıl daha iyi öğrenebileceğime ilişkin kendime sorular sorarım.	1	2	3	4	5
50	Çalışmamı tamamladıktan sonra olabildiğince iyi öğrenip öğrenmediğimi sorgularım.	1	2	3	4	5
51	Eğer yeni bilgiyi anlayamazsam çalışmayı bırakıp başa dönerim.	1	2	3	4	5
52	Kafam karıştığında başa dönerek tekrar okurum.	1	2	3	4	5

ÖZGÜN FORM:

Schraw, G., & Sperling-Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology, 19*, 460-470.

ÇEVİRİ:

Akın, A., Abacı, R., & Çetin, B. (2007). The validity and reliability study of the Turkish version of the Metacognitive Awareness Inventory. *Educational Science: Theory & Practice, 7*(2), 655-680.

EK-4. Sesli Düşünme Tekniğinin Uygulama Metni

“Hoş geldin ... (Katılımcının Adı),

Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nin Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümünde doktora yapmaktayım. Doktora tezimde Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Teknolojik Tasarım Sürecinde Kullandıkları Bilişsel ve Üstbilişsel Stratejilerin Neler Olduğunu araştırmaktayım. Bireylerin problem çözme süreçlerini inceleyen bazı araştırmalarda sesli düşünme tekniği kullanılmaktadır. Teknolojik tasarım sürecine baktığımızda problem çözme süreci ile benzer basamakların olduğunu görmekteyiz. Bu nedenle ben de çalışmamda bu tekniği kullanacağım. Bunun için iki aşamada kayıt alacağım.

İlk aşamada seninle daha önce konuştuğumuz gibi kameralar önünde bir teknolojik tasarım yapmanı isteyeceğim. Bu nedenle senden tasarıma başladığın andan itibaren ve tasarımı yaparken, aklından geçen her düşüncüyü sesli olarak söylemeni istiyorum. Uzun süre sessiz kalırsan seni “Lütfen sesli düşünür müsün?” diye uyaracağım.

Benim için asıl önemli olan nasıl bir tasarım yaptığın değil, tasarımına başladığın andan itibaren tasarımı bitirip sonuca ulaşana kadar aklından geçen her düşüncüyü söylemendir. Yani tasarımının nasıl olduğu benim için önemli değil. Asıl önemli olan sen tasarım yaparken neler düşünüyorsun ve neleri niye öyle düşünüyorsun?

Sen tasarımı yaparken şu gördüğün karşıdaki kamera senin tasarımı çekecek. Solundaki kamera sen düşüncelerini sesli bir şekilde ifade ederken senin yüz ifadelerini çekecek. Sağındaki kamera ise biraz daha uzaktan hem seni hem de tasarımı çekecek. Tasarımın bittiği zaman sen bitirdiğini belirttiğin anda tüm kameraları kapatacağım. Sen tasarımı yaparken ben solundaki kameranın arkasında sessizce oturuyor olacağım için senden ben yokmuşum gibi rahat olmanı istiyorum.

Kameraları kapattıktan sonra seninle ikinci aşama olan teknolojik tasarım sürecin ile ilgili bir görüşme yapacağım. Bunun için kameralardan sadece solundaki kamerayı açıp, görüntülü olarak kayıt edeceğim. Kamera kaydına ek ve yedek olarak da ses kaydı alacağım. Bu kayıtlar sadece çalışmada veri olarak kullanılacak ve bu verileri çözümlene sürecinde gerektiğinde tezimle ilgilenen hocalarımdan başkası ile paylaşılmayacaktır.

Şimdi bana sormak istediğin bir şey varsa söyleyebilirsin. Yoksa kendini hazır hissediyorsan uygulamamıza başlayabiliriz.”

EK-5. Görüşme Soruları

YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME SORULARI

1. *Tasarımın için teşekkürler. Şimdi şunu sormak istiyorum. MEB (2017) eğitim programındaki (F.7.7.1.6) ‘‘Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar’’ kazanımına uygun bir teknolojik (ürün) tasarımı yapacaksınız dediğim andan; tasarımı sonlandırdığınız ana kadarki süreç nasıl gelişti? Sizinle ilk konuştuğumuz andan itibaren (baştan sona) tasarım sürecinizde neler düşündünüz? Anlatır mısınız?*
2. *Bu tasarımınızdan önce farklı fikirler geldi mi aklınıza? Varsa onlar nelerdi? Neden onları yapmadınız? (Neden vazgeçtiniz?)*
3. *Tasarıma başlamadan önce amacınızı belirledin mi? Açıklar mısınız?*
4. *Malzemeleri belirlerken nelere dikkat ettiniz? Malzemeleri neye göre belirlediniz?*
5. *Tasarım sürecinde sizi en çok zorlayan şey/şeyler nelerdi? Bu süreçte takıldığınız noktalar oldu mu? Varsa bunlar neler? Bunları nasıl aştınız? Tasarım sürecinde karar veremediğiniz durumlar oldu mu? Karar veremediğiniz durumlarda neler oldu? Bunları nasıl aştınız, neler düşündünüz?*
6. *Tasarımınızı yapmadan önce çizerek somutlaştırdınız mı?*
7. *Bu tasarımınızda size ilham veren şey oldu mu? Varsa öğrenebilir miyim?*
8. *Elektrik konusu ile aranız nasıl? Elektrik konusundaki bilgileriniz sizin bu tasarımınızı sizce nasıl etkiledi?*
9. *Bu tasarımın size bir faydası oldu mu? Yaptığınız tasarımı, hangi açılardan faydalı buluyorsunuz?*
10. *Yaptığınız tasarım bilişsel açıdan sizin düşüncelerinizi yansıtıyor mu? Açıklar mısınız?*

