

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI ve ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**İKİLİ KODLAMA KURAMI İLKELERİNE GÖRE
HAZIRLANAN ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN
ÖĞRENCİLERİN BİLİŞSEL ŞEMALARI ÜZERİNDEKİ
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Hazırlayan
Durmuş BURAK**

**Danışman
Doç. Dr. Cenk AKBIYIK**

Yüksek Lisans Tezi

**Mayıs 2016
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI ve ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**İKİLİ KODLAMA KURAMI İLKELERİNE GÖRE
HAZIRLANAN ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN
ÖĞRENCİLERİN BİLİŞSEL ŞEMALARI ÜZERİNDEKİ
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

**Hazırlayan
Durmuş BURAK**

**Danışman
Doç. Dr. Cenk AKBIYIK**

Mayıs 2016

KAYSERİ

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın zn olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim.

Adı-Soyadı: Durmuş BURAK

İmza:



“İkili Kodlama Kuramı İlkelerine Göre Hazırlanan Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Bilişsel Şemaları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Durmuş BURAK

Danışman

Doç. Dr. Cenk AKBIYIK

Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Remzi KILIÇ

Doç. Dr. Cenk AKBIYIK danışmanlığında Durmuş BURAK tarafından hazırlanan "İkili Kodlama Kuramı İlkelerine Göre Hazırlanan Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Bilişsel Şemaları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

25/05/2016

JÜRİ:

Danışman: Doç .Dr. Cenk AKBIYIK

Üye : Doç. Dr. Mustafa GÜÇLÜ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Yakup DOĞAN

.....

.....

.....

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü yönetim kurulunun 09/06/2016.. tarih ve 21-01. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Doç. Dr. Cevdet KIRPIK
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmam boyunca bana yol gösteren, destek olan, sabır gösteren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Cenk AKBIYIK'a çok teşekkür ederim.

Tez çalışmamda, değerli görüş ve önerileri ile çalışmama ışık tutan, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Eğitim Fakültesi akademik personelleri, Yrd. Doç. Dr. Yakup DOĞAN Yrd. Doç. Dr. Salman ÖZÜPEKÇE, Yrd. Doç. Dr. Ramazan KILIÇARSLAN ve Arş. Gör. Zeynel AMAÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın veri toplama aşamasında yardımlarını eksik etmeyen Hacı Nuh Nuhoğlu İlkokulu Müdürü Sedat KAHVECİ'ye, Müdür Yardımcısı Yetiş ABBAS'a, sınıf öğretmenleri; Yavuz DURAK'a, Ramazan ŞAHİN ve H. Hüseyin BAYRAKTAR'a çok teşekkür ederim. Ayrıca bu tez çalışmam da değerli görüş ve önerileri ile katkı sağlayan öğretmen arkadaşlarım; Mehmet GÜNDÜZ'e, S. Mehmet TEMEL'e, Seydihan KORKMAZYÜREK'e, Mustafa YILMAZ'a, İmam BEREKET'e ve Erkan ULUÇ'a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın ve çalışmamın her daim destekçisi, durduğum her noktada beni harekete geçiren, vazgeçtiğim her zaman bana güzel bir neden veren canım eşim, hayat arkadaşım Zeynep BURAK'a ve çalışmama neşe katan dünya tatlısı yavrularım Mustafa Çağan ve Nursima BURAK'a minnettarım ve çok teşekkür ederim.

İkili Kodlama Kuramı İlkelerine Göre Hazırlanan Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Bilişsel Şemaları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi

Durmuş BURAK

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisan Tezi, Mayıs 2016

Danışman: Doç. Dr. Cenk AKBİYİK

ÖZET

Bilişsel şemalar, dış dünyamızdaki uyarıcılar ile zihnimizde oluşturduğumuz soyut yapılardır. İkili Kodlama Kuramına göre bu yapılar sözel ve sözel olmayan birimlerle temsil edilir.

Bu çalışmanın amacı, İkili Kodlama Kuramı ilkelerine göre hazırlanan öğretim materyallerinin öğrencilerin bilişsel şemaları üzerindeki etkisini incelemektir. Çalışma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Kayseri ilindeki resmi bir ilkokulda, Piaget'in "Bilişsel Gelişim Kuramı" doğrultusunda, somut işlemler döneminde bulunan 9-10 yaş grubu 80 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada nitel ve nicel verilerin bir arada kullanıldığı "Karma Araştırma Yöntemi" kullanılmıştır. Araştırmada beş farklı deney grubu oluşturulmuştur. Sesli metin, görsel ve yazılı metinlerin farklı şekillerde kullanılmasıyla oluşturulan beş farklı materyal türü kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel verileri, "Akademik Başarı Testi ve Kavram Başarı Testi" ile içerisinde kavram haritası tamamlama, açık uçlu sorular, kavram karikatürü soruları, çizim soruları bulunan "Şematik Test" kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin analizinde SPSS 20 programı kullanılarak: betimsel istatistik sonuçları ile parametrik olmayan testlerden "Wilcoxon İşaret Sıraları Testi, Kruskal Wallis Testi, Mann Whitney U Testi" sonuçları elde edilip yorumlanmıştır. Nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Görüşme sorularından elde edilen veriler için betimsel analiz yapılmıştır.

Araştırma sonucunda, deney gruplarının Akademik Başarı Öntest-Sontest puan ortalamalarında, deney gruplarının sontest puan ortalamaları lehinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Ayrıca Kavram Başarı Öntest-Sontest puan ortalamalarında da deney gruplarının sontest puan ortalamaları lehinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Bu durumda, uygulanan her bir materyalin deney gruplarının bilişsel şema oluşum düzeylerine olumlu katkı yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. Deney gruplarının sontest puan ortalamalarının Kruskal Wallis testi sonucunda, gruplar arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmuştur. Ancak bu anlamlı farklılığın beş deney grubundan hangileri arasında olduğunu belirlemek için Mann Whitney U testi yapılmıştır. Sonuç olarak aynı anda yazılı metin, görsel ve sesli metinden oluşan materyali kullanan Deney1 grubu, diğer gruplara göre daha başarılı düzeyde bilişsel şema oluşturmuştur. Aynı anda yazılı metin ve sesli metinden oluşan materyali kullanan Deney2 ve aynı anda yazılı metin ve görselden oluşan materyali kullanan Deney3 grupları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmamıştır. Ayrıca sadece sesli metinden oluşan materyali kullanan Deney4 ve sadece yazılı metinden oluşan materyali kullanan Deney5 grupları arasında da anlamlı düzeyde farklılık bulunmamıştır. Deney gruplarının Şematik Test puan ortalamaları arasında da anlamlı düzeyde farklılıklar bulunmuştur. Bu doğrultuda Deney1 grubunun mevcut bilişsel şemaları ifade etme, tanımlama, ilişkilendirme, açıklama ve somutlaştırma düzeyleri diğer gruplara göre daha başarılıdır sonucuna ulaşılmıştır. Deney2 ve Deney3 grupları ile Deney4 ve Deney5 grupları arasında bilişsel şemaları ifade etme, tanımlama, ilişkilendirme, açıklama ve somutlaştırma düzeyleri arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Betimsel analiz sonuçlarında da Deney1 ve Deney3 gruplarının nitelik olarak benzer bilişsel şemalara ulaştığı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilişsel şema, ikili kodlama kuramı, materyal, öğretim, bilişsel gelişim

An Investigation of the Effects of Instructional Materials Prepared Based on the Principles of Dual Coding Theory on the Cognitive Schemas of the Students

Durmuş BURAK

Erciyes University, Graduate School of Educational Sciences

Master Thesis May 2016

Advisor: Associate Professor Cenk AKBIYIK

ABSTRACT

The cognitive schemas are abstract structures we create in our minds via external environment stimulus. According to the Dual Coding Theory, these structures are represented as verbal and nonverbal structures.

The purpose of this study is to investigate the effects of instructional materials that were prepared according to the principles of Dual Coding Theory on the cognitive schemas of the students. The study was done with 80 primary school students who were in the age group of 9-10, which is the concrete operations period of Piaget's Cognitive Development, in Kayseri province of Turkey during 2015-2016 academic year.

The current study is a mixed method research that includes both qualitative and quantitative data. Five different experimental groups were constructed and five different types of instructional materials were created. The materials were text only, audio only, text and audio, text and image, image and audio.

The quantitative data were collected through an achievement test, a concept test, and a schematic test, which contains completing conceptual maps, open-ended questions, conceptual cartoon questions, and drawing questions. The descriptive statistics and among the non-parametric tests, Wilcoxon signed-rank, Kruskal Wallis, and Mann Whitney U were run by using SPSS 20 and then they were interpreted. The qualitative data were collected through a semi-structured interview with students and the data were analyzed using descriptive statistics.

The results of the analysis showed that there is a significant difference between the score averages of the academic success Pre-test – Post-test, which was in favor of post-

test score averages. There is also a significant difference between the score averages of the concept test's Pre-test – Post-test, which was in favor of post-test score averages. The results showed that each instructional material produced positive results in building up cognitive schemas in experimental groups. At the end of Kruskal Wallis test of experimental groups' post-test point averages; a significant difference was found among the groups. In order to understand which group had that significant difference, Mann Whitney U test was performed. According to the analysis, the experimental group 1, in which the students were given text only, text and audio, and text and image at the same time, built up more schemas than the other groups. There is no significant difference between the experiment group 2, which was given text only and text and audio at the same time and the experiment group 3, which was given text only and image at the same time. There is also no significant difference between the experiment group 4, in which the students were given text and audio and the experiment group 5, which was given text only. Besides these, there are significant differences among the Schematic Test score averages of the experimental groups. Accordingly, it was concluded that the experiment group 1 is more successful than the other groups in stating, associating, describing, and materializing. There is no significant difference among the groups of experiment 2, experiment 3, experiment 4, and experiment 5 in stating, associating, describing, and materializing the cognitive schemas. The result of descriptive analysis showed that the experiment 1 and Experiment 3 groups reached similar cognitive schemas.

Keywords: Cognitive schemas, dual coding theory, material, teaching, cognitive evolution

İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etiğe Uygunluk Yazısı	i
Yönergeye Uygunluk Sayfası	ii
Kabul ve Onay Sayfası	iii
Önsöz	iv
Özet	v
Abstract	vii
Tablo Listesi	xiii
Şekil Listesi	xv
1.GİRİŞ	
1.1. PROBLEM DURUMU	1
1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI	4
1.3. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	6
1.4. SAYILTILAR	7
1.5. SINIRLILIKLAR	7
1.6. TANIMLAR	7
1.7. KISALTMALAR	8
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	
2.1. İKİLİ KODLAMA KURAMINININ GELİŞİMİ	9
2.2. KURAMDA ÖNGÖRÜLEN BİLİŞSEL YAPI VE SÜREÇLER	11

2.2.1. Sembolik Sistemde Bilişsel Yapılar	12
2.2.2. Sembolik Sistemde Bilişsel İşlevler	15
2.3. KURAMI DESTEKLEYEN ÇALIŞMALAR VE KURAMIN UYGULANDIĞI ALANLAR	17
2.3.1. İkili Kodlama Kuramına Göre Çoklu Ortam Materyal Tasarımı	22
2.4. ŞEMA KAVRAMININ TANIMLARI	25
2.5. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	28
3. YÖNTEM	
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ	31
3.2. ÇALIŞMA GRUBU	34
3.3. MATERYALLERİN GELİŞTİRİLMESİ	34
3.3.1. Materyallerin Uygulanması	37
3.4. VERİLERİN TOPLANMASI	37
3.4.1. Akademik Başarı ve Kavram Başarı Testlerin Hazırlanması	37
3.4.2. Kavram Haritası Sorusunun Hazırlanması	38
3.4.3. Kavram Karikatürü Sorularının Hazırlanması	40
3.4.4. Çizim Sorularının Hazırlanması	40
3.4.5. Şematik Testin Hazırlanması	40
3.4.6. Görüşme Sorularının Hazırlanması	41
3.5. VERİLERİN ANALİZİ	41
3.5.1. Akademik Başarı Testi ve Kavram Başarı Testi Analizi	42

3.5.2. Kavram Haritası Puanlaması ve Analizi	42
3.5.3. Kavram Karikatürü Soruları Analizi	44
3.5.4. Çizim Sorularının Analizi	44
3.5.5. Şematik Testin Analizi	45
3.5.6. Görüşme Sorularının Analizi	45

4. BULGULAR VE YORUMLAR

4.1. NİCEL VERİLER İLE İLGİLİ BULGULAR VE YORUMLAR	47
4.1.1. Birinci, İkinci ve Üçüncü Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar	47
4.1.2. Dördüncü ve Beşinci Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar	53
4.1.3. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	56
4.1.4. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	60
4.1.5. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar	63
4.2. NİTEL VERİLER İLE İLGİLİ BULGULAR VE YORUMLAR	66
4.2.1. Dokuzuncu Alt Problem İle İlgili Bulgular ve Yorumlar	66
4.2.2. Onunucu Alt Problem İle İlgili Bulgular ve Yorumlar	74
4.2.3. On Birinci Alt Problem İle İlgili Bulgular ve Yorumlar	79
4.2.4. On İkinci Alt Problem İle İlgili Bulgular ve Yorumlar	83
4.2.5. On Üçüncü Alt Problem İle İlgili Bulgular ve Yorumlar	88
4.3. NİCEL VE NİTEL BULGULARIN BİRLİKTE YORUMLANMASI	93

5. SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. SONUÇLAR	95
5.2. TARTIŞMA	100
5.3. ÖNERİLER	103
5.3.1. Uygulamacılara Yönelik Öneriler	103
5.3.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	104
KAYNAKÇA	105
EKLER	
EK 1. Akademik Başarı Testi	114
EK 2. Kavram Başarı Testi	118
EK 3. Şematik Test	121
EK 4. Görüşme Soruları	126
EK 5. Uygulama Fotoğrafları	127
EK 6. Materyalin Ekran Görüntüleri	133
EK 7. Çalışma Örnekleri	134
EK 8. İzinler	138
EK 9. Özgeçmiş	140

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Deneysel Desen Öntest-Sontest Uygulamaları	33
Tablo 2. Deneysel Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Gruplara Dağılımı	34
Tablo 3. Görüşme Sorularını Yanıtlayan Öğrencilerin Gruplara Dağılımı	34
Tablo 4. Uygulamada Kullanılan Materyallerin Geliştirilmesi Aşamaları	35
Tablo 5. Deney Gruplarına Uygulanan Materyaller ve Özellikleri	36
Tablo 6. Materyallerin Uygulama Planı	37
Tablo 7. Kavram Haritası Tamamlama Sorusu Ortalama Puanının Diğer Testlerle Korelasyonel İlişkisi	39
Tablo 8. Kullanılan Parametrik Olmayan Testler	42
Tablo 9. Kavram Haritası Puanlama Ölçeği	43
Tablo 10. Kavram Haritası Kavram Tanımlama ve İlişkilendirme Puanlama Ölçeği	43
Tablo 11. Kavram Karikatürü Puanlama Ölçeği	44
Tablo 12. Çizim Soruları Puanlama Ölçeği	45
Tablo 13. Akademik Başarı Testine Ait Öntest-Sontest Betimsel İstatistik Bulguları	48
Tablo 14. Akademik Başarı Öntest-Sontest Wilcoxon İşaret Sıraları Testi	48
Tablo 15. Akademik Başarı Testi Sontest Kruskal Wallis Testi Bulguları	49
Tablo 16. Kavram Başarı Testine Ait Öntest-Sontest Betimsel İstatistik Bulguları	49
Tablo 17. Kavram Başarı Testin Wilcoxon İşaret Sıraları Testi Bulguları	50
Tablo 18. Kavram Başarı Testi Sontest Kruskal Wallis Testi Bulguları	51

Tablo 19. Kavram Başarı Testi Sontest Mann Whitney-U Testi Karşılaştırma Bulguları	51
Tablo 20. Kavram Haritası Tamamlama Sorusu Betimsel İstatistik Sonuçları	53
Tablo 21. Kavram Haritası, “Aydınlatma” Kavramını Tanımlama Sorusu Bulguları	54
Tablo 22. Kavram Haritası “Işık Kirliliği-Uygun Aydınlatma” Kavramlarının İlişkisini Açıklama Sorusuna Ait Bulgular	55
Tablo 23. Kavram Karikatürü “Aydınlatma Teknolojilerinin Gelişimi” Sorusu Bulguları	57
Tablo 24. Kavram Karikatürü “Işık Kirliliği” Sorusu Bulguları	58
Tablo 25. “Uygun Ortam Tasarımı” Çizimi Bulguları	60
Tablo 26. “Işık Kirliliğini Önleme” Çizim Sorusu Bulguları	61
Tablo 27. Şematik Test Deney Grupları Puanlarının Betimsel İstatistik Bulguları	63
Tablo 28. Kavram Başarı Testi Sontest Kruskal Wallis Testi Bulguları	64
Tablo 29. Şematik Test Deney Grupları Mann Whitney –U Testi Bulguları	64
Tablo 30. Aydınlatma Teknolojilerinin Sağladığı Yararlar İle İlgili Görüşlerin Betimsel Analizi	66
Tablo 31. Geçmişteki ve Günümüzdeki Aydınlatma Araçlarının Farklılığı İle İlgili Görüşlerin Betimsel Analizi	74
Tablo 32. Uygun Aydınlatma Tasarımı İle İlgili Görüşlerin Betimsel Analizi	79
Tablo 33. Uygun Aydınlatmanın Gerekliliği İle İlgili Görüşlerin Betimsel Analizi	83
Tablo 34. Işık Kirliliğinin Nedenleri İle İlgili Görüşlerin Betimsel Analizi	88

ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil 1.** İkili Kodlama Kuramında sözel ve sözel olmayan yapılar 13
- Şekil 2.** Nicel ve nitel uygulama aşamaları 32



1. GİRİŞ

Bu bölümde; problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler, çalışmanın amacı, çalışmanın önemi, sayıtlılar, sınırlılıklar ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

İnsan zihni karmaşık bir yapıya sahiptir. Zihnimiz duyu organlarımız ile çevreden gelen binlerce bilgiyi algılar, yorumlar, işler, depolar. Bu süreçte öğrenme açısından daha çok öne çıkan süreç çeşitli kanallarla algılanan, işlenen bilginin; depolanması, depolanan bilginin ilişkilendirilmesi, geri getirilmesidir. Bu bağlamda karşımıza şema kavramı çıkmaktadır. Şemalar; bireyin zihninde, nesnelere, olaylar veya eylemlerle ilgili organize olmuş kavram kümeleridir. Bireyin sahip olduğu her şema, o bireyin herhangi bir kavram hakkında bildiklerini ve bu bilginin parçaları arasındaki karşılıklı ilişkileri göstermektedir (Burns, Roe ve Ross, 1992). Bu doğrultuda şemalar, insanın duyu organlarından bağımsız değildir.

Piaget, bilginin bireyin çevresiyle aktif olarak etkileşmesi sırasında ortaya çıktığını varsaymış ve öğrenmeyi özümleme, uyma ve dengeleme süreçleriyle açıklamıştır (Açıkgöz, 2002:68; Özden, 2005). Bu aşamada Piaget, şema kavramına giriş yapmaktadır. O'na göre şema, bireyin eylemlerinin düzenlenmesi ve içselleştirilmesi sayesinde biçimlenen ve gelişen yapılardır (Aydın, 1999: 29). Şema, bir davranış modeli ya da tutarlılık ve düzen içeren bir davranış modeli olarak ele alınmaktadır (Piaget, 1977). Özümleme, organizmanın yeni bir algısal, motor ya da kavramsal durumu, var olan bilişsel şeması ya da davranış modelleri içine yerleştirdiği bilişsel bir süreçtir. Bu durumda özümlemenin yaşam boyunca ve her yeni bilgi durumunda işlev gören bir mekanizma olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Organizma kendisi için

yeni bir uyarıcıyla karşılaştığında ya da daha önce gördüğü bir şeyi farklı bir şekilde gördüğünde/işittiğinde onu varolan bilişsel sistemi içine yerleştirmeye çalışmaktadır. Özümleme, bir şema değişimi ile sonuçlanmaz, aksine şemaların gelişmesini sağlayan bir mekanizmadır (Ahioglu-Lindeberg, 2011). Ancak bilişsel şemalar değişebilmektedir. Şemaların değişimine yol açan mekanizma ise uymadır (Ahioglu-Lindeberg, 2011). Organizma yeni bir uyarıcı ile karşılaştığında önce onu varolan bilişsel sistemine yerleştirmeye çalışır, ancak bilişsel yapıda bu yeni uyarıcıya ilişkin bir şema yoksa bu durumda organizma iki şey yapar: yeni uyarıcının özelliklerine göre varolan şemaların değiştirmek ya da bu uyarıcı için yeni bir şema oluşturmak. Uymanın her iki şeklide bir veya daha fazla şemanın biçiminde değişikliğe neden olmaktadır. Böylelikle uyma, yeni bir şemanın oluşturulması veya eski şemanın değiştirilmesi ile sonuçlanmaktadır. Bilişsel örgütlenme, organizmanın sahip olduğu yapı ve süreçleri, fiziksel ya da psikolojik sistemler içinde bütünleştirmesi anlamına gelmektedir. Sistemler arasındaki ilişkiler ve bu ilişkilerin karmaşıklığı arttıkça, bilişsel yapı da daha karmaşık olmaktadır (Ahioglu-Lindeberg, 2011).

1960'lı yılların sonlarında davranışçılığın etkilerinden sıyrılmaya başlayan psikoloji araştırmaları, bilişsel süreçlerin araştırılması üzerinde yoğunlaşmıştır. Paivio'nun 1960'lı yıllarda başlattığı çalışmalar, otuz yıllık bir çalışma süreci sonunda, sözel ve sözel olmayan bilişsel süreçlere eşit ağırlık veren İkili Kodlama Kuramı'nın (İKK) geliştirilmesiyle sonuçlanmıştır. İkili Kodlama Kuramı (İKK) belleğin, biri dili diğeri ise sözel olmayan algıları temsil eden ve işleyen, iki alt bilişsel sistemden oluştuğunu varsaymaktadır (Aldağ, 2005).

Paivio'ya göre bireyin bilgiyi işleme ve hatırlama yeteneği bilginin sunulması şekliyle doğrudan ilişkilidir. Çünkü hatırlama ve farkına varma içeriğin hem görsel hem de sözlü olarak sunulmasıyla daha iyi gerçekleşmektedir. Sadoski'ye (2005) göre İKK, sözlü ve sözsüz uyarıcıların hafıza üzerine etkilerini açıklamak için ortaya konulsa da yapılan çalışmalar aracılığıyla diğer bilişsel alanlara da yayılmaktadır. İkili Kodlama Kuramı; hafızanın çalışma prensip ve stratejileri (mnemonics), problem çözme, yaratıcı düşünme, kavram öğrenimi ve dil kazanımı gibi birçok bilişsel alana uygulanmıştır.

Paivio, bilginin hem sözel hem de sözel olmayan sunumlarla edildiğini ve iki tür sunumun karmaşık bir ilişkiye sahip olduğunu ifade etmektedir (Akyol, 2006). Sözel ve

sözel olmayan sunumların çeşitli türevleri ile oluşturulan materyallerle bu karmaşık ilişkinin çözümlenmesi için çalışmalar yapılmıştır.

Öğretim materyalleri, öğrenme süreci içerisinde öğretmen tarafından değişik ortamlarda öğrencilere sunulan araçlardır. Bu araçlar; basılı materyaller, fotoğraflar, maketler gibi ilk bakışta anlaşılır nesnelere olabileceği gibi, içeriğine erişmek için daha yüksek teknolojiye gereksinim duyan ses kayıtları, videolar, CD'ler, internet sayfaları, çeşitli yazılımlar gibi ortamlarda da sunulabilir (Kaya, 2006).

Öğretim materyallerinin oluşturulmasında kuramsal temellerin uygulanması kuşkusuz önemlidir. İKK materyal geliştirmede deneysel olarak kanıtlanmış pek çok ilke ortaya koymuştur. Bu ilkeler bilgisayarlı öğretim ortamı için düzenlenmiş olan çoklu ortam materyal tasarımına rahatlıkla uygulanabilmektedir. Çoklu ortam herhangi bir içeriğin çok çeşitli formlarda (ses, grafik, animasyon, müzik vb.) sunulmasıdır (Shewartz ve Beichner, 1999).

Teknolojinin eğitim ortamlarına girmesi, farklı öğrenci özelliklerine uygun öğretim materyallerinin tasarlanmasını sağlayarak öğretim ortamlarını zenginleştirmenin yanında, öğretim ortamlarına ulaşılabilirliği kolaylaştırıp verimli öğrenme ortamlarının oluşmasına olanak vermektedir. Öğretim teknolojisi kullanılarak hazırlanan öğrenme ortamları çeşitli kaynaklar ile öğrenme-öğretme ortamlarını daha çok duyuya hitap eden çevreler haline getirerek, öğrenci motivasyon ve başarısını da artırmaktadır. Bu bağlamda öğretim teknolojileri yöneldikleri duyuları dikkate alınarak incelendiğinde; görsel ortamlar, işitsel ortamlar, hem görsel hem de işitsel ortamlar olarak sınıflamak mümkün görünmektedir. Bu sınıflama doğrultusunda görsel ortamlar; kitaplar, yazı tahtaları, resimler, şemalar, grafikler, gerçek eşyalar veya bunların modellerini kapsamaktadır. İşitsel ortamlar ise radyo, teyp, cd çalar ile örneklendirilebilmektedir. Hem görsel hem de işitsel ortamları ise; film oynatıcılar, animasyonlar, bilgisayar, tablet, televizyon ve videoları içermektedir. Bu tür eğitim ortamları birden fazla duyuya hitap eden dolayısı ile birden fazla veri türünü kapsayan ortamlar olarak öne çıkmakta ve çoklu ortam olarak isimlendirilmektedir.

İkili Kodlama Kuramı, bellekte iki yeniden sunum sistemi olduğunu vurgulamaktadır. Kuram, önceki bilgiyle yeni bilgiyi birleştiren bireyin öğrendiğini belirtmektedir. Birey, konuyla ilgili hem sözlü hem de resimli bilgi içeren öğrenme materyalinden,

yalnızca sözlü ve yalnızca resimli bilgi içeren materyallere göre daha iyi öğrenmektedir. Ayrıca görselle ilgili kanal aracılığıyla sunulan içerik, sözlü kanal aracılığı ile sunulan içeriğe göre daha çok dikkat çekmekte ve daha iyi hatırlanmaktadır. İkili Kodlama Kuramı, çoklu ortam ile öğrenmeleri gerçekleştirmektedir.

Günümüzde bilgisayar canlandırmaları görsel bilgilerin öğrenene sunulmasında güçlü bir ortam sunmaktadırlar (Rieber, 1990, 1994,1995; Sezgin ve Köymen, 2001). Ancak temel bilişsel etkinlikler kapsamında yapılan bu çalışmaların problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme gibi üst-düzey becerilerin geliştirilmesi için sembolik sistemlerin yapısal ve işlevsel özelliklerinin nasıl işe koşulabileceği konusunda bilgilendirici olduğunu söylemek için henüz erkendir. Ayrıca bu araştırmalara karşın ikili kodlama yapıları ve süreçleri ile üst-düzey düşünme becerileri arasındaki ilişkiler henüz yeterince anlaşılmamıştır.

İkili Kodlama Kuramı ve Piaget'in öğrenmeyi açıklayan zihin yapıları arasında ortak varsayımlar bulunmaktadır. İkili Kodlama Kuramında sözel-sözel olmayan zihinsel yapılar, Piaget'e göre şemalardır. Şemaların oluşumu ya da sözel-sözel olmayan zihin yapılarının oluşumu çoklu etkileşime bağlanmıştır. İkili Kodlama Kuramı'nın eğitim uygulamasında çoklu ortam materyaller ile sözel-sözel olmayan kanallardan içerik sunulmalıdır. Zihinde işlenen içerik önceki öğrenmelerle veya yeni öğrenmeler ile uzun süreli bellekte tutulmaktadır. Başka bir ifade ile önceki şemalar arasında ilişkiler gelişmekte ya da yeni şemalar oluşmaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

İkili Kodlama Kuramı; dil gelişimi, kavram öğrenme, çoklu ortam öğretim materyali geliştirme, çoklu ortam öğrenme ortamı oluşturma gibi birçok alanı kuramsal olarak etkilemiştir.

İkili Kodlama Kuramı 1960'larda başlayan ve yaklaşık 30 yıl süren çalışmalar sonunda sözel ve sözel olmayan bilişsel yapılara eşit önem vermiştir. Ehlers-Zavala'ya (2005) göre bilişsel yapılar temelde iki bağımsız sistemi birbirine bağlı veya birbirinden bağımsız şekilde de çalıştırmaktadırlar. İşte bu noktada sözel ve sözel olmayan yapıları harekete geçirecek uyarıcıların bir arada veya bağımsız bir şekilde sunulmasının

sonucunda, sözel ve sözel olmayan yapıların zihnin temel yapısı olarak varsaydığımız şemaları ne düzeyde ve nasıl etkilediği sorusu akla gelmektedir.

Yapmış olduğum bu çalışmanın amacı, İkili Kodlama Kuramının temel ilkeleri doğrultusunda geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin bilişsel şemaları üzerindeki etkisini hem nicelik hem de nitelik olarak incelemektir.

Problem Cümlesi

Yapmış olduğum çalışmada temelde şu problem cümlesine cevap aranmıştır:

“İkili Kodlama Kuramı ilkelerine göre hazırlanan öğretim materyallerinin kavramsal çerçeve doğrultusunda öğrencilerin yeni bilişsel şema oluşturma düzeyleri ve bilişsel şemaları ifade etme, tanımlama, ilişkilendirme, somutlaştırma düzeyleri üzerindeki etkisi nedir ve nasıldır?”

Alt Problemler

Ana problem cümlesine cevap bulabilmek için şu alt problemlere cevaplar aranmıştır.

1. Deneysel gruplarının Akademik Başarı Testi ön test- son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Deneysel gruplarının Kavram Başarı Testi ön test- son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Deneysel gruplarının Kavram Başarı Testi son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Deneysel gruplarının Kavram Haritası Tamamlama puan düzeyleri nedir?
5. Deneysel gruplarının Kavram Haritası Tanımlama ve İlişkilendirme puan düzeyleri nedir?
6. Deneysel gruplarının Kavram Karikatürü Soruları puan düzeyleri nedir?
7. Deneysel gruplarının Çizim Soruları puan düzeyleri nedir?
8. Deneysel gruplarının Şematik Test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

9. Deneý gruplarındaki öğrencilerin aydınlatma teknolojilerinin sağladığı yararlar ile ilgili görüşleri nelerdir?
10. Deneý gruplarındaki öđrencilerin geçmiřteki ve günümüzdeki aydınlatma araçları arasındaki farklar ile ilgili görüřleri nelerdir?
11. Deneý gruplarındaki öğrencilerin uygun aydınlatma ortamı tasarımı ile ilgili görüşleri nelerdir?
12. Deneý gruplarındaki öđrencilerin uygun aydınlatma yapmanın gerekliliđi ile ilgili görüřleri nelerdir?
13. Deneý gruplarındaki öđrencilerin ışık kirliliđinin nedenleri ile ilgili görüřleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Performans, sözel ve sözel olmayan sistemlerin beraber çalışması sonucunda ortaya çıkan bütünleşik bir işlevdir. Sistemlerin işleme katılma oranı/yüzdesi/payı, bilişsel işlemin özelliklerine, bireyin bilişsel yetenekleri, bilişsel yapısının özelliklerine ve alışkanlıklarına bağlı olarak değişmektedir. Soyut ve sözel işlemlerde sözel sistem, somut ve sözel olmayan işlemlerde ise imgelem sistemi daha ağırlıklı olarak katkıda bulunmaktadır (Paivio, 1986; s. 201). Bu bağlamda bireyin zihinsel yapılarının oluşumu sözel ve imgelem sisteminin bir arada ve ayrı ayrı işlediği kabul edilebilir. Bu temel özellik pek çok yerde kullanılmıştır. Alan yazın incelendiğinde İkili Kodlama Kuramı doğrultusunda yapılan çalışmalarda kavram gelişimi, dil gelişimi, akademik başarı gibi alanlar pek çok defa sınanmıştır. Ancak İkili Kodlama Kuramını oluşturan sözel ve sözel olmayan bilişsel yapıların birarada veya bağımsız olarak öğrenme sürecine katıldığında zihinsel yapı olarak kabul ettiğimiz şemaları ne düzeyde ve nasıl etkilediği üzerine yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır. Çalışmamın bu doğrultuda alana katkı sağlayacağını düşünölmektedir.

Öğrenme ve öğretme de verimin önemi her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle pek çok öğretim materyali geliştirilmektedir. Bunların pek çoğu bilişsel yapılara hitap etmektedir. Yani etkili ve çok yönlü öğretim ve öğrenme sağlamayı amaçlamaktadır.

Çalışma sonucunda elde edilecek bulgular ayrıca öğretim materyali geliştirmede öneri niteliği taşımaktadır.

1.4. Sayıtlar

Araştırmanın varsayımları şunlardır:

Kullanılan ölçeklerin, ölçmek istenen özellikleri doğru olarak ölçtüğü kabul edilmiştir.

Deney gruplarının eş özelliklere sahip olduğu varsayılmıştır.

Araştırmaya dâhil olan öğrencilerin görüşme sorularını içtenlikle cevapladığı kabul edilmiştir.

1.5. Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları şunlardır;

Araştırma; 2015-2016 öğretim yılında sadece bir okulda eğitim gören, 9-10 yaş grubu ilkokul 4. sınıf düzeyinde 80 öğrenci ile sınırlıdır.

İlkokul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersinin “Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri Ünitesi”, “Geçmişten Günümüze Aydınlatma Teknolojileri” konusu kazanımları ile sınırlıdır.

1.6. Tanımlar

Araştırmada kullanılan bazı kavramların tanımları şunlardır:

İmagen: Görsel veya dille ilişkili olmayan türdeki diğer duyuşal-motor algıların sözel olmayan bellek sisteminde sembolize edildiği bilgi üniteleri (Aldağ ve Sezgin, 2002).

Logogen: Dile ilişkin yazılı veya sözlü duyuşal-motor uyarınları sözel bellek sistemi içinde sembolize eden bilgi üniteleri (Aldağ ve Sezgin, 2002).

Şema: Şemalar, birbirine bağı fikirler ve ilişkiler sistemidir. Herhangi bir kavram diğer kavramlarla bütünleştirilir, sonunda bu kavrama anlam verir ve onun hatırlanmasını

sağlar. Bu şekilde birbirine bağlanmış fikir ve ilişkilerin sistemine şema adı verilmektedir (McInerney ve McInerney, 2002).

1.7. Kısaltmalar

Araştırmada kullanılan kısaltmalar şunlardır:

İKK: İkili Kodlama Kuramı

\bar{X} : Aritmetik ortalama

Ss: Standart sapma

ABT: Akademik Başarı Testi

KBT: Kavram Başarı Testi

ŞT: Şematik Test

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. İkili Kodlama Kuramının Gelişimi

Lisansüstü çalışmalarına 1954’de McGill Üniversitesi’nde danışmanı Dr. Wallace Lambert ile başlayan Paivio’nun ilk araştırmaları iki dillilikte bilişsel işlemlerle (bilingual processing) ilgilidir. Dil öğrenmede çağrışım (associative habit view of language behaviour) varsayımına göre sıfatların isimlerden önce yer alması öğrenmeyi olumlu etkilemektedir. Çağrışım çiftlerini öğrenmede sıfat-isim sıralamasının etkili olduğu varsayımına şüpheyle bakan Lambert ve Paivio, sıfat-isim ve isim-sıfat dizilerinin hatırlama açısından farklarını incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre çağrışım çiftlerini öğrenmede isim-sıfat sıralaması, sıfat-isim sıralamasından daha etkilidir. Paivio isimlerin sıfatlardan daha somut olduğunu, bu nedenle isimlerin bellekteki ilgili sıfatların hatırlanmasında destekleyici birim (memory pegs) olarak kullanılabileceğini ileri sürmüştür. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar “çağrışım temelli bellekte, imgelenebilir isimlerin bilişsel destekleyiciliği varsayımının (conceptual peg hypothesis of imaged-noun associative memory)” gelişimine önayak olmuştur.

1960’lı yıllarda, Paivio’nun amacı yeni bilginin hatırlanmasını etkileyen değişkenleri tanımlamaktır. Bu amaçla Paivio, kavram öğrenmede destekleyici sözcüklerin nitelikleri ve bu niteliklerin düşünme sürecine etkileri üzerinde odaklanmıştır (Paivio, 1991a.). 1963’teki araştırma sonuçları, sıfat-isim dizilerinden daha kolay öğrenilen isim-sıfat dizilerinin, isimlerin soyut değil de somut oldukları durumda hatırlama düzeyinin yükseldiğini göstermiştir (Paivio, 1963).

1965'teki çalışmada ayrıntılı bir inceleme sonunda Paivio, somut ismin ilgili sıfat için tepki değil de, uyarıcı olduğu durumlarda, öğrenmenin ismin somutluğundan daha olumlu etkilendiğini bulmuştur (Paivio, 1965). Örneğin “üzgün kadın” sıfat isim tamlamasında, bu tamlamanın hatırlama düzeyi yükseltmek isteniyorsa, tamlama kadın-üzgün şeklinde sunulmalıdır. Kadın kavramının zihinde canlandırılabilirliği yani somutluğu hatırlamayı kolaylaştırmaktadır. Kadın kavramının tamlamada önde yer alması sonda yer almasına göre hatırlamayı daha olumlu yönde etkilemektedir. Paivio, bu çalışma sonrasında ismin imgesinin hatırlamaya aracılık eden değişken olduğu görüşünü ileri sürmüştür.

Paivio'ya göre somut isimlerin, duyuşal imgeler açığa çıkarma kapasiteleri soyut isimlere oranla daha fazladır; ayrıca imgeleme, sözcük çiftleri arasındaki çağrışımsal bağın (associative connection) oluşumuna aracılık edebilmektedir (Paivio, 1965). Paivio ve Yarmey 1966 yılında, bu varsayımı sözcük çiftleri öğrenmede imgelem, sözel ve diğer stratejileri kullanarak test etmişlerdir. İmgelem kullandıklarını belirten deneklerin daha çok sözcük hatırladıkları görülmüştür. Araştırma gündemindeki yeni adım hatırlamaya yardımcı olabilecek niteliklerin saptanmasıdır (Paivio, 1968). Bu nitelikler imgelem ve somutluk ölçüsü, benzerlik, ayırtedicilik, ilgi değeri, sözel çağrışımda ilişkisel anlamlılık ve çağrışım tepki zamanıdır. Katılımcılardan 30 değişkene bağlı 96 ismi gruplamaları istenilmiştir, daha sonra sözcük nitelikleri ve sözel öğrenmeyi tespit etmek için faktör analizi yapılmıştır. Katılımcıların aldıkları bellek puanları ile isimlerin farklı nitelikleri arasında ilişkiler bulunmuştur. Birbirleri ile yüksek ilişki gösteren imgelem ve somutluk değişkenleri (özellikle sözcük isim çiftinin uyarıcı ögesiye), isim hatırlamada en etkili değişken olarak bulunmuştur. Çağrışıma dayalı sözcük çiftlerini öğrenmede uyarıcı imgelenen sözcükse, imgelemede kolaylık derecesi, hatırlama düzeyini tahmin edebilen en önemli değişkendir (Paivio, 1991b).

Paivio, Yuille ve Madigan 1969 yılında, imgesel ve sözel süreçleri birbirinden ayırt etmek için imgelemede yönergeler, sözcük nitelikleri ve diğer öğrenme stratejilerinin etkilerini inceleyen bir dizi araştırma yürütmüşlerdir. Bu araştırmalar sonucunda, kelime çiftlerini öğrenirken üretilen ve geri çağırma sırasında yeniden etkinleştirilen imgelerin öğrenmede etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Paivio, 1991a, s. 5). Somut-uyarıcı sözcük için üretilen imge, geriçağırma sırasında tepki sözcüğünün hatırlanmasını kolaylaştırmaktadır. Bir dizi çalışma sonunda “çağrışım çiftlerini öğrenmede bellek

destekleyiciler varsayımı (conceptual peg hypothesis of paired associate memory tasks) doğrulanarak diğer bilişsel işlemlere genellenmiştir. Paivio'nun çalışmaları genel bilişsel yapılar ve süreçlere ilişkin İkili Kodlama Kuramının gelişimiyle sonuçlanmıştır.

2.2. Kuramda Öngörülen Bilişsel Yapı ve Süreçler

İkili Kodlama kuramında bilişsel yapı kavramı, sözel ve sözel olmayan çevresel nesne ve olayları temsil eden bilişsel bilgi birimleri bütünü ifade etmektedir. Bilişsel işlemler, bilişsel yapı içinde yer alan etkinleştirme, kodlama, geri çağırma, ayırtılama, düzenleme/örgütme, kontrol etme gibi işlevleri ifade etmektedir. Bilişsel süreç, bütün oluşturabilecek bilişsel işlemler dizisi veya işlemler bütünü olarak tanımlanabilir. Birim ise bilişsel yapı içindeki en küçük bilgi taşıdır. Birim, algılandığı duyu kanalına veya içinde yer aldığı alt-sisteme göre farklı (sözel ve imgesel birim) adlar alabilir. İmgesel ve sözel temsiller birbirini tamamlayan ve birbirini destekleyen birimlerdir.

Kuram her ne kadar insanın biyolojik-evrimsel gelişiminin bir ürünü olarak genel bilişsel yapı ve süreçlere ilişkin olsa da, kuramın odak noktası bireysel deneyimler olarak belirlenmiştir. İnsan beyni biyolojik evrimin bir ürünü olarak kendi türüne ait yapısal ve işlevsel özellikleri taşımaktadır. Ancak sosyal ortamda yaşayan insanların uyarıcılara gösterdikleri tepkiler yaşantılar yoluyla elde ettikleri deneyimlere dayalı olarak büyük farklılıklar göstermektedir. Bir başka deyişle insan beyninde yer alan dilsel ve imgesel içerik ve bu içeriğin işlevselliği bireyin sahip olduğu deneyimler çerçevesinde belirlenmektedir. Bu nedenle Paivio biyolojik-evrimsel yapıyı kabul etmekle birlikte kuramın odak noktasının bireysel deneyimler olduğunu vurgulamıştır (Paivio, 1986).

Kuram birimsel ve sistemsal düzeyde, belleğin yapısal ve işlevsel özelliklerine ilişkin bir dizi varsayım üzerine kurulmuştur. Kuramın temel varsayımları şöyle özetlenebilir: Bellek; dil ile sözel olmayan nesnelere, olaylar hakkındaki bilgileri sembolize etmek ve işlemek amacıyla, bireysel deneyimlere paralel olarak gelişen, birbirinden farklı ve biçime-özel, birbirinden bağımsız olmasına karşın birbiriyle ilişkili, sözel ve sözel-olmayan (imgesel) iki sembolik sistem tarafından oluşturulmuştur (Paivio, 1991a). (Şekil.1). Kurama göre sözel ve sözel olmayan (imgesel) temsili sistemler, organizmanın işlevsel ve uyumsal davranış amaçları doğrultusunda, çevreden gelen

uyarıcıları işlemek ve düzenlemekle görevlidirler (Paivio, 1971). Paivio (1971, 1986) bilişsel yapının anlaşılması için varsayımlarını sistem ve birimler düzeyinde ayırt etmiştir.

Sisteme ilişkin varsayımlar (Paivio, 1971, 1986): İkili Kodlama Kuramının bilişsel yapıda temsili sisteme ilişkin varsayımları şunlardır.

- Sözel ve imgesel sistemler işlevsel olarak birbirinden bağımsız ve birbirine bağımlı olarak etkinleşebilirler. □
- Sistem-içi ve sistemler arası birimler arasındaki bağlar kesin değil, olasıdır. □ Ardışık birimler ve bütünsel (eşzamanlı algılanan) birimlerin işlevsel özellikleri farklıdır. □
- Sembolik sistemin işlevsel özellikleri, sembolik birimlerde yer alan bilgilerin, bilişsel işlemlerde kullanılmasına ve davranışa rehberlik etmesine olanak sağlar.

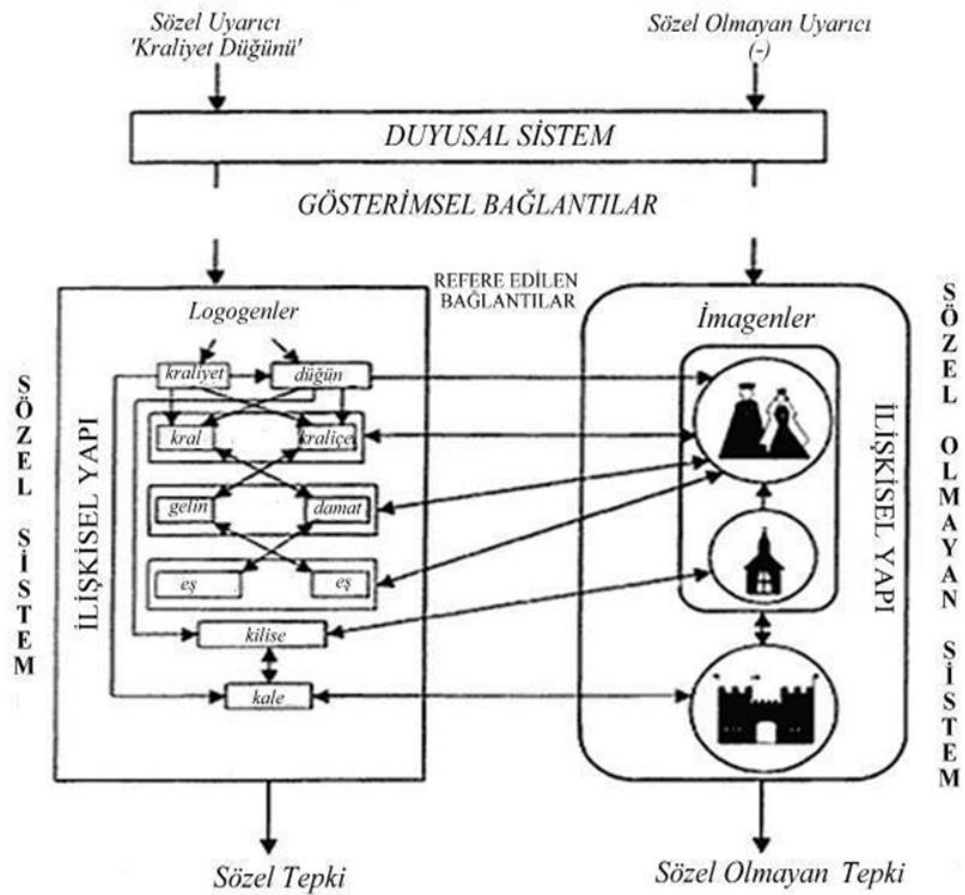
Birimlere ilişkin varsayımlar (Paivio, 1971, 1986): İkili Kodlama Kuramının bilişsel yapıda temsili birimlere ilişkin varsayımları şunlardır.

- Birimler algıya aracılık eden duyu kanallarının özelliklerini sürdürürler. □
- Birimler algısal-devinsel benzetimlerdir (perceptual-motor analogues). □
- Sözel birimler ardışık düzenlenmektedir. □
- İmgesel birimler eşzamanda işlemeye elverişli birimlerdir. İmgesel birimler belirli sınırlar içinde anında eşzamanlı-bütünsel algılamaya sözel birimlerden daha elverişlidirler.

2.2.1. Sembolik Sistemde Bilişsel Yapılar

Algı ve bellek ile davranışsal beceriler ve bilişsel beceriler arasında benzerlik, paralellik ve süreklilik vardır (Sadoski ve Paivio, 1994). Dolayısıyla temsili sistemler bilişsel, duyuşsal ve devinsel bilgileri kapsamaktadır. İşitsel, görsel, tatsal vb. bilişsel temsiller arasındaki biçimsel fark aslında algılarımızın farklı niteliklere sahip duyu kanalları aracılığıyla edinilmesinden kaynaklanmaktadır. Farklı duyu organları aracılığıyla

belleğe ulaşan algılar, bilişsel temsillere dönüştüklerinde de bu farklılıklarını sürdürmektedirler. Örneğin, dile ilişkin işitsel bir sözcük bellekte işitsel biçimde sembolleştirilirken, dile ilişkin olmayan bir nesne görüntü olarak sembolleştirilmektedir. Bilişsel bilgilerin gelişim kaynağı bireye özgü algısal, duyuşsal ve devinsel deneyimlerdir.



Şekil 1. İkili Kodlama Kuramında sözel ve sözel olmayan yapılar

Bilişsel yapı, duyuşsal bellek veya sembolik sistem olarak adlandırılmıştır. Sembolik sistem önce sözel ve sözel olmayan (imgesel) iki alt sisteme ayrılır (Paivio,1986). Biliş deneyimlere ve duyuşsal algılara paralel olarak gelişmektedir. Paivio'ya göre "Bellek, dile ilişkin (sözlü ve yazılı) yapılar ile sözel olmayan nesne ve olayları eşzamanda işleyebilen özel bir yapıya sahiptir. Bellek veya biliş ile ilgili her kuram bu ikili işlevselliği yansıtmalıdır (1986, s. 53)". Sözel ve imgesel alt-sistemler ise daha alt düzeyde duyuşsal-devinsel biçimleri sembolize eden görsel-işitsel vb. sınıflara ayrılır (Paivio, 1986). En alt düzeyde sözel birimler (logogenler) ve sözel olmayan (imgesel)

birimler (imagenler) yer almaktadır (Sadoski ve Paivio, 1994). Sembolik yapıda “çağlayan” sözcüğünün işitsel ve yazılı biçimi sözel sisteme, “çağlayanın görüntüsü ve şırlıtısı” ise imgesel sisteme kaydedilecektir. Böylece dille ilgili algılar, sözel sisteme kodlanırken veya sözel sistemi etkinleştirirken, sözel olmayan algılar imgesel sisteme kodlanır veya imgesel sistemi etkinleştirir.

Sözel sistemin görevi dille ilgili sözlü ve yazılı içeriğin işlenmesi ve bunlarla ilgili bilişsel temsillerin oluşturulmasıdır. Sözel birimler (logogen) dile ilişkin yazılı veya sözlü duyuşal-devinsel uyarınları, sözel bellek sistemi içinde temsil eden bilgi birimleridir. Paivio'nun Morton'dan ödünç aldığı “logogen” terimi, sözcük üreticisi (word generator) anlamına gelir (Paivio, 1991a). Sözel birimler birbirinden ayrı, sıralı/ardışık birimlerdir. Bir araya gelen harfler heceleri, heceler sözcükleri vs. oluşturur. Sözcükler ise ardışık bir düzenlemeyle cümlelere, şiirlere, öykülere vb. dönüştürülür.

Paivio, sözel olmayan temsili alt sistemi imgelem sistemi olarak adlandırmıştır. İmgelem sisteminin görevi ise dille ilişkili olmayan görsel, işitsel, dokunsal vb. nesne, olay veya durumları incelemek ve bunların bilişsel imgelerini üretmektir. Sözel olmayan uyarılardan en çok görsel alan çalışıldığı için Paivio bu terimi Sözel Olmayan Alt-Bellek Sistemi'nin bilgi birimlerine genellemiştir. İmgesel birim (imagen) ise “görsel veya dille ilişkili olmayan türdeki diğer duyuşal-devinsel algıların sözel olmayan bellek sisteminde temsil edildiği bilgi birimleridir”. İmgesel birimler sözel birimlere kıyasla daha eş-zamanlı, birbiri içine yuvalanmış bütünsel yapılar olarak organize edilmişlerdir (simultaneous/synchronous, nested sets); imgeler sadece durağan resimler olarak değil, bir araya gelerek hareketli yapılar da oluşturabilirler (Paivio, 1986). Tekerlekler, direksiyon, sürücü, araba gibi birbirinden ayrı alt elemanlardan oluşan yapı, size doğru gelmekte olan araba olarak, eş-zamanda ve bütünsel bir şekilde algılanır.

Her iki biçimdeki bilgi birimleri farklı boyutlarda olabilirler. Farklı boyutlarda sözel veya imgesel birimler birleşmiş bilgi yapıları (chunk) veya belirli bir amaca yönelik tepki üreticileri gibi çalışabilirler (Paivio, 1986). Sözel ve imgesel birimlerde kendi aralarında bir araya gelerek, farklı boyutlarda, anlamlı bilgi bütünleri veya daha

karmaşık yapılar oluşturabilirler. Bu karmaşık yapılar sistemler içi ve sistemler arası bağlantıların bir göstergesi gibidir.

2.2.2. Sembolik Sistemde Bilişsel İşlevleri

Paivio bellek sistemindeki bağlantılara paralel olan üç temel işlev belirlemiştir (Paivio, 1986):

1. Sembolik işlemler veya sembolleştirme süreci (representational processing): Alt sistemlerin işlevsel bağımsızlıklarının bir göstergesidir. Uyaran sadece sözel sistemi, sadece sözel olmayan sistemi veya her ikisini birden harekete geçirebilir. Örneğin sağduyu sözcüğünün sözel sistemi, harita görüntüsünün pusulayı çağrıştırması sembolik etkinleştirmeye örnek olabilir.
2. Sistem içi işlemler veya çağrışım süreci (associative processing): Her alt sistemin kendi içindeki birimleri arasındaki işlemlerin ve bağlantıların bir göstergesidir. Sözel birimler sözel birimleri, imgesel birimler imgeleri harekete geçirecektir. Ak sözcüğünün kara sözcüğünü, okul sözcüğünün öğrenci sözcüğünü hatırlatması veya kalem imgesinin defter imgesini çağrıştırması sistem-içi işlemlere örnek olabilir.
3. Sistemler arası işlemler veya yönlendirme/gönderme süreci (referential processing): Alt sistemlerin birimleri arasında işlevsel bağlantıya işaret etmektedir. İtfaiye alarmı duyulduğunda yangın sözcüğünü çağrıştırması yönlendirme bağına örnek olarak verilebilir. İki sistem arasındaki ilişkiler bire bir değildir, çünkü bir görsel imge birden fazla sözel birimi çağrıştıracaktır. Örneğin bir apartman görüntüsü ev, apartman, bina vb. sözcükleri, yangın sözcüğü itfaiye arabası, itfaiyeci, ambulans, yardım eden insanların görüntülerini çağrıştıracaktır. Sözel ve imgesel birimler arasında çift yönlü ve birden fazla bağlantı vardır (Rieber, 1994).

İmgesel ve sözel kodların bağımsız işlevsel yapıları hatırlama üzerinde birikimli etki yaratmaktadır. Ancak imgesel ve sözel kodlar bellek destekleyici olarak farklı oranda etkiye sahiptirler. İmgesel kodlar sözel kodlara oranla ikiye bir daha etkilidir (Paivio,

1986). Sözel sembollerin ardışık yapısı işlevsel olarak bellek izlerinin bir denemede ve bütünsel olarak oluşturulmasına engel olabilir.

Bilişsel işlemler birim düzeyinde gerçekleşmektedir (Paivio, 1986). Yukarıdan aşağıya etkinleştirme doğal süreçte olası değildir. Ancak yönergeler doğrultusunda kontrollü ve doğrudan etkinleştirme sağlanabilir. Örneğin, sunulan sözcüğün imgelemesinin istendiği yönergelerle sözel olmayan sistem, sunulan resmin adlandırılmasının istendiği yönergelerle ise sözel sistemin etkinleştirilmesi sağlanabilir.

İmgelemsiz düşünme ve açık (vividness) imgelem araştırmaları sözel olmayan sistemin bilinç ve bilinç dışı düzeyde işlevsel olabileceğini göstermiştir. Beyin hasarı olan yetişkinlerde bilgiyi kodlama ve geri çağırma işlemleri, sunulan bilginin gerektirdiği işlem tipi yanında hasar gören yarıküreye de bağlı olarak sağlıklı yetişkinlerinkinden farklılık göstermektedir. Paivio olasılıkla bu bulguları göz önüne alarak bireyin bilgiyi işleme ve hatırlama yeteneğinin, bilginin sunulduğu biçimden çok (sözel veya sözel olmayan), sunulan bilginin ne tür işlem (sözel veya sözel olmayan) gerektirdiğine bağlı olduğunu belirtmiştir (Paivio, 1986).

Girdi-çıkı terimleriyle düşünecek olursak, bellekten çıkanlar hiçbir zaman belleğe girenlerle aynı olmayacaktır. İşlevsel özellikler bu farklılığın ancak bir bölümünü açıklayabilir. Kodlanan bilgiler ve geri çağırılabilen bilgilerin nitel ve nicel açıdan farklı olmasının nedenlerinden biri kodlama ve geri çağırma sırasındaki bağlamsal farklılıklardır. Bu fark çağrışımsal hatırlama testlerinde daha açık ve daha keskin görünmektedir. İKK bellek izlerinin iletişim kanallarının özelliklerini taşıyan bilişsel kodlamalar olduğunu ileri sürmektedir. Kodlanan algısal-devinsel tepki izlerinin bir kısmını bağlamsal bellek izleri oluşturmaktadır. Kendiliğinden oluşan sembolik kodlama (belirli düzeyde) tanıma/hatırlama testleri için yeterlidir (Paivio, 1986).

Ancak üst-düzy düşünme için kurulan bağların çoğaltılması ve güçlendirilmesi gerekmektedir. Geri-çağırmanın veya hatırlamanın, kodlamadakine benzer etkilere maruz kaldığı söylenilebilir. Bu durumda bağlamsal ipuçlarının artırılması veya yönlendirme bağlarının oluşturulması öğrenme için daha fazla önem kazanmaktadır. Öğrencilerden sözcüklerin cümle içinde kullanılması istenildiğinde veya öğrenciler imgeleri bağlam çerçevesinde düşünmeye yönelttiklerinde çağrışımsal bağların (associative connections) artırılması ve güçlendirilmesi olasılığı yükselebilir.

Öğrencilere uygun bağlamsal ipuçları sunulduğunda veya öğrenci imgeleme yöneltildiğinde, sistemler-arası yönlendirme bağlarının oluşturulması (referential connections) olasılığı artırılabilir.

Etkinleştirmenin sembolik sistemde nasıl bir yol izleyeceği uyarıcı değişkenin niteliğine (örneğin uyarıcı sözcükse; somutluğuna, anlamlılığına, bir diğer sözcüğe olan benzerliğine), içinde sunulduğu bağlama (örneğin testte verilen yönergeye, işlemin türüne) ve bireysel değişkenlere (örneğin bireyin görsel alanda becerisinin olup olmadığına, bilişsel yapısında yer alan bağlantılara ve bu bağlantıların gücüne) bağlıdır (Paivio, 1991a). Başka bir deyişle sözel, imgesel birimlerin etkinleşme ve kullanılma olasılıkları birey, uyarıcı ve bağlam özelliklerinin etkileşimli etkisiyle belirlenir. Görüldüğü gibi, sembolik sistem durağan, tamamlanmış veya kesin bir sistem değil, dinamik ve olasılıklı bir sistemdir (Whitehead, 2001).

2.3. Kuramı Destekleyen Çalışmalar ve Kuramın Uygulandığı Alanlar

Bellek destekleme, sınıflandırma, karşılaştırma, çıkarım gibi temel bilişsel etkinlikler kapsamında yapılan araştırmaların sonuçları ikili kodlama kuramında öngörülen yapı ve işlevleri kanıtlamaktadır. Bilişsel haritalama, mantık problemleri, metni anlama, ders çalışma becerilerini geliştirme, dil öğrenmede bellek destekleyicileri çalışmaları ikili kodlama kuramını desteklemektedir.

Bilişsel haritalama işlemleri uzaysal (spatial) problem çözmeyi kapsamaktadır. Bilişsel haritalar farelerin labirentlerde bilişsel haritaları aracılığıyla yollarını buldukları varsayımını ileri süren Tolman ile başlamıştır. Konuyla ilgili çalışmalar, bilişsel harita kullanımının bütünsel bilişsel temsilleri gerektirdiğini göstermiştir. Aynı-anda uygunluk ilkesi (the principle of equiavability) bir yol haritasının ardışık bir sırada öğrenilmesine rağmen, hatırlama sırasında yer ve yön bilgilerine bir resim-haritadan ulaşır gibi aynı anda ulaşıldığını açıklamaktadır. Haritalaştırma hatırlamayı desteklemektedir. Amlund, Gaffney and Kulhavy 1985 yılında, ilköğretim 5. ve 6. sınıflarda yaptıkları bir çalışmada, hikâyeyi ilgili bir şekil haritası ile birlikte dinleyen grubun, sadece hikâyeyi dinleyen gruptan hatırlamada daha başarılı olduklarını bulmuşlardır. Bu çalışmanın bulguları uzaysal ve sözel bilgi etkileşiminin ilgili ipuçlarının sayısını artırarak

öğrenmeyi desteklediğini savunan ikili kodlama kuramı ile tutarlılık göstermektedir (Aldağ, 2006).

Mantıksal akıl yürütme (syllogistic reasoning) ikili kodlama kuramı'nın bakış açısıyla problem çözenin örneklerini göstermektedir (Paivio, 1986). Mantıksal akıl yürütmede, örneğin “Bahar Jale'den yaşlıdır. Kemal Jale'den gençtir. Kim en yaşlıdır?” probleminde kimin en yaşlı olduğu verilen bilgiden çıkarılmalıdır. Öğrenen bu tür problemlerde deneyim kazandıktan sonra yöntem değiştirebilmektedir (JohnsonLaird, 1972). Örneğin öğrenen imgelem yöntemini kullandıktan sonra sözel (linguistic) bir yöntemle geçiş yapabilir. Öğrenen problem çözümünde imgelem veya sözel tekniklerden birini kullanmaya daha eğilimli olabileceği gibi, problem çözümünde kullanacağı yöntemi problem türüne bağlı olarak da seçebilmektedir.

Araştırmalar bilişsel alıştırmanın devinsel becerilerin geliştirilmesinde etkili olduğunu göstermektedir. Feltz ve Landers bilişsel alıştırma yapanların, yapmayanlara oranla daha başarılı olduklarını gözlemlemiştir. Doheny kas-ıçi iğne yapmadan önce imgelem stratejisini kullanan hemşire adaylarının, bu stratejiyi kullanmayan adaylardan daha başarılı olduklarını saptamıştır (Aldağ, 2006).

Bilişsel haritalar, mantıksal akıl yürütme ve devinsel becerilerde bilişsel alıştırma ile ilgili araştırmalar Paivio'nun ikili bilişsel kodlama ile problem çözme becerisinin ilişkilendirilebileceği varsayımını desteklemektedir. “Performans sözel ve sözel olmayan sistemlerin birleşik etkinlikleri aracılığıyla gerçekleştirilir. Sistemlerin işleme katılma oranı/yüzdesi/payı, bilişsel işlemin özelliklerine, bireyin bilişsel yetenekleri ve alışkanlıklarına bağlı olarak değişmektedir. Soyut ve sözel işlemlerde sözel sistem, somut ve sözel olmayan işlemlerde ise imgelem sistemi daha ağırlıklı olarak katkıda bulunmaktadır (Paivio, 1986; s. 201).” Paivio imgelem ve sözel işlemlerin problem çözmeye olan katkıları arasında farklar olduğunu belirtmektedir.

Çoğu zaman yaratıcı buluşlar somut imgelerden kaynak almaktadır (Paivio, 1971). Örneğin, Kekule'nin benzen halkası (organik kimya aracı) uzun atom sıralarını, kendi kuyruğunu yakalayan yılanı benzetmesinden kaynak almıştır. İmgelemsisteminin eş-zamanlı düzenlenişi, imgelem parçalarının bütünlük için algılanmasına neden olmaktadır (Paivio, 1991a).

Paivio, yaratıcı düşünmenin imgelemin bütünsel olarak algılanmasından kaynaklanabileceğini ileri sürmüştür. İmgelemin bütün olarak algılanması ise bilgiyi işlemede esneklik sağlamaktadır. Diğer yandan sözel sistemin ardışık sırayla algılama özelliği ise bu sistemin problem çözmeye mantıksal bir sıralama getirmesine işaret edebilir. Kuramların gelişimi izleyen aşamalar daha çok ardışık-mantıksal sözel sisteme dayanmaktadır. Paivio yaratıcılığı açıklamak için sistemler arası etkileşimden yararlanmaktadır. Mayer'in çalışmaları İkili Kodlama Kuramı'nı genel olarak desteklediği gibi, problem çözme alanında da desteklemektedir. Mayer ve Anderson sözlü ve görsel bilgilerin birlikte sunulmasının, bunların birbirlerinden ayrı olarak sunulmasına kıyasla yaratıcı problem çözmeyi daha çok desteklediğini belirtmişlerdir (Aldağ, 2006). 1991 yılında gerçekleştirilen, İki deneysel çalışmada Mayer ve Anderson'un canlandırma izlerken ilgili tanımları da dinleyen öğrencilerin, sadece canlandırmayı izleyen öğrencilerden (sadece canlandırma, sadece sözlü açıklama ve eğitimin verilmediği gruplar) yaratıcı problem çözmeye daha başarılı olduklarını gözlemiştir. Benzer sonuçlar Mayer ve Sims'in araştırmasında da elde edilmiştir. Bulgular İkili Kodlama Kuramı ışığında sistem-içi (çağırışım) ve sistemler-arası (yöneltme) bağlantılar ile açıklanmaktadır. Sistem-içi bağlantılar kurmada gruplar çok farklılık göstermemektedir. Çünkü her grup sistem-içi bağlantılar oluşturma fırsatına sahiptir. Bu araştırmalarda, gruplar arasındaki farklılık sistemler-arasında kurulan bağlantılarda gözlenmektedir. Sözlü açıklama ve canlandırma grubundaki öğrencilere, sözlü ve görsel bilgi aynı anda sunulmaktadır. Dolayısıyla bu gruptaki öğrencilerin sistemler-arası (yöneltme/yönlendirme) bağlantılar kurma fırsatı daha fazladır. Sözel ve imgesel sistemler arasındaki bağlantılar problem çözmeyi desteklemektedir.

Deneysel çalışmalar, cümle veya paragrafı anlama gibi daha kapsamlı sözel öğrenmelerde de imgelem sürecinin önemli bir rolü olduğunu göstermiştir. Eğitim araştırmaları imgelemenin ve somutluğun anlamada olumlu etkilerinin olduğunu ortaya çıkarmıştır (Clark ve Paivio, 1991). İmgelem üretimi ve destekleyici resimler metnin anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır (Denis, 1984). Anlamada hızı artırmakta ve anlamayı da kolaylaştırmaktadır (Glenberg, Meyer ve Lindem, 1987). Benzer bir etki olasılıkla sınıf içi sözlü anlatımlarda imgelem kullanıldığında da oluşmaktadır. Levin ve Berry, bir araştırmada ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerine kasetten dinledikleri gazete

hikâyelerini hatırlamalarını istemiştir. Dinlerken ilgili resimlerin gösterildiği öğrencilerin, sadece dinleyen öğrencilerden daha başarılı oldukları gözlenmiştir.

Sözcüklerle birlikte görsellerin sunulmasına ek olarak, bilişsel imgelem bilinçli ve sistemli bir şekilde hatırlamayı desteklemek için kullanılabilir. Zihinde canlandırmaya ilişkin yönerge verildiğinde yedi yaşından büyük deneklerin en az görsellerin araştırmacı tarafından sunulduğu gruplardaki kadar veya daha fazla başarılı olduklarını bulmuştur (Presley, 1977). Bu da öğrenenin kendisinin ürettiği imgelerin bazen görsel sunulardan daha etkili olabileceğini göstermektedir.

İmgelemin bellek destekleyici rolüne bir başka destek de çalışma becerileri araştırmalarından gelmektedir. Clark ve Paivio, Kulhavy ve Kardash çalışma becerilerinde olumlu özellikler ve imgelem süreci arasındaki ilişkilere işaret eden bir dizi davranış saptamışlardır. Ders çalışma ile ilgili kitaplarda düşünmeyi desteklemek için imgelem, ayrıştırılma, görseller oluşturma, deneyim oluşturma ve ayrıntıları listeleme gibi yöntemler önerilmekte, çalışma becerileri programları bu süreçlerin kullanılmasının önemini vurgulamaktadırlar (Aldağ, 2006). Öğrenme stratejileri eğitimi programlarında (Dansereau, Collins, McDonald vd. , 1979) imgelem ve bilgi ağı oluşturma yöntemleri önerilmektedir. Bilgi ağları veya kavram haritalarında sözel çağrışımsal (associative) yapıları temsil eden uzaysal imgelem yöntemlerini kullanılmaktadır. İmgesel ayrıştırılma (imaginal elaboration) Weinstein Öğrenme Stratejileri Programı'nın (Weinstein, Underwood, Wicker vd. , 1979) ve Wittrock'ın Üretici Öğrenme Modeli'nin (Wittrock ve Alesandrini, 1990) merkezi bir öğesidir.

İmgelem ikinci bir dil veya yabancı dil öğrenmede bellek destekleyici (mnemonic) teknik olarak işe koşulabilir. Uyakla bellek destekleme şemasında (rhyming mnemonic scheme) on veya yirmi askı sözcük (peg words) uyaklı numaralarla eşleştirilir, daha sonra her bir uyaklı numara yeni öğrenilecek eş sözcük için uyarıcı işlevini kazanır. Uyakla bellek destekleme, sözcük öğrenmede etkili bir teknik olarak kullanılmaktadır. Bu teknik yabancı dil öğrenmeye de uygulanmıştır. Atkinson ve Raugh (Atkinson, 1975; Atkinson ve Raugh, 1975) bu tekniği anahtar kelime tekniği olarak değiştirmişlerdir. Bu teknikte öğrenilecek yabancı sözcüğe karşılık gelen anadildeki sözcük arasında akustik ve imgesel bir bağ kurulur. İki sözcük arasındaki bağ yabancı dildeki sözcükle akustik benzerlik taşıyan ana-dildeki sözcük tarafından sağlanmaktadır.

Akustik bağlantı öğrenene öğrenilecek yabancı sözcüğü hatırlatırken, imgelem öğrenilecek sözcüğün anlamı ile ilgili ipucu sağlamaktadır. Atkinson ve Raugh, Amerikan öğrencilerin Rusça ve İspanyolca öğrenmelerinde anahtar kelime tekniğinin, standart çeviri tekniklerinden ve imgelem içermeyen diğer tekniklerden çok daha etkili olduğunu saptamışlardır (Aldağ, 2006).

İkili Kodlama Kuramı'nın etkili uygulamaları, öğrenme yanında değerlendirme alanına da yansımıştır. Etkili bir öğrenmeyi sağlamada destekleyici rolü yanında İKK, bilişsel testleri değerlendirmede de yararlı bir çerçeve sunmaktadır (Clark ve Paivio, 1991). Eğitimsel değerlendirme testlerinin büyük bir kısmı zekâ, başarı ve bilişsel süreçleri kapsamaktadır. İKK birbirinden farklı yapıdaki sözel ve sözel olmayan bilişsel süreçlerle, pek çok zekâ testinde yer verilen algısal-uzaysal (perceptual-spatial) ve sözel ayrım karşılık vermektedir. Bu testlerde algısal-uzaysal ve sözel yetenekler alt-ölçekler ile ölçülmektedir (Anastasi, 1988), genel test puanlarında bu ayrım belirtilmektedir. Sözel ve imgesel boyutlar Weschler'in Performans Ölçeği'nin (Weschler, 1974), Jackson'ın Çokboyutlu Yetenek Ölçeği'nin (Jackson, 1984) oluşturulmasına; eşzamanlı işleme boyutu ise (Das, Kirby ve Jarman, 1975; Paivio, 1975) Kaufman'ın Çocuklar için Değerlendirme Ölçeği'nin (Kaufman ve Kaufman, 1983) oluşturulmasına katkıda bulunmuştur.

İKK'nın özel değerlendirme işlemlerine model sağlamasına başka bir örnek de, pek çok araştırmada, klinikte ve özel eğitimde çocukların dil becerilerinin veya işlev bozukluklarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan resim-sözcük testleridir (Denckla, Rudel ve Broman, 1981; Snowling, Wagtendonk ve Stafford, 1988; Van Der Wissel, 1988). Etkin adlandırmanın gerektiği üretme becerisi testlerindeki başarı düzeyi, İKK'ndaki resimleri adlandırma modeliyle ilişkili öğelere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu tür testlere örnek olarak Gardner'ın Açıklamalı Sözcük-Resim Testi (Gardner, 1979) verilebilir. Elma, makas gibi tek bir adı olan resimleri adlandırmak, birden fazla adı olan nesnelere resimleri adlandırmaktan daha kolaydır. Aynı nesnenin farklı adlarla bilinmesinin isimlendirmeye olan etkisine tepki belirsizliği etkisi adı verilmektedir. Deneysel çalışmalarda, tepki belirsizliği etkisi, yanlış yapma olasılığında (Johnson and Clark, 1988) ve tepki zamanında gözlenmiştir (Paivio, Clark, Digdon ve Bons, 1989).

İkili Kodlama Kuramı sözel olmayan testler ve imgelem becerisiyle ilişkili değişkenler için analitik bir model sağlamaktadır (Clark ve Paivio, 1991). Sözel olmayan işlemler, bütünleştirme kapasitesi gibi veya yeniden bütünleştirme gibi imgelem sistemine özgü, özel nitelikleri veya işlemleri gerektirmektedir. Pek çok uzaysal test, nesnelerin bilişsel temsillere çevrilmeleri gibi işlemleri gerektirmektedir. Nesnelerin zihinde uzaysal olarak çevirmesinde, bilişsel imgelem kapasitesi bireysel farklılıklar kapsamında önemli bir değişkendir. İmgesel çevirmelerin nasıl gerçekleştirildiğini öğrenmemiz, imgelem becerileri, bireysel farklılıklar, matematik öğretimi ve cinsiyet farklılıkları gibi pek çok tartışmalı konuyu anlamamıza yardımcı olabilir (Clark ve Paivio, 1991).

İKK'na göre öğrenme sırasında birden fazla iletişim kanalı kullanılmaktadır. Dolayısıyla birden fazla bilgi-işleme sistemi vardır. Giderek artan araştırma bulguları metin ve görsellerin birlikte verilmesinin öğrenmeyi olumlu etkilediğini göstermektedir (Najjar, 1996; Mayer ve Sims, 1994; Whinn, 1988).

2.3.1. İkili Kodlama Kuramına Göre Çoklu Ortam Materyal Tasarımı

İkili Kodlama Kuramındaki varsayımlarından yola çıkan araştırmacı Richard E. Mayer, Baddeley'in çalışan bellek modelinden (Model of Working Memory), Sweller'in bilişsel yüklenme kuramından (Cognitive Load Theory), Wittrock'un (Generative Theory) ve Mayer'in anlamlı öğrenme modelinden de (Model of Meaningful Learning) faydalanarak Çoklu Ortam Öğrenmelerinde Bilişsel Modeli geliştirmiştir (Mayer, 2001).

Modelin dayandığı temel varsayımlar şunlardır (Mayer, 2001):

1. Görsel ve işitsel deneyimler/bilgiler birbirinden ayrı ve farklı bilgi-işleme kanalları tarafından işlenir.
2. Bilgi-işleme kanallarının bilgi/deneyim-işleme kapasiteleri sınırlıdır.
3. Bilgiyi/deneyimi kanallarda işleme süreci, birbiriyle tutarlı bilişsel semboller oluşturmaya yarayan aktif bilişsel bir süreçtir.

Model temele aldığı kuramlarla tutarlı olarak, bilgi-işleme sürecinde üç önemli bilişsel işlev üzerine odaklanır; bilgileri seçme, bilgileri organize etme ve bilgileri

bütünleştirme (Mayer, 2001). Bilgileri seçme sürecinde; ilgili sözcükler sözel çalışan bellekte, ilgili imgeler ise görsel çalışan bellekte işlenmek üzere seçilir. Sonra seçilen sözel bilgiler sözel bilişsel sistemde, seçilen görsel bilgiler ise görsel bilişsel sistemde organize edilir. En sonunda organize edilen sözel ve görsel bilgiler, birbirleriyle ve önceki bilgilerle bütünleştirilir.

Modelin rehberlik ettiği, çoklu ortamın doğası ve öğrenmeye etkilerini inceleyen bir dizi araştırma sonunda, Mayer ve arkadaşları çoklu ortamda öğrenmeyi destekleyecek önemli prensipler önermiştir (Mayer, 2001);

Çoklu sunum ilkesi (Multiple representation/multimedia principle): Bir ifadeyi hem sözcüklerle hem de resimlerle açıklamak yalnızca sözcüklerle açıklamaktan iyidir. Örneğin, bir bisiklet lastiği pompasının çalıştığını gösteren bir animasyonu izlerken aynı zamanda konuyla ilgili açıklamaları dinleyen öğrenciler, yalnızca aynı anlatımı dinleyen öğrencilere oranla problem çözme transfer sorularına % 50 daha fazla yararlı çözümler üretmişlerdir (Mayer ve Anderson, 1991, 1992). Çoklu ortam etkisi olarak adlandırılan bu etki, Çoklu ortam Öğrenmelerinde Bilişsel Kuram varsayımlarıyla tutarlılık göstermektedir. Kodlamada birden fazla kanalın kullanılması öğrenmede etkililiği artırmaktadır.

Özlülük/tutarlılık ilkesi (Coherence principle): Konu dışı kelimeler, resimler sesler dâhil edilmediğinde öğrenci daha iyi öğrenmektedir. Çoklu ortam sunuları açık ve özlü olmalıdır. İlgiyi artırmak veya benzeri amaçlarla, konu ile ilgili olmayan eklemeler öğrencilerin öğrenmelerini olumsuz yönde etkilemektedir. Örneğin, Mayer ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmalarda, bir grup öğrenci şimşek oluşumuyla ilgili kısa ve özlü, diğer bir grupsa aynı metnin ayrıntılara daha fazla yer veren uzun bir versiyonunu okudu. Kısa versiyonu okuyan grup, ayrıntılı versiyonu okuyan gruptan problem çözümü transfer testinde %50 daha başarılıydı (Mayer, Bove, Bryman, Mars ve Tapangco, 1996). Bu da bize gösteriyor ki özlü bir sunuda öğrenci ilgili bilgileri daha kolay seçip, daha verimli organize edebiliyor. Sweller ve arkadaşları benzer sonuçlar elde etmiş ve etkiyi aşırılık etkisi (redundancy effect) olarak adlandırmışlardır (Bobbis, Sweller ve Cooper, 1993; Chandler, Sweller, 1991). Mayer ve arkadaşları aşırılık etkisine biraz daha farklı bir anlam yüklemişlerdir.

Kanal ilkesi (Modality principle): Animasyonun sözlü anlatımla desteklendiği durumlar, animasyonun yazılı metinle desteklendiği durumlardan daha etkilidir. Dolayısıyla animasyonla birlikte yazılı sunumlardan kaçınılmalı, sözlü anlatım tercih edilmelidir. Şimşegin oluşumunu gösteren animasyonu sesli olarak izleyen öğrenci grubu, animasyonu destekleyen açıklamaların yazılı olarak verildiği gruba oranla problem çözme transfer testinde % 50 daha başarılı oldular (Mayer ve Moreno, 2001). Sweller ve arkadaşlarının dikkatin bölünmesi etkisi (split attention effect) olarak adlandırdıkları, açıklamaların görsel formda, yazılı metin yerine, işitsel formda, sözlü anlatımla verilmesini öneren bu ilke, Çoklu ortam Öğrenmelerinde Bilişsel Kuramla tutarlı gözükmemektedir (Chandler ve Sweller, 1991). Animasyon ve bilgisayar ekranındaki yazılı metnin aynı anda verilmesi, görsel bilişsel sistemde aşırı yüklenmeye neden olarak öğrenmeyi zorlaştırmaktadır. Animasyonun sözlü açıklamalarla aynı anda verilmesi ise, animasyon görsel bilgi işleme sisteminde işlenirken, sözlü anlatım sözel bilgi-işleme sisteminde işlendiği için öğrenmeyi kolaylaştırmaktadır. Görüldüğü gibi bu ilkenin çoklu sunu ilkesiyle yakından ilişkilidir.

Aşırılık ilkesi (Redundancy principle): Animasyonun sadece sözlü anlatımla desteklendiği durumlar, animasyonun aynı anda, sözlü anlatım ve yazılı metinle desteklendiği durumlardan daha etkilidir. Dolayısıyla animasyonu güçlendirmek için öncelikle sözlü anlatımı, mümkün değilse yazılı anlatımı tercih etmeli; hem yazılı hem sözlü açıklamayı aynı anda vermekten kaçınılmalıdır. Görüldüğü gibi bu ilke önceki iki ilkeyle yakından ilişkili ve onları destekler niteliktedir.

Birliktelik ilkesi (Contiguity principle): Bu ilke uzamsal birliktelik ilkesi (spatial contiguity principle) ve zamansal birliktelik ilkesi (temporal contiguity principle) olarak ikiye ayrılmıştır.

Uzaysal/konumsal birliktelik ilkesi (spatial contiguity principle): Birbiriyle ilgili veya birbirine karşılık gelen kelime ve resimlerin ekranda veya sayfada yakın sunulduğunda öğrenmenin daha etkili olacağına işaret eder. Resmin altında ilgili metnin/altyazının verilmesi yeterlidir. Açıklayıcı yazının resmin veya şeklin içinde/üzerinde verilmesi daha da etkilidir. Örneğin, problem çözümünde transfer sorularına faydalı çözümler üretme deneyinde, bir grup öğrenci hemen yanında altyazılı açıklayıcı resimlerin yerleştirildiği, bisiklet pompasının nasıl çalıştığını anlatan bir

metin okudu. Diğer grup açıklayıcı resimlerin ayrı sayfalarda sunulduğu aynı metni okudu. Birinci grup ikinci gruba oranla % 75 daha başarılıydı (Mayer, 1989; Mayer, Steinhoff, Bower ve Mars, 1995).

Zamansal birliktelik ilkesi (temporal contiguity principle): Birbiriyle ilgili veya birbirine karşılık gelen kelime ve resimlerin ardışık olarak değil, eşzamanlı olarak sunulduğunda öğrenmelerin olumlu olarak etkileneceğine işaret eder. Örneğin, problem çözme transfer sorularına faydalı çözümler üretmede, bisiklet pompasının nasıl çalıştığını dinlerken aynı zamanda ilgili animasyonu izleyen öğrenciler, animasyonu sözlü anlatım sonrasında veya öncesinde izleyen öğrencilerden %50 daha başarılıydılar (Mayer ve Sims, 1994). Görüldüğü gibi araştırma sonuçları kuramla tutarlıdır. Birbirine karşılık gelen kelime ve resimlerin çalışan bellek içinde aynı zamanda yer almaları, sistemler arası (referential links) bağların kurulmasını desteklemektedir.

Bireysel farklılıklar ilkesi (Individual differences principle): Yukarıda sözü edilen ilkeler, konuyu daha az bilenler ve uzamsal yetenekleri daha yüksek olanlar için daha fazla önemli gözükmemektedir. Bir başka deyişle, çoklu ortam etkisi, bölünmüş dikkat etkisi ve birliktelik etkisi bireysel farklılıklara bağlıdır. Örneğin, konuyu az bilen öğrencilerde konuyu daha iyi bilen öğrencilere oranla çoklu ortam etkisi ve birliktelik etkisinin daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır (Mayer ve Gallini, 1990; Mayer, Steinhoff, Bower ve Mars, 1995). Başka bir araştırma da uzamsal yetenekleri yüksek olan öğrencilerin çoklu ortam etki düzeylerinde daha yüksek bulunmuştur (Mayer ve Sims, 1994). Bu sonuçlar Çoklu Ortam Öğrenmelerinde Bilişsel Kuram ile tutarlıdır. Konuyla ilgili önbilgileri daha fazla olan öğrenciler dinlerken veya okurken aynı zamanda konuya ilişkin bilişsel imgeleri kendi kendilerine oluşturabilirler (Mayer, 2001). Uzamsal yetenekleri daha yüksek olan öğrenciler görsel imgeleri, görsel çalışan bellekte daha fazla tutabilirler, dolayısıyla sunudan daha fazla yararlanabilirler.

2.4. Şema Kavramının Tanımları

Şema (ing-> schema, çoğul -> schemata) terimi, ilk kez Barlett (1932) tarafından kullanılmıştır. Daha önceden edinilen bilgi ve onun anlama sürecine etkisini inceleyen araştırmalarının temeli Şema Kuramına dayanır. Şema Kuramı, temelde bilgi hakkında bir kuramdır. Şema kuramına göre, tüm bilgiler zihinde “şema” olarak adlandırılan

birimlerde toplanır. Bu birimlere konan bilgiler, bilginin yanı sıra bu bilginin nasıl kullanılacağına dair bilgiler de içermektedirler. Şemalar tüm kavramlar hakkındaki bilgileri içerirler. Nesnelere, olaylar, olaylar dizisi, eylemler ve eylemler dizisi hakkında tüm bilinenler şemalarda depolanmaktadır. Şemalar gerçekte bilişin yapı parçalarıdır ve aynı zamanda zihinde çeşitli kavramları saklayan veri yapılarıdır. Ayrıca şemalar tüm bilgi işleme sürecinin dayandığı temel öğelerdir. Yani, şemalar duyuşal verilerin yorumlanması, zihinde bulunan bilgilerin geri getirilip hatırlanması, amaçların belirlenmesi, kaynakların bulunması ve hareketlerin düzenlenişi süreçlerinde kullanılmakta ve sistemdeki işlerin akışına rehberlik etmektedir. Şema Kuramı aslında bir 'bilme' kuramıdır. Bilginin nasıl sunulduğu ve bu bilginin çeşitli şekillerde kullanımının anlamayı nasıl kolaylaştırdığına ilişkin bir bilme kuramıdır. Bir anlamda şemaların temel işlevi anlama süreci içinde açıklanabilmektedir (Rumelhart, 1980).

Diğer bir deyişle şemalar, tanımlardan ziyade karmaşık değişkenleri olan çeşitli soyut seviyelerdeki birbirini etkileyen bilgi yapılarıdır (Ortony, 1980). Şemalar birbirine bağlı fikirler ve ilişkiler sistemidir. Herhangi bir kavram diğer kavramlarla bütünleştirilir, sonunda bu kavrama anlam verir ve onun hatırlanmasını sağlar. Bu şekilde birbirine bağlanmış fikir ve ilişkilerin sistemine şema adı verilmektedir. (McInerney ve McInerney, 2002).

Şemalar öğrencilerin kişisel deneyimleri ve dünya hakkında yeni bilgi ve anlayış oluşturmak için kullandığı ön bilgileri yansıtmaktadır. Yeni bilgi şemaya, o bilginin kavramsal çatıya bağlanmasıyla eklenmektedir. Şema kuramı öğrenmeyi, zihinde bilgi yapılarını oluşturarak ve yeni bilgiyi bu yapılarla bütünleştirerek bilgiyi düzenleme, yapılandırma ve yeniden düzenleme süreci olarak görmektedir (Ruddell, 2002).