EK-6. Görüşme Sürecinde Kullanılan Açık Uçlu Sorulara Örnekler

Katılımcı tasarımı yaparken araştırmacı katılımcının solundaki kameranın arkasında elindeki defterine notlar almıştır. Bu notlar sesli düşünen katılımcının sözleri ve yaptıklarıdır. Görüşme sorularına ek olarak katılımcıdan daha derin açıklama beklenen bu sorulara örnekler:

1- ... dedin./... yaptın. Burada neler düşündün?

2- ... dedin./... yaptın. Neler geçti aklından?

3- ... dedin./... yaptın. Burayı biraz açıklar mısın?

4- ... dedin./... yaptın. Neden öyle düşündün?

EK-7. Pilot Çalışma Sonrası Alt Gruptan Bir Katılımcının Tasarım Hikâyesi

HACER'İN TEKNOLOJİK TASARIM HİKÂYESİ

(...*Kervan Yolda Dizilir...*)

Hacer, özgün bir aydınlatma aracı olan teknolojik ürün tasarımı yapacaktı. Bu görevin ona verildiği ilk gün aklına pek bir fikir gelmedi. Eve gittiğinde de ailesine sordu. Onlar da çok fikir vermedi. Kendi aklından herhangi bir düşünce geçmeyince ertesi gün de çevresindeki arkadaşlarına “Sizce nasıl yapabilirim, ne yapabilirim?” diye sordu. Tabii onların sundukları öneriler (Hacer bu önerileri hatırlamamakla birlikte) Hacer’e göre çok basit oluyor ya da özgün olmuyordu.

Hacer başka bir gün babasıyla yine bu konu ile ilgili konuşurken, babası: “Bal kabağının içini boşaltıp, kurutup ona oyuklar açıp, içine bir aydınlatma sistemi yapabilirsin” dedi. Hacer bunu daha önce gördüğünü o yüzden de özgün olmayacağını düşündüğü için bu fikri beğenmedi.

Tasarım yapacağı vakit yaklaştıkça Hacer telaşlanmaya başladı. Fen bilimleri programında yer alan “Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar” yazan kazanıma tekrar baktı. Kazanımın 7. Sınıflara ait olduğunu fark etti. Kendi kendine “Ben bunu 7.sınıf çocuğuna yaptıracağsam, çocuklar bunu rahat bir şekilde yapmalı. Kendim de aynı şekilde rahat bir şekilde yapmalıyım” dedi. O halde bu tasarım için gereken malzemeler, herkesin evinde bulunan kolay ulaşılabilen malzemelerden olmalıydı. Peki ama neden yapabiliirdi?

Sabah kalktığında, annesinin evdeki boş pet şişelerini çöpe atacakken gördü. Onları attırmadı, belki lazım olur diye aldı onları. Hacer’in zaten daha önce de belki lazım olur düşüncesiyle biriktirdiği çeşitli malzemeler vardı. Çünkü geri dönüşümü olan şeyleri farklı şekillerde kullanmayı seviyordu. Örneğin küçük küçük ponponları vardı.

Onlara da baktı, onları da kullanmayı düşündü. Fakat abartılı bir şey yapmak istemediğinden onları kullanmadı.

Tasarım sürecinde Hacer’i en çok zorlayan şey ne yapacağına karar vermesini gerektiren düşünce kısmıydı. Çünkü elektrik konusu ile arası iyi değildi. Kendisini elektrik konusunda zayıf hissediyordu. O yüzden de hazır bir şey kullanıp, etrafını süsleyebileceği bir tasarım yapmalıydı. Yani tasarıma karar vermek ve planlama yapmak ona zor gelmişti. Bu süreç onun rüyalarına bile girdi. Rüyasında Hacer’e bir görev veriliyordu. Bu görevin sorumluluğu ona zor geliyordu. Uyanınca da aklında “Nasıl bir tasarım yapmalıyım?” düşüncesi beynini kemiriyordu.

Bir ara 5lt.lik plastik su bidonuna bakarken, aklına bir fikir geldi. Aydınlatma deyince onun aklına gelen tek şey avizelerdi. Avizeler genellikle ters bir huniye benziyordu. Su bidonunun altını kesip, bidonun ağzından içine doğru bir ampul geçirse avize gibi olabilirdi. Hacer, herhangi bir çizim yapmaya gerek duymadan su bidonunun altını kesip, elektrikçi dayısına götürdü. İstedığı gibi bidonun üstüne sabit durabilecek ampul ve duydan oluşan bir malzeme bulup bulamayacağını sordu. Dayısı bir kaç tane duy denedi. Bazısı küçük bazısı da büyük gelmişti. En sonunda, tam kapağın ağzına oturacak şekilde olan duy ve ampulü Hacer’e verdi. Hacer çok sevindi. Çünkü eğer bu fikrini gerçekleştiremeseydi, bu fikrinden tamamen vazgeçip, yine başka bir tasarım düşünmek zorunda kalacaktı.