Rumelhart ve Ortony'den yaptığı aktarmaya göre şemaların dört önemli özelliği bulunmaktadır (Rumelhart, 1980). Bu özellikler şunlardır:

1. Şemalar değişkendirler.
2. Bir şema başka bir şemanın içine gömülü olabilir, yani kapsamında olabilirler.
3. Şemalar tüm düzeylerdeki soyut bilgileri içerirler.
4. Şemalar tanımlardan çok bilgi içerirler.

Rumelhart daha sonra bu dört özelliğe iki özellik daha eklemiştir.

5. Şemalar etkin süreçlerdir.

6. Şemalar, içlerine katacakları verileri işleyerek onları uyum sağlayacakları biçime sokan, değerlendiren aygıtlardır.

Piaget'ye göre, insanlar çok basit şemalarla doğarlar, yaşantıları yoluyla bu şemaları geliştirir ve yeni şemalar oluştururlar. Birey yeni bir durumla karşılaştığında, bu durumu uzun süreli bir dengesizlik durumu ortaya çıkar. Birey dengesizlikten kurtulmak için yeni bir şema ya da bilişsel yapı oluşturur. Böylece zihindeki bilişsel yapılar zenginleşmiş olur (Erden ve Akman, 1998). Bellekte yeni gelen çok sayıdaki bilgiyi düzenlemek için bilgisayardaki gibi dosya ve dizinlerin işlevini gören şemalara uydurmaya çalışır. Yeni gelen bilgi varolan şemaya uymazsa şema değiştirilir ya da yeni şemalar oluşturulur.

Bebeğin dudaklarına dokunan bir nesneyi emmesi önceleri bir reflekstir, elini ağızına götürmeye yönelik genel bir eğilimi yoktur. Ancak daha sonra çocuk farklı emme davranışları gösterir ve bilişsel gelişim kuramında bu tür örgütlü davranış modelleri şema kavramı ile tanımlanmaktadır. Şema bir davranış modeli ya da tutarlılık ve düzen içeren bir davranış modeli olarak ele alınmaktadır (Piaget, 1977). Bunun yanında şemalar çocuk tarafından yapılan hareketleri ve bunların özel durumlarını içeren soyutlamalardır. Şemaların oluşturulması bireyin bilişsel işlevlerine bağlıdır ve bu işlevler yaşam boyu devam etmektedir. Sonuç olarak da şema oluşumu, hayat boyunca süreklilik göstermektedir. Birey öğrendikçe şemaları farklılaştırırken, varolan şemalarının sayısı ve karmaşıklığı da artmaktadır.

Piaget, bilişsel gelişim kuramında bireyin bulunduğu dönemim şema oluşumunda önemini vurgulamaktadır. Birey içinde bulunduğu bilişsel döneme göre bilişsel şema oluşturma da, dış uyarıcılardan gelen bilginin bilişsel yapılarda işlenerek şemalaştığını belirtmektedir. Çocuğun somut işlemler döneminde olması, bilişsel şema oluşumu açısından mantıklı, tutarlı, somutlaştırılmış, duyularla doğrudan algılanan uyarıcıları gerektirmektedir. Somut işlemler döneminde bireyin bilişsel yapısının işlenmesi tamamen dış dünyada ki uyarıcıların zenginliği ile ilişkilidir.

2.5. İlgili Araştırmalar

Paivio ve Csapo (1973)'nın "Picture Superiority in Free Recall: Imagery or Dual Coding" adlı çalışmasında, görsel sunumların sözel sunumlara göre etkililiğini incelemişlerdir. Çalışma bir dizi deneyden oluşmaktadır. Resimsel ve sözel bellek kodlarının hatırlama üzerindeki etkisini belirlemek üzere, yazma, telaffuz, çizim veya resmetme, kelime ve resim kodlama ve geri çağırma çalışmaları yapılmıştır. Diğer deneyler ise; resim- kelime, resim-resim veya kelime-resim çiftleri üzerinde yapılmıştır. Hatırlama testleri sonrasında, resimlerin kodlama ve hatırlama üzerindeki etkisinin daha yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir.

Mayer ve Anderson (1992) yaptıkları araştırmada, görsel ve sözel modlar arasındaki ilişkileri açıklamaya çalışmışlardır. Öğrencilere; kelimeleri üç farklı durumda sunarak (kelime-resim, kelime, resim) gösterimsel ve refere edilen bağlantıları açıklayan bu çalışma İkili Kodlama Kuramının bilişsel varsayımlarını kanıtlamayla ilgilidir. Kelime-resim çiftleri görsel ve sözel bağlantıları, kelimeler sözel bağlantıları, resimler görsel bağlantıları yapılandığı görülmüştür. 48 öğrenci ile yürütülen çalışmada, hatırlama testinin yanı sıra problem çözme testide kullanılmıştır. Sadece kelime ve sadece resim sunulan öğrencilerin söz konusu testlerden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir fark oluşmazken; resim- kelime sunulan öğrencilerin puanlarından anlamlı bir fark oluştuğu görülmüştür.

Mousavi, Low ve Sweller (1995)'in yaptıkları çalışma da İkili Kodlama Kuramının varsayımlarını destekler nitelikte modellenmiştir. Görsel ve işitsel modların hafıza üzerindeki etkilerini açıklamayı amaçlayan çalışma 30 sekizinci sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Geometri dersinde konuları sadece diyagramlarla (görsel grup), sadece dinleyerek (işitsel grup) ve de hem diyagramlar hem de dinleyerek (görsel-ışitsel grup) öğrenen öğrencilere iki farklı problem durumu sunulmuştur. Görsel işitsel grubun diğer gruplara göre problemleri daha hızlı çözdüğü ve test sonucunda aldıkları puanların sadece görsel ve sadece işitsel gruplara göre anlamlı bir fark oluşturduğu görülmüştür.

Johnson, Paivio ve Clark (1996)'ın yaptıkları çalışmada, imge oluşturmada görev alan bilişsel yapıları ve imge oluşturmada edebi metinlerin sağladığı kolaylığı açıklamaya çalışmışlardır. İmgelem oluşturmada bireysel farklılıkların, edebi metinlerin türlerinin ve metin unsurlarının farklı görevleri olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmada nesne

tanıma, nesnenin adını etkinleştirme ve modların bu etkinleştirme sürecinde rolleri ortaya konulmuştur. İmgelem sürecinde ikili kodlama kuramına göre bilişsel yapılar açıklanmıştır.

Sezgin (2002)'in "İkili Kodlama Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Çoklu Ortam Ders Yazılımının Fen Bilgisi Öğretimindeki Akademik Başarıya, Öğrenme Düzeylerine ve Kalıcılığa Etkisi" adlı çalışmasında, ilköğretim dördüncü sınıflarda İkili Kodlama Kuramına göre hazırlanan animasyonların ve resimlerden oluşan yazılımların akademik başarıya, öğrenme düzeylerine ve kalıcılığa etkisini belirlemeye çalışmıştır.

Aldağ ve Sezgin (2002), "Çoklu Ortam Uygulamalarında İkili Kodlama Kuramı" adlı çalışmalarında, ikili kodlama kuramını destekleyen çalışmaları incelemişler, ortak noktaları ve sonuçları toplamış gelecekte yapılacak olan çalışmalara öneriler oluşturmuşlardır.

Aldağ ve Sezgin (2004)'in "Çok Ortamlı Öğrenmede İkili Kodlama Kuramı ve Bilişsel Model" adlı çalışmalarında, aynı bilginin birbirini destekleyen farklı biçimlerde kodlanmasının, öğrenmede verimliliği ve etkililiği artıracığı varsayımı üzerine inceleme yapmışlardır. Bu konu ile ilgili yürütülmüş pek çok araştırma, ikili kodlamanın akademik başarı üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu göstermiş olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Aldağ (2005)'in "Öğrenme ve Öğretmede A. Paivo'nun İkili Kodlama Kuramı" adlı çalışmasında, kuramı destekleyen ve eleştiren açılardan çok yönlü olarak incelemiş ve kuramın farklı uygulamaları için öneriler oluşturmuştur.

Sadoski (2005)'nin "A Dual Coding View of Vocabulary Learning" adlı çalışmasında, görselleştirme, kelime hazine edinme ve anlamlı kelime hazinesi geliştirme ikili kodlama kuramının bakış açısı sunulmuştur. Çalışmanın amacı; İkili Kodlama Kuramının temel varsayımlarını iki bağımsız fakat ilişkili sistem üzerine kurulduğunu yani dil için sözel kodları, zihinsel görselleştirme için sözel olmayan kodları açıklamayla ilgilidir. Dil öğretiminde; resim kullanmanın kelimeleri somutlaştırdığı, zihinde canlandırmanın (görselleştirmenin) kolaylaştırdığını bununla birlikte sözel ve sözel olmayan içeriklerin birlikte kullanıldığında daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Goetz, Sadoski, Stricker, White ve Whang (2007), “The role of imagery in the production of written definitions” adlı çalışmalarında, 58 üniversite öğrencisiyle ‘insanlar nasıl kelime tanıyor?’ sorusuna cevap aramışlardır. Zihinsel, sözel ve görsel sistemlerin hatırlama ile geliştiği varsayımından hareketle yapılan bu çalışma sözel materyallerin, sözel ve sözel olmayan kodların hafıza üzerindeki etkilerini açıklamayla ilgilidir. Çalışmanın sonucunda; sözel ve görsel sistemler arasındaki bağlantılar artıkça kelime tanımanın, adlandırmanın ve anlamının artacağı bulgusu ortaya konmuştur.

Kuruyer (2010)’in “İkili Kodlama Kuramı Destekli Hikâye Haritası Öğretiminin Hikâye Analizine ve Yazımına Etkisi” adlı çalışmasında, 40 beşinci sınıf öğrencisine ön test- son test kontrol gruplu deneysel çalışma yapmıştır. Çalışmanın sonucunda, deney grubunun hem hikâye haritası oluşturma beceri düzeyinde, hem de hikâye edici metin yazma beceri düzeyinde artış olduğu ortaya konmuştur.

3. YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde; araştırma deseni, katılımcılar, veri toplama araçları ve bunların analizlerine ilişkin bilgilere verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, öğrencilerin bilişsel şemalarının niceliksel oluşumu ve niteliksel farklılaşması ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Creswell (2003)'e göre birden fazla veri toplama yöntemleri ve analiz şekillerinin araştırmalara girmesiyle, bu tarz araştırmaların karmaşıklığını ortadan kaldırmak için daha açık yöntemlere gerek duyulmuştur. Bu nedenle hem nicel hem de nitel araştırma desenlerinden oluşan karma araştırma deseni (mixed method design) kullanılmıştır. Karma yöntem araştırmaları, araştırmacının bir çalışma veya birbirini izleyen çalışmalar içerisinde nitel ve nicel yöntem, yaklaşım ve kavramları birleştirmesi olarak tanımlanır (Creswell, 2003; Tashakkori ve Teddlie, 1998; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004).

Karma araştırma deseninin bir araştırma için sağladığı faydalar şu şekilde sıralanabilir (Creswell, 2003: 11-12; Creswell ve Plano Clark, 2007: 61):

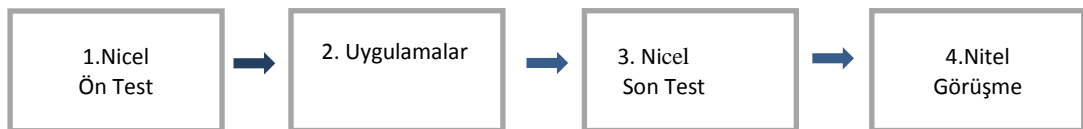
1. Karma araştırmalar nitel veya nicel araştırmanın tek başına sağlayacağı verilerden daha kapsamlı veriler sağlar.
2. Nitel ve nicel araştırmaların birlikte kullanılması araştırmalarda daha çeşitli veri toplama imkânı sağlamaktadır.
3. Karma araştırmalar nitel veya nicel araştırmaların tek başına cevaplayamayacağı soruları cevaplamayı sağlar.
4. Nicel araştırmalar katılımcıların görüşlerinin derinlemesine incelemede yetersizdir. Nitel araştırmalar katılımcıların görüşlerini derinlemesine

incelediğinden dolayı bu eksikliği tamamlamaktadır. Diğer taraftan nitel araştırmalarda geniş bir gruba genellemenin zor olması, öznelliğın daha fazla olması ve çalışma grubunun az olması nitel araştırmaların eleştirilen özellikleri arasında sayılmaktadır. Bu sebeple karma araştırmalar nitel ve nicel araştırmaların bir arada kullanımını sağlayarak her iki araştırmanın eksikliğini azaltmaktadır.

5. Karma araştırmalarda araştırmacı, araştırma sorusuna çözümlenebilecek mümkün olan bütün yöntemleri kullanabildiğı için araştırmalarda pratik bir yöntemdir.

Belirtilen bu özelliklerden dolayı yapılan çalışmada karma araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmanın deneysel uygulamasında nicel veriler, değerlendirme aşamasında nitel veriler toplanmıştır. Nicel veriler, nitel verilere göre biraz daha ön plandadır ancak nicel ve nitel veriler analiz aşamasında birbirine dönüştürülmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda karma araştırma desenlerinden ‘‘Sıralı Açıklayıcı Tasarım’’ kullanılmıştır. Bu tasarımda, baskın olarak nicel veriler toplanıp analiz edildikten sonra nitel veri toplanır. Öncelik genellikle nicel verilerdedir. Nitel veri esasen nicel verileri artırmak için elde edilir. Verilerin analizi birbiriyle ilişkili olup çoğunlukla veri yorumlama ve tartışma bölümlerinde birleştirilir. Bu tasarım özellikle beklenmeyen araştırma bulgularını veya ilişkileri açıklamakta daha faydalıdır (Creswell, 2003).

Araştırmanın nicel boyutunda deneysel çalışma yapılmış, deneysel çalışma sonrasında nitel boyut kazandırmak için katılımcılarla görüşme yapılmıştır. Araştırmanın nicel ve nitel kısmında ölçme aracı olarak Akademik Başarı Testi, Kavram Başarı Testi, Şematik Test, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.



Şekil 2. Nicel ve nitel uygulamaların aşamaları

Yapılan araştırmanın nicel boyutu deneysel desen olarak tasarlanmıştır. Deneysel model ile yapılan her araştırmada mutlaka bir karşılaştırma vardır. Bu belli bir Őeyin kendi

içindeki değişimleri ya da bu “şey”ler arası ayrımların karşılaştırılması anlamında olabilir (Karasar, 2005; s.88). Deneysel modellerden “öntest-sontest kontrol grupsuz yarı deneysel desen” kullanılmıştır. Deneysel model ise araştırmacının kontrolü altında değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkilerini keşfetmek için gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma alanıdır (Büyüköztürk, 2000; Karasar, 2005; Sencer, 1978). Öntest-sontest kontrol grupsuz desende, deney gruplarının etkinlik öncesi ve sonrası ölçmeler arasındaki farklar tespit edilir. Seçkisiz atamayı içermeyen yarı deneysel desenlerde yansız atama kullanılmaz. Seçkisiz atamanın yapılamayacağı durumlarda ciddi bir alternatif desendir (Büyüköztürk, 2014; s. 208).

Tablo 1. Deneysel Desen Öntest-Sontest Uygulamaları

Gruplar	Seçim	Ön-test	İşlem	Son-test
Deney1	M	ABT+KBT	Materyal1	ABT+KBT+ŞT
Deney2	M	ABT+KBT	Materyal2	ABT+KBT+ŞT
Deney3	M	ABT+KBT	Materyal3	ABT+KBT+ŞT
Deney4	M	ABT+KBT	Materyal4	ABT+KBT+ŞT
Deney5	M	ABT+KBT	Materyal5	ABT+KBT+ŞT

Çalışma ilkokul 4. sınıf düzeyinde uygulanmıştır. Çalışmada deney gruplarına aynı içerik ve kazanımlardan oluşturulmuş sözel ve sözel olmayan uyarıcıların farklı şekillerde sunulduğu beş farklı materyal uygulanmıştır.

Araştırmanın nicel kısmına ek olarak çalışma sonunda nitel verilere de başvurulmuştur. Deney gruplarındaki öğrencilerle görüşme yapılmıştır. Bir araştırma tekniği olarak görüşme, araştırmacı ile araştırmanın öznesi konumunda yer alan kişi arasında geçen kontrollü ve amaçlı sözel iletişim biçimidir (Cohen ve Manion, 1994: 27). Araştırmacı, araştırmakta olduğu konu hakkında önceden hazırlamış olduğu soruların kılavuzluğunda ya da o anda amaçlı sorular yönelterek hedef kişinin düşüncelerini ve duygularını sistematik olarak ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Araştırmanın amacı, hedef kişiye araştırma konusuyla ilgili görüşlerini ortaya koyacak sorular yönelterek kişinin öznel düşünce ve duygularını sistemli olarak öğrenmek, anlamak ve tanımlamaktır. Bu doğrultuda oluşturulan yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanıp uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırma, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Kayseri ili Kocasinan ilçesi Hacı Nuh Nuhoğlu İlkokulu 4. sınıflar düzeyinde, 9-10 yaş grubu, 80 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada, sınıf öğretmenlerinin görüşleri ve e-okul verileri kullanılarak eşleştirilmiş 5 farklı deney grubu oluşturulmuştur. Deney gruplarındaki öğrenci sayıları 16 kişi olarak denkleştirilmiştir.

Tablo 2. Deneysel Çalışmaya Katılan Öğrencilerin Gruplara Dağılımı

N	Deney Grupları				
	Deney1	Deney2	Deney3	Deney4	Deney5
	16	16	16	16	16

Tablo 2.'de verilen deney gruplarına öntest-sontest uygulanarak ve nicel veriler toplanmıştır.

Nitel veriler için aynı gruplardan gönüllülük esaslı görüşme grupları oluşturulmuştur. Gruplardaki öğrenciler planlanmış bir şekilde görüşmeye alınmıştır. Görüşmeler video kaydı ile kayıt altına alınmıştır.

Tablo 3. Görüşme Sorularını Yanıtlayan Öğrencilerin Gruplara Dağılımı

N	Görüşme Grupları				
	Deney1	Deney2	Deney3	Deney4	Deney5
	14	14	14	14	14

Tablo 3.'de görüldüğü üzere gruplar denkleştirilmiştir, ancak görüşme grupları deney gruplarına göre daha az öğrenciden oluşmuştur.

3.3. Materyallerin Geliştirilmesi

Öğretim materyalleri önceden geliştirilmiş öğretim programının gereksinimleri doğrultusunda hazırlanmalıdır. Bu noktada uygun yaklaşım ve uygun materyallerin seçimi için öğretilecek içerik ve hedef kitleyi oluşturan bireyler hakkında doğru bilgilendirmeye gereksinim vardır (Kaya, 2016; s. 26) .

Bu çerçevede materyalin geliştirilmesi için verilen materyal tasarım planı oluşturulmuştur. Oluşturulan plan doğrultusunda materyalin oluşturulması 14 haftada tamamlanmıştır.

Tablo 4. Uygulamada Kullanılan Materyallerin Geliştirilmesi Aşamaları

Aşamalar	Yapılan Çalışma	Süre	Uzmanlar
1.aşama	Belirlenen dersin programının incelenmesi	1 hafta	2 Öğretim Üyesi
2.aşama	Uygun içeriğin seçilmesi	1 hafta	3 Sınıf Öğretmeni
3.aşama	Kuramın belirlediği özelliklerin incelenmesi	1 hafta	1 Görsel Sanatlar Branş Öğretmeni
4.aşama	İçeriğin düzenlenmesi	1 hafta	1 Fen ve
5.aşama	Materyalin biçimsel özelliğinin belirlenmesi	1 hafta	Teknoloji Branş Öğretmeni
6.aşama	Görsellerin seçilmesi	1 hafta	1 Bilgisayar
7.aşama	Materyal prototipinin hazırlanması	3 hafta	Teknolojileri
8.aşama	Gerekli düzenlemelerin yapılması	1 hafta	Branş Öğretmeni
9.aşama	Materyalden diğer materyallerin türetilmesi	2 hafta	görüşleri aşağıda belirtilen
10.aşama	Türetilen diğer materyallerin düzenlenmesi	1 hafta	yerlerde alınmıştır.
11.aşama	Materyallerin son şeklinin gözden geçirilmesi	1 hafta	

İlkokul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri” ünitesindeki “Geçmişten Günümüze Aydınlatma Teknolojileri” bölümü zamanlama ve uygulama açısından uygun görülüp seçilmiştir. Mayer’in 2001 yılında İkili Kodlama Kuramı doğrultusunda geliştirdiği materyal tasarım ilkeleri gözden geçirilmiştir. Materyalin biçimsel özelliği uzman görüşüne başvurulularak belirlenmiştir. Bilgisayar ortamında etkileşimli olarak kullanılacak materyal geliştirilmeye çalışılmıştır.

İkili Kodlama Kuramına göre materyal geliştirmek için aşağıda belirtilen Mayer’in ortaya koyduğu ilkeler doğrultusunda çalışmalar yürütülmüştür.

Özlülük/tutarlılık ilkesi (Coherence principle): Konu dışı kelimeler, resimler sesler dâhil edilmediğinde öğrenci daha iyi öğrenmektedir. Çoklu ortam sunuları açık ve özlü olmalıdır. İlgiyi artırmak veya benzeri amaçlarla, konu ile ilgili olmayan eklemeler öğrencilerin öğrenmelerini olumsuz yönde etkilemektedir (Mayer, 2001). Doğrultusunda sınıf öğretmenlerinden ve fen ve teknoloji öğretmeninden görüş alınarak içerik ile görseller uygun düşecek şekilde eşleştirilmiştir.

Kanal ilkesi (Modality principle): Animasyonun sözlü anlatımla desteklendiği durumlar, animasyonun yazılı metinle desteklendiği durumlardan daha etkilidir (Mayer, 2001). Bağlamında içerik uygun şekilde seslendirilip yazılı metinlerle ve görsellerin ortak olduğu video şekline getirilmiştir.

Uzaysal/konumsal birliktelik ilkesi (spatial contiguity principle): Birbiriyle ilgili veya birbirine karşılık gelen kelime ve resimlerin ekranda veya sayfada yakın sunulduğunda

öğrenmenin daha etkili olacağına işaret eder. Resmin altında ilgili metnin/altyazının verilmesi yeterlidir. Bu bağlamda uzman olarak öğretim üyeleri ve görsel tasarım alan öğretmeni ile görsellerin yazılı metinle ilişkisini, kuramın prensiplerine uygun olarak yerleşimi sağlanmıştır. Öğrencilerin seviyesine uygun olacak şekilde görsellerle yazılı metin senkronize edilmiştir. Görsellerin hemen altında kısa açıklamalarda bulunulmuştur.

Zamansal birliktelik ilkesi (temporal contiguity principle) ise birbiriyle ilgili veya birbirine karşılık gelen kelime ve resimlerin ardışık olarak değil, eşzamanlı olarak sunulduğunda öğrenmelerin olumlu olarak etkileneceğine işaret eder. Bu ilke doğrultusunda da yazılı metin, görseller, sesli metin senkronize edilerek tek bir frekans haline getirilmiştir. Bu sayede çok kanallı bir yapı tek bir frekansta toplanılmıştır.

Hazırlanan prototipler sınıf öğretmenleri, bilgisayar teknolojileri öğretmeni, fen ve teknoloji öğretmeni, görsel sanatlar öğretmeni ve alan uzmanı öğretim üyeleri tarafından tekrar gözden geçirilmiştir. Belirlenen senkronizasyon hataları giderilmiştir, “aşırılık ilkesi” ve öğrencilerin dikkat süreleri dikkate alınarak gerekli kısaltmalar yapılmıştır. Görsellerin boyutları görsel tasarım öğretmeni, bilgisayar teknoloji öğretmenleri tarafından yeniden gözden geçirilmiştir. Bilgisayar monitöründe çocuğun görüş alanı göz önüne alınarak yeniden ölçeklendirilmiştir. Son şekli verilen materyallerden, diğer materyaller türetilmiştir. Aşağıdaki tabloda deney gruplarının kullandıkları materyallerin özellikleri verilmiştir.

Tablo 5. Deney Gruplarına Uygulanan Materyaller ve Özellikleri

Deney grupları	Materyal	Materyalin özelliği
Deney1	Materyal1a-1b-1c	Yazılı metin, görsel, sesli metin
Deney2	Materyal2a-2b-2c	Yazılı metin, sesli metin
Deney3	Materyal3a-3b-3c	Yazılı metin, görsel
Deney4	Materyal4a-4b-4c	Sesli metin
Deney5	Materyal5a-5b-5c	Yazılı metin

Türetilen materyaller uzmanların görüşlerine son kez sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda son kez gözden geçirilip uygulama öncesi son hali verilmiştir. Sonuç olarak, “Aydınlatma Teknolojileri, Uygun Aydınlatma ve Işık Kirliliği” alt konularından yazılı metin, ses, görsellerin farklı türevlerinden oluşturulan 15 farklı materyal türetilmiştir.

3.3.1. Materyallerin Uygulanması

Materyaller okul ortamında bulunan 8 bilgisayar kullanılarak öğrencilere sunulmuştur. Her bir materyal için öğrenciye planlanan zaman içerisinde 20 dakika süre verilmiştir. Materyalleri, öğrencilerin etkileşimli bir şekilde kendi öz denetimiyle kullanabilmesi sağlanmıştır. Materyallerin süresi 2-4 dakika aralığında olduğu düşünülünce, her bir öğrenci aynı materyalle dilediği kadar çalışma imkânı bulabilmiştir. Uygulama iki hafta süresince devam etmiştir. Aşağıdaki tabloda uygulama planı günlere göre verilmiştir.

Tablo 6. Materyallerin Uygulama Planı

Uygulama Günü	Deney Grupları	Uygulama Yapılan Materyal
1.gün	Deney1, Deney2	Materyal1a, Materyal1b
2.gün	Deney3,Deney4	Materyal1c, Materyal1d
3.gün	Deney5	Materyal1e
4.gün	Deney1, Deney2	Materyal2a, Materyal2b
5.gün	Deney3,Deney4	Materyal2c, Materyal2d
6.gün	Deney5	Materyal2e
7.gün	Deney1, Deney2	Materyal3a, Materyal3b
8.gün	Deney3,Deney4	Materyal3c, Materyal3d
9.gün	Deney5	Materyal3e

3.4. Verilerin Toplanması

Bu araştırmada verilerin toplanması için bir akademik başarı testi, bir kavram başarı testi ile kavram haritası, açık uçlu sorular, kavram karikatürü, çizim sorularından oluşan bir şematik test kullanılmıştır. Ayrıca nitel verilerin toplanılması için de yarı yapılandırılmış görüşme soruları kullanılmıştır.

3.4.1. Akademik Başarı ve Kavram Başarı Testlerinin Hazırlanması

Akademik Başarı Testi ve Kavram Başarı Testi'nin her biri dört seçenekten oluşan toplam 20 sorudan meydana gelmektedir (Bkz. Ek-1, Ek-2). Bu testler öğrencilerin "Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri" ünitesinin "Geçmişten Günümüze Aydınlatma Teknolojileri" konusunda akademik ve kavram başarı düzeylerini ölçmektedir.

Bu test, 2011-2012 eğitim-öğretim yılında Atlı (2012)'nin, "4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Ev Ödevlerinin Öğrencilerin Kavram Öğrenme Düzeylerine, Akademik

Başarılarına ve Ev Ödevlerine Yönelik Tutumlarına Etkisi” adlı çalışmasında kullandığı test için izin alındıktan sonra gerekli uyarlamalar yapılarak geliştirilmiştir.

Atlı (2012) tarafından geliştirilen test ilk durumda “Geçmişten Günümüze Aydınlatma ve Ses Teknolojileri“ ünitesinin tamamını kapsamaktaydı. Ancak bizim çalışmamızın “Geçmişten Günümüze Aydınlatma Teknolojileri” kısmını kapsamaması nedeniyle konunun belirtke tablosu doğrultusunda uzman görüşü alınarak soru seçimi ve uyarlaması yapılmıştır. Testlerde yapılan değişiklikler sonrasında, testin kapsam geçerliliği için alanında uzman üç kişinin görüşlerine sunulmuş ve alınan görüşler doğrultusunda çeşitli değişiklikler yapılmıştır. Akademik Başarı Testinin güvenilirlik katsayısının hesaplanmasında ise KR-20 değerine bakılmış ve bu değer 0,91 olarak bulunmuştur. Testi yarılama yöntemiyle de testin iç tutarlılığı da hesaplanmıştır ve bu değer de 0,83 olarak bulunmuştur. Kavram Başarı Testinin güvenilirlik katsayısının hesaplanmasında ise KR-20 değerine bakılmış ve bu değer 0,93 olarak bulunmuştur, testi yarılama yöntemiyle de testin iç tutarlılığı da hesaplanmıştır ve bu değer de 0,87 olarak bulunmuştur. Bu doğrultuda testlerin güvenilirliği yüksek diyebiliriz.

3.4.2. Kavram Haritasının Sorusunun Hazırlanması

Kavram haritalarının kullanımı insanların nasıl öğrendikleri ile anlamlı öğrenme kuramları arasında köprü kuran bir öğretim stratejisidir. Bir kavram haritası daha geniş bir kavram başlığı ve altındaki kavramların birbiri ile ilişkilerini gösteren iki boyutlu bir şemadır (Kaptan, 1997 ve Kılınç, 2007). Bu doğrultuda kavram haritaları nicelik olarak şemaların oluşumunu, nitelik olarak şemaların ilişkilerini vermektedir. Bu tanımdan yola çıkarak içeriğin kapsadığı önemli kavramları içeren birbiri ile farklı yönlerden ilişki içeren kavramlar bir alan uzmanı, iki sınıf öğretmeni ve bir fen ve teknoloji öğretmenin görüşü alınarak son şekli verilmiştir.

Konunun anahtar kavramları olan, “aydınlatma, ışık kirliliği, uygun aydınlatma, doğa, göz sağlığı, halojen lamba, teknoloji, göz sağlığı” kavramları, kavram haritasına ilişkileri doğrultusunda yerleştirilmiştir.

Kavram haritasının geçerliği için kavram haritasından ve diğer testlerden alınan puanların “Pearson Korelasyon” puanına bakılmıştır. Korelasyon sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 7. Kavram Haritası Tamamlama Sorusu Ortalama Puanının Diğer Testlerle Korelasyonel İlişkisi

Puanlamalar	Akademik Başarı Testi Sontest	Kavram Başarı Testi Sontest	Şematik Test
Kavram Haritası Puanı	0,61	0,62	0,80

Kavram haritası ve diğer testler arasında pozitif yönde, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Buna göre, öğrencilerin kavram haritası ile testlerden elde ettikleri başarı puanlarının birlikte değişimi orta düzeydedir. Kavram haritasının ölçmek istediği özellikleri ölçmede amacına hizmet ettiği söylenebilir.

Nunnally (1978)'a göre; başarı testleri için Cronbach Alfa güvenirlik katsayısının 0,70 ve üzerinde değer aldığı durumlarda ölçme aracı güvenilir kabul edilebilir. Kavram haritasının güvenirlik düzeyine yanıt bulabilmek için Cronbach Alfa hesaplanmıştır. Bulunan değer 0,68'dir. Değer Nunnally'nin belirttiği değere oldukça yakındır bu doğrultuda kavram haritası güvenirliği kabul edilebilir.

Kavram haritasının diğer ölçme araçları ile ilişkilerinin belirlenmesinde alan yazında örnek çalışmalar mevcuttur. Örneğin Rye ve Rubba (2002), kavram haritaları ile California Başarı Testini karşılaştırmış ve aralarında 0,72 düzeyinde ilişki bulmuşlardır. Şahin (2003) çalışmasında, üç farklı şekilde puanlanan kavram haritaları ile test puanlarının karşılaştırması sonucunda aralarında 0,70 düzeyinde ilişki bulmuştur. Rye ve Rubba (2002), kavram haritası için güvenirlik çalışması yapmış ve sonuçta 0,92 gibi yüksek bir düzey elde etmiştir.

Kavram haritası ile ilişki olarak iki açık uçlu soru yöneltilmiştir. İlk soruda kavram haritası tamamlama sorusunda geçen bazı kavramların kavramsal tanımları istenmiştir. İkinci soruda ise kavram haritası tamamlama sorusunda geçen iki farklı kavram arasında ki ilişkinin açıklanması istenmiştir (Bkz. EK-3). Kavramlar seçilirken dersin kazanımları ile seçilen kavramların bu kazanımları kapsamalarına dikkat edilmiştir. Yine 3 farklı sınıf öğretmeninden bu konuda görüş alınmıştır.

3.4.3. Kavram Karikatürü Sorularının Hazırlanması

İlk kez 1992 yılında Keogh ve Naylor tarafından tanımlanarak alternatif değerlendirme aracı olarak geliştirilen kavram karikatürleri; özel bir bilim dalı ile ilgili görüşlerin karikatür yardımıyla sunulması anlamına gelir. Bu araçlar, farklı karakterlerin günlük yaşamla ilgili bir olayı farklı bakış açılarıyla değerlendirdikleri karikatür şeklindeki çizimlerdir (Keogh ve Naylor, 1999). Bu bağlamda iki kavram karikatürü sorusu belirlenmiştir. Sorular, iki ayrı bölümden oluşturulmuştur. Birinci bölümde, doğru açıklama yapan öğrencilerin belirlenmesi istenilmiştir. İkinci bölümde, doğru açıklama yapanların neden seçildiğinin açıklanması istenmiştir (Bkz. EK-3). Puanlama kriteri olarak birinci ve ikinci kısım ortak değerlendirilmiştir.

3.4.4. Çizim Sorularının Hazırlanması

Goodenough, çizimlerin çocukların bilişsel becerilerini ortaya koyduğunu deneysel olarak göstermiştir (Güven, 2009). Ayas'a (2006) göre öğrenciler, zihinlerindeki bilişsel şemayı çizimlerine yansıtırlar. Bu bağlamda, çizim soruları oluşturulan şemaların somutlaşmasına yardımcı olmaktadır. Çizim soruları, konunun kazanımlarına göre kavramsal çerçevede oluşturulmuştur. Oluşturulan sorularda, öğrencilerin rahatlıkla zihnindekileri somutlaştırabilecekleri bir çerçeve çizilmeye çalışılmıştır. Aşağıda çizim soruları verilmiştir.

1.soru “Ders çalışmak için bir oda tasarlayınız. Odanıza yerleştireceğiniz aydınlatma aracı ya da araçlarının yerini, konumunu belirgin şekilde gösteriniz. Kullanacağınız ışığın geliş açısı, rengi hakkına bilgi verecek şekilde uygun aydınlatma sağlayan bir tasarım çiziniz”.

2.soru “Işık kirliliğini azaltmak için sokak lambaları, reklam ve pano aydınlatmaları ve duvar aydınlatmalarının nasıl olması gerektiğini bir çizimle gösteriniz”.

3.4.5. Şematik Testin Hazırlanması

Şematik Test, son test olarak uygulanan “Kavram Haritası Soruları, Kavram Karikatürü Soruları, Çizim Soruları ve Görüşme Sorularının” tamamından oluşmaktadır. (Bkz. EK-3)

3.4.6. Görüşme Sorularının Hazırlanması

Görüşme; bilimsel araştırmalarda bir soruya cevap alabilmek amacıyla ilgili kişilerden bir araştırma konusu veya bir soru hakkında derinlemesine veri toplama şeklinde ifade edilebilir (Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Bu doğrultuda katılımcıların uygulamalar sonrasında sahip oldukları bilişsel şemaların niteliksel boyutunu ortaya koymak için aşağıda belirtilen beş sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu alan uzmanlarından görüş alarak hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular, araştırmanın en son kısmında planlanan şekilde her gruptan gönüllülük esaslı olarak öğrencilere yönlendirilmiştir. Cevaplar video kaydı ile kayıt altına alınmıştır. Analizde kolaylık sağlaması için daha sonra transkript edilmiştir. Görüşmede kullanılan sorular aşağıda verilmiştir.

Görüşme Soruları:

1. Aydınlatma teknolojilerinin sağladığı yararları ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
2. Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçları arasında farklılıklar ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
3. Uygun aydınlatma ortam tasarımının nasıl olması gerektiği ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
4. Uygun aydınlatma yapmanın gerekliliği hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
5. Işık kirliliğinin nedenleri ile ilgili görüşleriniz nelerdir?

3.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde nicel veriler için SPSS 20 programı kullanılmıştır. Bu doğrultuda betimsel istatistiksel verilerden; ortalama, standart sapma, frekans ve yüzde belirlenmiştir. Deney gruplarının katılımcı sayıları yeterli olmadığı için normal dağılım özelliği göstermediği varsayılarak non-parametrik testlerle de test puanlarının farklılaşmalarına bakılmıştır.

Nitel verilerin analizi, görüşme sorularının betimsel analizi yapılarak elde edilmiştir.

3.5.1. Akademik Başarı Testi ve Kavram Başarı Testi Analizi

Akademik Başarı Testi ve Kavram Başarı Testi, her deney grubuna öntest-sontest şeklinde uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 20 ile analiz edilmiştir. Analizde, aritmetik ortalamalar, standart sapmalar belirlenmiştir. Ortalamaların grup içi öntest-sontest farklılıkları ve gruplar arası sontest farklılıkları ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Wilcoxon İşaret Sıralı Testi, aynı örneklemin uygulama öncesi ve sonrası puan ortalamalarının farkını 0,05 anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmasını sağlamaktadır. Deney gruplarının öntest-sontest puan ortalamalarının uygulamalar sonrasında anlamlı düzeyde farklılaşıp, farklılaşmadığını belirlemek amacıyla kullanılmıştır.

Kruskal Wallis Testi, sürekli bir değişkenin ortalamasının ikiden fazla gruba göre farklılık gösterip, göstermediğinin incelenmesinde, örnek birim sayısının yetersiz olduğunda veya örnek birim sayısı yeterli olsa bile parametrik test varsayımları yerine getirilmiyorsa kullanılır. Kruskal Wallis Testi, k sayıda grubun ortalamalarının farkını genel çerçevede ortaya koymaktadır. Ancak bu farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını göstermemektedir. Bu nedenle farklılaşmanın kaynağını bulabilmek için bağımsız değişkenin iki grup arasında farklılaşmasının kontrolünü ağılayan Mann Whitney U Testi ile ikili karşılaştırmalar yapılabilmektedir. Böylece “k” örneklemin farklılaşması spesifik olarak ta ortaya konabilmektedir. (Güriş, Astar, 2015; s.258). Elde edilen verilerin anlamlı derecede farklı olup olmadığı, 0,05 anlamlılık düzeyinde test edilmiştir. Aşağıdaki tabloda deney gruplarına uygulanan non-parametrik testler verilmiştir.

Tablo 8. Kullanılan Parametrik Olmayan Testler

Uygulama Şekli	İstatiksel İşlemler
Deney Grup İçi Öntest-Sontest	Wilcoxon İşaret Sıralı testi
Deney Gruplar Arası Sontest	Kruskal Wallis testi, Mann Whitney U-testi

3.5.2. Kavram Haritası Puanlaması ve Analizi

Kavram haritasının puanlanmasında, Tokiz (2013) tarafından geliştirilen Kavram Haritası Puanlama ölçeği kullanılmıştır.

Tablo 9. Kavram Haritası Puanlama Ölçeği

Değerlendirme düzeyi	Puan	Değerlendirme Kriterleri
1.düzye	6 puan	Birden fazla ilişkilendirmede (çapraz bağlantıda) yer alan kavram
2.düzye	5 puan	Soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına uzak kavram
3.düzye	4 puan	Merkez kavram
4.düzye	3 puan	Soruda verilen ipucu kavramına/kavramlarına yakın kavram
5.düzye	2 puan	Birim, sembol ya da araç ismini içeren kavram
1.düzye	1 puan	Biri ya da birkaçı soruda verilmiş olan özelliği, çeşidi ya da sebebi içeren kavram

Bu puanlama kriterleri doğrultusunda:

Kavram haritası sorusunda, “Aydınlatma” kavramı birden fazla ilişkilendirmede yer alan kavram olması nedeniyle 6 puan, “Işık Kirliliği ve Uygun Aydınlatma“ kavramları soruda verilen ipucu kavramına uzak kavram olması nedeniyle 5 puan ile puanlanmıştır. “Tasarruf ve Teknoloji” kavramları merkez kavram olmaları nedeniyle 4 puan, “Doğa” kavramı soruda verilen ipucuna yakın kavram olması nedeniyle 3 puan ile puanlanmıştır. “Halojen Lamba” kavramı, araç ismi olması nedeniyle 2 puan ve “Göz Sağlığı” kavramı biri ya da bir kaç soruda verilmiş özelliği, çeşidi ya da sebebi içeren kavram olması nedeniyle 1 puan ile puanlanmıştır. Belirlenen sekiz kavramın toplam puanı 30’dur.

Kavram haritasının diğer boyutunda oluşturulan iki açık uçlu sorunun değerlendirilmesinde, yine Tokiz (2013) tarafından geliştirilen Kavram Haritası Kavram Tanımlama ve İlişkilendirme Puanlama Ölçeği kullanılmıştır.

Tablo 10. Kavram Haritası, Kavram Tanımlama ve İlişkilendirme Puanlama Ölçeği

Değerlendirme Kriteri	Puan	Puanlama Kriteri
Doğru açıklama	5puan	Doğru Açıklama: Bilimsel olarak doğru şekilde ifade edilen açıklama
Kısmen doğru açıklama	3 puan	Kısmen Doğru Açıklama: Bilimsel olarak doğru olan ancak tüm yönleriyle ifade edilemeyen açıklama
Yanlış açıklama	0 puan	Yanlış Açıklama: (a) Bilimsel olarak tamamen yanlış ifade edilen açıklama, (b) soruyla ilişkisiz açıklama, (c) kavram yanlışlığından oluşan açıklama, (d) sorudaki ifadenin aynen tekrarlandığı açıklama, (e) boş bırakma, (f) bilmediğini ifade etme

Elde edilen veriler SPSS 20 programında analiz edilmiştir. Puanlamaların ortalama, frekans ve yüzdeleri tablolatırılmıştır.

3.5.3. Kavram Karikatürü Soruları Analizi

Kavram Karikatürü Sorularının iki aşamadan oluşturulduğu daha önce belirtilmiştir. Birincisi aşama da olgu ya da olayın doğruluğunun kişiler üzerinden seçimi yapılırken, ikinci aşamada yapılan seçimin gerekçesini yazılı olarak açıklamak gerekmektedir. Bu doğrultuda iki kriter bir arada tek bir puan ile karşılanmıştır. Bu bağlamda Ormancı, Şaşmaz-Ören'in 2010'da oluşturduğu Kavram Karikatürü Puanlama Ölçeği kullanılmıştır.

Tablo 11. Kavram Karikatürü Soruları Puanlama Ölçeği

Değerlendirme Kriteri	Puan	Puanlama Kriteri
Doğru cevap- doğru açıklama	5 puan	Doğru Açıklama: Cevabın bilimsel olarak tüm yönleriyle ifade edildiği açıklama
Doğru cevap -kısmen doğru açıklama	4 puan	Kısmen Doğru Açıklama: Cevabın bilimsel olarak tüm yönleriyle ifade edilemediği ya da kavram yanlışlığı içeren açıklama
Yanlış cevap -doğru açıklama	3 puan	
Doğru cevap- yanlış açıklama	2 puan	Yanlış Açıklama: (a) Cevabın bilimsel olarak tamamen yanlış olduğu, (b) ilgisiz olduğu, (c) cevabın aynen tekrarlandığı, (d) tamamen kavram yanlışlığından oluşan açıklamalar, (e) boş bırakma
Yanlış cevap-kısmen doğru açıklama	1 puan	
Yanlış cevap- yanlış açıklama	0 puan	

Elde edilen veriler SPSS 20 programında analiz edilmiştir. Puanlamaların ortalama, frekans ve yüzdeleri tablolatırılmıştır.