Hacer eve gelince bu malzemeleri tekrar denedi. Çünkü tasarımının görselliği ile ilgili düşüncelerine geçmeden önce “Ampul patlamış olabilir mi? Duyunu tam yerleştirememiş olabilir miyim?” gibi endişelerini yok etmek istiyordu. Sonra Hacer’in aklına “Mademki bu bir aydınlatma aracı olacak, o zaman birazcık görsellik katmalıyım” fikri geldi. Bunun için aklına ilk gelen şey evde bulunan gri sprej boya idi. Balkona çıkıp, kestiği su bidonunun içini ve dışını iyice boyadı. Sonra kuruması için dışarıda bir-iki gün bekletti. Daha sonra aydınlatma sistemini yeniden içine geçirdi. Kendi kendine “Bunun görselliğini artırmalıyım. Bu çok basit oldu” diye konuştu.

Estetik açıdan güzel görünmesi için önceden boyadığı renge uygun olarak mor ve gri renkli kartonları kelebek şeklinde kesti. Kelebekler ışığın altında uçuşuyormuş gibi bir görüntü vermek istiyordu. Bu nedenle renkli bir ip kullanmak yerine şeffaf misina kullandı. Bunun için kestiği mor ve gri kelebeklerden dörder beşer tanesini misina ipe geçirip, altlarından düğüm atarak onların birbirine değmemesini sağladı. Bu yaptığı parçaları da iğne ile su bidonuna delikler açarak geçirip bağladı. Daha sonra fişi prize takıp ampülü yakarak, tasarımını tamamlamış oldu.

Yaptığı tasarımının kendisine faydasını “Çevremde gördüğüm her maddeye acaba bundan ne yapabilirim düşüncesiyle yaklaştım, bu nedenle de her maddeye bir tasarım ürünü olarak baktım. Her maddeye bunun herhangi bir yerine ampul yerleştirebilir miyim acaba diyerek yaklaştım” şeklinde açıkladı. Yaptığı tasarımı göstererek, “Bir de bunun için elektrik konusunda çok ayrıntılı bilgilere sahip olmamız gerekmiyor. Duya ampülü bağlamamız yeterli ve 7. Sınıf öğrencisi de bunu kolaylıkla yapabilir diye düşünüyorum. Rahat bulunabilen malzemelerle...” şeklinde konuştu.

HACER VE TEKNOLOJİK TASARIMI (GECE LAMBASI)



EK-8. Pilot Çalışma Sonrası Üst Gruptan Bir Katılımcının Tasarım Hikâyesi

SÜMEYYE’NİN TEKNOLOJİK TASARIM HİKÂYESİ

Video kaydı ile kamera önünde özgün bir aydınlatma aracı yapacak olan Sümeyye, “ilk önce birkaç gün düşüneyim” dedi. İlk başta neler bildiğini düşündü. Kendi kendine “Bir elektrik devresi kullanabilirim, bunun için ampul, pil, bağlantı kablosu, anahtara ihtiyacım var” diye düşündü.

Ertesi gün sabah staja öğleden sonra da okula gittiği için pek bir şey üretmedi. Yurda geldiğinde biraz internet üzerinde aydınlatma için neler kullanılabileceğine baktı. İlk aklına gelen fenle ilgili olabilir bu, düşüncesiydi. Sarmal bir DNA yapıp, baz çiftlerine renkli renkli ledler koyup bu şekilde bir masa lambası olabilir diye düşündü. Güzel hoş bir masa lambası olarak görüntü sağlayabilirim, dedi kendi kendine. Daha sonra “Farklı şeyler de aklıma gelebilir. Daha sekiz-on günüm var. En iyisi bunu düşünce günlüğüme yazıp düşünmeye devam edeyim” dedi.

Sümeyye dün aklına gelen aydınlatma sistemini acaba DNA sarmalı değil de bir atom modeli üzerinde yapsam nasıl olur, diye düşündü. Birden aklına “atom modeli” geldi. Dedi ki neden olmasın? Çünkü aklında derste konuşulan bir konudan ve daha eski yıllardan da çağrışım yapmış ve buradan yeni bir düşünce oluşmuştu. Özel Öğretim Yöntemleri dersinde de “Rutherford, Bohr...” gibi atom modellerinden bahsedilmişti. İlk sene de Kimya dersinde yapmıştı Rutherford, Bohr atom modellerini... “Onların etrafına ledler döşeyebilirim ortada nötron, proton etrafında elektron. Bunları tasarlayabilirim. Bu da bir kenarda kalsın” dedi ve düşünce günlüğüne ekledi.

Sümeyye, başka bir gün “Yapacağım tasarım, sadece fenle ilgili mi olmalı yoksa evde ihtiyaç olan bir şey de olabilir mi” diye sordu kendi kendine. Acıkmıştı, yurttan kaldığı için yemekhaneye indi. Yemekhaneadaki görevli orada makarnayı süzüyordu. Sümeyye birden “Süzgeç! Süzgeç neden olmasın? Evlerimizde kullandığımız saplı makarna süzgeçlerini bir araya getirerek ortadan bir lamba

sarkıtsam, delikli delikli sonuçta kenarlarından çok güzel bir ışık çıkabilir” dedi. Ona göre bu fikir hem mutfaklarda hem de salonlarda kullanılabilirdi.

Aklına gelenlerin hepsini not aldı ve dedi ki “Yazayım, yazayım da içinden bir seçim yapacağım en sonunda...” Tekrar düşünmeye devam etti. Ertesi gün şehir merkezine gitti ve aydınlatma aracı olarak neler var diye etrafına bakıp araştırma yapmaya başladı. Kendi kendine konuşmaya başladı. “Elektrikle ilgili çok aşırı bilgim yok elektrik mühendisleri kadar... Ben çünkü bir devre elemanlarını biliyorum, basit elektrik devresi yapmayı biliyorum vs. Mesela asma ampulü nasıl yapıyorlar? Onları direkt prize takıp çalıştırabilir miyim?” Bu düşünceler içerisindeyken ve bir elektrikçinin önünden geçerken led lambaları gördü. Birkaç elektrikçiye daha gitti. Onlarla konuştu. Direkt ışıklandırma için neler kullanılır, bunlara dikkat etti. Hangisi daha avantajlı olur? Maddi açıdan da düşündü. Acaba hangisi maddi anlamda da daha uygun olurdu? “Sonuçta burada yüzlerce lira harcayacağıma daha az bir bütçe ile daha güzel şeyler ortaya çıkabilirim belki de. Çünkü ben öğrenciyim” dedi. Sümeyye teknolojik tasarımı için, ekonomik malzeme seçmesi gerektiğini biliyordu. Sonra yurda döndü.

Sümeyye, yurttaki arkadaşlarının fikrini almak istedi. Onlara bir teknolojik tasarım yapacağından bahsetti. Arkadaşlarından biri: “Aman nasıl olsa not verilmeyecek niye önemsiyorsun ki?” dedi. Diğerleri de benzer fikirdelerdi. Sümeyye onlara: “Tamam ama bu not için değil. Ben oraya gideceksem kendimi temsil için gideceğim. Ben orda kendimi temsil edeceksem güzel şeyler olmalı” dedi. Bir arkadaşı: “Güzel derken?” dedi. Sümeyye arkadaşına dönerek: “Yani ortaya gerçek anlamda iyi bir şey çıkarmam gerekiyor. Yani kendimi yansıtabildiğim... Kendi düşüncelerimi ortaya koyabilmem gerekiyor sonuçta.” Arkadaşları şaşırılmış halde Sümeyye’yi dinliyordu. Bir tanesi: “Eee, peki senin fikrin ne? Hiç düşündün mü?” dedi. Sümeyye: “Düşünmez miyim? Kaç gündür aklıma farklı farklı fikirler geliyor. Fakat bir türlü uygulayacağım, yapacağım şeyi bulamadım” dedi.

Arkadaşlarından biri: “Sen, bize bir örnek versene... Niye farklı farklı şeyler düşünüp de uygulamaya geçince vazgeçiyorsun?” deyince Sümeyye onlara DNA modelinden bahsetti ve: “Mesela bir DNA modelini yaparken, dedim ki bir kartondan ya da mukavvadan acaba neden yapılabilir? Acaba zorlanır mıyım? Yoksa bir marangoza gidip onu tahtadan mı yaptırmam gerekiyor? Sonra dedim ki bunu evde kendim yaparsam belki estetik açıdan çok güzel bir görüntü olmayacak belki yamuk yumuk bir şey olacak. Belki o ledleri bağlamada bir sorun çıkar dedim. O yüzden eledim onu direkt” diyerek onlara düşünce günlüğünden bahsetti. “Bir de düşünce günlüğü yazıyorum. Aklıma gelen fikirleri orada topluyorum” dedi. Onlara atom modeli fikrinden de bahsetti. “Atom modeline geçtiğimde halkaları yapmak için acaba kalın kablolardan mı kullanıp, böyle halkaları birleştirsem kenarlardan, sonra yine toplar alıp, topları rengarenk boyarım filan diye düşündüm. Ama onda da ledleri dışa yansıtacak, ledleri göstermeden içinden geçirebileceğim bir şey olmayacak. Bu yüzden ondan da vazgeçtim. Sonra geçen gün yemekhanedeki görevli ablanın elindeki süzgeçten yola çıkarak bir aydınlatma aracı yapayım, dedim. Ama süzgeç de çok basit kalır dedim. Düşünsenize bir süzgeç ve içine bir ampul... Güzel fikir ama çok basit değil mi?” Bir arkadaşı: “Basit derken ne demek istiyorsun, Sümeyyecim?” diye sordu. Sümeyye: “Birazcık daha uğraşabileceğim, çaba harcayabileceğim bir şey olmalı yani. Üstüne bir şeyler ekleyebileceğim ama hani süzgece bir şey ekleyemem. Süzgeç sadece bir süzgeç yani... Süzgecin içinden bir ampul sallandıracığım o kadar yani” dedi. Anlaşılan o ki, Sümeyye geliştirilebilir bir ürün ortaya koymaya çalışıyordu. Bir süzgeç ve bir ampulden oluşan tasarım ona göre değildi. Sonra bu durum arkadaşlarının da ilgisini çekmeye başladı. Sümeyye'nin yapacağı tasarımı merak ediyorlardı. Ama en çok da oda arkadaşı... Çünkü o çoğu zaman Sümeyye'nin yanındaydı.