3.5.4. Çizim Sorularının Analizi

Çizim sorularının analizinde, verilen soru çerçevesinde oluşturulan ifadelerin ne derece istenileni yansıttığı göz önünde bulundurulmuştur. Çizimde özgünlüğe, bireysel farklılıklara dikkat edilmiştir. Şekillerin ve çizgilerin görsel güzelliğine önem verilmemiştir. Bu doğrultuda Ormancı, Şaşmaz-Ören'in 2010'da geliştirdiği Çizim Soruları Puanlama Ölçeği çalışmaya uyarlanmıştır.

Tablo 12. Çizim Soruları Puanlama Ölçeği

Değerlendirme Kriteri	Puan	Puanlama Kriteri
Doğru açıklama	5 puan	İstenen doğrultuda tam doğru ve açıklayıcı çizimler.
Kısmen doğru açıklama	3 puan	İstenen doğrultuda kısmen doğru ve kısmen açıklayıcı çizimler.
Yanlış açıklama	0 puan	(a) Tamamen kavram yanılgısı içeren, (b) ilgisiz veya anlaşılamayan çizimler, (c) boş bırakma

Elde edilen veriler SPSS 20 programında analiz edilmiştir. Puanlamaların frekans ve yüzdeleri tablolaştırılmıştır.

3.5.5. Şematik Testin Analizi

Şematik Test Puanları; kavram haritası soruları, kavram karikatürü soruları, çizim soruları puanlarının toplamıdır. Şematik Test Puanları, katılımcıların uygulama sonrasında oluşturdukları bilişsel şemaları ifade edebilme, açıklayabilme, ilişkilendirme, somutlaştırma düzeylerine nicel bir boyut katmak için oluşturulmuştur. Bu doğrultuda oluşan bilişsel şemaların ifade edebilme, açıklayabilme, ilişkilendirme ve somutlaştırma işleminin nicel boyutuna, puanlamanın ortalamaları ile betimsel bir yorum yapılabilmiştir. Deney gruplarının Şematik Test puan ortalamaları arasında anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için veriler Kruskal Wallis Testi ve Man Whitney U Testi ile 0,05 anlamlılık düzeyinde analiz edilmiştir

3.5.6. Görüşme Sorularının Analizi

Görüşme soruları yarı yapılandırılmış sorulardır. Bu çerçevede yönlendirilen sorulara, alınan görüşler betimsel analiz yapılmıştır.

Görüşme soruları çalışmaya nitel boyut katılmıştır. Videolarda toplanan veriler transkript edilerek incelenmiştir. Veriler kullanılarak betimsel analiz yapılmıştır. Veriler önce aralıklı olarak 3 kere tek tek okunmuştur. Devamında kodlar ve temalar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar ve temalar üç uzmana ayrı ayrı incelettirilip gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Uzman görüşleriyle betimsel analizin güvenilirliği artırılmıştır. Daha sonra tablolaştırılan temalar ve kodlar yüzde ve frekansları belirlenerek nicelleştirilmiştir. Geçerliliği artırmak için tablolara her deney grubundan öğrencilerin görüşlerini belirten doğrudan alıntılar eklenmiştir. Tabloların yorumlanması ve analiz

edilmesi aşamasında da doğrudan alıntılarla yer verilmiştir. Alıntılarda gizlilik için kodlamalar yapılmıştır. Kodlamalarda deney grubunu belirtmek için deney grubunun numarası kısaltılarak “D1. , D2. , D3. , D4. ve D5.” oluşturulan kodlar kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrenciyi belirtmek için öğrencinin katılım sırasına göre ilk öğrenciden başlayarak “Ö1. , Ö2. ... Ö14.’e” oluşturulan kodlar kullanılmıştır. Kullanılan sistemde ilk aşamada deney grubunu, ikinci aşamada öğrenciyi belirten ikili bir kod sistemi geliştirilmiştir. Örneğin, ikinci deney grubunda onuncu sırada bulunan öğrenci D2.Ö10. olarak kodlanmıştır.



4. BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde, araştırmanın amacı doğrultusunda ortaya konan probleme ve alt probleme ilişkin olarak elde edilen bulgular verilmiştir. Bulgular ve yorumlar kısmı üç ana bölümden oluşturulmuştur.

Birinci bölümde, nicel verilerin bulguları ve yorumları yapılmıştır. Nicel verilerin toplanması amacıyla kullanılan “Akademik Başarı Testi, Kavram Başarı Testi, Kavram Haritası Soruları, Kavram Karikatürü Soruları, Çizim Soruları” analiz edilmiş ve ilgili alt problem doğrultusunda analizi sonuçlarındaki bulgular belirtilip yorumlanmıştır.

İkinci bölümde ise görüşme sorularının betimsel analizi sonucunda elde edilen bulgular ve yorumlar verilmiştir.

Üçüncü bölümde nicel ve nitel bulgular bir arada yorumlanmıştır.

4.1. Nicel Verilerle İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu bölümde nicel verilerle ilgili bulgular ve yorumlar sunulmuştur. Bu bulgular doğrultusunda Alt Problemlerden: “**Birinci, İkinci, Üçüncü, Dördüncü, Beşinci, Altıncı, Yedinci, Sekizinci**“ alt problemlere ilişkin bulgular ve yorumlar verilmiştir.

4.1.1. Birinci, İkinci ve Üçüncü Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Akademik Başarı Testi ve Kavram Başarı Testi yirmişer sorudan oluşmuştur. Her doğru cevap “1” puan olarak değerlendirilmiştir. Düzeltme formülü kullanılmamıştır. Katılımcılar uygulama öncesi ve uygulama sonrasında, aynı test sorularına cevap vermişlerdir. Bu doğrultuda aşağıdaki tablolara ulaşılmıştır. Akademik Başarı ve Kavram Başarı Testleri, uygulama öncesinde ve sonrasında bilişsel şemaların var olup, olmadığını ortaya koymak amacıyla kullanılmıştır ve bu doğrultuda değerlendirilmiştir.

Tablo 13. Akademik Başarı Testine Ait Öntest-Sontest Betimsel İstatistik Bulguları

Deney Grupları	N	Öntest \bar{X}	Öntest Ss	Sontest \bar{X}	Sontest Ss
Deney1	16	4,50	3,15	15,06	2,77
Deney2	16	4,38	2,82	11,94	3,61
Deney3	16	4,25	3,38	12,31	3,58
Deney4	16	4,38	2,22	10,31	4,35
Deney5	16	4,63	3,62	10,56	4,88
Toplam	80	4,43	2,13	12,04	3,11

Akademik Başarı Testi öntestin de, öğrencilerin tamamının puan ortalamaları ($\bar{X}=4,43$) göz önüne alındığında deney gruplarının uygulama öncesi Akademik Başarı puan ortalamalarının, birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Bu bağlamda “Deney gruplarının oluşumunda e-okul notları ve öğretmen görüşleri güvenilir sonuç vermiştir.” denilebilir. Gruplar uygulama öncesinde birbirine denk görünmektedir. Ancak uygulama sonrasında sontest puan ortalamaları ($\bar{X}=12,04$) göz önüne alındığında, grupların farklılaştığı görülmektedir. Deney1 ($\bar{X}=15,06$) ve Deney3 ($\bar{X}=12,34$) grupları öğrencilerin başarı son test puan ortalamalarının üzerindedir. Deney2 ($\bar{X}=11,94$) grubu ortalamaya çok yakındır ve başarılı denebilir. Ancak Deney4 ($\bar{X}=10,31$), Deney5 ($\bar{X}=10,56$) gruplarının başarı puan ortalamaları, öğrencilerin tamamının başarı puan ortalamasının altında kalmıştır.

Deney gruplarının Akademik Başarı öntest-sontest puan farklılığının anlamlı derecede farklılık gösterip, göstermediğini 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirmek için Wilcoxon İşaret Sıraları Testi uygulanmıştır. Test sonucu aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 14. Akademik Başarı Öntest-Sontest Wilcoxon İşaret Sıraları Testi

Deney Grupları	N	Öntest-sontest Puan Eşitliği	Z	p
Deney1	16	0	3,524	,000*
Deney2	16	0	3,527	,000*
Deney3	16	0	3,527	,000*
Deney4	16	2	3,301	,001*
Deney5	16	1	3,411	,001*

* $p < 0,05$

Tablo 14.’de görüldüğü üzere deney gruplarının Akademik Başarı Testi öntest-sontest puanları arasında, Deney4 ($z=3,301$, $p < 0,05$) ve Deney5 ($z=3,411$, $p < 0,05$) gruplarında bazı öğrencilerin başarı puanlarında artış olmamıştır. Diğer deney gruplarında her bir öğrenci için uygulamalar sonrasında başarı düzeylerinde artış olduğu görülmektedir. Deney gruplarının her birinin akademik başarı öntest-sontest puan ortalamaları ($p < 0,05$)

arasında anlamlı derece farklılık vardır. Bu durumda, deney grupları uygulama sonrasında daha başarılı olmuştur. Uygulanan materyaller öğrencilerde bilişsel şemalar geliştirmiş ve başarı düzeylerini artırmıştır. Ancak deney gruplarının başarı son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunup, bulunmadığını belirlemek için Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. Testin sonucu aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 15. Akademik Başarı Sontest Kruskal Wallis Testi Bulguları

Uygulanan Test	Gruplar	N	Sıra Ortalama	X ²	sd	p
Akademik Başarı Sontesti	Deney1	16	60,88	20,017	4	,000*
	Deney2	16	40,03			
	Deney3	16	42,81			
	Deney4	16	29,14			
	Deney5	16	29,59			
	Toplam	80				

Tablo 15.'den elde edilen bulgular doğrultusunda ($\chi^2 = 20,017$, $sd=4$ $p<0,05$), deney gruplarının akademik başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Deney gruplarının başarı puanlarını belirleyen bilişsel şemaları arasında farklılık ortaya çıkmıştır.

Kavram Başarı Testi, Akademik Başarı Testi'nin bir benzer formudur. Ancak daha çok kavramsal çerçevede sorulardan oluşturulmuştur. Kavramlar daha önce tanımladığımız gibi bilişsel şemaların somutlaştırılmış biçimidir. Dolayısıyla kavram gelişimi, bilişsel şema gelişimini desteklemektedir. Bu bağlamda öğrencilerin kavram başarı puanları; bilişsel şemaların oluşumu hakkında bize fikir verebilmektedir.

Tablo 16. Kavram Başarı Testine Ait Öntest-Sontest Betimsel İstatistik Bulguları

Deney Grupları	N	Öntest \bar{X}	Öntest Ss	Sontest \bar{X}	Sontest Ss
Deney1	16	4,88	2,92	15,50	2,77
Deney2	16	4,94	2,52	12,75	2,61
Deney3	16	4,69	3,01	13,13	2,58
Deney4	16	4,83	2,13	10,13	3,35
Deney5	16	4,75	2,96	10,75	3,88
Toplam	80	4,84	1,78	12,45	3,25

Tablo 16.'da görüldüğü üzere, öğrencilerin tamamının Kavram Başarı Testi öntest puan ortalamaları ($\bar{X}=4,84$) göz önüne alındığında, deney gruplarının uygulama öncesi Kavram Başarı puan ortalamalarının birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Bu

bağlamda “Deney gruplarının oluşumunda, e-okul notları ve öğretmen görüşleri güvenilir sonuç vermiştir.” denilebilir. Gruplar uygulama öncesinde birbirine denk görünmektedir. Ancak uygulama sonrasında sınav puan ortalamaları ($\bar{X}=12,45$) göz önüne alındığında farklılaştığı görülmektedir. Deney1 ($\bar{X}=15,50$), Deney2 ($\bar{X}=12,75$) ve Deney3 ($\bar{X}=13,13$) grupları öğrencilerin başarı son test puan ortalamalarının üzerindedir. Ancak Deney4 ($\bar{X}=10,13$), Deney5 ($\bar{X}=10,75$) gruplarının kavram puan ortalamaları, öğrencilerin tamamının kavram puan ortalamasının altında kalmıştır.

Deney gruplarının Kavram Başarı öntest-sontest puan farklılığının anlamlı derecede farklılık gösterip, göstermediğini 0.05 anlamlılık düzeyinde değerlendirmek için Wilcoxon İşaret Sıralı testi uygulanmıştır. Test sonucu aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 17. Kavram Başarı Testin Wilcoxon İşaret Sıraları Testi Bulguları

Deney Grupları	N	Öntest-sontest Puan Eşitliği	Z	p
Deney1	16	0	3,538	,000*
Deney2	16	0	3,524	,000*
Deney3	16	0	3,523	,000*
Deney4	16	2*	3,328	,001*
Deney5	16	2	3,314	,001*

Tablo 17.’de görüldüğü üzere, deney gruplarının Kavram Başarı Testi öntest- sontest puanları arasında Deney4 ($z=3,328, p<0,05$) ve Deney5 ($z=3,314, p<0,05$) gruplarında bazı öğrencilerin başarı puanlarında artış olmamıştır. Diğer deney gruplarında her bir öğrenci için uygulamalar sonrasında, kavram başarı düzeylerinde artış görülmektedir. Deney gruplarının her birinin Kavram Başarı öntest-sontest puan ortalamaları ($p<0.05$) arasında anlamlı düzeyde farklılık vardır. Bu durumda deney grupları uygulama sonrasında daha başarılı olmuştur. Uygulanan materyaller genel anlamda öğrencilerde, kavram gelişimini desteklemiş ve yeni kavramlar kazandırmıştır. Bu bağlamda, öğrenciler de yeni bilişsel şemalar oluşmasında uygulamalar olumlu katkı sağlamıştır. Ancak deney gruplarının Kavram Başarı son test puan ortalamaları arasında anlamlı farklılık bulunup, bulunmadığını belirlemek için Kruskal Wallis Testi uygulanmıştır. Testin sonucu aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 18. Kavram Başarı Testi Sontest Kruskal Wallis Testi Bulguları

Uygulanan Test	Gruplar	N	Sıra Ortalama	X ²	sd	p
Kavram Başarı Sontesti	Deney1	16	60,34	25,755	4	,000*
	Deney2	16	44,22			
	Deney3	16	45,69			
	Deney4	16	23,94			
	Deney5	16	28,31			
	Toplam	80				

Tablo 18.'den elde edilen sonuçlar doğrultusunda ($\chi^2=25,755$, $sd=4$ $p<0.05$), deney gruplarının Kavram Başarı puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Deney gruplarının kavramsal gelişimi, yani bilişsel şema gelişimi farklılık göstermektedir. Ancak bu farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu Kruskal Wallis Testi açıklayamamaktadır. Bu nedenle, hangi deney grupları arasında Kavram Başarı sontest puan ortalamalarının farklılığı anlamlı düzeyde olup, olmadığını belirlemek için Mann Whitney-U Testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 19. Kavram Başarı Testi Sontest Mann Whitney-U Testi Karşılaştırma Bulguları

Deney Grupları	Karşılaştırmalar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	μ	P
Deney1	Deney1	16	20,69	331,0	61,0	,011*
	Deney2	16	12,31	197,0		
	Deney1	16	20,22	323,5	68,5	,024*
	Deney3	16	12,78	204,5		
	Deney1	16	22,59	361,5	30,5	,000*
	Deney4	16	10,41	166,5		
Deney1	16	22,34	357,5	34,5	,000*	
Deney5	16	10,66	170,5			
Deney2	Deney2	16	12,31	197,0	61,0	,011*
	Deney1	16	20,69	331,0		
	Deney2	16	16,19	259,0	123,0	,848
	Deney3	16	16,81	269,0		
	Deney2	16	20,88	334,0	58,0	,007*
	Deney4	16	12,13	194,0		
	Deney2	16	20,34	325,5	66,5	,019*
	Deney5	16	12,66	202,5		
Deney3	Deney3	16	12,78	204,5	68,5	,024*

	Deney1	16	20,22	323,5	123,0	,848
	Deney3	16	16,81	269,0		
	Deney2	16	16,19	259,0	66,5	,019*
	Deney3	16	20,34	325,5		
	Deney4	16	12,66	202,5	53,0	,004*
	Deney3	16	21,19	339,0		
Deney4	Deney5	16	11,81	189,0	30,5	,000*
	Deney4	16	10,41	166,5		
	Deney1	16	22,59	361,5	58,0	,007*
	Deney4	16	12,13	194,0		
	Deney2	16	20,88	334,0	66,5	,019*
	Deney4	16	12,66	202,5		
	Deney3	16	20,34	325,5	105,5	,341
	Deney4	16	15,09	241,5		
	Deney5	16	17,91	286,5		

* $p < 0,05$ **Not:** Deney5 grubunun Mann Whitney-U testi ikili karşılaştırmaları, mevcut karşılaştırmalarda düzenlendiği için ayrıca verilmemiştir.

Tablo 18’de daha önce Kruskal Wallis testi ile her bir deney grubunun genel anlamda yeni bilişsel şema oluşturma açısından farklılık gösterdiğini belirtmiştik. Ancak bu farklılığın hangi deney grupları arasından kaynaklandığını Tablo 19.’da Mann Whitney-U testi ile ifade etmeye çalıştık. Tablodaki sonuçlara göre 0,05 anlamlılık düzeyinde bilişsel şema gelişimi açısından, Deney1 grubu diğer dört gruptan anlamdı derece de farklılaşmıştır. Bu farklılaşma Deney1 grubu lehindedir. Örneğin Deney1 grubu ile Deney2 grubu arasında ($\mu=61$, $p < 0,05$), Deney1 grubu lehinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Aynı şekilde sıra ortalamalarını karşılaştırdığımız zamanda Deney1 grubunun daha yüksek sıra ortalamasına sahip olması bilişsel şema gelişiminin daha üst düzeyde olduğu anlamına gelmektedir. Deney1 ile diğer gruplar arasında, Deney1 grubu lehinde anlamlı düzeyde farklılık vardır. Deney2 grubu, Deney3 grubuyla kıyaslandığında 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($\mu=123$, $p > 0,05$). Ancak Deney2 grubu, Deney4 ve Deney5 gruplarıyla karşılaştırıldığında Deney2 grubu lehinde anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Aynı şekilde Deney3 grubu da Deney4 ve Deney5 karşılaştırıldığında, Deney3 grubu lehinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Ancak Deney4 ve Deney5 grupları kendi aralarında karşılaştırıldıklarında ($\mu=105,5$, $p > 0,05$) anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($\mu=105,5$, $p > 0,05$). Bu açıdan, Deney1 grubu sıra ortalamaları dikkate alındığında bilişsel şema gelişiminde en üst

düzeydeyken, Deney4 grubu en alt düzeyde kalmıştır. Deney2 ve Deney3 grupları bilişsel şema gelişimi düzeyinde yakinken, Deney4 ve Deney5 grupları da aynı düzeyde yakın görünmektedir.

4.1.2. Dördüncü ve Beşinci Alt Problemlere İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Kavram Haritası soruları iki bölümden oluşturulmuştur. İlk bölümde verilen sekiz kavram olan “aydınlatma, doğa, göz sağlığı, tasarruf, aydınlatma teknolojisi, halojen lamba, ışık kirliliği, uygun aydınlatma”, kavram ilişkileri açısından uygun olan yere yerleştirilmesi istenmiştir. İkinci bölümde ise verilen iki açık uçlu soruda, “aydınlatma” kavramının tanımlanmasını ve “ışık kirliliği ve uygun aydınlatma” kavramlarının ilişkilerinin açıklanması istenmiştir. Bu doğrultuda kavram haritası soruları puanlanmıştır. İlk aşamada Kavram Haritası Tamamlama sorusunun analizi yapılmıştır. Tablo aşağıda sunulmuştur.

Tablo 20. Kavram Haritası Tamamlama Sorusu Betimsel İstatistik Sonuçları

Deney Grupları	N	\bar{X}	Ss	Minimum	Maksimum
Deney1	16	21,94	5,73	15	30
Deney2	16	16,69	5,23	9	30
Deney3	16	16,50	5,09	11	30
Deney4	16	10,31	4,72	5	21
Deney5	16	9,63	4,96	3	20
Toplam	80	15,01	6,81	3	30

Kavram Haritası Tamamlama Sorusu'nda, öğrencilerin tamamının puan ortalaması ($\bar{X}=15,01$)'dir. Deney1 ($\bar{X}=21,94$), Deney2 ($\bar{X}=16,69$) ve Deney3 ($\bar{X}=16,50$) grupları öğrencilerin kavram haritası ortalama puanları genel ortalamanın üzerindedir. Bu bağlamda kavramları ilişkilendirme, uygun kullanmada başarılılar denilebilir. Buradan devam edersek uygulama sonrasında zihinlerinde oluşmuş olan bilişsel şemaları ilişkilendirme düzeyleri başarılıdır. Ancak Deney4 ($\bar{X}=10,31$) ve Deney5 ($\bar{X}=9,63$) gruplarının kavram haritası puan ortalamaları öğrencilerin tamamının başarı puan ortalamasının altında kalmıştır. Bu doğrultuda kavramları ilişkilendirme ve uygun kullanmada başarı düzeyleri düşüktür. Uygulama sonrasında mevcut bilişsel şemaları ilişkilendirme de başarı düzeyleri de düşüktür. Kavram Haritası Tamamlama Sorusunun devamında, öğrencilerden buldukları kavramları tanımlamaları ve ilişkilendirmeleri istenmiştir. Bunla ilgili analiz ve yorumlar aşağıda yapılmıştır.

Kavram yerleştirme sorularının devamında, verilen tanımlama ve ilişkilendirme isteyen iki açık uçlu soru yöneltilmiştir. Bu doğrultuda veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler, frekans ve yüzdeler olarak tablolştırılmıştır.

Tablo 21. Kavram Haritası, “Aydınlatma” Kavramını Tanımlama Sorusu Bulguları

		Kavramı Tanımlama Sorusu			Toplam	
		Yanlış Açıklama	Kısmen Doğru Açıklama	Doğru Açıklama		
Gruplar	Deney1	N	7	5	4	16
		% Grup içi	43,8	31,2	25,0	100,0
		% Gruplar arası	12,7	26,3	66,7	20,0
		% Toplam	8,8	6,2	5,0	20,0
	Deney2	N	11	4	1	16
		% Grup içi	68,8	25,0	6,2	100,0
		% Gruplar arası	20,0	21,1	16,7	20,0
		% Toplam	13,8	5,0	1,2	20,0
	Deney3	N	9	6	1	16
		% Grup içi	56,2	37,5	6,2	100,0
		% Gruplar arası	16,4	31,6	16,7	20,0
		% Toplam	11,2	7,5	1,2	20,0
	Deney4	N	15	1	0	16
		% Grup içi	93,8	6,2	0,0	100,0
		% Gruplar arası	27,3	5,3	0,0	20,0
		% Toplam	18,8	1,2	0,0	20,0
	Deney5	N	13	3	0	16
		% Grup içi	81,2	18,8	0,0	100,0
		% Gruplar arası	23,6	15,8	0,0	20,0
		% Toplam	16,2	3,8	0,0	20,0
Toplam	N	55	19	6	80	
	% Grup içi	68,8	23,8	7,5	100,0	
	% Gruplar arası	100,0	100,0	100,0	100,0	
	% Toplam	68,8	23,8	7,5	100,0	

Yöneltilen soruda katılımcıların buldukları kavramı tanımlamaları istenmiştir. Bu doğrultuda Tablo 21’de katılımcıların cevapları sınıflanmıştır. Bu sınıflamaya göre Deney1 grubunun (n=4) % 25’i buldukları doğru kavramı, doğru bir şekilde tanımlayabilmiştir. Deney2 ve Deney3 gruplarında (n=1) % 6,2 katılımcı kavramı doğru açıklayabilmiştir. Deney4 ve Deney5 gruplarında doğru açıklama yapılamamıştır. Deney1 grubundan öğrencilerin (n=5) % 31,2’i kısmen doğru açıklamada bulunmuştur. Deney2 grubunun (n=4) % 25 ‘i kısmen doğru açıklamada bulunduğu görülmektedir. Deney3 grubundaki öğrencilerinde (n=6) % 37,5’i kısmen doğru açıklamada bulunduğu görülmektedir. Deney4 grubu kısmen doğru açıklama yapmada (n=1) % 6,2 ile en alt

düzeyde kalmıştır. Deney5 grubundaki öğrencilerden (n=3) % 18,8'i kısmen doğru tanımlama yapabilmıştır. Öğrencilerin yanlış açıklama yapması ya da açıklayamaması yüzdesi % 43,8 ile % 93,8 arasında gruplara göre farklılaşmıştır. Bu noktada deney gruplarında bulunan öğrencilerin tamamı içerisinde sadece % 7,5'lik kısmının tam doğru açıklama yapması, %2 3'lük kısmının ise kısmen doğru açıklama yapması mevcutta olan şemanın uygun şekilde tanımlanamadığını göstermektedir. Bilişsel şemanın oluşması ve gelişmesi ile bilişsel şemanın ilişkilendirilip, tanımlanmasının farklı boyutlarda süreçler olduğu görülmektedir.

Kavramın tanımlanmasının istendiği bu soruda sahip olduğu bilişsel şemayı tanımlamada Deney1 (% 25) grubun diğer gruplara göre daha başarılı olmuştur. Deney4 ve Deney5 gruplarında tam anlamıyla tanımlama yapabilen öğrenci bulunmamaktadır.

Tablo 22. Kavram Haritası “Işık Kirliliği-Uygun Aydınlatma” Kavramlarının İlişkisini Açıklama Sorusuna Ait Bulgular

		Kavramların İlişkisini Açıklama Sorusu			Toplam	
		Yanlış Açıklama	Kısmen Doğru Açıklama	Doğru Açıklama		
Gruplar	Deney1	N	6	6	4	16
		% Grup içi	37,5	37,5	25,0	100,0
		% Gruplar arası	10,5	37,5	57,1	20,0
		% Toplam	7,5	7,5	5,0	20,0
	Deney2	N	12	3	1	16
		% Grup içi	75,0	18,8	6,2	100,0
		% Gruplar arası	21,1	18,8	14,3	20,0
		% Toplam	15,0	3,8	1,2	20,0
	Deney3	N	10	4	2	16
		% Grup içi	62,5	25,0	12,5	100,0
		% Gruplar arası	17,5	25,0	28,6	20,0
		% Toplam	12,5	5,0	2,5	20,0
	Deney4	N	15	1	0	16
		% Grup içi	93,8	6,2	0,0	100,0
		% Gruplar arası	26,3	6,2	0,0	20,0
		% Toplam	18,8	1,2	0,0	20,0
	Deney5	N	14	2	0	16
		% Grup içi	87,5	12,5	0,0	100,0
		% Gruplar arası	24,6	12,5	0,0	20,0
		% Toplam	17,5	2,5	0,0	20,0
Toplam	N	57	16	7	80	
	% Grup içi	71,2	20,0	8,8	100,0	
	% Gruplar arası	100,0	100,0	100,0	100,0	
	% Toplam	71,2	20,0	8,8	100,0	

Yöneltilen soruda katılımcıların buldukları kavramlardan ikisinin ilişkisinin açıklanması istenmiştir. Bu doğrultuda Tablo 22’de katılımcıların cevapları sınıflanmıştır. Bu sınıflamaya göre Deney1 grubunun (n=4) % 25 ‘i buldukları doğru kavramları, doğru bir şekilde ilişkilendirebilmiştir. Deney2 grubunda (n=1) % 6,2 öğrenci kavramların ilişkisini doğru açıklayabilmiştir. Deney3 gruplarındaki öğrencilerden (n=2) % 12,5’i kavramlar arasındaki ilişkiyi tam doğru olarak ifade edebilmişlerdir. Deney4 ve Deney5 gruplarındaki öğrenciler ilişkiyi tam doğru olarak açıklayamamıştır. Deney1 grubundan öğrencilerin (n=6) % 37,2’i kısmen doğru ilişkilendirme de bulunmuştur. Deney2 grubunun (n=3) % 18,8’i kısmen doğru ilişkiyi ifade edebildikleri görülmektedir. Deney3 grubundaki öğrencilerinde (n=4) % 25’i kısmen doğru açıklama bulunduğu görülmektedir. Deney4 grubu kısmen doğru açıklama yapmada (n=1) % 6,2 ile en alt düzeyde kalmıştır. Deney5 grubundaki öğrencilerden (n=2) % 12,8’i kısmen doğru açıklama yapabilmiştir. Öğrencilerin yanlış açıklama yapması ya da açıklayamaması yüzdesi % 37,5 ile % 93,8 arasında gruplara göre farklılaşmıştır. Bu noktada deney gruplarında bulunan öğrencilerin tamamı içerisinde sadece % 8,8’lik kısmının tam doğru açıklama yapması, % 20’lik kısmının ise kısmen doğru açıklama yapması mevcutta olan şemaların uygun şekilde ilişkilendirilemediğini göstermektedir. Bilişsel şemanın oluşması ve gelişmesi ile bilişsel şemanın ilişkilendirilip, tanımlanmasının farklı boyutlarda süreçler olduğu görülmektedir.

Kavramın ilişkilendirilmesinin istendiği bu soruda sahip olduğu bilişsel şemaları ilişkilendirmede Deney1 (% 25) grubun diğer gruplara göre daha başarılı olmuştur. Deney4 ve Deney5 gruplarında tam anlamıyla tanımlama yapabilen öğrenci bulunmamaktadır.

4.1.3. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Kavram karikatürü soruları verilen bir kavramın açıklamasının doğruluğunun belirlendiği ilk bölüm ve ilk bölümde yapılan seçimin açıklanmasının istendiği ikinci bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde öğrencinin verilen kavram, olay, olgu ile ilgili bilişsel şemaya sahip olup olmadığı sınırlanırken, ikinci bölümde var olan bilişsel şemanın sözcüklerle ilişkilendirilip, ifade edilmesi beklenmiştir.

Tablo 23. Kavram Karikatürü “Aydınlatma Teknolojilerinin Gelişimi” Sorusu Bulguları

			Kavram Karikatürü 1. Soru				Toplam
			Yanlış Cevap - Yanlış Açıklama	Doğru Cevap- Yanlış Açıklama	Doğru cevap- Kısmen Doğru Açıklama	Doğru Cevap- Doğru Açıklama	
Gruplar	Deney1	N	1	6	5	4	16
		% Grup içi	6,2	37,5	31,2	25,0	100,0
		% Gruplar arası	4,8	14,6	41,7	66,7	20,0
		% Toplam	1,2	7,5	6,2	5,0	20,0
	Deney2	N	5	8	2	1	16
		% Grup içi	31,2	50,0	12,5	6,2	100,0
		% Gruplar arası	23,8	19,5	16,7	16,7	20,0
		% Toplam	6,2	10,0	2,5	1,2	20,0
	Deney3	N	2	9	4	1	16
		% Grup içi	12,5	56,2	25,0	6,2	100,0
		% Gruplar arası	9,5	22,0	33,3	16,7	20,0
		% Toplam	2,5	11,2	5,0	1,2	20,0
	Deney4	N	8	8	0	0	16
		% Grup içi	50,0	50,0	0,0	0,0	100,0
		% Gruplar arası	38,1	19,5	0,0	0,0	20,0
		% Toplam	10,0	10,0	0,0	0,0	20,0
	Deney5	N	5	10	1	0	16
		% Grup içi	31,2	62,5	6,2	0,0	100,0
		% Gruplar arası	23,8	24,4	8,3	0,0	20,0
		% Toplam	6,2	12,5	1,2	0,0	20,0
Toplam	N	21	41	12	6	80	
	% Grup içi	26,2	51,2	15,0	7,5	100,0	
	% Gruplar arası	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
	% Toplam	26,2	51,2	15,0	7,5	100,0	

Tablo 23.'de görüldüğü üzere Deney1 grubunda yanlış cevabı seçen ve açıklama getirmeyen öğrenci (n=1) % 6,2'dir. Öğrencilerin (n=15) % 92,8'i doğru cevaba ulaşmıştır. Ancak seçtiği doğruyu açıklama kısmında ise öğrencilerin % 25'i tam doğru açıklama getirebilmişken, % 31,2'si kısmen doğru açıklama getirebilmiştir. Deney2 grubunda da öğrencilerin (n=5) % 31,2'si yanlış cevabı seçen ve açıklama getiremeyen kısmı oluştururken, (n=11) % 68,2'si doğru açıklamayı yapan seçeneği bulmuştur. Ancak seçtiği doğruyu açıklamada % 6,2'si tam doğru açıklama yaparken, % 12,5'i

kısmen doğru açıklayabilmiştir. Deney3 grubunda yanlış cevabı seçene ve yanlış açıklama yapan öğrenci (n=2) % 12,5'tir. Öğrencilerin (n=14) % 87,5'i doğru cevabı seçmiştir. Ancak doğru cevabı seçenlerden % 6,2'si tam doğru açıklama yapabilirken, % 25'i kısmen doğru açıklama yapabilmiştir. Deney4 grubundaki öğrencilerin % 50'si yanlış seçim yapmıştır. Diğer % 50'si de doğru seçim yapabilmiştir. Ancak doğru seçim yapanların arasında tam ya da kısmen doğru açıklama getirebilen öğrenci bulunmamaktadır. Deney5 grubundaki öğrencileri % 31,2'si yanlış cevabı seçmiştir. Öğrencilerin % 68,8'i doğru cevabı seçmiş olmasına rağmen, tam doğru açıklama yapan bulunmazken, kısmen doğru açıklama yapanların oranı % 6,2'de kalmıştır. Genel anlamda öğrencilerin % 26,2'si yanlış cevaba seçmiş, % 73,8'i doğru cevabı seçmiştir. Ancak % 7,5'i doğru açıklama yapabilmiş, % 15'i kısmen doğru açıklama yapabilmiştir. Öğrencilerin % 51,1'i doğru cevabı seçmesine rağmen doğru ya da kısmen doğru açıklama getirememiştir.

Tablo 24. Kavram Karikatürü "Işık Kirliliği" Sorusu Bulguları

			Kavram Karikatürü 2.Soru				Toplam
			Yanlış Cevap - Yanlış Açıklama	Yanlış Cevap - Yanlış Açıklama	Yanlış Cevap - Yanlış Açıklama	Doğru Cevap-Doğru Açıklama	
Gruplar	Deney1	N	3	5	4	4	16
		% Grup içi	18,8	31,2	25,0	25,0	100,0
		% Gruplar arası	12,0	16,1	26,7	44,4	20,0
		% Toplam	3,8	6,2	5,0	5,0	20,0
	Deney2	N	6	5	3	2	16
		% Grup içi	37,5	31,2	18,8	12,5	100,0
		% Gruplar arası	24,0	16,1	20,0	22,2	20,0
		% Toplam	7,5	6,2	3,8	2,5	20,0
	Deney3	N	6	4	4	2	16
		% Grup içi	37,5	25,0	25,0	12,5	100,0
		% Gruplar arası	24,0	12,9	26,7	22,2	20,0
		% Toplam	7,5	5,0	5,0	2,5	20,0
	Deney4	N	5	9	2	0	16
		% Grup içi	31,2	56,2	12,5	0,0	100,0
		% Gruplar arası	20,0	29,0	13,3	0,0	20,0
		% Toplam	6,2	11,2	2,5	0,0	20,0
	Deney5	N	5	8	2	1	16
		% Grup içi	31,2	50,0	12,5	6,2	100,0

		% Gruplar arası	20,0	25,8	13,3	11,1	20,0
		% Toplam	6,2	10,0	2,5	1,2	20,0
Toplam		N	25	31	15	9	80
		% Grup içi	31,2	38,8	18,8	11,2	100,0
		% Gruplar arası	100,0	100,0	100,0	100,0%	100,0
		% Toplam	31,2	38,8	18,8	11,2%	100,0

Tablo 24.'de görüldüğü üzere Deney1 grubunda yanlış cevabı seçen ve açıklama getirmeyen öğrenci (n=3) % 18,8'dir. Öğrencilerin (n=12) % 81,8'i doğru cevaba ulaşmıştır. Ancak seçtiği doğruyu açıklama kısmında ise öğrencilerin % 25'i tam doğru açıklama getirebilmişken, % 25'i kısmen doğru açıklama getirebilmiştir. Deney2 grubunda da öğrencilerin (n=6) % 37,5'i yanlış cevabı seçen ve açıklama getiremeyen kısmı oluştururken, (n=10) % 62,5'i doğru açıklamayı yapan seçeneği bulmuştur. Ancak seçtiği doğruyu açıklamada % 12,5'i tam doğru açıklama yaparken, % 18,8'i kısmen doğru açıklayabilmiştir. Deney3 grubunda yanlış cevabı seçen ve yanlış açıklama yapan öğrenci (n=6) % 37,5'tir. Öğrencilerin (n=10) % 62,5'i doğru cevabı seçmiştir. Ancak doğru cevabı seçenlerden % 12,5'i tam doğru açıklama yapabilirken, % 25'i kısmen doğru açıklama yapabilmiştir. Deney4 grubundaki öğrencilerin (n=5) % 31,2'si yanlış seçim yapmıştır. Diğer taraftan (n=11) % 68,2'si de doğru seçim yapabilmiştir. Ancak doğru seçim yapanların arasında tam doğru açıklamada bulunan öğrenci görülmemektedir. Deney4 grubundaki öğrencilerden % 12,5'i kısmen doğru açıklama yapabilmiştir. Deney5 grubundaki öğrencileri (n=5) % 31,2'i yanlış cevabı seçmiştir. Öğrencilerin (n=11) % 68,8'i doğru cevabı seçmiş olmasına rağmen tam doğru açıklama yapan öğrenci (n=1) % 6,2 oranındayken kısmen doğru açıklama yapanların oranı % 12,5'tir. Genel anlamda öğrencilerin % 31,2'si yanlış cevabı seçmiş, % 68,8'i doğru cevabı seçmiştir. Ancak % 11,2'si doğru açıklama, % 18,8'i kısmen doğru açıklama yapabilmiştir. % 38,8 doğru cevabı seçmesine rağmen doğru ya da kısmen doğru açıklama getirememiştir.

Kavram Karikatürü Soruları da Kavram Haritası soruları gibi çok yönlü tespitite bulunmak amacıyla kullanılmıştır. Her iki sorunun analizinde de öğrencilerin 1. soruda % 73,8'i, 2. soruda % 68,8'i doğru açıklamaya ulaşmıştır. Yani doğru bilişsel şemalara sahiplerdir. Bu kabul edilebilir orana rağmen sadece 1. soruda % 7,5'i, 2. soruda % 11,2'si seçtiği doğrunun yani sahip olduğu şemanın açıklamasını getirebilmiştir. Deney

grupları arasında farklılaşmalar görülmektedir. Deney1 grubundaki öğrenciler 1. ve 2. soruda da % 25 oranında tam doğru açıklama getirebilmiştir. Kısmen doğru açıklamalarla birlikte 1. soruda % 66,2 ve 2. soruda %50 oranında açıklama yapabilen öğrenci bulunduğu görülmektedir. 2.soruda doğru ve kısmen doğru açıklama yapabilenler Deney2 grubunda % 30,2, Deney3 grubunda % 37,5'tir. Bu oran Deney4 ve Deney5 gruplarında ise sırasıyla % 12,5 ve % 18,8'dir. Kavram Karikatürü sorularının oluşturduğu düzeye göre; deney gruplarından en etkin düzeyde olan Deney1 sonrasında Deney3 ve Deney2, Deney5 ve Deney4' tür.

4.1.4. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Çizim soruları öğrencilerin kavramsal çerçevede sahip oldukları şemaları ifade etmeleri amacıyla sorulmuştur. Bu doğrultuda çizim soruları değerlendirilmiştir ve sınıflanmıştır. Çizim soruları iki sorudan oluşturulmuştur:

1.soru “Ders çalışmak için bir oda tasarlayınız. Odanıza yerleştireceğiniz aydınlatma aracı ya da araçlarının yerini, konumunu belirgin şekilde gösteriniz. Kullanacağınız ışığın geliş açısı, rengi hakkında bilgi verecek şekilde uygun aydınlatma sağlayan bir tasarım çiziniz”.

2.soru “Işık kirliliğini azaltmak için sokak lambaları, reklam ve pano aydınlatmaları ve duvar aydınlatmalarının nasıl olması gerektiğini bir çizimle gösteriniz”.

Tablo 25. “Uygun Ortam Tasarımı” Çizimi Bulguları

		Çizim 1. Soru			Toplam	
		Yanlış açıklama	Kısmen Doğru Açıklama	Doğru Açıklama		
Gruplar	Deney1	N	3	7	6	16
		% Grup içi	18,8	43,8	37,5	100,0
		% Gruplar arası	8,3	20,0	66,7	20,0
		% Toplam	3,8	8,8	7,5	20,0
	Deney2	N	8	8	0	16
		% Grup içi	50,0	50,0	0,0	100,0
		% Gruplar arası	22,2	22,9	0,0	20,0
		% Toplam	10,0	10,0	0,0	20,0
	Deney3	N	4	9	3	16
		% Grup içi	25,0	56,2	18,8	100,0
		% Gruplar arası	11,1	25,7	33,3	20,0

		% Toplam	5,0	11,2	3,8	20,0
	Deney4	N	11	5	0	16
		% Grup içi	68,8	31,2	0,0	100,0
		% Gruplar arası	30,6	14,3	0,0	20,0
		% Toplam	13,8	6,2	0,0	20,0
	Deney5	N	10	6	0	16
		% Grup içi	62,5	37,5	0,0	100,0
		% Gruplar arası	27,8	17,1	0,0	20,0
		% Toplam	12,5	7,5	0,0	20,0
Toplam		N	36	35	9	80
		% Grup içi	45,0	43,8	11,2	100,0
		% Gruplar arası	100,0	100,0	100,0	100,0
		% Toplam	45,0	43,8	11,2	100,0

Tablo 25.'de görüldüğü üzere 1. çizim sorusunda öğrencilerin % 45'i yanlış açıklama yaparken, % 43,8'i kısmen doğru açıklama yapabilmıştır. % 11,2'si ise tam doğru açıklama yapabilmıştır. Deney1 grubundaki öğrencilerin % 18,8'i, Deney2 grubundaki öğrencilerin % 50'si, Deney3 grubundaki öğrencilerin % 25'i, Deney4 grubundaki öğrencilerin % 68,8'i ve Deney5 grubundaki öğrencilerin % 62,5'i yanlış açıklama anlamında, istenen özellikte çizim yapamamışlardır. Yanlış çizimleri belirsiz çizimler, anlaşılabilir çizimler, ilgisiz çizimler ya da hiç çizim yapmama durumları oluşturmaktadır. Yine Deney1 grubundaki öğrencilerin % 43,8'i, Deney2 grubundaki öğrencilerin % 50'si, Deney3 grubundaki öğrencilerin % 56,2'si, Deney4 grubundaki öğrencilerin % 31,2'si ve Deney5 grubundaki öğrencilerin % 37,5'i kısmen doğru açıklama anlamında istenen kavramsal çerçevede çizimler yapmışlardır. Ayrıca Deney1 grubundaki öğrencilerin % 37,5'i, Deney3 grubundaki öğrencilerin % 18,8'i tam doğru çizim yaparken Deney2, Deney4 ve Deney5 gruplarında tam doğru çizim yapan bulunmamaktadır.