Ertesi gün yine internet üzerinden aydınlatma araçları üzerine araştırma yaptı. Yapılan aydınlatma araçları ona göre çok başarılıydı. Bugün bir fikir daha buldu. Küçükken elektrikler kesildiğinde mum ışığında elleriyle değişik hayvan figürleri yapıp duvarda gölgesiyle oynardığı aklına geldi. Buradan yola çıkarak bir adet karton kutuyu siyah kartonla kaplayarak üzerine değişik şekillerde boşluklar açarak içerisine bir ampul yerleştirip çalıştırdığında etrafta oluşan şekillerin yansması hoş bir görüntü olabilir diye düşündü. Yıldızlı kareli kenarlarını süsleyip, içine bir devre koyduğunda ya da renkli bir

ampul koyduğunda ışığı dışa yansıttığı bir duvara kare, bir duvara üçgen, bir duvara yıldız gibi böyle şekiller çıkabilirdi. “Bu fikir çok hoşuma gitti” dedi. Bunu mu yapsam acaba, diye düşündü. Bu da çocuk odalarında kullanılabilirdi. Hem geceleri korkmadan uyurlar hem de farklı şekillerde ışıklar etrafa saçılıp güzel şekiller oluşabilirdi.

Aynı gün aklına bir fikir daha gelmişti. Sümeyye kar kürelerini çok seviyordu. Onlara benzer bir şey yapabilir miyim, aydınlatma aracı olarak diye düşündü. “Kar küresine benzer bir şey bulabilir miyim? Yoksa bu kartonla yapacağım tasarımı mı yapsam?” diye bu iki düşünce arasında kaldı. Sonra şehir merkezine çarşıya gittiğinde, o da ne? Kar küresine benzeyen bir cam fanus (balık akvaryumu) değil miydi o? Sümeyye, cam fanusu görünce artık kesin kararını vermişti. Kar kürelerine benzeyen hayalindeki o aydınlatma aracını yapabilecekti. Çünkü daha önce de ışıklandırma için merkeze gittiğinde renkli renkli LEDleri görünce çok beğenmişti zaten LED lambaları. Kendi kendine “İşte bunu kullanabilirim dışını değişik şekillerde kaplarım, içine LED lamba döşerim. İllaki bir şeyler bulurum” dedi. Dolayısıyla bunu yaptığında etrafına farklı şeyler yapabilecek içine de farklı şeyler koyabilecekti. Yani kendi deyimiyle geliştirilebilir bir ürün ortaya koyabilecekti. Hem de kartonla yapacağı tasarıma göre küre, cam olduğu için daha güzel bir görüntü olur, diye düşündü. Buradan Sümeyye’nin baştan planlama yapmadığı anlaşılıyordu. Tasarımın gidişatına göre yapacaklarına ve ekleyeceği malzemelere karar verecekti.

Oradan elektrikçiye gitti ve yılbaşı ağaçlarını süslemek için kullanılan renkli LED lambaları da aldı. Akşam yurda gidip fanusun içine ledi döşedi lambalar kapalı yaktığında çok güzel bir görüntü oluştu. Acaba bunu nasıl daha da dikkat çekici bir hale getirebilirim? Diye düşünmeye başladı... Acaba bu kürenin içine neler koyabilirdi ya da yansıyacak şekilde dışını kaplamak için neler olabilirdi? A4ü denedi, içerideki ışığı istediği gibi dışarı yansıtmadı.

Gittiği elektrikçi ona bu fanusu alüminyum folyo ile kaplayabilirsin demişti ama bu fikir Sümeyye’nin aklına yatmadı. Elektrikçinin fikrini beğenmemişti fakat bir yandan da düşündü. “Ya olur mu yani hiç?” dedi ama yine de bir baktı. Alüminyum

folyoğu denedi, hiç olmadı. Sonra “Şu avizelere takılan kristal taşlar var böyle yuvarlak, yamuk vs. Acaba onları koyarsam böyle bir ışık yansır mı kenarlara falan?” diye düşündü. Bahsettiği kristal taşlardan aldı. Aslında o taşlar hoşuna gitmişti. Fakat onlar da istediği gibi ışığı geçirmedi. “Belki de ledler böyle küçük olduğundan... Belki ledlerin yerine bir ampul olsaydı orda içine astığımda ya da yapıştırdığımda olabilirdi” diye düşündü.

LED lambalar ve cam fanustan oluşan tasarımını güzelleştirmek için aklından çeşitli düşünceler üretiyordu. “Acaba bu fanusun içine ayna mı döşesem?” diye düşündü. Odasında küçük bir aynası vardı. Onu fanusun içine koydu. Ama fanus yuvarlak olduğu için “Bu ayna şimdi yapışmaz kenarlara nasıl takacağım bunu? Bir de iki taraflı ayna olması gerekiyor” diye düşünüp aynadan da yapıştırma konusunda vazgeçti. O kristalleri ve alüminyum folyoğu denemişti ama aynayı yapıştıramam diye almadı. Ama düşüncesini de şöyle bir denemek istedi. Yurtta ikili bir aynası vardı baktı ki ayna yerinden çıkmış. “Hmm bu hazır çıkmışken şunu bir deneyeyim, fanusun içine bi koyayım bakayım olacak mı?” diyerek düşüncesini deneyip, olmayacağını anlayınca vazgeçti.

Odasında renkli kartonlar vardı. Renkli renkli kartonlar... Bunlar da fanusun dışında güzel olur, diye düşündü. Fakat kartonlar kalın olunca da ışık hiç dışarı çıkmıyordu. Bu düşüncesinden de vazgeçti. Tüm bunları baştan düşünememişti. Malzemeleri aldıktan sonra cam fanus ve içinde LED’lerin yanacağı tasarımını nasıl geliştirebileceği üzerinde düşündü. Aklına geçen sene A4 kâğıdı diye fark etmeden aldığı parşömen kâğıdı geldi. Çünkü parşömen kâğıdı A4e göre birazcık daha ince oluyordu. Sonra paketten çıkarttı. Bir A4 kâğıt bir de bu parşömen kâğıdı kesti. Bu ince kâğıda karşıdan bakınca ışık daha güzel görünüyordu. A4te tam görünmüyordu. Sonra bunları kullanmaya karar verdi.

Şimdi ise sırada parşömen kağıtlarını nasıl keseceğini düşünüyordu. Sonra düşündü ki fanus yuvarlak, o halde “Fanusa uygun olarak bunları yuvarlak kesersem estetik açıdan daha güzel durur” dedi. Düşündüğü gibi de yaptı.

Sümeyye tıpkı her şeyi baştan planlamadığı gibi tasarımını da çizerek somutlaştırmamıştı. Video kamera önünde tasarım yapacağı gün gelip çattı. Sümeyye çok heyecanlıydı. Tasarımını başarıyla tamamladıktan sonra araştırmacı ile arasında şöyle bir diyalog geçti:

Araştırmacı: -Sümeyye, tasarımın için teşekkürler. Senin bu tasarımı yapmanda sana ilham veren şeyler oldu mu? Mesela bir şeylerden yola çıkıp bunu yapayım dediğin?

Sümeyye: -Mesela hocam, ben kar kürelerine bayılıyorum. Kar kürelerini çok seviyorum. Hatta aklıma şey de geldi. Mesela köpüklerden hani parçalayıp, parçalayıp karmış gibi göstersem falan diye de düşündüm yani. Ama bunu o kar küreleri gibi yapamam herhalde diye düşündüm. Ama benzetme adına beyazlığı vs. böyle bir şey yapmaya karar verdim. Hatta almışken de her şeyi kullanmaya çalıştım işte. Straforları bile dedim Sümeyye kes bunu koy altına ayak olsun dedim yani.

Araştırmacı: -Malzemeyi de israf etmemiş oldun yani.

Sümeyye: -Evet, kesinlikle. Malzemeyi tamamen kullandım. Kabloları böyle alttan soktum ki böyle çirkin bir görüntü oluşmasın diye.

Araştırmacı: -Çirkin dediğin?

Sümeyye: -Yani böyle hoş durmaz, estetik açıdan.

Araştırmacı: -Estetik dedin, ne yönden değerlendiriyorsun?

Sümeyye: -Yani şimdi ben bunu bir yerde görsem böyle etrafında görsem derim ki, ya bunu böyle bir içine soksan daha güzel durmaz mı yani? Hepsi içinde bu kablonun veya yarısı dışında ne kadar hoş durabilir yani? Ama bir şeyler gizli olup sadece küre ön planda olduğunda daha çok dikkat çekecektir illa ki. Ama yanında, orasında, burasında bir çıkıntı olduğunda çirkin bir görüntü olur, pek de güzel durmaz.

Araştırmacı: -Simetrikliğe mi özen gösteriyorsun acaba?

Sümeyye: -Hocam, ben başak burcuyum. Bu yüzden birazcık böyle bir şeyim var. Yani nasıl desem, bir şeyler aman yamuk olmasın. Ordan burdan bir çıkıntı olmasın, güzel olsun diye düşünürüm.

Araştırmacı: -Evet, çünkü Şekillerinde de aynı Şeyi gördüm, onları yerleştirirken de tam aynı oranda üst üste denk getirmeye çalıştığın için o yüzden sordum. Peki bu tasarımıının sana bir faydası oldu mu?