Tablo 26. "Işık Kirliliğini Önleme" Çizim Sorusu Bulguları

		Çizim 2. Soru			Toplam	
		Yanlış Açıklama	Kısmen Doğru Açıklama	Doğru Açıklama		
Gruplar	Deney1	N	3	9	4	16
		% Grup içi	18,8	56,2	25,0	100,0
		% Gruplar arası	6,8	32,1	50,0	20,0
		% Toplam	3,8	11,2	5,0	20,0
	Deney2	N	9	6	1	16
		% Grup içi	56,2	37,5	6,2	100,0
		% Gruplar arası	20,5	21,4	12,5	20,0

	Deney3	% Toplam	11,2	7,5	1,2	20,0
		N	5	8	3	16
		% Grup içi	31,2	50,0	18,8	100,0
		% Gruplar arası	11,4	28,6	37,5	20,0
	Deney4	% Toplam	6,2	10,0	3,8	20,0
		N	14	2	0	16
		% Grup içi	87,5	12,5	0,0	100,0
		% Gruplar arası	31,8	7,1	0,0	20,0
	Deney5	% Toplam	17,5	2,5	0,0	20,0
		N	13	3	0	16
		% Grup içi	81,2	18,8	0,0	100,0
		% Gruplar arası	29,5	10,7	0,0	20,0
	Toplam	% Toplam	16,2	3,8	0,0	20,0
N		44	28	8	80	
% Grup içi		55,0	35,0	10,0	100,0	
% Gruplar arası		100,0	100,0	100,0	100,0	
		% Toplam	55,0	35,0	10,0	100,0

Tablo 26.'da görüldüğü üzere 2. çizim sorusunda öğrencilerin % 55'i yanlış açıklama yaparken, % 35'i kısmen doğru açıklama yapabilmıştır. % 10'u ise tam doğru açıklama yapabilmıştır. Deney1 grubundaki öğrencilerin % 18,8'i, Deney2 grubundaki öğrencilerin % 56,2'si, Deney3 grubundaki öğrencilerin % 31,2'si, Deney4 grubundaki öğrencilerin % 87,5'i ve Deney5 grubundaki öğrencilerin % 81,2'si yanlış açıklama anlamında, istenen özellikte çizim yapamamışlardır. Yanlış çizimleri belirsiz çizimler, anlaşılabilir çizimler, ilgisiz çizimler ya da hiç çizim yapmama durumları oluşturmaktadır. Yine Deney1 grubundaki öğrencilerin % 56,2'si, Deney2 grubundaki öğrencilerin % 37,5'i, Deney3 grubundaki öğrencilerin % 50'si, Deney4 grubundaki öğrencilerin % 12,5'i ve Deney5 grubundaki öğrencilerin % 18,8'i kısmen doğru açıklama anlamında istenen kavramsal çerçevede çizimler yapmışlardır. Ayrıca Deney1 grubundaki öğrencilerin % 25'i, Deney2 grubundaki öğrencilerin % 6,2'si, Deney3 grubundaki öğrencilerin % 18,8'i tam doğru çizim yaparken, Deney4 ve Deney5 gruplarında tam doğru çizim yapan bulunmamaktadır.

Her iki çizim sorusunda da sahip olunan bilişsel şemaları görsel olarak ifade etmekte ya da somutlaştırma da zorluk yaşanmıştır. 1. Çizim sorusunda görsel (bkz.Tablo 25.) ile çalışan Deney1 (% 37,5) ve Deney3 (% 18,8) gruplarındaki öğrenciler daha başarılı olmuşlardır. 1. çizim sorusunda görsellerin olmadığı materyallerle çalışan öğrenciler arasında tam doğru çizim yapan bulunmamaktadır. 2. çizim sorusunda da benzer bir tablo bulunmaktadır. Deney1 ve Deney3 sırasıyla % 25 ve % 18,8 ile tam doğru çizim

açıklaması yapan öğrenci oranıyla diğer deney gruplarına göre daha başarılı olmuştur. Sözel ve sözel olmayan uyarıcıların sunulduğu materyaller arasında sözel olmayan uyarıcıların görsellerle desteklendiği materyaller ile çalışan öğrenciler bilişsel şemalarını somut çizimlerle daha iyi ifade edebilmişlerdir. Görsel, ses, metin bilişsel şema oluşmasında etkindir ancak bilişsel şemalarının somut olarak çizimle ifade edilmesinde görsel yapılar daha etkin görünmektedir.

4.1.5. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Şematik Test Puanları kavram haritası soruları, kavram karikatürü soruları, çizim soruları puanlarının toplamıdır. Şematik Test Puanları katılımcıların uygulama sonrasında oluşturdukları bilişsel şemalarını ifade etme, açıklama, ilişkilendirme ve somutlaştırmalarını belirlemede nicel bir boyut katmak için oluşturulmuştur. Bu bağlamda da değerlendirilmiştir. Şematik Test puanı en yüksek 60 puandır. Düzeltme formülü uygulanmamıştır.

Şematik Test puanlarının birinci aşamada betimsel istatistik sonuçları bulunmuştur. Sonuçlar aşağıda ki tabloda sunulmuştur.

Tablo 27. Şematik Test Deney Grupları Puanlarının Betimsel İstatistik Bulguları

Deney Grupları	N	\bar{X}	Ss	Minimum	Maksimum
Deney1	16	38,50	13,22	19	59
Deney2	16	25,37	10,17	12	46
Deney3	16	28,93	11,49	11	57
Deney4	16	14,62	8,56	5	36
Deney5	16	15,56	7,95	3	35
Toplam	80	24,65	13,60	3	59

Tablo 27.'ye göre öğrencilerin tamamının ortalaması $\bar{X}=24,65$ bulunmuştur. Bu doğrultuda Deney1 ($\bar{X}=38,5$), Deney2 ($\bar{X}=25,37$) ve Deney3 ($\bar{X}=28,93$) puanları ortalamanın üzerinde görülmektedir. Bu üç grupta, Şematik Test Puanı düzeyinde başarılı olmuşlardır. Deney4 ($\bar{X}=14,62$) ve Deney5 ($\bar{X}=15,56$) gruplarının ortalamaları Şematik Test Puanı genel ortalamasının altında kalmıştır. Dolayısıyla bu iki grup başarısız olmuştur.

Şematik Test sonucunda alınan puanların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı 0,05 anlamlılık düzeyinde Kruskal Wallis Testi ile analiz edilmiştir. Test sonucu aşağıda Tablo 28.'de sunulmuştur.

Tablo 28. Kavram Başarı Testi Sontest Kruskal Wallis Testi Bulguları

Test	Gruplar	N	Sıra Ortalamaları	X ²	sd	p
Şematik Test	Deney1	16	62,91	36,531	4	,000*
	Deney2	16	44,16			
	Deney3	16	49,78			
	Deney4	16	21,34			
	Deney5	16	24,31			
	Toplam	80				

Tablo 28.'de Kruskal Wallis testi sonucuna göre deney grupları puanlarının puanları arasında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir ($X^2(sd=4, n=80)= 36,531, p<0.05$).

Bu bulgular doğrultusunda öğrencilere uygulanan materyallerin bilişsel şemaları ifade etme, açıklama, ilişkilendirme, somutlaştırma düzeyleri açısından anlamlı farklılık olduğu ortaya konmuştur. Sıra ortalamaları dikkate alındığında Deney1 ($\bar{X}=66,91$) grubu bilişsel şemaları ifade etme, açıklama, ilişkilendirme, somutlaştırma düzeyinde en başarılı gruptur.

Kruskal Wallis testi deney grupları arasında farklılığı ortaya koymuştur, ancak bu anlamsal farklılığın hangi gruplar arasında olduğunu ortaya koymak için Man Whitney-U testi ile her deney grubunun Şematik Test puan ortalamaları karşılaştırılmıştır, farklılığı anlamlılık 0,05 düzeyinde yeniden değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları aşağıda ki tabloda sunulmuştur.

Tablo 29. Şematik Test Deney Grupları Mann Whitney –U Testi Bulguları

Deney Grupları	Karşılaştırmalar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	μ	p
Deney1	Deney1	16	21,19	339,0	53,0	,005*
	Deney2	16	11,81	189,0		
	Deney1	16	20,00	320,0	72,0	,035*
	Deney3	16	13,00	208,0		
	Deney1	16	23,59	377,5	14,5	,000*
	Deney4	16	9,41	150,5		
Deney1	16	23,63	378,0	14,0	,000*	

	Deney5	16	9,38	150,0		
Deney2	Deney2 Deney1	16	11,81	189,0	53,0	,005*
		16	21,19	339,0		
	Deney2 Deney3	16	15,00	240,0	104,0	,364
		16	18,00	288,0		
	Deney2 Deney4	16	21,56	345,0	47,0	,002*
		16	11,44	183,0		
	Deney2 Deney5	16	21,28	340,5	51,5	,004*
		16	11,72	187,5		
Deney3	Deney3 Deney1	16	13,00	208,0	72,0	,035*
		16	20,00	320,0		
	Deney3 Deney2	16	18,00	288,0	104,0	,364
		16	15,00	240,0		
	Deney3 Deney4	16	22,31	357,0	35,0	,000*
		16	10,69	171,0		
	Deney3 Deney5	16	21,97	351,5	40,5	,001*
		16	11,03	176,5		
Deney4	Deney4 Deney1	16	9,41	150,5	14,5	,000*
		16	23,59	377,5		
	Deney4 Deney2	16	11,44	183,0	47,0	,002*
		16	21,56	345,0		
	Deney4 Deney3	16	10,69	171,0	35,0	,000*
		16	22,31	357,0		
	Deney4 Deney5	16	15,31	245,0	109,0	,472
		16	17,69	283,0		

*p<0,05

Tablo 29’da görüldüğü üzere Deney2 grubu, Deney3 grubu Şematik Test Puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır ($\mu=104$, $p>0,05$). Deney4 grubu ile Deney5 grubu arasında da Şematik Test puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır ($\mu=109$, $p>0,05$). Diğer bütün gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmuştur. Deney1 bir grubu ile diğer gruplar arasında Deney1 grubu lehinde anlamlı farklılık vardır. Deney2 ve Deney3 grupları arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ancak Deney1 ve Deney2 grupları Deney4 ve Deney5 gruplarıyla karşılaştırıldıklarında, Deney1 ve Deney2 grubu lehinde anlamlı farklılık bulunmuştur. Bu bağlamda yapılan uygulamalar sonrasında, Deney1 grubundaki öğrencilerin bilişsel şemalarını ifade etme, açıklama, ilişkilendirme, somutlaştırma düzeyleri diğer

gruplardan daha başarılıdır. Deney2 ve Deney3 grupları arasında bu bağlamda farklılık bulunmamakla beraber, Deney4 ve Deney5 gruplarına göre daha başarılıdır. Uygulama sonrasında bilişsel şemaları ifade etme, açıklama, ilişkilendirme, somutlaştırma düzeyleri en düşük olan gruplar Deney4 ve Deney5'tir.

4.2. Nitel Veriler İle İlgili Bulgular ve Yorumlar

Bu aşamada yarı yapılandırılmış görüşme formunda sunulan sorulardan elde edilen cevapların betimsel analizi yapılmıştır. “Aydınlatma teknolojilerinin sağladığı yararları ile ilgili görüşleriniz nelerdir?”, “Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçları arasında farklılıklar ile ilgili görüşleriniz nelerdir?”, Uygun aydınlatma ortam tasarımının nasıl olması gerektiği ile ilgili görüşleriniz nelerdir?”, “Uygun aydınlatma yapmanın gerekliliği hakkındaki görüşleriniz nelerdir?”, “Işık kirliliğinin nedenleri ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorularına alınan yanıtlar doğrultusunda betimsel analiz yapılmıştır.

4.2.1. Dokuzuncu Alt Problem İle İlgili Bulgular ve Yorumlar

Her deney grubundan gönüllülük esası ile on dörder kişiye aynı soru yönlendirilmiştir. Görüşme video kaydına alınmış, daha sonra analiz işleminde yazıya dökülmüştür. Analiz sonucunda oluşturulan temalar ve kodlar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 30. Aydınlatma Teknolojilerinin Sağladığı Yararlar İle İlgili Görüşlerin Betimsel Analizi

Gruplar	f	%	Temalar	f	Kodlar	f	%	Örnek İfadeler
Deney1	14	100			Tasarruf	1	9,1	D1.Ö1. ...öncelikle rahat görebilme, daha kolay erişebilme, daha temiz ve verimli aydınlatma sağladı... dayanıklı ve tasarruflu lambalarışlerimiz kolaylaştırdı.
Görüş Bildiren	13	92,8	Ekonomik	11	Verimli aydınlatma	6	54,5	
					Kolay erişim	1	9,1	
					Dayanıklılık	3	27,3	
					Güvenlik	5	41,6	
Görüş Bildirmeyen	1	7,2	Sosyal Yaşam	12	Kaliteli yaşam	1	8,3	
					Görsel güzellik	1	8,3	
					Ulaşım	5	41,6	
					Bireysel kolaylık	14	Rahat görebilme	
Kullanım kolaylığı	6	42,8						
Hayatı	5	35,7						

					kolaylaştırma			
			Sağlık	6	Temizlik	6	100	
					Göz sağlığı	0	0,0	
Deney2	14	100			Tasarruf	4	50,0	
Görüş Bildiren	11	78,6	Ekonomik	8	Verimli aydınlatma	3	37,5	D2.Ö8. İşlerimizi kolaylaştırdı. Birbirimizi görmemizi kolaylaştırdı. Hayvanların ve bizim rahat yaşayabileğimiz bir ortam oldu. Güzel etkiledi.
					Kolay erişim	0	0,0	
					Dayanıklılık	1	12,5	
					Güvenlik	3	37,5	
Sosyal Yaşam	8	Kaliteli yaşam	0	0,0				
		Görsel güzellik	2	25,0				
		Ulaşım	3	37,5				
Görüş Bildirmeyen	3	21,4	Bireysel Kolaylık	10	Rahat görebilme	3	30,0	
					Kullanım kolaylığı	4	40,0	
					Hayatı kolaylaştırma	3	30,0	
			Sağlık	4	Temizlik	3	75,0	
					Göz sağlığı	1	25,0	
					Tasarruf	3	33,3	
Deney3	14	100						
Görüş Bildiren	12	85,7	Ekonomik	9	Verimli aydınlatma	3	33,3	D3.Ö1. Aydınlatma teknolojilerindeki gelişim görme oranını artırdı, görmeyi kolaylaştırdı. yollarda, sokaklarda gece kolaylık sağladı.
					Kolay erişim	1	11,1	
					Dayanıklılık	2	22,2	
					Güvenlik	3	30,0	
Sosyal Yaşam	10	Kaliteli yaşam	2	20,0				
		Görsel güzellik	1	10,0				
		Ulaşım	4	40,0				
Görüş Bildirmeyen	2	14,3	Bireysel Kolaylık	13	Rahat görebilme	5	38,4	
					Kullanım kolaylığı	3	23,2	
					Hayatı kolaylaştırma	5	38,4	
			Sağlık	4	Temizlik	4	100	
					Göz sağlığı	0	0	
Deney4	14	100						
Görüş Bildiren	8	57,1	Ekonomik	6	Tasarruf	4	66,6	D4.Ö6. İnsanların görmelerini sağlar geceleri. Teknoloji geliştirdi daha iyi aydınlatma araçları iyi oldu. Geceleri evlerden yanan ışıklar dışarı camdan dışarı bakınca güzel görünüyor
					Verimli aydınlatma	2	33,3	
					Kolay erişim	0	0,0	
					Dayanıklılık	0	0,0	
Sosyal Yaşam	4	Güvenlik	0	0,0				
		Kaliteli yaşam	1	25,0				
		Görsel güzellik	2	50,0				
Görüş Bildirmeyen	6	42,9	Bireysel Kolaylık	9	Ulaşım	1	25,0	
					Rahat görebilme	4	44,4	
					Kullanım kolaylığı	2	22,2	
					Hayatı	3	33,3	
								D4.Ö13. Görmemizi kolaylaştırdı. Göz sağlığımıza iyi geldi.

					kolaylaştırma				
			Sağlık	3	Temizlik	1	33,3		
					Göz sağlığı	2	66,6		
Deney5	14	100			Tasarruf	3	50,0		
Görüş Bildiren	9	64,3	Ekonomik	6	Verimli aydınlatma	1	16,6	D5.Ö2. Aydınlatma olmasaydı bir çok insan yönünü bulamazdı., Hayatımızı güzelleştirdi, kolaylaştırdı.	
					Kolay erişim	0	0,0		
					Dayanıklılık	2	33,3		
					Güvenlik	3	60,0		
Sosyal Yaşam	5	Kaliteli yaşam	0	40,0					
		Görsel güzellik	2	40,0					
		Ulaşım	0	0,0					
Görüş Bildirmeyen	5	35,7	Bireysel Kolaylık	13	Rahat görebilme	4	30,7		D5.Ö4. Işık yardımıyla insanlar işlerini daha kolay yapıyorlar.Geceleri korkmuyor.
					Kullanım kolaylığı	5	38,4		
					Hayatı kolaylaştırma	4	30,7		
			Sağlık	1	Temizlik	0	0,0		
					Göz sağlığı	2	100		

Tablo 30.'daki bilgilere göre:

Deney gruplarından görüşmeye katılan her bir öğrenciye “Aydınlatma teknolojilerinin sağladığı yararları ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Alınan cevaplara göre aydınlatma teknolojilerinin sağladığı yararlar, “Ekonomik, Sosyal Yaşam, Bireysel Kolaylık ve Sağlık” temaları altında toplanmıştır. Ekonomik teması altında “Tasarruf, Verimli Aydınlatma, Koray Erişim, Dayanıklılık” kodları oluşturulmuştur. Sosyal Yaşam teması altında “Güvenlik, Kaliteli Yaşam, Görsel Güzellik, Ulaşım” kodları oluşturulmuş, Bireysel Kolaylık Teması altında “Rahat Görebilme, Kullanım Kolaylığı, Hayatı Kolaylaştırma” kodları oluşturulmuş, Sağlık teması altında da “ Temizlik, Göz sağlığı” kodları oluşturulmuştur.

Deney1 grubundaki öğrenciler, “Ekonomik” temasını 11 defa, “Sosyal Yaşam” temasını 12 defa, “Bireysel kolaylık” temasını 14 defa ve “Sağlık” temasını 6 defa tekrar etmişlerdir. Ekonomik teması altında verimli aydınlatma (6) kodu en çok tekrar edilendir. Verimli aydınlatma anlamında, aydınlatma teknolojileri zaman içerisinde gelişim göstermiştir. Verim (TDK) sözlüğüne göre: “Elde edilen ürün miktarının teorik olarak elde edilebilecek en yüksek ürün miktarına oranı.” anlamında kullanılan bir kavramdır. Dolayısıyla verimli aydınlatma bilişsel şeması, en kısa zamanda en fazla aydınlatma sağlamak olarak ifade edilebilir. Türetilmiş bir yapıdadır. İçerisinde tasarruf, güçlü aydınlatma, dayanıklılık gibi şemaları da kapsamaktadır. Dolayısıyla Deney1

grubundaki katılımcılardan çoğunluğu uygulama sonunda üst düzey bir şemaya ulaşmışlardır. Aynı tema altında dayanıklılık kodu (3) da günlük hayatla özleştirilmiş bir bilişsel şemadır.

Deney1 grubundaki öğrencilerden D1.Ö1. “... Dayanıklı ve tasarruflu lambalar işlerimiz kolaylaştırdı.” İfadesini kullanmıştır. Bu doğrultuda aydınlatma teknolojisindeki gelişim sonucunda aydınlatma araçları dayanıklı malzemelerden yapıldı, bu dayanıklılık sayesinde uzun süreli kullanım tasarruflu olmamıza da fayda sağlayarak işlerimizi daha da kolaylaştırdı şeklinde ilişki kurularak açıklama yapması, dayanıklılık bilişsel şemasının da üst düzey bir bilişsel şema olduğunu bize gösterebilir. Aynı tema altında tasarruf ve kolay erişim kodları en az tekrar edilenlerdir. “Sosyal Yaşam” teması altında güvenlik, ulaşım (5) en çok tekrar edilen kodlardır. Aydınlatma teknolojilerindeki gelişim doğrudan güvenlik ve ulaşım yarar sağlamıştır. Dolayısıyla bu bilişsel şemalar genel şemalar olarak kabul edilebilir. Kaliteli yaşam ve görsel güzellik kodları bu tema altında en az tekrar edilenlerdir. Teknoloji doğrudan doğruya hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Hayatımızın kolaylaşması ise bize kaliteli bir yaşam standardı sunmaktadır. Dolayısıyla kaliteli yaşam türetilmiş bir şemadır. Bu bilişsel şemayı üst düzey bilişsel şema olarak tanımlayabiliriz. Sosyal Yaşam teması altında en çok tekrar edilen kodlar hayatı kolaylaştırma ve kullanım kolaylığı (5) kodlarıdır. Hayatımızın kolaylaşması teknolojinin bizlere sağladığı en önemli katkıdır. Teknolojinin amacı bizim hayatımızı kolaylaştıracak yenilikleri ortaya koymaktır.

Deney1 grubundan D1.Ö3.’ün aktardığı “Eskiden kullanılan aydınlatmalar daha zor kullanılıyordu, odun falan kullanılıyordu şimdiki elektrikle çalışıyor kullanımı daha kolay ve faydalı oldu, eskiden odunlar falan yakıyorlardı.” sözleriyle teknolojinin kullanımının kolay olması hayatımızı kolaylaştırdığı şeklinde bağlantılıdır. Dolayısıyla hayatımızı kolaylaştırması ve kullanım kolaylığı genel bilişsel şemalardır. Burada diğer kodumuz rahat görebilmedir (3). Rahat görebilme bilişsel şeması aydınlatmanın doğal bir sonucudur. Aydınlatmanın amacı görme ve görünmeyi kolaylaştırmaktır. Dolayısıyla genel bir bilişsel şemadır. Bu grupta ki son tamamımız ise “Sağlık” temasıdır. Sağlık temasında temizlik (6) kodu en çok tekrar edilendir.

Deney1 katılımcılardan D1.Ö7.’nin “...eskiden odunlar falan yakıyorlardı pisliği falan yere dökülüyordu ...” ifadesi bize doğrudan bir açıklama veriyor. Ateş kaynaklı

aydınlatma araçları is, duman ve kül bırakarak kirliliğe neden olmaktadır. Teknolojik gelişim bunun önünde geçmiştir. Dolayısıyla genel bir bilişsel şema olarak tanımlayabiliriz. Deney1 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal aydınlatma teknolojilerinin yararlarını açıklamada ve ifade etmede üst düzey bilişsel şemalar ve genel bilişsel şemalar katmıştır. Bu bağlamda uygulanan materyal Aydınlatma Teknolojisi genel şemasında olumlu katkılar sağlamıştır.

Deney2 grubundaki öğrenciler “Ekonomik” temasını 8 defa, “Sosyal Yaşam “ temasını 8 defa, “Bireysel Kolaylık” temasını 10 defa ve “Sağlık” temasını 4 defa tekrar etmiştir. “Ekonomik” teması altında tasarruf (4) kodu en çok tekrar edilendir. D2.Ö12.’nin “Eskiye göre çok gelişmiş teknolojik ve verimli aydınlatan ürünler var. Daha kolay aydınlatma sağlıyor. Tasarruf sağladı, daha dayanıklı oldu” ifadesiyle tasarrufun aydınlatma teknolojisindeki gelişmenin doğrudan bir sonucu olduğunu vurgulamıştır. Tasarruf aydınlatma teknolojilerinin gelişiminin doğrudan bir sonucudur. Enerji, para ve zaman çağımızda çok önemlidir. Bu açıdan her alanda kullandığımız teknolojik araçların tasarruflu olması için çalışılmakta ve yeni geliştirilen her teknolojik aracın öncelikli olarak tasarruf sağlaması amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Tasarruf bilişsel şeması genel bir şemadır. Aynı tema altına, öğrenciler verim üst düzey bilişsel şemasına (3) ve dayanıklılık (1) üst düzey bilişsel şemasına ulaşabilmiştir. Ancak kolay erişim koduna hiçbir öğrenci tarafından ulaşılmamıştır. Kolay erişim doğrudan bir sonuçtur. Ancak bu genel bilişsel şemaya Deney2 grubundan hiçbir öğrenci ulaşamamıştır.” Sosyal Yaşam” teması altında güvenlik ve ulaşım (3) en çok tekrar edilen kodlardır. Bu kodlar genel bilişsel şema niteliğindedir.

Deney2 grubundaki D2.Ö4.’ün şu ifadesi “İyi görmemizi sağladı, hayatımızı kolaylaştırdı. Gece görmemizi sağladı, arabamızla her yere gidebiliyoruz.” Ulaşım kodunun aydınlatma teknolojisinin doğrudan bir sonucu olduğunu ifade etmektedir. Bu tema altında görsel güzellik kodu (2) en az tekrar edilen koddur. Görsel güzellik, aydınlatma teknolojilerinin doğrudan bir sonucudur. Genel bilişsel bir şema olarak kabul edilebilir. Bu tema altında kaliteli yaşam üst düzey bilişsel şemasına hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. “Sosyal Yaşam” teması altında kullanım kolaylığı (4) en çok tekrar edilendir. Rahat görebilme (3) ve hayatı kolaylaştırma (3) kodları ise aynı sayıda tekrar edilmiştir. Bu üç kodda genel bilişsel şemalardır. “Sağlık” teması altında temizlik (3) kodu en çok tekrar edilendir. Temizlik genel bilişsel şemadır. Bu tema altında göz

sağlığı koduna ulaşan tek bir öğrenci bulunmaktadır. Deney2 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal aydınlatma teknolojilerinin yararını açıklamada ve ifade etmede genel olarak beklenen genel bilişsel şemalar katmıştır. Genel bilişsel şemalardan kolay erişime hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. Üst düzey bilişsel şemalardan sadece verim şeması (3) ve dayanıklılık (1) şemasına öğrenciler ulaşabilmiştir. Kaliteli yaşam üst düzey bilişsel şemasına hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. Deney2 grubu kod tekrarları dikkate alınarak hem nicelik olarak, oluşturulan kodlar dikkate alındığı zaman hem de nitelik olarak Deney1 grubuna göre başarısızdır.

Deney3 grubundaki öğrenciler “Ekonomik” temasını 9 defa, “Sosyal Yaşam” temasını 10 defa, “Bireysel Kolaylık” temasını 13 defa, “Sağlık” temasını 4 defa tekrar etmiştir. “Ekonomik” teması altında verimli aydınlatma ve tasarruf kodları (3) en çok tekrar edilen kodlardır. Verimli aydınlatma kodu üst düzey bilişsel şemaya işaret etmektedir. Dayanıklılık kodu (2) da üst düzey bilişsel şemaya işaret etmektedir. Kolay erişim koduna sadece 1 öğrenci ulaşabilmiştir. Sosyal yaşam teması altında en çok tekrar edilen kod ulaşım (4). Güvenlik ve görsel güzellik kodlarına ulaşan öğrenci sayısı sırasıyla (3) ve (1)’dir. Kaliteli yaşam üst düzey bilişsel şemasına bu tema altında ulaşılmıştır. “Bireysel Kolaylık” teması altında hayatı kolaylaştırma, rahat görebilme kodları (5) en çok tekrar edilen kodlardır. Deney3 grubundaki öğrencilerden D3.Ö1.’in şu ifadesi “Aydınlatma teknolojilerindeki gelişim görme oranını artırdı, görmeyi kolaylaştırdı. Yollarda, sokaklarda gece kolaylık sağladı.” İfadesi biz doğrudan bu üç koda ait genel bilişsel şemaların oluştuğunu belirtmektedir. “Sağlık” teması altında temizlik koduna ulaşan öğrenci sayısı 4’tür. Temizlik genel şemasını deney grubundaki öğrencilerden D3.Ö7’nin şu ifadesi “Eskiden gaz lambası vardı hep koku salıyordu az ışık veriyordu. Şimdi lambalar daha iyi aydınlatıyor, tertemiz.” bize doğrudan bilgi sunmaktadır. Yaptığı açıklamada gaz lambasının kokusunu kirlilik olarak tanımlamaktadır. Ancak günümüzde gaz, yağ, ateş kaynaklı aydınlatma araçlarının yerini temiz enerji olan elektrikli araçların almasının temiz bir aydınlatma sağladığını ifade etmektedir. Dolayısıyla bu kıyaslama bize temizlik şemasının genel bilişsel şema olduğunu göstermektedir. Deney3 grubundaki öğrencilere uygulama yapılan materyal aydınlatma teknolojilerinin sağladığı yararları konusunda şema oluşumu oluşan şemaların ifade edilmesinde olumlu katkılar sağlamıştır. Bu konuda ayrıca şunu da belirtmek gerekmektedir, Deney3 grubundaki öğrenciler üst düzey bilişsel şemalar

olarak belirttiğimiz, verimli aydınlatma (3), dayanıklılık (2), kaliteli yaşam (2) şemalarının hepsine ulaşabilmişlerdir. Ayrıca genel bilişsel şemalara da Deney2 grubuyla nicelik olarak tekrar sayılarına bakarak yakın düzeyde görünmektedir. Ancak Deney1 grubuyla mukayese edildiğinde nicelik olarak geride kaldığı söylenebilir. Yine de aydınlatma teknolojilerinin yararları konusunda oluşan şemaların niteliği Deney1 grubuna yakındır.

Deney4 grubundaki öğrenciler “Ekonomik” temasını 6 defa, “Sosyal Yaşam” temasını 4 defa, “Bireysel Kolaylık” temasını 9 defa, “Sağlık” temasını 3 defa tekrar etmişlerdir. “Ekonomik” teması altında tasarruf kodu (4) en çok tekrar edilendir. Bu tema altında verimli aydınlatma üst düzey bilişsel şema koduna 2 öğrenci ulaşabilmiştir. Ancak dayanıklılık üst düzey bilişsel şema koduna ve kolay erişim genel bilişsel şema koduna ulaşan öğrenci bulunmamaktadır. “Sosyal Yaşam” teması altında en çok tekrar edilen görsel güzellik (2) kodudur. Bu genel bilişsel şemayı Deney4 grubu öğrencisi, D4.Ö6.’nin şu ifadesi “...geceleeri evlerden yanan ışıklar dışarı camdan bakınca güzel görünüyor.” bize doğrudan vermektedir. Kaliteli yaşam üst düzey bilişsel şemasına ulaşan tek bir öğrenci bulunmaktadır.

Deney4 grubundan, D4.Ö10.’nin şu ifadesi “...karanlıkta görmemizi sağladı, işlerimizi, kolaylaştırdı, bize rahatlık sağladı...” bize kaliteli bir yaşam sağladığı anlamına gelmektedir. Aydınlatma teknolojilerinin geçmişteki zorlukları dikkate alınınca insanların ateş yakmakta, kaynak bulmakta zorlandıkları ve kullandıkları araçların hem yetersiz aydınlatma sağlaması, hem de temiz olmaması yaşam açısından zorluklardı. Ancak D4.Ö10.’nin de ifade ettiği cümleden anlaşılacağı üzere bu zorlukları teknolojik gelişim aştı, yani bize kaliteli bir yaşam sağladı. “Sağlık” teması altında göz sağlığı kodu en çok tekrar edilen koddur. Temizlik genel bilişsel şemasını belirten temizlik koduna sadece bir öğrenci ulaşabilmiştir. Deney4 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal aydınlatma teknolojilerinin sağladığı yararlar konusunda olumlu şemalar oluşumunu sağlamıştır. Ancak bazı şemaların hiç oluşturulmadığı dikkat çekmektedir. “Ekonomik” teması altında kolay erişim, dayanıklılık, “Sosyal Yaşam” temasında güvenlik kodlarına hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. Ayrıca üst düzey bilişsel şemalardan dayanıklılık şemasına ulaşabilen öğrencide bulunmamaktadır. Deney4 grubunda ki öğrencilerin Deney1, Deney2, Deney4 grubundaki diğer öğrencilere göre aydınlatma

teknolojilerin yararı konusunda nicelik olarak şema oluşumu, nitelik olarak şemaların düzeyi konusunda geri de kaldığı görünmektedir.

Deney5 grubundaki öğrenciler “Ekonomik” temasını 6 defa, “Sosyal Yaşam” temasını 5 defa, “Bireysel Kolaylık” temasını 13 defa, “Sağlık” teması 2 defa tekrar edilmiştir. “Ekonomik” teması altında en çok tekrar edilen kod (3) tasarruftur. Bu tema altında dayanıklılık (2), verimli aydınlatma (1) kodlarına da ulaşılmıştır. Ancak kolay erişim koduna ulaşan öğrenci bulunmamaktadır. “Sosyal Yaşam” teması altında en çok tekrar edilen güvenlidir (3).

Deney5 grubundaki öğrencilerden D5.Ö5.’in şu ifadesi “... İnsanlar... geceleri korkmuyor.” bizde doğrudan güvenlik sağladığı olduğunu vermektedir. Gece aydınlatma sayesinde insanlar rahatlıkla sokaklar, caddelerde gezebiliyor görme ve görünme sıkıntısı yaşamıyorlar. Bu da güvenlik duygusunu artırıyor. Dolayısıyla bu genel güvenlik bilişsel şemasının varlığını belirtmektedir. Bu tema altında kaliteli yaşam ve ulaşım koduna ulaşan öğrenci bulunmamaktadır. “Bireysel Kolaylık” teması altında kullanım kolaylığı (5) en çok tekrar edilendir. Rahat görebilme ve hayatı kolaylaştırma kodlarına ulaşan öğrenci sayısı (4) aynıdır. “Sağlık” temasında temizlik koduna hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. Ancak göz sağlığı koduna 2 öğrenci ulaşabilmiştir. Ancak aydınlatmanın göz sağlığına sağladığı yararlar tartışılır.

Deney5 grubundaki D5.Ö12.’nin şu ifadesi ”Eskiden göremediğimiz için gözümüz ağrıyordu, şimdiki aydınlatma araçları ile görüyoruz, gözümüzde sağlıklı oluyor” bize doğrudan şu açıklamayı veriyor. Işığın olmaması göz için olumsuz bir durum hatta ağrı bile verebiliyor. Aydınlatma teknolojileri sayesinde her zaman aydınlatma sağlayabiliyoruz buda gözümüze yarar sağlıyor. Ancak aydınlatmanın olmaması göz sağlığına zararlıdır demek için hiçbir dayanağımız yok. Bu konuda şemaların öznel olduğunu unutmamak gerekli, bu öğrencinin bilişsel şemasının oluşmasını etkileyen fizyolojik bir göz sağlığı olabilir. Bu tarz yanıt veren diğer öğrencilerde de aynı durum olabilir, çünkü göz sağlığı problemleri yaygın olarak yaşanmaktadır. Deney5 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal aydınlatma teknolojilerinin sağladığı yararlar konusunda olumlu şemalar oluşumunu sağlamıştır. Ancak bazı şemaların hiç oluşturulmadığı dikkate çekmektedir. “Ekonomik” teması altında kolay erişim, “Sosyal Yaşam” temasında ulaşım, kaliteli yaşam, “Sağlık” teması altında temizlik kodlarına

hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. Ayrıca üst düzey bilişsel şemalardan, kaliteli yaşam şemasına ulaşabilen öğrencide bulunmamaktadır. Deney5 grubunda ki öğrencilerin Deney1, Deney2, Deney3 grubundaki diğer öğrencilere göre aydınlatma teknolojilerinin yararı konusunda nicelik olarak şema oluşumu, nitelik olarak şemaların düzeyi konusunda geri de kaldığı görülmektedir. Ancak Deney4 grubundan bilişsel şema oluşumunun niceliksel boyutu daha etkili görülmektedir.

Aydınlatma teknolojilerinin sağladığı yararlar hakkında öğrencilerin uygulama sonrasında oluşturdukları bilişsel şemaların niteliksel açıdan değerlendirilmesi amacıyla yönlendirilen “Aydınlatma teknolojilerinin sağladığı yararlar ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorusu doğrultusunda oluşturulan tema ve kodlar yardımıyla verilen cevapları daha yakından ve derinlemesine inceleme imkânımız oldu. Deney gruplarının her birinde de uygulama sonrasında bilişsel şema oluşumu olumlu yönde gerçekleşmiştir. Ancak bu oluşum nicelik ve niteliksel olarak farklılıklar göstermektedir. Öğrenciler nitelik olarak “Bireysel Kolaylık” teması altındaki kodlara yani bu konudaki şemalara daha fazla sayıda ulaşmışlardır. Bu da bireysel ya da kişisel şemalar hakkında bize olumlu bir yaklaşım sunmaktadır.

4.2.2. Onuncu Alt Problem İle İlgili Bulgular ve Yorumlar

Her deney grubundan gönüllülük esası ile on dörder kişiye aynı soru yöneltilmiştir. Görüşme video kaydına alınmış, daha sonra analiz işleminde transkript edilmiştir. Analiz sonucunda oluşturulan temalar ve kodlar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 31. Geçmişteki ve Günümüzdeki Aydınlatma Araçlarının Farklılığı İle İlgili Görüşlerin Betimsel Analizi

Gruplar	f	%	Temalar	f	Kodlar	f	%	Örnek İfadeler
Deney1	14	100	Kaynak	17	Hayvansal yağlar	5	29,4	D1.Ö4. ...Edison sayesinde elektrik ampulü bulunda lambalar zamanla gelişti. Şimdiki daha tasarruflu ve verimlidir.
Görüş Bildiren	12	85,7			Etki	14	Ateş	
			Elektrik	6			35,3	
Görüş Bildirmeyen	2	14,3	Nitelik	14	Verim	4	28,5	
					Tasarruf	7	50,0	
					Temizlik	3	21,5	
					Kullanışlılık	5	35,7	
Deney2	14	100	Kaynak	12	Dayanıklılık	3	21,4	
					İyi aydınlatma	6	42,9	
					Hayvansal yağlar	3	25,0	

Görüş Bildiren	11	78,6	Etki	10	Ateş	5	41,6	D2.Ö12. Eski araçlar zor kullanılıyordu. Evde yangın çıkarabilirdi. Şimdiler kolay kullanışlı.						
					Elektrik	4	33,3							
					Verim	2	20,0							
					Tasarruf	4	40,0							
Görüş Bildirmeyen	3	21	Nitelik	9	Kullanışlılık	5	55,5							
					Dayanıklılık	0	0,0							
					İyi aydınlatma	4	44,4							
Deney3	14	100	Kaynak	14	Hayvansal yağlar	4	28,6		D3.Ö1. Geçmişte mum meşale gibi sınırlı aydınlatma vardı. Şimdi sınırsız aydınlatma var. LED, halojen lamba kullanılıyor bunlar teknoloji ürünü elektrikle çalışıyor. Geçmişte yağ ateş ile çalışan araçlar vardı.					
Görüş Bildiren	12	85,7			Etki	11	Ateş			5	35,7			
			Elektrik	5			35,7							
			Verim	3			27,3							
Görüş Bildirmeyen	2	14,3	Nitelik	12	Tasarruf	5	45,4							
					Kullanışlılık	5	41,7							
					Dayanıklılık	2	16,6							
Deney4	14	100	Kaynak	8	Hayvansal yağlar	2	25,0	D4.Ö9. Geçmişte meşale kullanılıyordu, şimdi lamba elektrikle çalışıyor. Geçmişte hayvan yağı yakılıyordu duman ve koku veriyordu. Şimdi lamba daha temiz oluyor						
					Görüş Bildiren	10	71,5			Etki	5	Ateş	3	37,5
												Elektrik	3	37,5
Verim	0	0,0												
Görüş Bildirmeyen	4	28,5	Nitelik	8	Tasarruf	4	80,0							
					Temizlik	1	20,0							
					Kullanışlılık	3	37,5							
Deney5	14	100	Kaynak	9	Dayanıklılık	0	0,0		D5.Ö3. Eskiden ateş varmış şimdi ise lambalar var halojen lamba gibi, ateşi alıp taşıyamıyorduk şimdi her yeri aydınlatıyoruz. Lamba, mum gibi hemen bitmiyor					
					Görüş Bildiren	10	71,5			Etki	7	İyi aydınlatma	5	62,5
												Hayvansal yağlar	2	22,2
Ateş	3	33,3												
Görüş Bildirmeyen	4	28,5	Nitelik	10	Elektrik	4	44,4							
					Verim	0	0,0							
					Tasarruf	4	57,2							
Görüş Bildirmeyen	4	28,5	Nitelik	10	Temizlik	3	42,8							
					Kullanışlılık	4	40,0							
					Dayanıklılık	1	10,0							
Görüş Bildirmeyen	4	28,5	Nitelik	10	İyi aydınlatma	5	50,0							

Tablo 31'e göre:

Deney gruplarından görüşmeye katılan her bir öğrenciye “Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçları arasında farklılıklar ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Alınan cevaplara göre aydınlatma teknolojilerinin farklılıkları “Kaynak, Etki ve Nitelik” temaları altında toplanmıştır. “Kaynak” teması altında, “Hayvansal Yağlar, Ateş, Elektrik” kodları oluşturulmuştur. “Etki” teması altında, “

Verim, Tasarruf ve Temizlik” kodları oluşturulmuş, “Nitelik” teması altında “Kullanışlılık, Dayanıklılık, Güçlü Aydınlatma” kodları oluşturulmuş.

Deney1 grubundaki öğrenciler “Kaynak” temasını 17 defa, “Etki” temasını 14 defa, “Nitelik” temasını 14 defa tekrar etmişlerdir. ”Kaynak“ temasında ateş ve elektrik kodları (6) en çok tekrar edilenlerdir. Ateş ve elektrik geçmişte ve bugünde kullanılan aydınlatma araçlarının çalışmasını sağlayan kaynaklardır. Dolayısıyla doğrudan ulaşılabilen bir şemadır, yani genel bilişsel şema olarak tanımlanabilir. Hayvansal yağlar kodu (5) geçmişte kullanılan aydınlatma araçlarının kaynağıdır ve doğrudan ulaşılabilen genel bilişsel şema olarak tanımlayabiliriz.”Etki” teması altında en çok tekrar edilen tasarruf (6) kodudur. Geçmişten günümüze aydınlatma araçlarının en büyük katkısı tasarruflu olmalarıdır. Bu bağlamda genel bilişsel şema sınıfında değerlendirebiliriz. Ancak aynı tema altında bulunan verim (4) tasarruf, dayanıklılık gibi alt şemaların türetilmesidir. Bu nedenle üst düzey bilişsel şemadır. Aynı tema altında temizlik koduna dolayısıyla temizlik genel bilişsel şemasına 3 kişi ulaşabilmiştir.

Deney1 grubu öğrencilerinden D1.Ö13.’ün şu ifadesi “Eskidekiler ateşle çalışıyor, şimdikiler elektrikle çalışıyor, şimdikiler daha tasarruflu ve verimli.” İfadesi doğrudan bu şemaların mevcut olduğunu bize göstermektedir. “Nitelik” teması altında en çok tekrar edilen güçlü aydınlatmadır (6). Bu kod aydınlatma teknolojilerinin günümüze değin sağladığı en göze çarpan yönüdür. Bu bağlamda genel bilişsel şema niteliğindedir. Aynı şekilde kullanışlılık (5) ve dayanıklılık (3) kodları da genel bilişsel şema niteliğindedir. Kullanışlılık ve dayanıklılık geçmişte ve günümüzde ki araçları kıyasladığımızda doğrudan ulaşabileceğimiz farklardır. Deney1 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal geçmişteki ve günümüzdeki aydınlatma teknolojilerin farklarını açıklamada ve ifade etmede üst düzey bilişsel şemalar ve genel bilişsel şemalar katmıştır.