Sümeyye: -Düşünme seviyem daha da arttı sanki. Aslında çok amaçlı dşnebiliyormuşum yani onu fark ettim. Çünkü bir Şeye 8-9 gün böyle... Ya, hocam artık böyle ryalarımaya girmeye başladı. Gerçekten iki gün rüyamda ışıklar, aydınlatmalar, vs. Gece hatta ryamdan uyandığımı hatırlıyorum böyle acaba ne yapsam diye. Mesela yemekhanede bir Şeyler yiyorum etrafıma bakıyorum böyle bir Şeyler dikkatimi çekiyor. Yolda yürüyorum böyle etrafıma bakıyorum, acaba Őundan bir Şey olabilir mi bundan bir Şey olabilir mi gibi. Yani etrafımı çok fazla inceledim. Yani çok fazla gözlem yaptım.

Araştırmacı: -Gözlem yaptın ama nelere dikkat ettin? Gözlemi nasıl yaptın? Yani seçici olarak nelere dikkatli baktın mesela? Bakarken ne görmeye çalıştın?

Sümeyye: -Aslında ilk başta geri dönüşüm malzemeleri de kullanarak bir Şey olabilir dedim. Pet Şişelerden olabilir mi, belki plastik kapaklardan, ya da bardaklardan olabilir mi diye... Mesela bunları çok dşnmştm.

Araştırmacı: -Neden?

Sümeyye: -çünkü maliyet ve kolay ulaşılma açısından da çok uygun olduğu için herkes gayet rahat yapabilir yani. İnternette de bakmıştım zaten.

Araştırmacı: -İnternete baktın?

Sümeyye: -Baktım, evet ama sonradan baktım. İlk başta sadece aydınlatma için neler kullanılabilir diye internete bakmıştım. LED ışığı elektrikçiye sordum, geldim. Sonra farklı olarak neler kullanılır diye internete baktım. Hatta oda arkadaşıma da sordum farklı neler olabilir diye ama farklı bir Şey de çıkmadı yani.

Araştırmacı: -Peki, tasarım sürecinde seni en çok zorlayan Şey/Şeyler nelerdi?

Sümeyye: -Mmm, düşünmek. Ne yapabilirim, nasıl yapabilirim diye düşünme aşaması. O çok yordu.

Araştırmacı: -Peki Sümeyye elektrik konusu ile aran nasıl?

Sümeyye: -Yani, hocam eh işte iyi... Elektrik devresi yapabilmeyi biliyorum. Yalıtıkandır, iletkendir işte onları biliyorum. Ama çok ayrıntı şeyleri de bilmiyorum.

Araştırmacı: -Şimdi, şu benim dikkatimi çekti, elektrik ile ilgili olarak bir şey yapmak yerine elektriği kullanıp süslemeyi tercih etmişsin. Acaba elektrik konusunda böyle biraz tereddütlerin mi var?

Sümeyye: -Evet, biraz tereddütlerim var. Ya olmazsa, yanlış bağlarsam, acaba yanlış olursa diye ondan birazcık korktum açıkçası.

Araştırmacı: -Denemeyi düşünmedin mi?

Sümeyye: -Ya, aslında denemeyi düşündüm ama ya moralim bozulursa, daha kötü olursam? Onu düşündüğüm için birazcık bu yüzden hazır bir şey kullanmak istedim. Daha farklı bir şeyler düşüneyim. Hazır da güzel kullanayım, işte öyle.

Araştırmacı: -Peki, elektrik konusundaki bilgilerin sence senin bu tasarımı etkilemiş olabilir mi? Mesela elektriği sevsen, elektrik kablolarıyla lambalarla çok değişik devreler kurabilsen, neler düşünürdün? Daha farklı şeyler düşünür müydün? Yoksa yine hazır ledler (LED Lamba) mi kullanmak isterdin?

Sümeyye: -Evet, olabilir. Şey hocam, mesela yuvarlak bir sunta düşünmüştüm ucundan böyle bir çubuk gibi bir şey yapıstırıp kenarlarından böyle dallar çıkartacaktım. Böyle ağaç gibi bir nevi... Hatta düşünce günlüğüme de yazdım. Hatta 30m.ye yakın bir hasır ip aldım. Pet şişelerin de alt kısımlarını kesip onları saracaktım. İçinden de bu elektrikli şerit ledler ile tahtanın etrafına sarıp böyle hani hocam elektrikçi dedi ki böyle köprü olması gerekiyor diye işte onu içine sarıp, böyle tahtanın içine geçirip, onları birleştirecektim. Her yandan ışık yanacaktı. Ama gittim elektrikçi öyle deyince köprü atman lazım, böyle yapman lazım deyince... Hatta arkadaşşıma da sordum o da böyle lehimdir ya da başka bir şey kullanacaksın deyince... Aslında elektriğe çok aşırı ilgim olsaydı, çok sevseydim, kesinlikle uğraşırdım. Ama o gözümü korkuttu benim.

Araştırmacı: -Peki, tasarımı hangi açılardan faydalı buluyorsun?

Sümeyye: -Mmm. Hangi açılarda... Yapım aşaması mesela böyle aşırı zorlayıcı değil. Ev hanımı da bir çocuk da uğraşıp, oturup yapabilir.

Araştırmacı: -Bitmiş haldeki tasarımından bahsediyorum, Sümeyyecim. Sence bu hangi amaçla kullanılır? Bunu hangi açıdan faydalı buldun?