Deney2 grubundaki öğrenciler “Kaynak” temasını 12 defa, etki temasını 10 defa, “Nitelik” temasını 9 defa tekrar etmişlerdir. “Kaynak” temasında ateş (5) en çok tekrar edilendir. Aynı tema altında elektrik (4), hayvansal yağlar (3) diğer ulaşılan kodlardır. Bu bağlamda, öğrenciler genel bilişsel şemalara ulaşabilmiştir. Deney2 grubu öğrencilerinden, D2.Ö3.’ün şu ifadesi “...Eski aletler gaz ve duman veriyorlardı. Ampul vermiyor. Eskiden kullanılanlar yağ ve ateş kullanılıyordu. Şimdi elektrik

kullanılıyor” bu bilişsel şemaların mevcutta oluştuğunu bize doğrudan göstermektedir. “Etki” teması altına tasarruf ve temizlik kodları (4) en çok tekrar edilenlerdir. Verim üst düzey bilişsel şemasına 2 öğrenci ulaşabilmiştir. “Nitelik” teması altında kullanışlılık (5) en çok tekrar edilen koddur. Güçlü aydınlatma koduna 4 öğrenci ulaşabilmiştir.

Deney2 grubu öğrencilerinden, D2.Ö1.’in şu ifadesi “...şimdiki daha parlak.” güçlü aydınlatma şemasının, parlama ifadesi ile açıklandığını göstermektedir. Bu tema altında dayanıklılık koduna hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. Deney2 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal geçmişteki ve günümüzdeki aydınlatma teknolojilerin farklarını açıklamada ve ifade etmede üst düzey bilişsel şemalar ve genel bilişsel şemalar katmıştır. Ancak nitelik teması altında bulunan dayanıklılık koduna hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. Bu şemanın uygulama sonrası oluşturulamadığı görülmektedir. Nitelik açısından ulaşılan şemalarda Deney2 grubu, Deney1 grubuna göre geride kalmıştır. Aynı şekilde tekrar sayıları göz önüne alınca da nicelik olarak geride kalmıştır.

Deney3 grubundaki öğrenciler” Kaynak” temasını 14, “Etki” temasını 11, “Nitelik” temasını 12 defa tekrar etmiştir. “Kaynak” temasında en çok ateş ve elektrik (5) kodları tekrar edilmiştir. Hayvansal yağlar koduna ulaşan öğrenci sayısı 4’tür. Bu tema altında genel bilişsel şemalara öğrenciler ulaşmıştır. “Etki” teması altında en çok tekrar edilen kod, tasarruf genel bilişsel şemasıdır. Aynı tema altında temizlik ve verim kodları 3’er defa tekrar edilmiştir. Verim üst düzey biliş şemasına 3 öğrenci ulaşabilmiştir. Nitelik teması altında en çok tekrar edilen kodlar, kullanışlılık ve güçlü aydınlatmadır (5). Dayanıklılık kodunun tekrarı 2’dir.

Deney3 grubu öğrencilerinden, D3.Ö10.’nun şu ifadesi “... Günümüzdeki teknolojiler daha kullanışlı... ve sağlamdır.” bize doğrudan bu şemaların mevcut olduğunu ifade etmektedir. Sağlam ifadesi dayanıklılık ifadesini açıklamak için kullanılmış bir bilişsel şemadır. Deney3 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal geçmişteki ve günümüzdeki aydınlatma teknolojilerin farklarını açıklamada ve ifade etmede üst düzey bilişsel şemalar ve genel bilişsel şemalar katmıştır. Nitelik açısından ulaşılan şemalarda Deney3 grubu, Deney1 grubuna yakındır. Ancak tekrar sayıları göz önüne alınca nicelik olarak geride kalmıştır. Deney3 grubu nitelik olarak Deney2 grubundan daha iyi görünse de nicelik olarak yakın görünmektedir.

Deney4 grubundaki öğrenciler “Kaynak” temasını 8, “Etki” temasını 5, “Nitelik” temasını 8 defa tekrar etmiştir. “Kaynak” teması altında ateş ve elektrik kodları 3’er defa tekrar edilmiştir. Hayvansal yağlar koduna ulaşan öğrenci sayısı 2’dir. “Etki” teması altında tasarruf en çok tekrar edilen kod tasarruftur (4). Temizlik koduna 1 öğrenci ulaşabilmiştir.

Deney4 grubu öğrencilerinden, D4.Ö9.’un şu ifadesi “...Geçmişte hayvan yağı yakıyorlardı duman ve koku veriyordu, şimdi lamba daha temiz oluyor.” bilişsel şemaların mevcut olduğunu bize göstermektedir. Ancak verim üst düzey bilişsel şemasını belirten verim koduna hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. “Nitelik” teması altında güçlü aydınlatma kodu (5) en çok tekrar edilendir. Bu tema altında kullanışlılık şemasına 3 öğrenci ulaşabilmiştir. Ancak dayanıklılık koduyla ifade ettiğimiz, dayanıklılık genel bilişsel şemasına ulaşan öğrenci bulunmamaktadır. Deney4 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal geçmişteki ve günümüzdeki aydınlatma teknolojilerin farklarını açıklamada ve ifade etmede genel bilişsel şemalar katmıştır. Verim üst düzey bilişsel şemasına ve dayanıklılık genel şemasına hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. Nitelik ve nicelik açısından ulaşılan şemalarda Deney4 grubu, Deney1, Deney2, Deney3 gruplarının gerisinde kalmıştır.

Deney5 grubundaki öğrenciler “Kaynak” temasını 9, “Etki” temasını 7, “Nitelik” temasını 10 defa tekrar etmiştir. “Kaynak” teması altında en çok tekrar edilen elektrik (4) kodudur. Aynı tema altında ateş (3), hayvansal yağlar (2) kodlarına öğrenciler ulaşmıştır. Etki teması altında en çok tekrar edilen tasarruf (4) kodudur. Temizlik koduna 3 öğrenci ulaşabilmiştir. Ancak verim kodu bağlamında verim üst düzey bilişsel şemasına hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. “Nitelik” teması altında güçlü aydınlatma (5), kullanışlılık (4) ve dayanıklılık (1) kodlarına öğrencilerin tamamı ulaşabilmiştir.

Deney5 grubu öğrencilerinden, D5.Ö3.’ün şu ifadesi “... Ateşi alıp taşıyamıyorduk, şimdi her yeri aydınlatıyoruz. ... Lamba, mum gibi hemen bitmiyor...” dayanıklılık, kullanışlılık genel şemalarının mevcut olduğunu bize göstermektedir. Deney4 grubundaki öğrencilerin kullandığı materyal geçmişteki ve günümüzdeki aydınlatma teknolojilerin farklarını açıklamada ve ifade etmede genel bilişsel şemalar katmıştır. Verim üst düzey bilişsel şemasına hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. Nitelik ve nicelik açısından ulaşılan şemalarda Deney5 grubu, Deney1, Deney2, Deney3 gruplarının

gerisinde kalmıştır. Nitelik açısından Deney4 grubundan daha iyi görünmektedir. Nicelik açısından birbirine yakın görünmektedirler.

Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçlarının farklılıklarını belirleme açısından, öğrencilerin uygulama sonrasında oluşturdukları bilişsel şemaların niteliksel açıdan değerlendirilmesi amacıyla yönlendirilen “Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçları arasında farklılıklar ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorusu doğrultusunda oluşturulan tema ve kodlar yardımıyla verilen cevapları daha yakından ve derinlemesine inceleme imkânımız oldu. Deney gruplarının her birinde de uygulama sonrasında bilişsel şema oluşumu olumlu yönde gerçekleşmiştir. Ancak bu oluşum nicelik ve niteliksel olarak farklılıklar göstermektedir. Öğrenciler nicelik olarak kaynak ve nitelik teması altındaki kodlara yani bu konudaki şemalara daha fazla sayıda ulaşmışlardır. Bu durum şemaların somut yapıların fiziksel özellikleri üzerinden daha kolay oluşturulduğunu göstermektedir.

4.2.3. On Birinci Alt Problem İle İlgili Bulgular ve Yorumlar

Her deney grubundan gönüllülük esası ile on dörder kişiye aynı soru yönlendirilmiştir. Görüşme video kaydına alınmış, daha sonra analiz işleminde transkript edilmiştir. Analiz sonucunda oluşturulan kodlar ve temalar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 32. Uygun Aydınlatma Tasarımı İle İlgili Görüşlerin Betimsel Analizi

Gruplar	F	%	Temalar	f	Kodlar	f	%	Örnek İfadeler
Deney1	14	100			Tasarruf	7	36,8	D1.Ö1. ...zamanda doğru şekilde olmalı, gözü yormamalı
Görüş Bildiren	14	100	Aydınlatma Şekli	19	Aydınlatma Yönü	7	36,8	
					Aydınlatma Zamanı	5	26,4	
					Göze Duyarlı	6	46,1	
Görüş Bildirmeyen	0	0	Işık	13	Beyaz	7	53,9	
Deney2	14	100			Tasarruf	2	15,4	
Görüş Bildiren	12	85,7	Aydınlatma Şekli	13	Aydınlatma Yönü	6	46,1	
					Aydınlatma Zamanı	5	38,5	
					Göze Duyarlı	5	45,5	
Görüş Bildirmeyen	2	14,3	Işık	11	Beyaz	6	54,5	
Deney3	14	100			Tasarruf	4	28,6	D3.Ö3. Işık arkamdan ya da yukarıdan görmek istediğim
Görüş Bildiren	13	92,8	Aydınlatma Şekli	14	Aydınlatma	6	42,8	

					Yönü			yere gelmeli,
					Aydınlatma Zamanı	4	28,6	
Görüş Bildirmeyen	1	7,2	Işık	13	Göze Duyarlı	6	46,1	
					Beyaz	7	53,9	
Deney4	14	100	Aydınlatma Şekli	5	Tasarruf	1	20,0	D4.Ö11. Yanlış yönde yanlış miktarda ışık kullanılmamalı, tasarruflu olmalı,
Görüş Bildiren	10	71,5			Aydınlatma Yönü	4	80,0	
					Aydınlatma Zamanı	0	0,0	
Görüş Bildirmeyen	4	28,5	Işık	7	Göze Duyarlı	3	42,8	
					Beyaz	4	57,2	
Deney5	14	100	Aydınlatma Şekli	6	Tasarruf	2	33,6	
Görüş Bildiren	10	71,5			Aydınlatma Yönü	3	49,8	
					Aydınlatma Zamanı	1	16,6	
Görüş Bildirmeyen	4	28,5	Işık	9	Göze Duyarlı	4	44,4	
					Beyaz	5	55,5	

Tablo 32.'ye göre;

Deney gruplarından görüşmeye katılan her bir öğrenciye “Uygun aydınlatma ortam tasarımı ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Alınan cevaplara göre uygun aydınlatma tasarımı, “Aydınlatma Şekli ve Işık” temaları altında toplanmıştır. “Aydınlatma Şekli” teması altında “Tasarruf, Yön, Zaman” kodları oluşturulmuştur. “Işık” teması altında “Göze Duyarlı, Beyaz” kodu oluşturulmuştur.

Deney1 grubundaki öğrenciler “Aydınlatma Şekli” temasını 19 defa, “Işık” temasını 13 defa tekrar etmişlerdir. “Aydınlatma Şekli” temasında tasarruf ve yön kodları (7) en çok tekrar edilenlerdir. Uygun aydınlatma açısından bakılınca aydınlatmanın tasarruflu olması ve doğru yönde yapılması, doğru olması pek çok açıdan önemlidir. Bu iki kodun temsil ettiği bilişsel şemalar genel bilişsel şemalardır. Bu tema altında zaman koduna kullanan öğrenci sayısı 6’dır. Aydınlatma kullanımı açısından zaman doğrudan ulaşılabilen bir bilişsel şemadır. Bu bağlamda genel bilişsel şema özelliği taşımaktadır. “Işık” teması altında beyaz kodu (7) en çok tekrar edilendir. Işık seçiminde, beyaz ışık kullanımı göz sağlığı açısından gayet önemlidir. Aynı tema altında göze duyarlı kodu 6 öğrenci tarafından kullanılmıştır. Göze duyarlılık göze gelmeme, kamaştırmama, gözü yormama olarak ışığın olması gereken özelliğidir. Bu tema altında değerlendirilen kodlar genel bilişsel şemalardır.

Deney1 grubundaki öğrencilerden, D1.Ö5.'in şu ifadesi "... Doğru miktarda, doğru zamanda doğru şekilde olmalı, gözü yormamalı beyaz ışık kullanılmalı, sol arkadan gelmeli ders çalışırken." uygun aydınlatmayı tanımlamada gerekli olan bilişsel şemaların mevcut olduğunu bize göstermektedir. Deney1 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal uygun aydınlatmanın özelliklerini açıklamada ve ifade etmede genel bilişsel şemalar katmıştır.

Deney2 grubundaki öğrenciler "Aydınlatma Şekli" temasını 13 defa, ışık temasını 11 defa tekrar etmişlerdir. "Aydınlatma Şekli" temasında yön kodu (6) en çok tekrar edilenlerdir. Aynı tema altında zaman (5), tasarruf (2) kodlarına ait şemalar da öğrenciler tarafından kullanılmıştır. "Işık" teması altında, beyaz kodu (6) en çok tekrar edilendir. Aynı tema altında, göze duyarlı kodu 5 öğrenci tarafından kullanılmıştır. Bu tema altında değerlendirilen kodlar genel bilişsel şemalardır. Deney2 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal uygun aydınlatmanın özelliklerini açıklamada ve ifade etmede genel bilişsel şemalar katmıştır.

Deney2 grubu öğrencilerden, D2.Ö10.'un şu ifadesi "...Gözümüze gelip kamaştırmayacak, ders çalışırken sol arkadan gelmeli yoksa kitabı göremeyiz, beyaz ışık kullanmalıyız." bilişsel şemaların mevcut olduğunu bize göstermektedir. Öğrencilerin uygun aydınlatma tasarımlarını sağlama da kullandıkları kodlardan yola çıkarak bilişsel şemalarını nitelik açısından değerlendirdiğimizde, Deney1 grubuyla farklılık görünmemektedir. Ancak kodların tekrar sayılarına bakıp nicelik açısından değerlendirdiğimizde Deney1 grubunda ki öğrencilerin uygun aydınlatma tasarımını sağlamada daha fazla bilişsel şema kullandığı görülmektedir.

Deney3 grubundaki öğrenciler "Aydınlatma Şekli" temasını 14 defa, ışık temasını 13 defa tekrar etmiştir. "Aydınlatma Şekli" temasında, yön (6) en çok tekrar edilen koddur. Aynı tema altında tasarruf ve zaman 4 er kez öğrenciler tarafından kullanılmıştır. "Işık" teması altında en çok beyaz (6) kodu tekrar edilmiştir. Aynı tema altında göze duyarlı koduna 5 öğrenci ulaşabilmiştir.

Deney3 grubu öğrencilerinden, D3.Ö3.'ün şu ifadesi "Uygun aydınlatma bir yerde beş ışık varsa birini yakmalıyız, oturmadığımız odanın lambalarını yakmamalıyız. Işık arkamdan ya da yukarıdan görmek istediğim yere gelmeli, beyaz olmalı, göze gelmemeli." bilişsel şemaların mevcut olduğunu bize göstermektedir. Deney3 grubunun

kullanmış olduğu materyaller uygun aydınlatmanın tanımlanması açısından olumlu katkı sağlamıştır. Deney3 grubu da Deney1 ve Deney2 gruplarıyla benzer niteliksel özelliklere sahip kodlara ulaşmıştır. Dolayısıyla aynı bilişsel şemaların mevcut olduğunu söyleyebiliriz. Ancak nicelik açısından değerlendirdiğimiz de Deney3, Deney2 grubuna benzerdir. Ancak Deney1 grubuna göre daha alt düzeydedir.

Deney4 grubundaki öğrenciler “Aydınlatma Şekli” temasını 5 defa, “Işık” temasını 7 defa tekrar etmiştir. “Aydınlatma Şekli” temasında yön (4) en çok tekrar edilen koddur. Aynı tema altında, tasarruf kodu 1 öğrenci tarafından kullanılmıştır. Zaman kodu ile ilişki olan genel bilişsel şema hiçbir öğrenci tarafından kullanılmamıştır. “Işık” teması altında en çok beyaz (5) kodu tekrar edilmiştir. Aynı tema altında, göze duyarlı koduna 4 öğrenci ulaşabilmiştir.

Deney4 grubu öğrencilerinden, D4.Ö11.’in “...Yanlış yönde, yanlış miktarda ışık kullanılmamalı, tasarruflu olmalı, beyaz ışık olmalı sol arkadan gelmeli.” bilişsel şemaların mevcut olduğunu bize göstermektedir. Deney4 grubunun kullanmış olduğu materyaller uygun aydınlatmanın tanımlanması açısından olumlu katkı sağlamıştır. Deney4 grubu öğrencilerinin bilişsel şemaları, Deney1, Deney2 ve Deney3 gruplarındaki öğrencilerden, niteliksel olarak farklılık göstermiştir. “Aydınlatma Şekli” teması altındaki zaman koduna ait genel bilişsel şemayı hiçbir öğrenci kullanmamıştır. Nicelik olarak ta Deney1, Deney2, Deney3 gruplarından çok büyük oranda farklılık göstermektedir.

Deney5 grubundaki öğrenciler “Aydınlatma Şekli” temasını 6 defa, “Işık” temasını 9 defa tekrar etmiştir. “Aydınlatma Şekli” temasında yön (3) en çok tekrar edilen koddur. Aynı tema altında, tasarruf kodu 2 öğrenci ve zaman kodu 1 öğrenci tarafından kullanılmıştır. Işık teması altında en çok beyaz (4) kodu tekrar edilmiştir. Aynı tema altında göze duyarlı koduna 3 öğrenci ulaşabilmiştir.

Deney5 grubu öğrencilerinden, D5.Ö4.’ün şu ifadesi “... Işık çok olmamalı, lazım olduğunda kullanılmalıdır. Göze gelmemelidir. Rengi beyaz olmalıdır” bilişsel şemaların mevcut olduğunu bize göstermektedir. Deney5 grubunun kullanmış olduğu materyaller uygun aydınlatmanın tanımlanması açısından olumlu katkı sağlamıştır. Deney5 grubu da Deney1, Deney2 ve Deney3 gruplarından bilişsel şemaların niteliği açısından farklılık göstermemiştir. Deney5 grubu Deney4 grubuyla niteliksel olarak

farklılık göstermiştir. Nicelik olarak ta Deney1, Deney2, Deney3 gruplarından çok büyük oranda farklılık göstermektedir. Ancak Deney4 grubuyla yakın görünmektedir.

Uygun aydınlatma tasarımını belirleme açısından, öğrencilerin uygulama sonrasında oluşturdukları bilişsel şemaların niteliksel açıdan değerlendirilmesi amacıyla yönlendirilen “ Uygun aydınlatma ortam tasarım ile ilgili görüşleriniz nelerdir? ” sorusu doğrultusunda oluşturulan tema ve kodlar yardımıyla verilen cevapları daha yakından ve derinlemesine inceleme imkânımız oldu. Deney gruplarının her birinde de uygulama sonrasında bilişsel şema oluşumu olumlu yönde gerçekleşmiştir. Ancak bu oluşum nicelik ve niteliksel olarak farklılıklar göstermektedir.

4.2.4. On İkinci Alt Problem İle İlgili Bulgular ve Yorumlar

Her deney grubundan gönüllülük esası ile on dörder kişiye aynı soru yönlendirilmiştir. Görüşme video kaydına alınmış, daha sonra analiz işlemi transkript edilmiştir. Analiz sonucunda oluşturulan temalar ve kodlar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 33. Uygun Aydınlatmanın Gerekliliği İle İlgili Görüşlerin Betimsel Analizi

Gruplar	F	%	Temalar	f	Kodlar	f	%	Örnek İfadeler
Deney1	14	100	Bireysel	20	Göz sağlığı	10	50,0	D1.Ö9. İsrafi önlemek için, ışık kirliliğini önlemek için,
Görüş Bildiren	13	92,8			Rahat görebilme	6	23,1	
					Kolaylık	4	20,0	
					Tasarruf	6	30,0	
Görüş bildirmeyen	1	7,2	Çevresel	8	Doğayı koruma	3	37,5	D1.Ö4. Çok fatura gelir hem de ışık çok parlak olduğundan göz sağlığımız bozulabilir
					Işık kirliliğini önleme	5	62,5	
Deney2	14	100	Bireysel	18	Göz sağlığı	7	38,8	D2.Ö10. Işık kirliliğini önlemek için doğayı ve çevreyi korumak için.
Görüş Bildiren	12	85,7			Rahat görebilme	4	22,2	
					Kolaylık	4	22,2	
					Tasarruf	3	16,6	
Görüş Bildirmeyen	2	14,3	Çevresel	5	Doğayı koruma	2	40,0	D2.Ö7. Gözü yormaması ve tasarruf için.
					Işık kirliliğini önleme	3	60,0	
Deney3	14	100	Bireysel	20	Göz sağlığı	7	35,0	D3.Ö6. Çok parlak ışıkta görme oranımız kötüleşir. Paramız boşa gider.
Görüş Bildiren	12	85,7			Rahat görebilme	5	25,0	
					Kolaylık	2	10,0	
					Tasarruf	6	30,0	
Görüş	2	14,3	Çevresel	3	Doğayı	0	0,0	D3.Ö2. Uygun olmazsa gözümüzü yorar ve ağrıtır

Bildirmeyen					koruma			paramızda yazık olur. Işık kirliliği olur.
					Işık kirliliğini önleme	3	100,0	
Deney4	14	100	Bireysel	12	Göz sağlığı	5	41,7	D4.Ö9. Uygun aydınlatma olmazsa gözümüz ağrır
Görüş Bildiren	11	78,6			Rahat görebilme	5	41,7	
					Kolaylık	0	0,0	
					Tasarruf	2	16,6	
Görüş Bildirmeyen	3	21,4	Çevresel	0	Doğayı koruma	0	0,0	D4.Ö11. Gözümüzün sağlığı için tabiki de ama paramızı boş harcamamak içinde.
					Işık kirliliğini önleme	0	0,0	
Deney5	14	100	Bireysel	15	Göz sağlığı	6	40,0	D5.Ö1. Göz sağlığımız için. Işık kirliliği olmaması için
Görüş Bildiren	11	78,6			Rahat görebilme	5	33,3	
					Kolaylık	1	6,6	
					Tasarruf	3	20,0	
Görüş Bildirmeyen	3	21,4	Çevresel	1	Doğayı koruma	0	0,0	D5.Ö4. İşlerimizi kolaylaştırmak için, elimizi bir yerimizi kesmeyiz Tasarruf etmek içinde boşa yakmamalıyız.
					Işık kirliliğini önleme	1	100,0	

Deney gruplarından görüşmeye katılan her bir öğrenciye, “Uygun aydınlatma yapmanın gerekliliği ile ilgili görüşleriniz nelerdir” sorusu yöneltilmiştir. Alınan cevaplara göre uygun aydınlatma yapmanın gerekliliği, “Bireysel ve Çevresel” temaları altında toplanmıştır. “Bireysel” teması altında, “Göz Sağlığı, Rahat Görebilme, Kolaylık, Tasarruf” kodları oluşturulmuştur. “Çevresel” teması altında, “Doğayı Koruma, Işık Kirliliğini Önleme” kodları oluşturulmuş,

Deney1 grubundaki öğrenciler, “Bireysel” temasını 26 defa, “Çevresel” temasını 8 defa tekrar etmişlerdir. “Bireysel” teması altında, göz sağlığı (10) kodu en çok tekrar edilendir. Göz sağlığı açısından ışığın kullanımı doğrudan önem arz etmektedir. Bu doğrultuda göz sağlığı kodu karşılığında, göz sağlığı şeması genel bilişsel şema olarak tanımlanabilir. Aynı tema altında, rahat görebilme kodu (6) da günlük hayatla özleştirilmiş bir bilişsel şemadır. Aydınlatmanın amacı görme ve görünmeyi kolaylaştırmaktır. Bu bağlamda bu kodu karşılayan rahat görebilme şeması, genel bilişsel şema olarak tanımlanabilir. Aynı tema altında, tasarruf (6) ve kolaylık (4) kodları en az tekrar edilenlerdir. Bu iki kodun temsil ettiği bilişsel şemalar doğrudan uygun aydınlatmayla ilgilidir. Dolayısıyla bu bilişsel şemalar, genel şemalar olarak kabul edilebilir. “Çevresel” teması altında, ışık kirliliğini önleme (5) kodu en çok tekrar edilendir. Aynı tema altında, doğayı koruma kodu 3 defa tekrar edilmiştir. Işık

kirliliğini önleme kodunu karşılayan bilişsel şema; duyarlılık, bilinçli tüketim, çevreye ve doğaya saygı gibi farklı bilişsel şemalardan türetilmiş bir şemadır. Dolayısıyla üst düzey bilişsel şema olarak tanımlanabilir. Aynı şekilde doğayı korumakta uygun aydınlatmanın doğrudan gerekliliği değildir, daha üst düzey bir bilişsel şemayla karşılanmaktadır. Dolayısıyla doğayı korumak kodunu karşılayan bilişsel şema türetilmiştir, bu nedenle üst düzey bilişsel şema olarak tanımlanabilir.

Deney1 grubu öğrencilerinden, D1.Ö9.'un şu ifadesi “İsrafi önlemek için, ışık kirliliğini önlemek için, görme kaybı olmasın diye uygun olmalı.” Bize bilişsel şemaların mevcut olduğunu göstermektedir. Deney1 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal uygun aydınlatmanın gerekliliğini açıklamada ve ifade etmede üst düzey bilişsel şemalar ve genel bilişsel şemalar katmıştır. Bu bağlamda uygulanan materyal uygun aydınlatma genel şemasında olumlu katkılar sağlamıştır.

Deney2 grubundaki öğrenciler, “Bireysel” temasını 18 defa, “Çevresel” temasını 5 defa tekrar etmiştir.”Bireysel” teması altında, göz sağlığı (7) kodu en çok tekrar edilendir. Aynı tema altında, öğrenciler rahat görebilme kodu (4), kolaylık (4) ve tasarruf (3) defa tekrar edilmiştir. Bu bağlamda bu kodlara karşılık gelen genel bilişsel şemalar mevcuttur. Ancak kolay erişim koduna hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. “Çevresel” teması altında, ışık kirliliğini önleme (4) en çok tekrar edilen koddur. Çevre kirliliğini önleme koduna 2 öğrenci ulaşabilmiştir. Bu iki kodun karşıladığı bilişsel şemalar üst düzey bilişsel şemalardır.

Deney2 grubundaki öğrencilerden, D2.Ö2.'nin “Göz sağlığımız için, çevre için ve tasarruf için. 160 milyon tl gereksiz aydınlatma için harcanıyor” ve D2.Ö10.'un “ Işık kirliliğini önlemek için doğayı ve çevreyi korumak için.” İfadeleri, bilişsel şemaların mevcut olduğunu göstermektedir. Deney2 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal, öğrencilere uygun aydınlatmanın gerekliliğini açıklamada ve ifade etmede üst düzey bilişsel şemalar ve genel bilişsel şemalar katmıştır. Bu bağlamda uygulanan materyal, uygun aydınlatma genel şemasında olumlu katkılar sağlamıştır. Deney2 grubundaki öğrencilerde uygulama sonrasında mevcut olan bilişsel şemaların niteliksel özellikleri, Deney1 grubuyla benzerlik göstermektedir. Ancak kodların tekrar sayıları göz önüne alındığında, bu kodlara karşılık gelen bilişsel şemaların niceliksel özellikleri olarak Deney1 grubu daha başarılıdır.

Deney3 grubundaki öğrenciler “Bireysel” temasını 20 defa, “Çevresel” 3 defa tekrar etmiştir. “Bireysel” teması altında göz sağlığı (7) en çok tekrar edilen kodlardır. Aynı tema altındaki diğer kodlar; rahat görebilme (5), kolaylık (2) ve tasarruf (6) da tekrar edilmiştir. “Çevresel” teması altında en çok tekrar edilen kod ışık kirliliğini önlemedir (3). Aynı tema altında, doğayı koruma koduna karşılık gelen üst düzey bilişsel şemaya hiçbir öğrenci ulaşamamıştır.

Deney3 grubu öğrencilerinden, D3.Ö2.’nin “Uygun olmazsa gözümüzü yorar ve ağrıtır paramıza da yazık olur. Işık kirliliği olur...” İfadesi bize doğrudan bilişsel şemaların mevcut olduğunu göstermektedir Deney3 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal, öğrencilere uygun aydınlatmanın gerekliliğini açıklamada ve ifade etmede üst düzey bilişsel şemalar ve genel bilişsel şemalar katmıştır. Bu bağlamda uygulanan materyal, uygun aydınlatma genel şemasında olumlu katkılar sağlamıştır. Ancak Deney3 grubundan hiç bir öğrenci çevresel teması altında bulunan doğayı koruma koduna karşılık gelen üst düzey bilişsel şemaya ulaşamamıştır Deney3 grubundaki öğrencilerde uygulama sonrasında mevcut olan bilişsel şemaların niteliksel özellikleri, Deney1 ve Deney2 grubuyla farklılık göstermiştir. Kodların tekrar sayıları göz önüne alındığında, bu kodlara karşılık gelen bilişsel şemaların niceliksel özellikleri olarak, Deney3 grubu, Deney1 grubuna göre başarısızdır. Deney2 grubuyla yakın düzeydedir.

Deney4 grubundaki öğrenciler “Bireysel” temasını 12 defa tekrar etmiştir. “Çevresel” temasını hiçbir öğrenci tekrar etmemiştir. “Bireysel” teması altında, göz sağlığı ve rahat görebilme kodları (5) en çok tekrar edilendir. Bu tema altında tasarruf kodu 2 öğrenci tarafından tekrar edilmiştir. Ancak kolaylık koduna karşılık gelen genel bilişsel şema hiçbir öğrencide bulunmamaktadır. “Çevresel” teması altında, doğayı koruma ve ışık kirliliğini önleme kodlarına karşılık gelen üst düzey bilişsel şemalara hiçbir öğrenci ulaşamamıştır.

Deney4 grubu öğrencilerinden, D4.Ö11.’in şu ifadesi “... Gözümüzün sağlığı için tabiki de ama paramızı boşa harcamamak içinde.” bize doğrudan bilişsel şemaların mevcut olduğunu göstermektedir. Deney4 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal, öğrencilere uygun aydınlatmanın gerekliliğini açıklamada ve ifade etmede genel bilişsel şemalar katmıştır. Bu bağlamda uygulanan materyal, uygun aydınlatma genel şemasında olumlu katkılar sağlamıştır. Ancak Deney4 grubundan hiçbir öğrenci “Bireysel” teması

altındaki kolaylık koduna karşılık gelen şemaya ulaşamamıştır. Ayrıca “Çevresel” teması altında bulunan, doğayı koruma ve ışık kirliliğini önleme koduna karşılık gelen üst düzey bilişsel şemalara da ulaşamamıştır. Deney4 grubundaki öğrencilerde uygulama sonrasında mevcut olan bilişsel şemaların niteliksel özellikleri Deney1, Deney2 ve Deney3 gruplarıyla farklılık göstermiştir. Kodların tekrar sayıları göz önüne alındığında, bu kodlara karşılık gelen bilişsel şemaların niceliksel özellikleri olarak Deney3 grubu Deney1, Deney2 ve Deney3 gruplarına göre başarısızdır.

Deney5 grubundaki öğrenciler, “Bireysel” temasını 15 defa, “Çevresel” temasını 1 defa tekrar etmiştir. “Bireysel” teması altında, göz sağlığı kodu (6) en çok tekrar edilendir. Bu tema altında rahat görebilme kodu 5, kolaylık kodu 1 ve tasarruf kodu 3 öğrenci tarafından tekrar edilmiştir. “Çevresel” teması altında, ışık kirliliğini önleme kodu 1 öğrenci tarafından tekrar edilmiştir. Aynı tema altındaki doğayı koruma koduna karşılık gelen üst düzey bilişsel şemaya hiçbir öğrenci ulaşamamıştır.

Deney5 grubu öğrencilerinden, D5.Ö4.’ün şu ifadesi “İşlerimizi kolaylaştırmak için, elimizi bir yerimizi kesmeyiz... Tasarruf etmek içinde boşa yakmamalıyız.” doğrudan bilişsel şemaların mevcut olduğunu göstermektedir. Deney5 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal, öğrencilere uygun aydınlatmanın gerekliliğini açıklamada ve ifade etmede genel bilişsel şemalar katmıştır. Bu bağlamda uygulanan materyal, uygun aydınlatma genel şemasında olumlu katkılar sağlamıştır. Ancak Deney5 grubundan hiçbir öğrenci çevresel teması altında bulunan doğayı koruma koduna karşılık gelen üst düzey bilişsel şemalara ulaşamamıştır. Deney5 grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında mevcut olan bilişsel şemaların niteliksel özellikleri, Deney1, Deney2 ve Deney4 grubuyla farklılık göstermiştir. Deney3 grubuyla benzerdir. Kodların tekrar sayıları göz önüne alındığında, bu kodlara karşılık gelen bilişsel şemaların niceliksel özellikleri olarak Deney5 grubu, Deney1, Deney2 ve Deney3 gruplarına göre başarısızdır.

Uygun aydınlatmanın gerekliliği hakkında öğrencilerin uygulama sonrasında oluşturdukları bilişsel şemaların niteliksel açıdan değerlendirilmesi amacıyla yönlendirilen “Uygun aydınlatmanın gerekliliği ile ilgili görüşleriniz nelerdir.” sorusu doğrultusunda oluşturulan tema ve kodlar yardımıyla verilen cevapları daha yakından ve derinlemesine inceleme imkânımız oldu. Deney gruplarının her birinde de uygulama

sonrasında bilişsel şema oluşumu olumlu yönde gerçekleşmiştir. Ancak bu oluşum nicelik ve niteliksel olarak farklılıklar göstermektedir. Öğrenciler nitelik olarak “Bireysel” teması altındaki kodlara yani bu konudaki şemalara daha fazla sayıda ulaşmışlardır. Bu durum bilişsel şemalarda bireyin kendisi ile ilgili olanların, çevre ile ilgili olanlardan daha etkin geliştiğini göstermektedir.

4.2.5. On Üçüncü Alt Problem İle İlgili Bulgular ve Yorumlar

Her deney grubundan gönüllülük esası ile on dörder kişiye aynı soru yönlendirilmiştir. Görüşme video kaydına alınmış, daha sonra analiz transkript edilmiştir. Analiz sonucunda oluşturulan temalar ve kodlar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 34. Işık Kirliliğinin Nedenleri İle İlgili Görüşlerin Betimsel Analizi

Gruplar	F	%	Temalar	f	Kodlar	f	%	Örnek İfadeler
Deney1	14	0			Nüfus artışı	3	42,8	
Görüş Bildiren	12	85,7	Sosyal	7	Teknoloji gelişim	4	57,2	D1.Ö4. Teknoloji ilerlediği için aydınlatma arttı ışık havaya doğru olduğu içinde ışık kirliliği oldu. D1.Ö9. Ampul ve yeni teknolojiler gece aydınlatmasını artırdı. Eğlence yerlerinde ışıklar yukarı doğru yapılıyor. Köyde insan az olduğu için ışık kirliliği azdır. Şehirlerde çok.
					Aydınlatma Kullanımı	12	Aydınlatma yönü	
			Aydınlatma zamanı	3			25,0	
			Aydınlatma yeri	3	25,0			
Görüş Bildirmeyen	2	14,3	Aydınlatma Şekli	10	Aşırı aydınlatma	6	60,0	
					Yanlış aydınlatma	3	30,0	
					Gereksiz aydınlatma	1	10,0	
Deney2	14	100			Nüfus artışı	2	50,0	
Görüş Bildiren	10	71,5	Sosyal	2	Teknoloji gelişim	0	50,0	D2.Ö11. Işığın fazla kullanılması insanlardan kaynaklanıyor. Sokak lambalarının yanlış aydınlatma yapması ile ışık gökyüzüne doğru gidiyor. Zaten teknolojik lambalar çok parlak ışık veriyor.
					Aydınlatma Kullanımı	9	Aydınlatma yönü	
			Aydınlatma zamanı	3			33,3	
			Aydınlatma yeri	1	11,1			
Görüş Bildirmeyen	4	28,5	Aydınlatma Şekli	9	Aşırı aydınlatma	4	44,4	
					Yanlış aydınlatma	2	22,2	
					Gereksiz aydınlatma	3	33,3	
Deney3	14	100			Nüfus artışı	2	50,0	
Görüş Bildiren	11	78,6	Sosyal	4	Teknoloji gelişim	2	50,0	D3.Ö2. Sokaklarda çevrede her tarafta yanan gereksiz ışıklar.

			Aydınlatma Kullanımı	10	Aydınlatma yönü	4	40,0	D3.Ö3. Işık kirliliğinde çok yerde, çok zamanda, çok miktarda ışık olursa ışık kirliliği olur. Daha çok ışık, ışık kirliliğine neden olur.
					Aydınlatma zamanı	4	40,0	
					Aydınlatma yeri	2	20,0	
Görüş Bildirmeyen	3	21,4	Aydınlatma Biçimi	10	Aşırı aydınlatma	5	50,0	D3.Ö5 İnsanların yüzünden oluyor. Herkes çok ışık kullanılıyor.
					Yanlış aydınlatma	3	30,0	
					Gereksiz aydınlatma	2	20,0	
Deney4	14	100	Sosyal	0	Nüfus artışı	0	0,0	D4.Ö11. Çok ışık kullanırsak ve tasarruflu kullanmazsak ışık kirliliği olur. D4.Ö10. ışığın yönünün yanlış olması yani yukarı bakarsa birde fazla ışık olursa zamanını da yanlış olursa ışık kirliliği oluyor.
					Teknoloji gelişim	0	0,0	
Görüş Bildiren	8	57,1	Aydınlatma Kullanımı	5	Aydınlatma yönü	3	60,0	
					Aydınlatma zamanı	2	40,0	
					Aydınlatma yeri	0	0,0	
Görüş Bildirmeyen	6	42,9	Aydınlatma Şekli	8	Aşırı aydınlatma	2	20,0	
					Yanlış aydınlatma	4	40,0	
					Gereksiz aydınlatma	2	20,0	
Deney5	14	100	Sosyal	1	Nüfus artışı	1	100,0	
					Teknoloji gelişim	0	0,0	
Görüş Bildiren	9	64,3	Aydınlatma Kullanımı	7	Aydınlatma yönü	4	57,1	D5.Ö4..İnsanlar gereksiz yere çok aydınlatma kullanıyorlar geceleri açıyorlar oda ışık kirliliğine neden olur.
					Aydınlatma zamanı	2	28,6	
					Aydınlatma yeri	1	14,3	
Görüş Bildirmeyen	5	35,7	Aydınlatma Şekli	10	Aşırı aydınlatma	5	50,0	D5.Ö3. Boş yere açık olan lambalar yüzünden.
					Yanlış aydınlatma	2	20,0	
					Gereksiz aydınlatma	3	30,0	

Deney gruplarından görüşmeye katılan her bir öğrenciye, “Işık kirliliğinin nedenleri ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorusu yöneltilmiştir. Alınan cevaplara göre ışık kirliliğinin nedenleri, “Sosyal, Aydınlatma Kullanımı ve Aydınlatma Şekli” temaları altında toplanmıştır. “Sosyal” teması altında, “Nüfus Artışı, Teknoloji Gelişimi” kodları oluşturulmuştur. “Aydınlatma Kullanımı” teması altında, “Aydınlatma Yönü, Aydınlatma Zamanı, Aydınlatma Yeri” ve “Aydınlatma Şekli” teması altında “Aşırı Aydınlatma, Yanlış Aydınlatma, Gereksiz Aydınlatma” kodları oluşturulmuştur.

Deney1 grubundaki öğrenciler, “Sosyal” temasını 7 defa, “Aydınlatma Kullanımı” temasını 12 defa ve “Aydınlatma Şekli” temasını 10 defa tekrar etmişlerdir. “Sosyal” teması altında, teknoloji gelişimi (4) kodu en çok tekrar edilendir. Teknoloji gelişimi başlangıçta olumlu bir kavramdır yani teknoloji gelişimine karşı olumlu bilişsel şemalar oluştururuz. Ancak bu sorunun en önemli ve dolaylı sebebi teknoloji gelişimidir. Bu doğrultuda teknoloji gelişimi türetilmiştir. Teknoloji kodu karşılığında, teknoloji gelişimi üst düzey bilişsel şema olarak tanımlanabilir. Aynı tema altında nüfus artışı kodu (6) da ışık kirliliğinin birincil nedeni değildir. Nüfus artışı aşırı aydınlatma talebini doğurması ile ışık kirliliğine neden olmaktadır. Dolayısıyla nüfus artışı koduna karşılık gelen nüfus artışı bilişsel şeması, üst düzey bilişsel şemadır. Bu bağlamda bu kodu karşılayan rahat görebilme şeması, genel bilişsel şema olarak tanımlanabilir. “Aydınlatma Kullanımı” teması altında, aydınlatma yönü (6) kodu en çok tekrar edilendir. Aynı tema altında, aydınlatma zamanı ve aydınlatma yeri kodları 3 er defa tekrar edilmiştir. Işık kirliliğinin nedeni olarak doğrudan ilişkili olan aydınlatma yönü, aydınlatma zamanı, aydınlatma yeri kodunu karşılayan bilişsel şemalar genel bilişsel şemalardır. “Aydınlatma Biçimi” teması altında, aşırı aydınlatma (6) kodu en çok tekrar edilendir. Bu tema altında, yanlış aydınlatma kodu 3 defa, gereksiz aydınlatma 1 defa tekrarlanmıştır. Bu tema altındaki her üç kodda ışık kirliliğinin doğrudan nedenlerindedir dolayısıyla bu kodlara karşılık gelen bilişsel şemalar, genel bilişsel şemalar olarak tanımlanabilir.

Deney1 grubu öğrencilerinden, D1.Ö9.’un şu ifadesi “Ampul ve yeni teknolojiler gece aydınlatmasını artırdı. Eğlence yerlerinde ışıklar yukarı doğru yapılıyor... Köyde insan az olduğu için ışık kirliliği azdır. Şehirlerde çok.” Bize bilişsel şemaların mevcut olduğunu göstermektedir. Deney1 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal, ışık kirliliğinin nedenlerini açıklamada ve ifade etmede üst düzey bilişsel şemalar ve genel bilişsel şemalar katmıştır. Bu bağlamda uygulanan materyal, ışık kirliliği genel şemasında olumlu katkılar sağlamıştır.

Deney2 grubundaki öğrenciler, “Sosyal” temasını 2 defa, “Aydınlatma Kullanımı” temasını 9 defa ve “Aydınlatma Şekli” temasını 9 defa tekrar etmişlerdir. “Sosyal Teması” altında, nüfus artışı kodu 2 defa tekrar edilmiştir. Aynı tema altında, teknoloji gelişimi üst düzey bilişsel şemaya denk gelen kodu hiçbir öğrenci ifade etmemiştir. Bu bağlamda bu koda karşılık gelen üst düzey bilişsel şemalar mevcut değildir.