Sümeyye: -Estetik açıdan bence... Hani böyle bir ortamda kullanılması için güzel bir görüntü sağlar diye düşündüm. Akşamları otururken, gece lambası gibi... Her yerde kullanılabilir.

Araştırmacı: -Mesela oturma odasında insanlar normal ışığı yakmayıp bunu mu kullansınlar?

Sümeyye: -Yani hoş ve loş bir görüntü olacak. Mesela oturup kahve içerken, mesela ses olmayacak. Hocam, mesela benim migrenim var. Migrenim olduğu için böyle çok fazla ışığa tahammül edemiyorum, böyle çok ışık iyi olmuyor benim için. Bu yüzden ben mesela çay içmeyi çok severim. Oturup bu ışıktaki, böyle gayet rahat arkadaşım ile karşılıklı çay içmeyi isterim. Böyle etrafı görebileyim ama aşırı ışık da olmasın yeter.

Araştırmacı: -Çok teşekkür ederim Sümeyye. Emeğine sağlık. Çok güzel olmuş. Senin var mı başka söylemek istediğin?

Sümeyye: -Hocam, çok güzel bir süreçti. Gerçekten... Böyle yani gözyaşlarımın döküldüğünü de hatırlıyorum böyle...

Araştırmacı: -Aaa, neden?

Sümeyye: -Şey böyle ya bir şey bulamazsam acaba diyorum çok mu basit oldu, çok mu böyle şey oldu, olmaz mı, hoş durmaz mı, çok aydınlatmadı, sıkıntı olur mu falan diye...

Araştırmacı: -Üzıldün yani?

Sümeyye: -Üzölmek değil de çok da mutlu olamadım yani. Ama düşünmek beni çok mutlu etti. Hani diyorum ya bir süzgeci bile düşündüm ben yani.

Araştırmacı: -Hayata bakış açın değişti?

Sümeyye: -Evet, değişti. ☺ Aynen öyle! Gerçekten değişti! ☺ Arada Ales'e çalışıyorum böyle soru falan çözüyorum. 8-9 gündür günde 1 teste falan düşürdüm. Hatta soruları çözerken bile bir yandan bunu düşünüyordum. Ama bir yandan da hoşuma gitti. Çünkü yapacağım şeye gerçek anlamda odaklandım. Ve bunu not karşılığında yapmamak gerçekten çok güzel bir duyguymuş, hocam. Mesela böyle notla korkutulup yapılan şeyler var ya işte. Onlar kaygıyla yapılıyor. Acaba 50 mi alırım 40

mı, 100 mü alırım diyorsun ama bu şu an kendi hayal gücünle kendi dünyana bağlı olduğu için gayet güzel bence.

Araştırmacı: -Sümeyye, emek verip yaptığın için, geldiğin için her şey için tekrar çok teşekkür ediyorum.

Sümeyye: -Asıl ben teşekkür ederim hocam. Beni seçtiğiniz için... , diyerek sözlerine son verdi. Sümeyye'nin artık kendi emeğiyle yaptığı bir teknolojik tasarımı vardı.

SÜMEYYE VE TEKNOLOJİK TASARIMI (GECE LAMBASI)



EK-9. Üstbilişsel Farkındalık Envanteri Kullanım İzni**Kimden:** "aakin" <aakin@sakarya.edu.tr>**Kime:** "Azize Digilli Baran" <azizedigilli@duzce.edu.tr>**Gönderilenler:** 5 Ocak Cuma 2018 13:11:54**Konu:** Re: Envanter İzni

Bilişötesi farkındalık envanterini çalışmanızda kullanabilirsiniz.

Prof. Dr. Ahmet Akın
İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Fakültesi
Psikolojik Danışmanlık ve Rehberlik Anabilim Dalı

Ek-10. Kısa Özgeçmiş**ÖZGEÇMİŞ**

Araştırmacı, 16.04.1988 tarihinde Adana ili Seyhan ilçesinde doğmuştur. İlk ve orta öğrenimini Ankara’da sürdürmüş, lise ve üniversite öğrenimini Konya’da tamamlamıştır. Lisans öğrenimini Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında tamamlamıştır (2007-2011). Erasmus Programı ile bir dönem Macaristan’da University of West Hungary Savaria Egyetemi Központ’da öğrenim görmüştür (2009-2010 güz dönemi). Yüksek Lisans öğrenimini Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilgisi Eğitimi alanında tamamlamıştır (2011-2014). Doktora öğrenimini ise Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi’nde yine Fen Bilgisi Eğitimi alanında tamamlamıştır.

Araştırmacı, 2013 yılında Düzce Üniversitesi’nde araştırma görevlisi olarak görevine başlamış olup, Eğitim Fakültesi bünyesindeki mevcut görevini halen devam ettirmektedir. Araştırmacının fen eğitimi alanında çeşitli makaleleri ve bildiriği bulunmaktadır ve ilgili çalışmalarına devam etmektedir.

İletişim Bilgileri:

Adres: Düzce Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

A Blok 1.Kat 105 Nolu Oda

Konuralp/DÜZCE

Arş. Gör. Azize DİGİLLİ BARAN

Tel: 0380 542 13 55 – 2458

e-mail: azizedigillibaran@gmail.com