“Aydınlatma Kullanımı” teması altında, aydınlatma yönü (5) kodu en çok tekrar edilendir. Aynı tema altında, aydınlatma zamanı 3 defa ve aydınlatma yeri kodları 1 er defa tekrar edilmiştir. “Aydınlatma Biçimi” teması altında, aşırı aydınlatma (4) kodu en çok tekrar edilendir. Bu tema altında, yanlış aydınlatma kodu 2 defa, gereksiz aydınlatma 2 defa tekrarlanmıştır.

Deney2 grubundaki öğrencilerden, D2.Ö11.’in “Işığın fazla kullanılması insanlardan kaynaklanıyor. Sokak lambalarının yanlış aydınlatma yapması ile ışık gökyüzüne doğru gidiyor. Zaten teknolojik lambalar çok parlak ışık veriyor.” bu ifadesi, bilişsel şemaların mevcut olduğunu göstermektedir. Deney2 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal, öğrencilere ışık kirliliğinin nedenlerini açıklamada ve ifade etmede üst düzey bilişsel şemalar ve genel bilişsel şemalar katmıştır. Bu bağlamda uygulanan materyal ışık kirliliği genel şemasında olumlu katkılar sağlamıştır. Deney2 grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında mevcut olan bilişsel şemaların niteliksel özellikleri, Deney1 grubuyla farklılık göstermektedir. Ayrıca kodların tekrar sayıları göz önüne alındığında, bu kodlara karşılık gelen bilişsel şemaların niceliksel özellikleri olarak Deney1 grubu daha başarılıdır.

Deney3 grubundaki öğrenciler, “Sosyal” temasını 4 defa, “Aydınlatma Kullanımı” temasını 10 defa ve “Aydınlatma Şekli” temasını 10 defa tekrar etmişlerdir. “Sosyal” teması altında, teknoloji gelişimi ve nüfus artışı kodu 2 şer defa tekrar edilmiştir. Bu bağlamda bu kodlara karşılık gelen üst düzey bilişsel şemalar mevcuttur. “Aydınlatma Kullanımı” teması altında, aydınlatma yönü ve aydınlatma zamanı (4) kodları en çok tekrar edilendir. Aynı tema altında, aydınlatma yeri kodu 2 defa tekrar edilmiştir. “Aydınlatma Biçimi” teması altında, aşırı aydınlatma (5) kodu en çok tekrar edilendir. Bu tema altında, yanlış aydınlatma kodu 3 defa, gereksiz aydınlatma 2 defa tekrarlanmıştır.

Deney3 grubundaki öğrencilerden, D3.Ö5.’in “İnsanların yüzünden oluyor. Herkes çok ışık kullanılıyor.” İfadesi, bize bilişsel şemaların mevcut olduğunu göstermektedir. Deney3 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal, öğrencilere ışık kirliliğinin nedenlerini açıklamada ve ifade etmede üst düzey bilişsel şemalar ve genel bilişsel şemalar katmıştır. Bu bağlamda uygulanan materyal, ışık kirliliği genel şemasında olumlu katkılar sağlamıştır. Deney3 grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında

mevcut olan bilişsel şemalarının niteliksel özellikleri, Deney1 grubuyla benzerlik göstermektedir. Ancak kodların tekrar sayıları göz önüne alındığında, bu kodlara karşılık gelen bilişsel şemaların niceliksel özellikleri olarak Deney3 grubu Deney2 grubundan daha başarılıyken, Deney1 grubundan başarısızdır.

Deney4 grubundaki öğrenciler, “Aydınlatma Kullanımı” temasını 5 defa ve “Aydınlatma Şekli” temasını 8 defa tekrar etmişlerdir. “Sosyal” teması altında, teknoloji gelişimi ve nüfus artışı koduna karşılık gelen üst düzey bilişsel şemalara, bu gruptan hiçbir öğrenci ulaşamamıştır.”Aydınlatma Kullanımı” teması altında, aydınlatma yönü (3) kodu en çok tekrar edilendir. Aynı tema altında, aydınlatma zamanı 2 defa tekrar edilmiştir. Aynı tema altında, aydınlatma yeri koduna karşılık gelen genel bilişsel şemaya bu gruptan hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. “Aydınlatma Biçimi” teması altında, yanlış aydınlatma (4) kodu en çok tekrar edilendir. Bu tema altında, aşırı aydınlatma kodu 2 defa, gereksiz aydınlatma 2 defa tekrarlanmıştır.

Deney4 grubundaki öğrencilerden, D4.Ö10.’un “Işığın yönünün yanlış olması yani yukarı bakarsa birde fazla ışık olursa zamanını da yanlış olursa ışık kirliliği oluyor” ifadesi, bize bilişsel şemaların mevcut olduğunu göstermektedir. Deney4 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal, öğrencilere ışık kirliliğinin nedenlerini açıklamada ve ifade etmede genel bilişsel şemalar katmıştır. “Sosyal” teması altındaki, nüfus artışı ve teknoloji gelişimi kodlarına karşılık gelen üst düzey bilişsel şemalara ve “Aydınlatma Kullanımı” temasında bulunan aydınlatma yeri koduna karşılık gelen genel bilişsel şemaya hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. Bu bağlamda uygulanan materyal, ışık kirliliği genel şemasında olumlu katkılar sağlamıştır. Deney4 grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında mevcut olan bilişsel şemalarının niteliksel özellikleri; Deney1, Deney2, Deney3 gruplarıyla farklılıklar göstermektedir. Ayrıca kodların tekrar sayıları göz önüne alındığında, bu kodlara karşılık gelen bilişsel şemaların niceliksel özellikleri olarak ta Deney4 grubu diğer üç gruba göre daha başarısızdır.

Deney5 grubundaki öğrenciler, “Sosyal” temasını 1 defa, “Aydınlatma Kullanımı” temasını 7 defa ve “Aydınlatma Şekli” temasını 5 defa tekrar etmişlerdir. “Sosyal” teması altında, nüfus artışı kodu 1 defa tekrar edilmiştir. Bu bağlamda bu koda karşılık gelen üst düzey bilişsel şemaya ulaşılmıştır. Ancak aynı tema altında bulunan teknoloji gelişimi koduna karşılık gelen üst düzey bilişsel şemaya hiçbir öğrenci ulaşamamıştır.

“Aydınlatma Kullanımı” teması altında, aydınlatma yönü (4) kodu en çok tekrar edilendir. Aynı tema altında, aydınlatma zamanı 2 defa ve aydınlatma yeri kodu 1 defa tekrar edilmiştir. “Aydınlatma Biçimi” teması altında, yanlış aydınlatma (4) kodu en çok tekrar edilendir. Bu tema altında aşırı aydınlatma kodu 2 defa, gereksiz aydınlatma 2 defa tekrarlanmıştır.

Deney5 grubundaki öğrencilerden, D5.Ö4.’ün “İnsanlar gereksiz yere çok aydınlatma kullanıyorlar geceleri açıyorlar oda ışık kirliliğine neden olur.” bu ifadesi bize bilişsel şemaların mevcut olduğunu göstermektedir.

Deney5 grubundaki öğrencilere uygulanan materyal, öğrencilere ışık kirliliğinin nedenlerini açıklamada ve ifade etmede genel bilişsel şemalar katmıştır. Ancak “Sosyal” teması altındaki teknoloji gelişimi koduna karşılık gelen üste düzey bilişsel şemaya hiçbir öğrenci ulaşamamıştır. Bu bağlamda uygulanan materyal ışık kirliliği genel şemasında olumlu katkılar sağlamıştır. Deney5 grubundaki öğrencilerde uygulama sonrasında mevcut olan bilişsel şemaların niteliksel özellikleri, Deney1, Deney2, Deney3 ve Deney4 gruplarıyla farklılıklar göstermektedir. Ayrıca kodların tekrar sayıları göz önüne alındığında, bu kodlara karşılık gelen bilişsel şemaların niceliksel özellikleri olarakta Deney5, Deney4 grubuyla benzerken, diğer 3 gruptan başarısızdır.

Işık kirliliğinin nedenleri hakkında öğrencilerin uygulama sonrasında oluşturdukları bilişsel şemaların niteliksel açıdan değerlendirilmesi amacıyla yönlendirilen “Işık kirliliğinin nedenleri ile ilgili görüşleriniz nelerdir?” sorusu doğrultusunda oluşturulan tema ve kodlar yardımıyla verilen cevapları daha yakından ve derinlemesine inceleme imkânımız oldu. Deney gruplarının her birinde de uygulama sonrasında bilişsel şema oluşumu olumlu yönde gerçekleşmiştir. Ancak bu oluşum nicelik ve niteliksel olarak farklılıklar göstermektedir.

4.3. Nicel ve Nitel Bulguların Birlikte Yorumlanması

Nicel verilere, “Akademik Başarı Testi, Kavram Başarı Testi ve Şematik Test” puanları ile ulaşılmaya çalışılmıştır. Test sonuçlarında elde edilen puanlar uygulamalar sonunda bilişsel şema gelişimi düzeylerini ortaya koymak için kullanılmıştır. Nitel veriler ise,

görüşme soruları ile elde edilen görüşlerin temalara ve kodlara indirgenmiştir. Elde edilen veriler frekans ve yüzdelerle ifade ederek hem nicelleştirilmiş, hem de nitelikleri açısından da değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bulgular, nicel verilerin bulguları ile bağdaşmaktadır. İki ayrı veri grubunun bulguları da uygulanan materyallerin yeni bilişsel şema oluşumu ve kazanılan bilişsel şemaları ifade etme, açıklama, ilişkilendirme, somutlaştırma düzeylerinde etkin olduğunu göstermektedir. Ancak bu etkinliğin benzerlik ve farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Nitel ve nicel veriler birbirine benzer düzeydedir ve birbirini desteklemektedir. Nicelik açısından nitel bulguların nicelleştirilmesi, nicel veriler ile örtüşürken, nitelik açısından nicel verilerin nitelenmesi de nitel veriler ile örtüşmektedir

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde, elde edilen bulgular doğrultusunda sonuçlar ve öneriler bulunmaktadır.

5.1. Sonuçlar

Bu tez çalışması kapsamında, “İkili Kodlama Kuramına ilkelerine göre hazırlanan öğretim materyallerinin kavramsal çerçeve doğrultusunda öğrencilerin yeni bilişsel şema oluşturma düzeyleri ve bilişsel şemaları ifade etme, tanımlama, ilişkilendirme, somutlaştırma düzeyleri üzerindeki etkisi nedir ve nasıldır?” Ana problemi çevresinde, beş farklı deney grubuna, sesli metin, görsel, yazılı metin içeren, aynı kazanımlar doğrultusunda geliştirilmiş beş farklı materyal ile uygulamalar yapılmıştır. Uygulamalarda nicel ve nitel veriler toplanıp, analiz edilmiştir. Bulgular kısmında yorumlanmıştır.

Nicel verilerin toplanması için, “Akademik Başarı Testi, Kavram Başarı Testi, Şematik Test” kullanılmıştır. Bu doğrultuda beş farklı deney grubuyla ilgili başarı düzeyi, kavram geliştirme düzeyi, bilişsel şemaları ifade etme, açıklama, ilişkilendirme ve somutlaştırma düzeyleri açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Akademik Başarı Testi öntest-sontest puan ortalamalarında, her grup için anlamlı farklılıklar göze çarpmaktadır. Bu doğrultuda her grubun çalışma sonrasında başarıyı etkileyecek bilişsel şemalar geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Akademik Başarı Testi sonucuna ele alındığında, deney gruplarında puan ortalamaları, öğrencilerin tamamının puan ortalamasına ($\bar{X}=12,04$) göre, Deney1, Deney2, Deney3 grupları başarılı olarak, Deney4 ve Deney5 grupları ortalamasının altında kalarak başarı düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Bu bağlamda Deney4 ve Deney5 grupları

ortalamanın altında kalarak uygulamalar sonrasında başarıyı etkileyen bilişsel şemaları kazanmada alt düzeyde kalmıştır. Akademik Başarı sontest puan ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($\chi^2=20,017$, $sd=4$ $p<0,05$). Bu doğrultuda uygulamada kullanılan materyallerin öğrencilerin başarı düzeylerini belirleyen bilişsel şemalarını farklılaştırıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kavram gelişim düzeyinin bilişsel şema oluşumunu yansıması nedeniyle, Kavram Başarı Testi uygulanmıştır. Kavram Başarı Testi öntest-sontest puan ortalamalarında her grup için anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmektedir. Bu doğrultuda her grup uygulamalar sonrasında yeni bilişsel şemalar geliştirmiştir, sonucuna ulaşılmıştır.

Kavram Başarı Testi sontest puan ortalamalarına ($\bar{X}=12,45$) göre, Deney1, Deney2 ve Deney3 gruplarının, kavram başarı düzeyleri başarılı olduğu görülmüştür. Deney4 ve Deney5 grupları, sontest puan ortalamalarının altında kavram başarı düzeyi göstermişlerdir. Sontest puanları arasında deney grupları arasında anlamlı düzeyde farklılıklar bulunmuştur ($\chi^2=25,755$, $sd=4$ $p<0,05$). Bu durumda uygulamalar sonrasında bilişsel şemaların niceliksel boyutunda farklılaşma olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ancak bu niceliksel farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak için her grubunun Kavram Başarı son test puan ortalamalarının farklılıkları hangi deney grupları arasında anlamlı düzeyde olduğunu belirleme gereği duyduk. Yaptığımız karşılaştırmalar sonucunda Deney1 grubundaki öğrencilerin puan ortalaması diğer dört grubun puan ortalamalarına göre, Deney1 grubu lehinde anlamlı farklılık düzeyinde çıkmıştır. Bu durumda Deney1'e uygulanan Materyal1 (sesli metin, görseller, yazılı metin), yeni bilişsel şema oluşumunun niceliksel boyutunda daha başarılı olduğu sonucunu vermektedir. Deney2 ve Deney3 grupları arasında sontest puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($\mu =105,5$ $p> 0,05$). Bu durum Deney2'nin uygulama yaptığı Materyal2 ve Deney3'ün uygulama yaptığı Materyal3'ün yeni bilişsel şema oluşturma da niceliksel olarak aynı düzeyde olduğu sonucunu vermektedir. Deney2 ve Deney3 grupları Dene4 ve Deney5 gruplarının Kavram Başarı sontest puanları arasında anlamlı düzeyde, Deney2 ve Deney3 grupları lehinde farklılık olduğu görülmüştür.

Bu bağlamda Deney2 ve Deney3'ün uygulamada kullandıkları materyaller; Materyal2 ve Materyal3, Deney4 ve Deney5'in uygulamada kullandıkları Materyal4 (sesli metin) ve Materyal5 (yazılı metin) yeni bilişsel şema oluşumunun niceliksel boyutunda daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney4 ve Deney5 gruplarının sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunamamıştır ($\mu = 123, p > 0,05$). Deney4'ün kullandığı Materyal4 ve Deney5'in kullandığı Materyal5'in yeni bilişsel şema oluşumunun niceliksel boyutunda aynı düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yeni bilişsel şemaların oluşması açısından senkronize edilmiş sesli metin, görsel ve yazılı metin daha etkiliyken, sadece sesli metin ya da sadece yazılı metin daha düşük düzeydedir.

Şematik Test ile öğrencilerin uygulama sonrasında oluşturmuş oldukları yeni bilişsel şemaların ifade etme, tanımlama, açıklama, ilişkilendirme ve somutlaştırma düzeylerini nicelik olarak ortaya koymaya çalışılmıştır. Kavramları ilişkilendirmek için "Kavram Haritası Tamamlama" sorusu yöneltilmiştir. Kavram Haritası Tamamlama sorusunda, öğrencilerin genel puan ortalamalarına göre ($\bar{X}=15,01$), Deney1, Deney2 ve Deney3 grubu kavramları ilişkilendirme düzeyinde başarılı olmuşlardır. Deney4 ve Deney5 grupları puan ortalamaları genel ortalamanın altında kaldığı görülmüştür. Bu bağlamda kavramları ilişkilendirme yani yeni bilişsel şemalar arasında ki ilişkisel bağları açıklamada Deney1, Deney2 ve Deney3 grupları başarılıdır sonucuna ulaşmaktayız.

Kavramları tanımlama, ifade etme, açıklama, somutlaştırma açısından açık uçlu sorular, kavram karikatürü soruları ve çizim soruları yönlendirilmiştir. Deney gruplarının bu bağlamda çok başarılı olmadıkları görülmüştür. Ancak Deney1 grubu diğer gruplar ile karşılaştırıldığında daha başarılı sonuçlar ortaya koymuştur. Bu durumda Deney1 grubunun kullanmış olduğu Materyal1 diğer deney gruplarının kullanmış olduğu materyallere göre oluşan yeni bilişsel şemaları ilişkilendirme, ifade etme, açıklama ve somutlaştırma daha etkilidir sonucuna ulaşılmıştır.

Türetilmiş Şematik Test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu görülmüştür ($X^2(sd=4, n=80)= 36,531, p < 0,05$). Bu durumda uygulamalar sonrasında bilişsel şemaları ifade etme, ilişkilendirme, açıklama ve somutlaştırma düzeyleri arasında niceliksel boyutta farklılaşma olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ancak bu niceliksel farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu bulmak için her grubunun Şematik Test puan ortalamalarının farklılıkları hangi deney grupları arasında anlamlı düzeyde olduğunu belirleme gereği duyduk. Yaptığımız karşılaştırmalar sonucunda Deney1 grubundaki öğrencilerin puan ortalaması diğer dört grubun puan ortalamalarına göre, Deney1 grubu lehinde anlamlı farklılık düzeyinde çıkmıştır. Bu durumda Deney1'e uygulanan Materyal1 (sesli metin, görseller, yazılı metin) yeni bilişsel şemaların ifade edilmesi, ilişkilendirilmesi, açıklanması ve somutlaştırılmasının niceliksel boyutunda daha başarılı olduğu sonucunu vermektedir. Betimsel istatistik bulgularında özellikle bilişsel şemaları ifade etme ve somutlaştırma aşamalarında anlamında düzeyse farklılıklar olsa da, Deney2 ve Deney3 grupları arasında Şematik Test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($\mu = 104, p > 0,05$).

Bu durum Deney2'nin uygulama yaptığı Materyal2 ve Deney3'ün uygulama yaptığı Materyal3'ün yeni bilişsel şemaların ifade edilmesi, ilişkilendirilmesi, açıklanması ve somutlaştırılmasının niceliksel boyutunda aynı düzeyde olduğu sonucunu vermektedir. Deney2-Deney3 ile Deney4-Deney5 gruplarının Şematik Test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde farklılık bulunmamıştır. Deney2-Deney3 grup çifti, Deney4-Deney5 grup çiftinden daha başarılı olduğu görülmüştür. Bu bağlamda Deney2 ve Deney3'ün uygulamada kullandıkları materyaller; Materyal2 ve Materyal3, Deney4 ve Deney5'in uygulamada kullandıkları Materyal4 (sesli metin) ve Materyal5 (yazılı metin) yeni bilişsel şemaların ifade edilmesi, ilişkilendirilmesi, açıklanması ve somutlaştırılmasının niceliksel boyutunda daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Deney4 ve Deney5 gruplarının sontest puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir farklılık bulunmamıştır ($\mu = 109, p > 0,05$). Deney4'ün kullandığı Materyal4 ve Deney5'in kullandığı Materyal5'in yeni bilişsel şema oluşumunun ifade edilmesi, ilişkilendirilmesi, açıklanması ve somutlaştırılmasının niceliksel boyutunda aynı düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yeni bilişsel şemaların ifade edilmesi, ilişkilendirilmesi, açıklanması ve somutlaştırılmasının niceliksel boyutunda açısından; senkronize edilmiş sesli metin, görsel ve yazılı metin daha etkiliyken, sadece sesli metin ya da sadece yazılı metin daha düşük düzeydedir.

Nitel verileri toplamak için deney gruplarından ondörder öğrenciye beş sorudan oluşan görüşme soruları yöneltilmiştir. Bu doğrultuda alınan görüşler betimsel analiz edilmiştir.

Betimsel analiz ile uygulama sonrasında öğrencilerin kazanmış olduğu yeni bilişsel şemaların niteliği açısından değerlendirme yapmak amaçlanmıştır. Ayrıca nicel verilerle kıyasta bulunmak için kodları ve temaları frekans ve yüzde oranları ile nicelleştirme yapılmıştır. Öğrencilerden alınan görüşler doğrultusunda konu kapsamında kavram çerçevesinde kodlar içerikte doğrudan verilen ve doğrudan içerikle ilişkilendirilemeyen ancak türetilmiş olarak tanımlanmıştır.

Bu tanımlama ile öğrencilerin görüşlerinde sıklaşan kodları temsil eden bilişsel şemalar genel bilişsel şema ve üst düzey bilişsel şema olarak sınıflama yapılmıştır. Görüşme sorularının betimsel analizi sonucunda Deney1 ve Deney3 grubu öğrencileri benzer nitelikte kodlarla temsil edilen görüşler bildirmiştir. Genel anlamda bu iki grubun öğrencilerinin bilişsel şemaları nitelik olarak birbirine yakın olarak görülmüştür. Deney 4 ve Deney5 grubu öğrencileri de nitelik olarak birbirine yakın kodlarla temsil edilen bilişsel şemalara ulaşmıştır. Deney1, Deney2 ve Deney3 grubunda ki öğrenciler üst düzey bilişsel şemalara diğer gruplara oranla daha fazla sayıda ulaşmışlardır.

Nicel verileri destekler düzeyde Deney1 grubu öğrencileri daha fazla kod tekrarında bulunmuştur. Deney2 ile Deney3 grupları ve Deney4 ile Deney5 gruplarına oranla daha başarılı kod tekrarlarında bulunurken, Deney4 ve Deney5 grupları yaklaşık aynı düzeyde kodlara ulaşmışlardır.

Bu durumda Deney1, Deney2 ve Deney3'ün kullandığı materyaller olan Materyal1 (sesli metin, görsel, yazılı metin), Materyal2 (sesli metin, yazılı metin) ve Materyal3 (görsel, yazılı metin) benzer nitelikte bilişsel şemalar oluştururken ve ifade ederken hem nitelik hem de nicelik olarak Deney4 ve Deney5 (yazılı metin)'in kullanmış olduğu Materyal4 (sesli metin) ve Materyal5 (yazılı metin)'den daha başarılı düzeydedir. Deney1 grubunun kullanmış olduğu Materyal1, bilişsel şemaların oluşmasında ve ifade edilmesinde niceliksel boyutta diğer gruplardan daha başarılıdır. Deney2 ve Deney3'ün kullanmış olduğu materyaller Materyal2 ve Materyal3, yeni bilişsel şema oluşumu ve oluşan şemaların ifade edilmesinde Deney4 ve Deney5'in kullandıkları Materyal4 ve Materyal5'e göre daha başarılıdır. Materyal4 ve Materyal5 bu bağlamda niceliksel olarak aynı düzeyde görünmektedir.

Yine nitel araştırmada göze çarpan başka bir durum bireysel şemaların, çevresel şemalara göre daha fazla düzeyde ve kolay oluştuğudur. Uygun aydınlatma yapmanın

gerekliliği olarak her deney grubundan öğrenci neredeyse göz sağlığı koduna ulaşmıştır. Uygun aydınlatmanın çevresel gerekliliklerini içeren şemaya ulaşan öğrenci sayısı daha azdır. Bireysel, yani bireyin kendisini ilgilendiren şemalar, çevreyi ilgilendiren şemalardan daha kolay oluşturulmaktadır sonucuna ulaşılmıştır.

Genel olarak nicel ve nitel veriler de aynı sonuçlara ulaşılmıştır. Nitel ve nicel veriler birbirini desteklemektedir. Bilişsel şema oluşumunda kuram doğrultusunda daha önce sınanmış olan başarı, kavram gelişim gibi değişkenlerden yola çıkarak başarı ve kavram gelişiminin doğrudan etkileyici olan bilişsel şema gelişimini nicelik ve niteliksel olarak ortaya koymaya çalıştık.

Bu bağlamda sesli metin, görsel, yazılı metin kullanarak daha fazla sayıda şemaya ulaşılabilceği, tek kanaldan sadece sesli metin ya da sadece görselin yetersiz kaldığı, aynı zamanda senkronize edilerek verilen çok kanallı ve açıklamalı verinin, sadece çok kanallı veriye oranla daha başarılı düzeyde şema geliştirdiği ve şemaları ifade etmede daha başarılı olduğu ortaya konulmuştur.

5.2. Tartışma

Nicel veriler, kullanılan materyallerin Deney gruplarını ulaştırdığı kavramsal çerçevede oluşturdukları bilişsel şemaların düzeylerini ifade etmek amacıyla, Akademik Başarı Testi, Kavram Başarı Testi, Kavram Haritası Soruları, Kavram Karikatürü Soruları, Çizim Soruları kullanılarak toplanmıştır. Bu bağlamda elde edilen bulgular Deney1 grubu öğrencilerinin bilişsel şema oluşum düzeyleri, bilişsel şemaları ifade etme, açıklama, ilişkilendirme ve somutlaştırma düzeyleri, diğer gruplara oranla daha başarılı olduğunu göstermektedir.

Deney1 grubunun uygulama da kullanmış olduğu Materyal1 (sesli metin, görsel ve yazılı metin), diğer materyallere göre daha etkin sonuçlar ortaya koymuştur. İkili Kodlama Kuramı temelli çoklu ortam kullanımı ile ilgili benzer bir çalışmada, Deney1 grubunun Deney2, Deney4 ve Deney5 gruplarının kullandıkları görsel içermeyen yani sözel yapıların çalışması ile bilişsel şema üzerinde ki etkisi araştırılan materyaller kullanılması arasında ki farkı açıklayabilecek benzer bir sonuca ulaşmıştır. “Bir ifadeyi hem sözcüklerle hem de resimlerle açıklamak yalnızca sözcüklerle açıklamaktan iyidir.

Örneğin, bir bisiklet lastiği pompasının çalıştığını gösteren bir animasyonu izlerken aynı zamanda konuyla ilgili açıklamaları dinleyen öğrenciler, yalnızca aynı anlatımı dinleyen öğrencilere oranla problem çözme transfer sorularına % 50 daha fazla yararlı çözümler üretmişlerdir (Mayer ve Anderson, 1991, 1992). Bu doğrultuda sözel ve sözel olmayan birimlerden oluşan materyal sadece sözel birimlerden oluşan materyallerden daha etkin sonuca ulaşmıştır.

Ancak bu doğrultuda aklımıza şu soru gelmektedir. Deney1'in kullanmış olduğu Materyal1 ve Deney3'ün kullanmış olduğu Materyal3 benzer bilişsel yapıları harekete geçiren sözel ve sözel olmayan birimlerden oluşturulmuştur. Materyal1'de, Materyal3 den farklı olarak sesli metin yani ek sözel olmayan birim kullanılmıştır. Ancak bu noktada; Paivio (1986)'nın şu ifadesine dikkat etmek gerekmektedir. “ Performans sözel ve sözel olmayan sistemlerin birleşik etkinlikleri aracılığıyla gerçekleştirilir. Sistemlerin işleme katılma oranı/yüzdesi/payı, bilişsel işlemin özelliklerine, bireyin bilişsel yetenekleri ve alışkanlıklarına bağlı olarak değişmektedir”. Sözel birimleri destekleyici anlamda işitsel sesin senkronize edilerek yazılı metinle kullanılması sözel bilişsel süreçleri daha etkin kılarak nicelik olarak daha başarı, kavram geliştirme düzeylerini artırmış ve bilişsel şema gelişim düzeyini daha başarılı kılmıştır.

Yine bu noktada bir başka aklımıza gelen soru şu olmalıdır: ”Deney2 ve Deney3 grubu farklı bilişsel yapıları destekleyen materyaller kullanmalarına rağmen şema oluşum düzeyleri neden farklılaşmamıştır?” Bilişsel yapıları etkinleştirmenin sembolik sistemde nasıl bir yol izleyeceği uyarıcı değişkenin niteliğine (örneğin uyarıcı sözcükse; somutluğuna, anlamlılığına, bir diğer sözcüğe olan benzerliğine), içinde sunulduğu bağlama (örneğin testte verilen yönergeye, işlemin türüne) ve bireysel değişkenlere (örneğin bireyin görsel alanda becerisinin olup olmadığına, bilişsel yapısında yer alan bağlantılara ve bu bağlantıların gücüne) bağlıdır (Paivio, 1991a)”. Bu doğrultuda yapılan uygulamanın etkileşimli olması ve öğrencilere uygulanan materyallerin gayet sade tutularak aynı anda verilen süre içerisinde birden fazla çalışabilme imkânı sunulması bilişsel şema oluşum düzeylerine benzer etkiler vermiştir. Yani farklı bilişsel yapılara hitap etse de gerekli zaman ve imkân tanınırsa ayrı birimler nicelik olarak yakın düzeyde bilişsel şema oluşturabilir. Ancak bu iki deney grubu arasında özellikle çizim sorularını oluşturarak bilişsel şemaların somutlaştırılması istendiğinde Deney3 grubunun Deney2 grubuna oranla daha başarılı olduğu göze çarpmaktadır. Görüldüğü

gibi, “Sembolik sistem durağan, tamamlanmış veya kesin bir sistem değil, dinamik ve olasılıklı bir sistemdir (Whitehead, 2001).

Deney4 ve Deney5 grupları bu doğrultuda kuramın prensipleri ile örtüşmektedir. Ancak Deney2 grubunun benzer özellikte materyal kullanmasının fark yaratmasının nedeni ek sözel olmayan birim kullanılmasıdır. Pavio'nun şu açıklaması bize durumu açıklamaktadır. “Girdi-çıkı terimleriyle düşünecek olursak, bellekten çıkanlar hiçbir zaman belleğe girenlerle aynı olmayacaktır. İşlevsel özellikler bu farklılığın ancak bir bölümünü açıklayabilir. Kodlanan bilgiler ve geri çağırılabilen bilgilerin nitel ve nicel açıdan farklı olmasının nedenlerinden biri kodlama ve geri çağırma sırasındaki bağlamsal farklılıklardır (Paivio, 1986)”. Bu bağlamda aynı bilişsel yapıyı destekleyen senkronize birimler, aynı bilişsel yapıyı destekleyen tek bir yapıdan bilişsel şema oluşturma da daha etkindir denilebilir.

Bilişsel şemaları somutlaştırma düzeyleri açısından görseller ile desteklenen materyaller kullanan Deney1 ve Deney3 gruplarının başarı düzeyi, diğer gruplardan daha yüksektir. Bu durum İKK'nin şu temel prensibi ile örtüşmektedir. “İmgesel ve sözel kodların bağımsız işlevsel yapıları hatırlama üzerinde birikimli etki yaratmaktadır. Ancak imgesel ve sözel kodlar bellek destekleyici olarak farklı oranda etkiye sahiptirler. İmgesel kodlar sözel kodlara oranla ikiye bir daha etkilidir (Paivio, 1986)”.

Deney1, Deney2, Deney3 deney gruplarınının kullanmış oldukları materyaller birden fazla uyarıcı ile zenginleştirilerek oluşturulmuştur. Bu deney grupları genel anlamda başarılı görünmektedir. Bu noktada öğrencilerin bilişsel gelişim aşamalarından somut işlemler döneminde olması göz önüne alınarak zenginleştirilmiş ve somutlaştırılmış öğretim materyali kullanmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Somut işlemler döneminde bulunan öğrenci için uyarıcıların somutluğu, farklı yapılardan oluşturularak zenginleştirilmesi bilişsel şema açısından gayet olumlu sonuçlar vermektedir.

Araştırmanın nitel boyutunda elde edilen veriler ile oluşturulan bilişsel şemaların niteliksel açıdan farklılıkları kodlar ve temalar arasındaki ilişkiler ve doğrudan alıntılar ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda nitelik açısından ulaşılan bilişsel şemaların Deney1 ve Deney3 grupları arasında benzerlik gösterdiği, diğer grupların sınıflamış olduğumuz genel bilişsel şemalarda ve üst düzey bilişsel şemalarda, etkinliğinin bu iki

gruba göre farklılık gösterdiği bulunmuştur. Deneysel ve Deneysel3 gruplarının görsel kullanan materyallerle uygulama yapması bilişsel şemaların niteliği bağlamında diğer gruplardan farklılaşmasını sağlamıştır. Kuramın temel prensipleri ile örtüşen bu gerçek imgelem kullanmanın bilişsel şemaların nitelik olarak artırmaktadır. Paivio, “yaratıcı düşünmenin imgelemin bütünsel olarak algılanmasından kaynaklanabileceğini ileri sürmüştür (1986)”. Bizim üst düzey bilişsel şema olarak sınıfladığımız türetilmiş kavramlar sözel ve sözel olmayan birimlerle doğrudan sunulmamış ancak öğrencinin bilişsel yapılarını kullanarak türetebileceği yani yaratabileceği boyutta değerlendirilmiştir. Sesli metin, yazılı metinden oluşturulan uyarıcılara göre görsellerin daha bütüncül olması bilişsel gelişim dönemlerinden somut işlemler döneminde bulunan öğrenciler için bilişsel şemaların niteliği açısından daha etkili sonuçlar vermektedir.

5.3. Öneriler

Bu başlık altında ulaşılan bulgular ve sonuçlar doğrultusunda uygulamacılara yönelik ve araştırmacılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

5.3.1. Uygulamacılara Yönelik Öneriler

1. Öğrenme ortamı düzenleyen öğretmenler materyal seçiminde araştırma sonuçlarına göre çok kanallı senkronize olan ve uzun metinlerden ziyade açıklayıcı ifadelerin olduğu materyalleri tercih etmeleri önerilmektedir.
2. Ders uygulamalarında sadece yazılı metin ya da sadece düz anlatım kullanmak yerine, görseller ile desteklenen bir düz anlatım ya da yazılı metni destekleyecek görseller kullanmaları önerilmektedir.
3. Derste kazandırılmak istenen bilişsel şemaları bireysel özelliklerden, bireysel gerekliliklerden yola çıkaracak kazandırmaya çalışmak daha verimli olacaktır. Bu nedenle öğretim içeriklerindeki kazanımları kişisel gerekliliklere indirgeyerek ya da türetilerek verilmeye çalışılması önerilmektedir.
4. Yapmış olduğumuz çalışma da bilişsel şemaları yazılı ve sözlü ifade etme de sıkıntı çekildiği görülmektedir. Kazanılan bilişsel şemaların varlığını çoktan seçmeli testlerle, boşluk doldurmalarla başarı düzeyi ile belirlemektediriz. Ancak

açık uçlu sorular, sözlü mülakatlar ile bilişsel şemaların ilişkilendirilip, ifade edilmesi açısından daha faydalı olacaktır. Değerlendirme boyutunda daha çok yazarak ve sözel ifadeler de katılması önerilmektedir.

5.3.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Yapmış olduğumuz çalışmanın benzerlerini başka seviye de başka derslerde de kullanarak alana katkı sağlanabilir.
2. Bilişsel şemaları niteliksel olarak ortaya koyabilecek ölçekler geliştirilmesi daha sonra yapılacak araştırmalarda rahatlık sağlayabilir ve daha etkin sonuçlar ortaya koyabilir.
3. Bilişsel şemaları niteliksel açıdan sınıflayabilecek kavramsal çerçeve için kriterler ortaya konarak, başarı, erişim gibi düzeylerin niceliksel varlığına nitelik katarak başarının kalitesi nedir? Erişimin kalitesi nedir? sorularına yanıt bulunabilecek çalışmalara ışık tutulabilir.
4. Bilişsel şemaların oluşumuna işaret eden başarı gibi nicel çalışmalardan ziyade bilişsel şemanın ifade edilmesi, açıklanması, tanımlanması, ilişkilendirilmesi ve somutlaştırılması aşamasında yaşanan sorunlara yönelik çalışmalar yaparak alana katkı sağlanabilir.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. (2002). *Aktif öğrenme (1. Baskı)*. İzmir : Eğitim Dünyası Yayınları.
- Ahioğlu, E. ve Lindberg(2011). Piaget ve Ergenlikte Bilişsel Gelişim, Kastamonu Eğitim Dergisi, 1 (19) : 1-10
- Aldağ, H. (2005).”Öğrenme Ve Öğretmede A. Paivo’nun İkili Kodlama Kuramı.”. Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(2), 29–48.
- Aldağ, H.,E. M. Sezgin (2002). “Çoklu ortam Uygulamalarında İkili Kodlama Kuramı”. M. Ü. Atatürk Eğitim Bilimleri Dergisi, 15, 29- 44.
- Aldağ, H., E. M. Sezgin (2003). “Çok Ortamlı Öğrenmede İkili Kodlama Kuramı ve Bilişsel Model”. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11 (11), 121-135
- Anatasi, A. (1988). *Psychological Testing (6th ed.)*, New York: Macmillan
- Ayas, A. (2006). Kavram öğrenimi. S. Çepni (Ed.) “Fen ve teknoloji öğretimi”. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Ayas, A. (2011). Kavram öğrenimi. S. Çepni (Ed.) “Fen ve teknoloji öğretimi”. Ankara: Pegema Yayıncılık.
- Bayram N., (2015) *Sosyal Bilimlerde SPSS İle Veri Analizi*, Bursa : Ezgi Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Pegem A Yayıncılık, Ankara
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., ve diğerleri, (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri (17. Baskı)*, Pegem A. Yayıncılık, Ankara

- Atkinson, R. C. (1975). Mnemotechnics in second-language learning. *American Psychologist*, 30, 821-825
- Atkinson, R. C., & Raugh, M. R. (1975). An application of the mnemonic keyword method to the acquisition of a Russian vocabulary, *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 104, 126-133.
- Atılı, S., (2012) *4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersinde Ev Ödevlerinin Öğrencilerin Kavram Öğrenme Düzeylerine, Akademik Başarılarına ve Ev Ödevlerine Yönelik Tutumlarına Etkisi. Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde*
- Bobbis, J., Sweller, J. ve Cooper, J. (1993). Cognitive load effects in a primary-school geometry task. *Learning and Instruction*. 3, 1-21.
- Burns, P. C., Roe, B. D. ve Ross, E. P. (1992). Teaching reading in today's elementary schools. Houghton Mifflin Company
- Chandler, P. ve Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of the instruction. *Cognition and Instruction*. 8, 293-332
- Clark, J. M., & Paivio, A. (1991). Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3, 149-210.
- Creswell, J. W. (1994). *Research Design: Qualitative and Quantitative Approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J.W. (2002). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson Education, Upper Saddle River, NJ.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M., & Hanson, W. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social & behavioral*

research (p. 209-240). Thousand Oaks, CA: Sage.

Creswell, J.W. (2006). Understanding Mixed Methods Research, (Chapter 1).

Available at: http://www.sagepub.com/upm-data/10981_Chapter_1.pdf

Denckla, M. B., Rudel, R. G., and Broman, M. (1981). Tests that discriminate between dyslexic and other learning-disabled boys. *Brain and Language*, 13, 118-129.

Doheny, M. O. (1993). Effects of mental practice on performance of a psychomotor skill. *Journal of Mental Imagery*, 17, 111-118.

Denis, M. (1984). Imagery and prose: A critical review of research on adults and children. *Text*, 4. 381-401.

Ehlers-Zavala, F. (2005). Bilingual Reading from a Dual Coding Perspective. *ISB4: Proceedings of the 4th International Symposium on Bilingualism*. In James Cohen, Kara T. McAlister, Kellie Rolstad, and Jeff MacSwan (Eds.), 656–662. Somerville, MA: Cascadilla Press.

Erden. M. ve Akman, Y. (1998). *Gelişim-Öğrenme-Öğretme*. Ankara :Arkadaş Yayınevi.

Gardner, M. F. (1979). Expressive One-Word Picture Vocabulary Test, Novato, CA: Academic Therapy Publications

Glenberg, A. M., Meyer, M., and Lindem, K. (1987). Mental models contribute to foregrounding during text comprehension. *Journal of Memory and Language*, 26, 69-83

Goetz, E. T., Sadoski, M., Stricker, G. A., White, S. T. & Wang, Z. (2007). The Role of Imagery in the Production of Written Definitions. *Reading Psychology*, 28, 241- 256.

Güriş S., Astar, M., (2015) *İstatistik*, İstanbul : Der Yayınları : 5(3), 256-262.

Güven, G. (2009). Okul Öncesi Çocuklarının İnsan ve Aile Resmi Çizimlerinin Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Johnson, C. J., and Clark, J. M. (1988). Children's picture naming difficulty and errors: Effects of age of acquisition, uncertainty, and name generality. *Applied Psycholinguistics*, 9, 351-365.

Johnson, J., C., Paivio, A., & Clark, M. J. (1996). Cognitive Components of Picture Naming. *Psychological Bulletin*, 120 (1), 113- 139.

Johnson-Laird, P. N. (1972). The three-term series problem. *Cognition*, 1, 5782.

Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri. 20. Baskı*, Ankara: Nobel Yayınevi, ss.87-97

Kaya, Z. (2006), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Ankara: Pegem A yayıncılık.

Keogh, B. & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21 (4), 431-44

Keogh, B., Naylor, S. & Downing, B. (2003). Children's interactions in the classroom: argumentation in primary science. 4th European Science Education Research Association Conference, Noordwijkerhout, Netherlands.

Keogh, B., Naylor, S., de Boo, M. & Feasey, R. (2001). Formative assessment using concept cartoons: initial teacher training. In The UK. In H. Behrendt, H. Dahncke, R. Duit, W. Gräber, M. Komorek, A. Kross ve P. Reiska (Ed.) *Research in science education—past, present, and future*. Hingham, USA: Kluwer Academic Publishers

Kılınç, A. , (2007). *Bir öğretim stratejisi olarak kavram haritaları*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi. Aralık 2007. Cilt:IV, Sayı:II, 21-48 <http://efdergi.yyu.edu.tr>

Kuruyer, H., (2010), *İkili Kodlama Kuramı Destekli Hikaye Haritası*

Öğretiminin Hikaye Analizine ve Yazımına Etkisi, Gazi Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 2010

- Marschark, M., & Paivio, A. (1977) Integrative processing of concrete and abstract sentences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 217-231.
- Mayer, R. E., (1989). Systematic thinking fostered by illustrations in scientific text. *Journal of Educational Psychology*.81, 240-246
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge, UK:Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. & Anderson, R. B. (1991). Animations need narrations: An experimental test of a Dual Coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 83, 484-490.
- Mayer, R. E., Bowe, W., Bryman, A., Mars, R. ve Tapangco, L. (1996). When less is more: Meaningful learning from visual and verbal summaries of science textbook lessons. *Journal of Educational Psychology*. 88, 64-73
- Mayer, R. E. ve Gallini, J. K., (1990). When is an illustration worth ten thousand words? *Journal of Educational Psychology*. 82, 715-726.
- Mayer, R. E., & Sims, V. K. (1994). For whom is a picture worth a thousand words? Extensions of a Dual Coding Theory of Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology*, 86(3), 389-401
- Mayer, R. E., Steinhoff, K., Bower, G. ve Mars, R. (1995). A generative theory of Textbook design: Using annotated illustrations to foster meaningful learning of science text. *Educational Technology Research and Development*. 43, 31-44.
- McInerney, D. M. ve V. McInerney. (2002). *Educational psychology: Constructing learning*. Australia: Pearson Education.
- Morton, J. (1969). Interaction of information in word recognition. *Psychological*

Rewiev, 76, 165- 178.

Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.

Ormancı, Ü. ve Şaşmaz-Ören, F. (2010). Kavram karikatürleri, çizim, kelime ilişkilendirme testi ve kavram haritalarının ölçme-değerlendirme amaçlı kullanımına yönelik bir puanlama çalışması. *International Conference on New Horizons in Education*, , Famagusta.

Ortony, A. (1980). Metaphor. In R. J. Spiro, C. B. Bertiam ve W. E. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 349-361). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associ

Özenici, S. (2007). *Şema Teorisinin Öğrenci Erişisine Okuduğunu Anlamaya ve Bilginin Kalıcılığına Etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Paivio, A. (1963). Learning of adjective-noun paired associates as a function of adjective-noun word order and noun abstractness. *Canadian Journal of Psychology*, 17 370-379.

Paivio, A. (1965). Abstractness, imagery, and meaningfulness in pairedassociate learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 4, 32-38

Paivio, A. (1968). A factor-analytic study of word attributes and verbal learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 7, 41-49.

Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt. Rinehart and Wiston, NJ: Lawrence, Erlbaum Associates.

Paivio, A., Clark, J. M., Digdon, N., and Bons, T. (1989). Referential processing: Reciprocity and correlates of naming and imaging. *Memory and Cognition*, 17, 163-174.

Paivio, A., & Csapo, K. (1973). Picture Superiority in Free Recall: Imagery or Dual Coding, *Cognitive Pscholgy*, (5), 176- 206.

Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual-coding approach*. New York: Oxford University.

Paivio, A.(1990). *Mental Representations (A Dual Coding Approach)*. Oxford University Press. New York.

Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45(3), 255–287.

Paivio, A. (1991a). *Images in Mind*. New York: Harvester Wheatsheaf

Paivio, A. (1991b). Dual Coding Theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45(3), 255-287.

Paivio, A., & Sadoski, M. (2004). A Dual Coding Theoretical Model of Reading. In R.

B. Rudell & N. J. Unrau (Eds.) *Theoretical Models and Processes of Reading* (5th. Ed.) (pp. 1329- 1326). New York, DE: International.

Paivio, A. and Yarmey, A.D. (1966). Pictures versus words as stimuli and responses in paired-associate learning. *Psychonomic Science*, 5, 235-236.

Paivio, A., Yuille, J.C. and Madigan, S. (1969). Concreteness, imagery, and meaningfulness values for 925 nouns. *Journal of Experimental Psychology Monograph Supplement*, 78, (1, pt. 2).

Piaget, J. (1972). *The moral judgement of the child* (M.Gabain, Çev.). London: Routledge&Kegan Paul Ltd.. (Kitabın orijinali 1932 yılında basıldı)

Pressley, M. (1977). Imagery and children's learning: putting the picture in developmental perspective. *Review of Educational Research*, 47, 585-622.

Rieber, L. P. (1990). Using computer animated graphics in science instruction with children. *Journal of Educational Psychology*, 82, 1, 135-140.

Ruddell, R. B. (2002). *Teaching children to read and write*. Boston: Allyn and Bacon

Rumelhart, D. E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. In R. J. Spiro, C. B. Bertiam, ve W. E. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 33-58). New Jersey:Lawrence Erlbaum Associates.

Rye, J. A., & Rubba, P. A. (2002). Scoring concept maps: An expert map-based scheme weighted for relationships. *School Science and Mathematics*. 102(1), 33–42.

Sadoski, M. & Paivio, A. (1994). A Dual Coding View of Imagery and Verbal Processes in Reading Comprehension. In R. B. Ruddell, M. R. Rudell, & H. Singer (Eds.), *Theoretical Models and Processes of Reading* (4th ed., pp. 582-601). Newark, DE: International Reading Association.

Sadoski, M.,& Paivio, A. (2001). *Imagery and Text; A Dual Coding Theory of Reading and Writing*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Sadoski, M. (2005). A Dual Coding View of Vocabulary Learning. *Reading and Writing Quarterly*, 21, 221- 238

Senemoğlu, N.(2007). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim*. Ankara: .Gönül Yayıncılık.

Sezgin, M. E. 2002. *İkili Kodlama Kuramına Dayalı Olarak Hazırlanan Çoklu ortam Ders Yazılımının Fen Bilgisi Öğretimindeki Akademik Başarıya, Öğrenme Düzeylerine ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Snowling, M., Van Wagendonk, B., and Stafford, C. (1988). Object naming deficits in developmental dyslexia. *Journal of Research in Reading*, 11, 6785.

Sönmez, V., Alacapınar., F. G., (2014), *Örneklendirilmiş Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Ankara: Anı Yayıncılık

Şahin, B. (2003). *Matematik Dersinde Kavram Haritası Yöntemini Kullanarak Öğrenci Başarılarının Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara

Tokiz, A. (2013). *İlköğretim 6., 7., ve 8., Sınıf Öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeylerinin Kavram Karikatürleri, Kavram Haritası, Çizimler ve Görüşmeler Kullanılarak Değerlendirilmesi*. Celal Bayar Üniveristesi, Fen Bilimleri Entistüsü, Yüksek Lisans Tezi, Manisa

Van der Wissel, A. (1988). Hampered production of words as characteristic of school failure. *Journal of Learning Disabilities*, 21, 517-518

Weinstein, C. E., Underwood, V. L., Wicker, F. W., and Cubberly, W. E. (1979). Cognitive learning strategies: Verbal and imaginal elaboration. In O'Neill, H. F., and Spielberger, C. D. (eds.), *Cognitive and Affective Learning Strategies*, New York: Academic Press, 45-75.

Weschler, D. (1974). *Manual for the Weschler Intelligence Scale for Children Revised*, New York: The Psychological Corporation

Winn, W. (1989). The design and use of instructional graphics. In H. Mandl & J. R. Levin (Eds.), *Knowledge acquisition from text and pictures* (pp. 125-144). New York: Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland)

Whitehead, D. (2001). Parallels between dual coding theory ve quantum physics. *Encounter: Education for meaning and social justice*. V14, N3, 42-47.

Witrock, M. C., and Alesandrini, K. (1990). Generation of summaries and analogies and analytic and holistic abilities. *American Educational Research Journal*, 27, 489-502.

Whitehead, D. (2001). Parallels between dual coding theory vs quantum physics encounter: *Education for meaning and social justice*, 14, 3.

Yıldırım, A, Şimşek,K.(2015), *Nitel Araştırma Yöntemleri (9.baskı)*, Ankara: Seçkin Yayınları.

EK-1**AKADEMİK BAŞARI TESTİ****Geceleyin ; I- kitap okuma, II- araba kullanma III- Isınma**

1-) Yukarıda verilenlerden hangisi ya da hangileri aydınlatmanın bizlere sağladığı kolaylıklardandır?

A- II ve III B- I- III C- I-II D- I, II-III

2-) Aşağıdakilerden hangisi yaşamımızda aydınlatma teknolojisinin önemine örnek olarak **verilemez**?

A-Evlerimiz aydınlatır, rahat ders çalışırız

B- Stadyumları aydınlatarak geceleri maçların oynanmasını sağlar.

C- Bütçemize katkı sağlar

D- Tarikte araçların sinyal ışığı ile daha kolay hareket etmesini sağlar

3-) **1- mum, 2- meşale, 3- kandil, 4- ampul** verilen aydınlatma araçlarının geçmişten günümüze hayatımıza girmesinin sıralaması aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

A- 2, 3, 4, 1 B- 4, 3, 2, 1 C- 3, 4, 2, 1 D-2, 3, 4, 1

4-) **Aşağıda verilen bilim adamlarından hangisi aydınlatma teknolojisine en büyük katkıyı sağlamıştır?**

A- Newton B- Thomas Edison C-Einstien D- Fleming

5-) Aşağıdakilerden hangisi yanlış yerde, yanlış zamanda, yanlış miktarda ve yanlış yönde aydınlatmanın bir sonucu **değildir** ?

A- Kaplumbağaların yaşamının olumsuz etkilenmesi

B- Göçmen kuşların göç yollarını kaybetmesi

C- Gök cisimlerini incelemeyi zorlaştırması

D- Ağaçların yapraklarının dökülmesini engellemesi

I-Işığın gökyüzüne yönelmesi engellenmeli,

II-.Reklam ve pano aydınlatmalarda zaman ayarlayıcı kullanılması

III- İnsanları ışık kirliliği ile bilgilendirme

6-) Yukarıdaki ifadelerden hangileri **ışık kirliliğine karşı alınabilecek önlemlerdendir?**

A-I B- I ve II C- I ve III D- I,II,III

7-)Aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A-Yanlıı aydınlatmalar enerjinin boıa harcanmasıdır
- B- Fazla ışık daha iyi görmemizi sağlar
- C- Yanlıı aydınlatmalar ışık kirliliği yapabilir.
- D- Işıık kirliliği çevreye ve doğaya olumsuz etkiler yapar.

8-) Aıağıdakilerden hangisi ışık kirliliğini önlemek amacıyla alınabilecek önlemlerden değildir?

- A-Aıırı aydınlatmadan kaçınılmalıdır
- B- Sokak lambalarının boyu kısaltılmalıdır.
- C- İhtiyaç duyulunca aydınlatma yapılmalıdır
- D-Uygun aydınlatma kurallarına uyulmalıdır.

9-) Göz sağlığımız açısından aıağıda verilenlerden hangisi yapılmamalıdır?

- A- Aydınlatma çok parlak ya a loı olmamalı
- B- Işıık doğrudan aydınlatılacak yere gelmelidir
- C- Kitap okurken, yazı yazarken ışık sol arkadan gelmelidir.
- D- Daha iyi görebilmek için ışık göze gelmelidir.

10-) Aydınlatma teknolojisinin geldiği son nokta olan halojen lambaların diğer teknolojik araçlara ve geçmiıteki aydınlatma araçlarına göre en etkili özellikleri nelerdir?

- A- Ekonomik, güçlü aydınlatma
- B- Sağlam, çok uzun ömürlü
- C- Ucuz, dayanıklı
- D- Verimli, pratik

11-) Geçmiıteki aydınlatma araçlarının insan sağlığına doğrudan zararlı olmasının nedeni nedir?

- A- Yetersiz aydınlatma yapmak
- B- Gaz ve ateı kaynaklı çalışması
- C- Dayanısız olması
- D- Eriıiminin zor olması

12-) Aıağıdakilerden hangisi enerji tasarrufuna göre bir davranııı değildir?

- A-Gereksiz lambaların kapatılması

B-Ampul yerine LED lamba kullanılması

C-Sokak lambalarının gök yüzüne yönlendirilmesi

D-Ortamın uygun ampullerle yeterince aydınlatılması

13-Gereğinden fazla yapılan aydınlatma ile ilgili hangisi doğrudur?

A-Enerjiyi tasarruflu kullanmış olur.

B-Canlıların doğal hayatını olumlu etkiler.

C-Işık kirliliği olur.

D-Nesneleri daha kolay görmemizi sağlar

14-)Ampul aşağıdakilerin hangisinin bulunmasıyla icat edilmiştir?

A-petrol B-Elektrik C-Balina yağı D-Doğal gaz

15-Aydınlatma teknolojilerinin önemini belirten bilgilerden hangisi yanlıştır?

A-Fabrikalarda üretim artmıştır.

B-Taşıtların gece hareket etmesi kolaylaşmıştır.

C-Cadde ve sokakların aydınlatılması sağlanmıştır.

D-Güneş ışığına ihtiyaç kalmamıştır.

16-Hangisi ışık kirliliği için alınan önlemlerden değildir?

A-Uygun olan ışık kaynağı kullanmak.

B-İhtiyaç olan yerlere aydınlatma yapmak.

C-Evdeki ampullerin gücünü arttırmak.

D-Gereği kadar aydınlatma yapmak.

I-Gereksiz kullanılan ışık ülke ekonomisini olumsuz etkiler.

II-.Işığın gereksiz kullanımı doğal kaynakların yok olmasına neden olur.

III-Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanılması sadece aile ekonomisine katkı sağlar.

17-) Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

A-I

B- I ve II

C) I ve III

D) I,II,III

18-Aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

A-Balina yağının bulunması gaz lambası icat edildi.

B-Elektronik teknolojisi ile LED lamba icat edildi.

C-Elektriğin bulunmasıyla ampul icat edildi.

D-Elektriğin bulunmasıyla kandil icat edildi.

19-) Hangisi ışık kirliliğini yanlış tanımlayan ifadedir?

A-Yanlış yönde aydınlatma

B-Cadde ve sokakları aydınlatma

C-Yanlış zamanda aydınlatma

D-Aşırı ve parlak ampuller kullanma

20-) Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A-Işık kirliliği sadece insanları etkiler.

B-Işık kirliliği hayatımızı olumsuz etkiler.

C-Işık kirliliği sadece insanları değil tüm canlıları olumsuz etkiler

D-Işık kirliliğinde sorun, çevrenin aydınlatılması değil ışığın gereksiz ve yanlış kullanılmasıdır.

EK-2**KAVRAM BAŞARI TESTİ**

1-) Görebilmemiz için ihtiyaç duyduğumuz kavram hangisidir?

A- Ses B- Işık C- Renk D- Görüntü

2-) İlk insanların aydınlatma aracı olarak kullandığı, hayvan yağlarını yakarak bir sopa yardımıyla aydınlata sağlayan araç hangisidir?

A- Mum B-Kandil C- Meşale C- Gaz lambası

3-) Aşağıda verilenlerden hangisi teknolojik bir aydınlatma aracı değildir?

A- LED B- Tasarruf ampulü C- Kandil D- Ampul

4-) Ampul denince aklımıza gelen ilk kişi kimdir?

A- İbni Sina B-Pasteur C- Fleming D- Thomas Edison

5-) Aşağıdakilerden hangisi yanlış yerde, yanlış zamanda, yanlış miktarda ve yanlış yönde aydınlatmanın bir sonucunu ortaya çıkan duruma kısaca ne denebilir?

A- Loş ortam B- Işık kirliliği

C- Tasarruf D- Aydınlatma

6-) Aydınlatma teknolojilerinin icad edilmesini geçmişten günümüze düşününce aşağıdakilerden hangisi en son gelinebilecek noktadır?

A- Floresan B- Mum C- LED D- Halojen Lamba

7-) Aşağıdakilerden hangisi göz sağlığımızı olumsuz etkilemez ?

A-Bilgisayar B- Televizyon C- Yeşil alan D- Işık kirliliği

8-) Ders çalışırken ışığın hangi taraftan gelmesi sağlanmalıdır?

A-Her taraftan B-Sağ arka taraftan

C-Sol arka taraftan. D-Sol ön taraftan

9-) Göz sağlığımız açısından hangi renkte ışık kullanmalıyız ?

A- Sarı renk ışık B- Beyaz renk ışık C- Kırmızı renk ışık D- Sevdiğimiz renkte

10-) Gereğinden fazla yapılan aydınlatma ile ilgili hangisi doğrudur?

A-Enerjiyi tasarruflu kullanmış olur.

B-Canlıların doğal hayatını olumlu etkiler.

C-Işık kirliliği olur.

D-Nesneleri daha kolay görmemizi sağlar

11-) Hangisi ışık kirliliği kavramıyla ilişkili **değildir?**

A-Deniz kaplumbağaları denizi bulamazlar. B-Gece gökyüzü gözlemleri yapılamaz.

C-İnsanlarda dikkatsizlik ve yorgunluk yapar. D-Canlıların yaşamını kolaylaştırır.

12-) Aşağıdaki verilen yerlerden hangisinde ışık kirliliğinin daha az olmasını beklersiniz?

A-Büyük şehirler B-Çok gelişmiş ülkeler C-Kasabalar D-Köyler

13-) Aşağıdakilerden hangisini yapmak göz sağlığımız için önemlidir?

A- Çok aydınlık ortamda kitap okumak

B- Bilgisayarı mümkün oldukça yakından kullanmak

C- Işığın geliş yönünü iyi ayarlamak

D- Televizyon ekranına uzun süre bakmak

14-) Günümüzde aydınlatma için gerekli olan enerjiyi hangisidir?

A-Kömür B-Elektrik C-hayvan yağları D-Doğal gaz

15-)Aydınlatma teknolojilerinin önemini belirten bilgilerden hangisi **yanlıştır?**

A-Fabrikalarda üretim artmıştır.

B-Taşıtların gece hareket etmesi kolaylaşmıştır.

C-Cadde ve sokakların aydınlatılması sağlanmıştır.

D-Güneş ışığına ihtiyaç kalmamıştır.

16-)Hangisi ışık kirliliği için alınan önlemlerden **değildir?**

A-Otomatik lamba kullanmak

B- Zaman sayacı kullanmak

C- Sokak lambalarını tamamen kaldırmak

D- Tasarruf sağlamak

17-) Uygun Aydınlatma ile ilgili hangisi **yanlıştır?**

A-Işık kaynaklarının hepsi birlikte kullanılmalıdır.

B-Işık parlaklığı gözü rahatsız kamaştırmamalıdır.

C-Aydınlatma araçlarının yeri iyi ayarlanmalıdır.

D-Mum gibi araçlarla aydınlatma yapılmalıdır.

18-) Elektriklerin kesildiğini fark eden Ahmet hangi aydınlatma aracını kullanamaz?

A-Meşale.

B-El feneri

C-Mum

D-Floresan

19-) Işık kirliliği verilen canlılardan hangisini doğrudan olumsuz etkiler?

A- Arılar

B- Sokak köpekleri

C-Deniz kaplumbağaları

D- Yarasalar

20-) Tasarruf sağlamak evlerde, sokak aydınlatmalarda, iş yerlerinde kullanılan insanın hareketine göre ihtiyaç durumunda aydınlatma yapmayı sağlayan aracı karşılayan kavram hangisidir?

A-Tasarruf ampülü

B- Aydınlatma teknolojisi

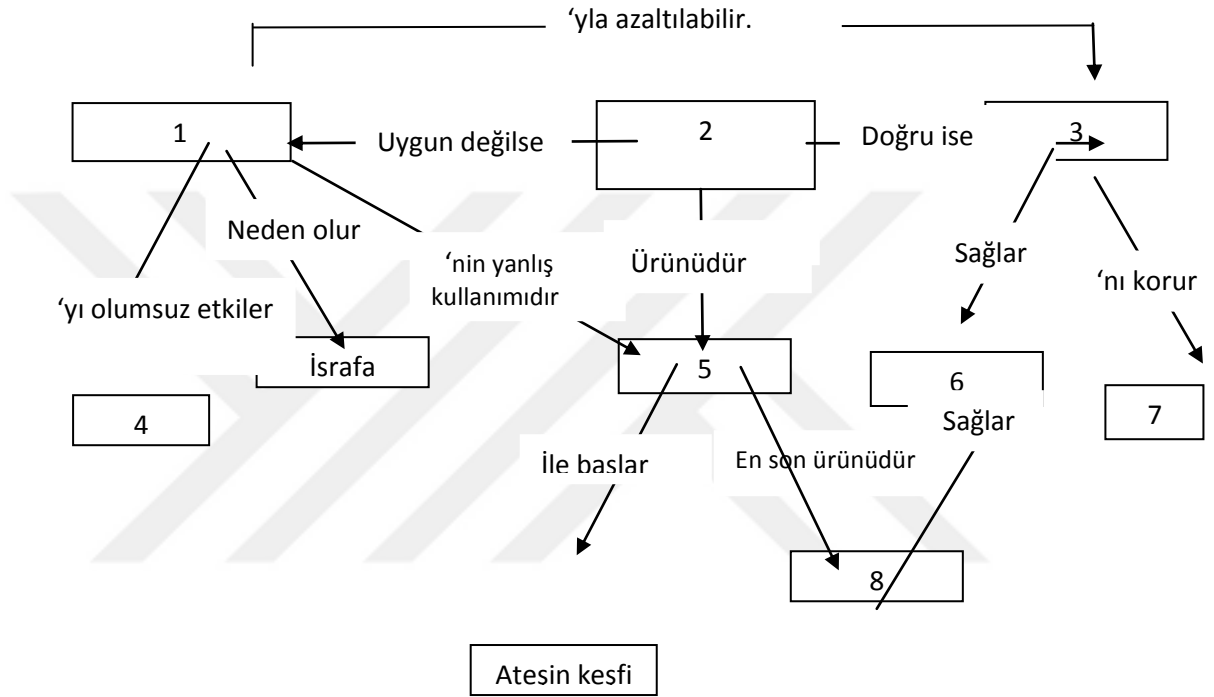
C-Otomatik lamba

D- Halojen lamba

EK-3

Şematik Test

Soru-1-) Kavram haritasına verilen kavramları uygun şekilde yerleştiriniz.



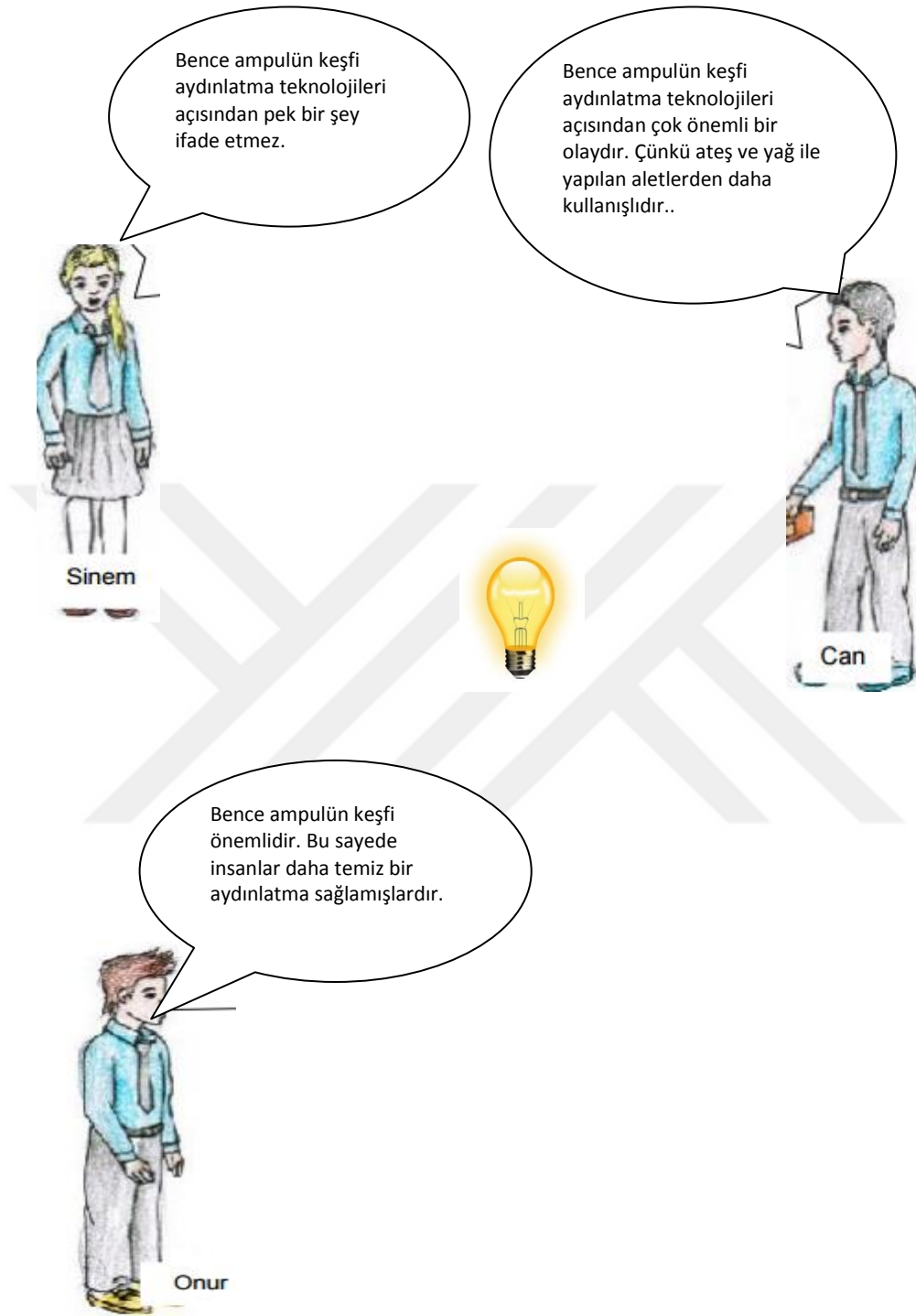
a-) Aşağıdaki kavramları kullanarak kavram haritasını tamamlayınız.

Aydınlatma
Doğa
Göz sağlığı
Tasarruf
Aydınlatma teknolojisi
Halogen lamba
Işık kirliliği
Uygun aydınlatma

b-) 2. Kavramı tanımlayınız teknolojideki kullanımına örnekler veriniz.

ç-) 1 ve 3. Kavram arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

2-) Ampulün keşfinin aydınlatma teknolojisi açısından önemini öğrenciler arasında tartışmaktadır.



Sizce hangi öğrenci / öğrenciler doğru söylüyor ?

Sinem Can Onur

Neden böyle düşünüyorsunuz açıklayınız ?

3-) Verilen fotoğrafta ışık kirliliğinin nasıl önlenebileceği hakkında aşağıda verilen öğrenciler aralarında tartışmaktadırlar.

Bence bütün aydınlatma araçları gökyüzüne doğru çevrilmelidir.

Bence gereksiz aydınlatma yapılmamalı ve aydınlatma araçları aşağı bakacak şekilde olmalıdır.

Bence aydınlatma araçlarında kırmızı ışık kullanılmalıdır.

Sinem

Can

Onur

Sizce hangi öğrenci / öğrenciler doğru söylüyor ?

Sinem can Onur

Neden böyle düşünüyorsunuz açıklayınız ?

4- Ders çalışmak için bir oda tasarlayınız. Odanızda yerleştireceğiniz aydınlatma aracı ya da araçlarının yeri, konumu ve kullanacağınız ışığın rengi, ışığın geliş açısı uygun aydınlatma sağlayacak şekilde bir çizim yapınız.

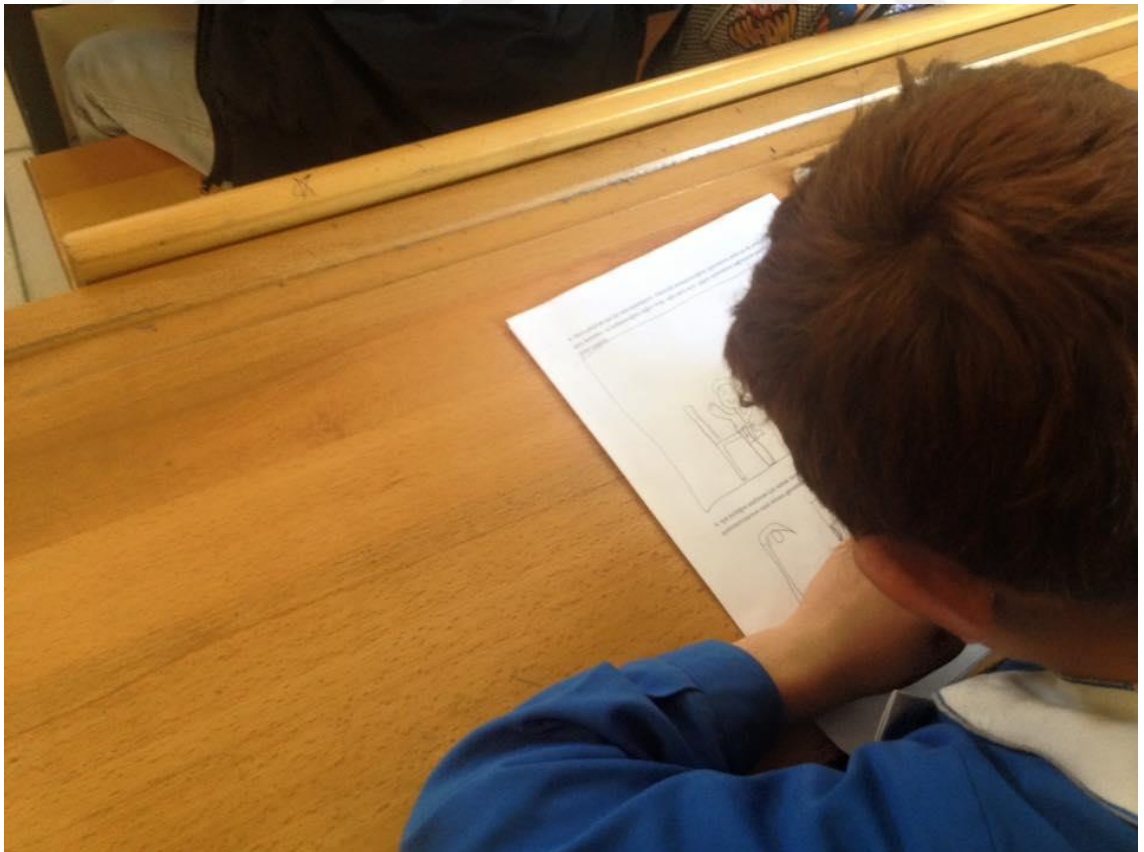
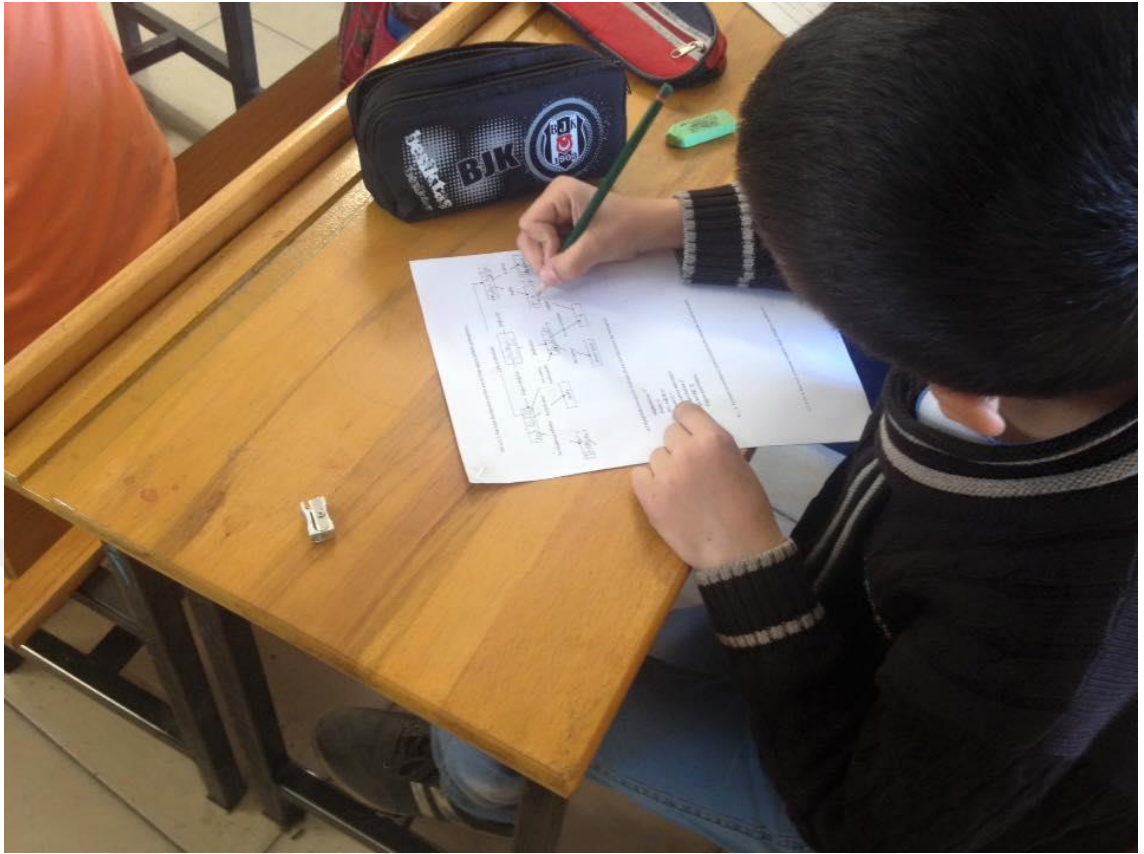
5- Işık kirliliğini azaltmak için sokak lambaları, reklam ve pano aydınlatmaları ve duvar aydınlatmalarının nasıl olması gerektiğini bir çizimle gösteriniz.

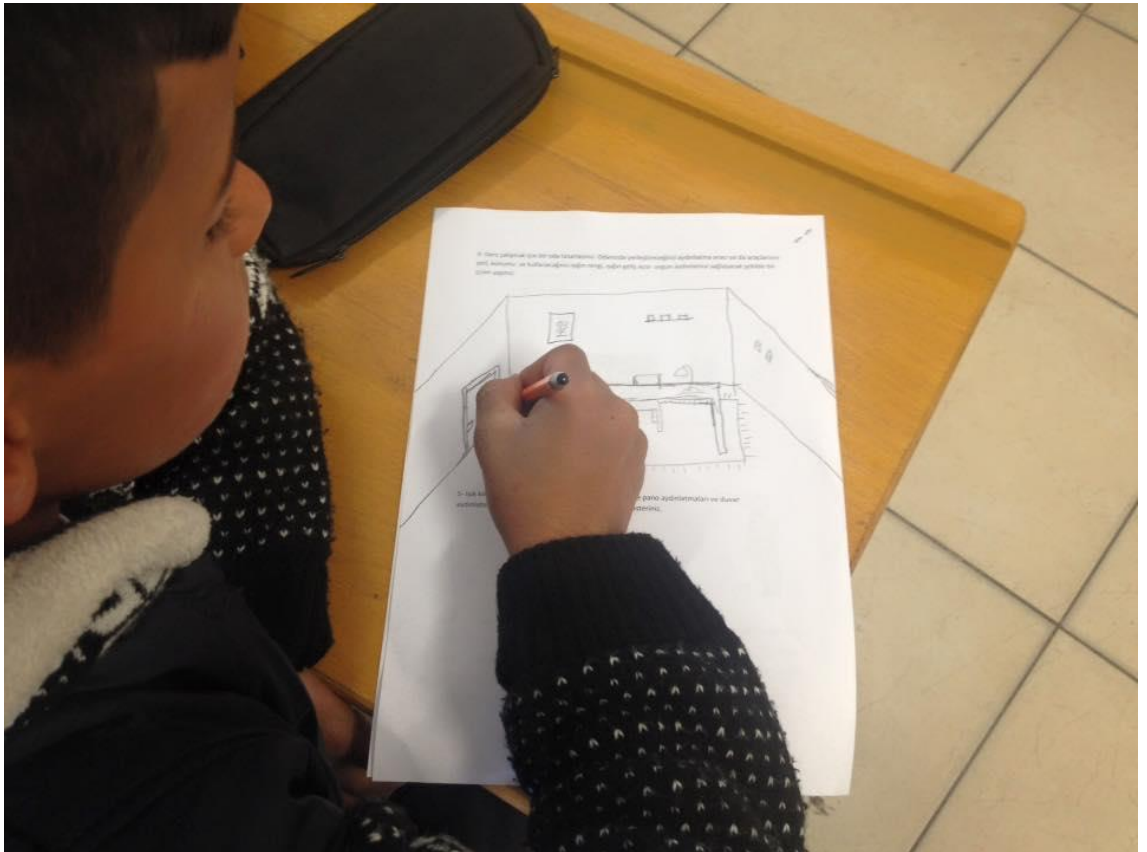
EK-4**GÖRÜŞME SORULARI**

1. Aydınlatma teknolojilerinin sağladığı yararları ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
2. Geçmişte ve günümüzde kullanılan aydınlatma araçları arasında farklılıklar ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
3. Uygun aydınlatma ortam tasarımının nasıl olması gerektiği ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
4. Uygun aydınlatma yapmanın gerekliliği hakkındaki görüşleriniz nelerdir?
5. Işık kirliliğinin nedenleri ile ilgili görüşleriniz nelerdir?

EK-5













EK-6

IŞIK KİRLİLİĞİ

Geceleri aydınlatma yapmak için pek çok sebepimiz olabilir.

Geceleri aydınlatma yapmak için pek çok sebepimiz olabilir.

Daha iyi görebilmek



Daha iyi görebilmek

Geceleri aydınlatma yapmak için pek çok sebepimiz olabilir.

Daha iyi görebilmek



Daha iyi görebilmek

Yaşadığımız ortamı güzelleştirmek.



Yaşadığımız ortamı güzelleştirmek.

Kendimizi güvende hissetmek



Kendimizi güvende hissetmek

Kendimizi güvende hissetmek



Kendimizi güvende hissetmek

Reklam amaçlı



Reklam amaçlı

Ancak hem ülkemiz de hem de dünyada uygun olmayan pek çok gece aydınlatmaları vardır.

Ancak hem ülkemiz de hem de dünyada uygun olmayan pek çok gece aydınlatmaları vardır.

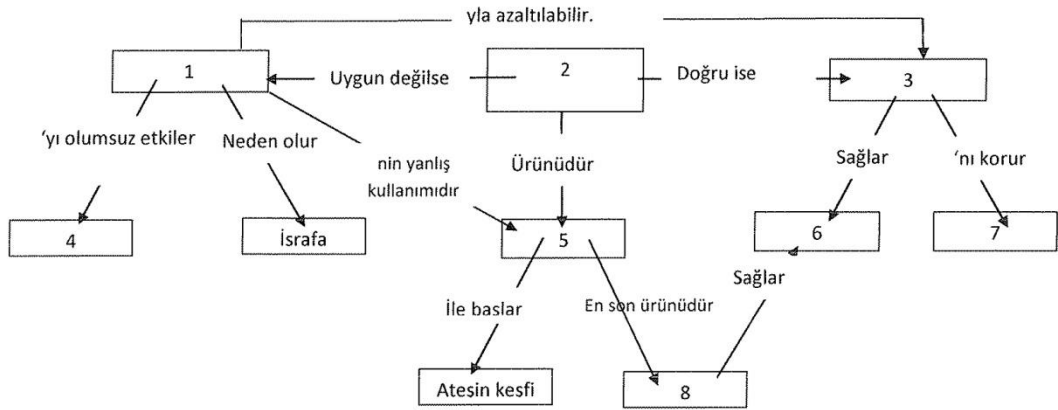
Bu bilinçsiz uygulamalar ne yazık ki hızla artmaktadır.



Bilinçsiz ışık kullanımı artmaktadır.

EK-7

Soru-1-) Kavram haritasına verilen kavramları uygun şekilde yerleştiriniz.



a-) Aşağıdaki kavramları kullanarak kavram haritasını tamamlayınız.

- Aydınlatma 2
- Doğa 4
- Göz sağlığı 7
- Tasarruf 6
- Aydınlatma teknolojisi 5
- Halojen lamba 8
- Işık kirliliği 1
- Uygun aydınlatma 3

b-) 2. Kavramı tanımlayınız teknolojiadaki kullanımına örnekler veriniz.

Aydınlatma günlük hayatımızda evde, sokaklarda, okulda, hastanede her yerde kullanılmaktadır. Arabalarımızın gece yola çıkarmada, uçakların havaalanlarında gece inişi yapmasında kullanılır.

ç-) 1 ve 3. Kavram arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

Birinci kavram ışık kirliliğidir. Işık kirliliği zararlıdır. Hayvanlara, insanlara zarar verir. Paramızı boşa harcar. Üçüncü kavram uygun aydınlatmadır. Uygun aydınlatma faydalıdır. Doğayı, insanı korur. Tasarruf sağlar. Uygun aydınlatma olmazsa, ışık kirliliği olur.

2-) Ampulün keşfinin aydınlatma teknolojisi için bir dönüm noktası olmasının nedenini aralarında tartışmaktadırlar.



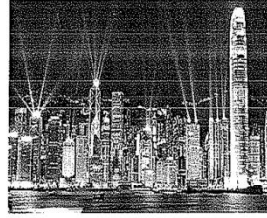
Sizce hangi öğrenci / öğrenciler doğru söylüyor ?

Sinem can Onur

Neden böyle düşünüyorsunuz açıklayınız ?

Ampulü Edison icat etti. Ampule kadar on ışık veren, sadece tükten mum gibi araçlar kullanılıyordu. Bunlar ısıya kırıktıydı. Ampul hem iyi ışık veriyor hem temizdir.

3-) Verilen fotoğrafta ışık kirliliğinin nasıl önlenebileceği hakkında aşağıda verilen öğrenciler aralarında tartışmaktadırlar.



Sizce hangi öğrenci / öğrenciler doğru söylüyor ?

Sinem can Onur

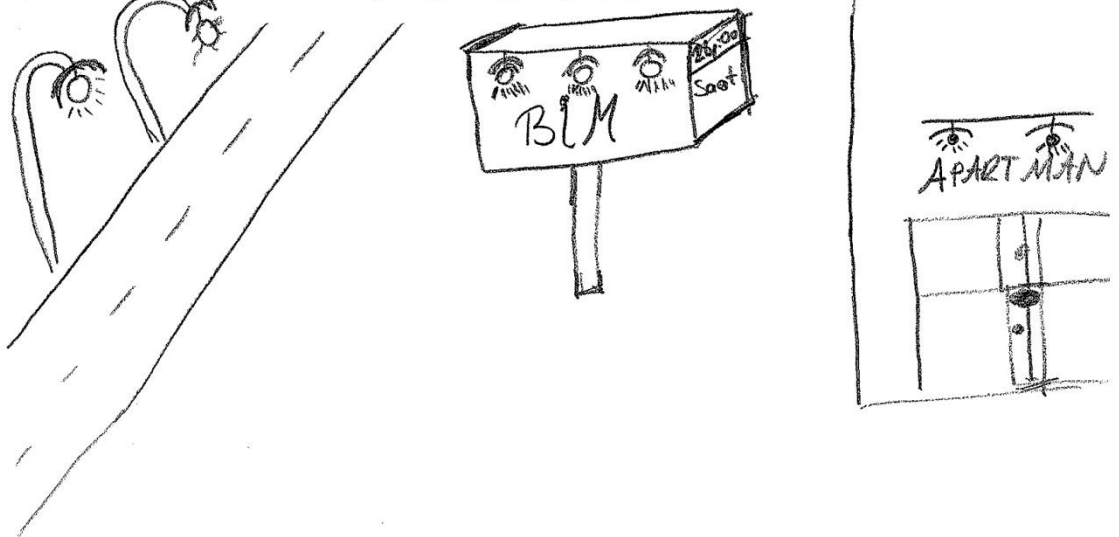
Neden böyle düşünüyorsunuz açıklayınız ?

bu kirliliği gereksiz ve aydınlatmada ve ışığın yönünün yukarı olmasında oluyor. Can'ın söylediği doğrudur

4- Ders çalışmak için bir oda tasarlayınız. Odanızda yerleştireceğiniz aydınlatma aracı ya da araçlarının yeri, konumu ve kullanacağınız ışığın rengi, ışığın geliş açısı uygun aydınlatma sağlayacak şekilde bir çizim yapınız.



5- Işık kirliliğini azaltmak için sokak lambaları , reklam ve pano aydınlatmaları ve duvar aydınlatmalarının nasıl olması gerektiğini bir çizimle gösteriniz.



EK-8

02.06.2016 Posta - DÜRMÜŞ BURAK - Outlook

Outlook Posta

Posta ve Kişilerde ara

Yeni | Yanıtla | Sil | Arşivle | Gerekli | Süpür | Taşı | Kategoriler

^ Klasörler

- Gelen Kutusu 475
- Gerekli E-posta 4
- Taslaklar 19
- Gönderilmiş Öğeler
- Sililmiş Öğeler
- Arşiv
- Notes

RE: Tez uygulaması için ölçek izni

SELÇİN ATLI
29.3.2016
Siz

Değerli meslektaşım,hazırlamış olduğum ölçekleri kullanabilirsiniz.Çalışmanızda kolaylıklar dilerim..

> From: durmusburak22@hotmail.com
> To: selcin_33@hotmail.com
> Subject: Tez uygulaması için ölçek izni
> Date: Tue, 29 Mar 2016 11:19:09 +0000
>
> Sayın Selçin ATLI Hanım İkili kodlama kuramına uygun hazırlanan öğretim materyalinin öğrencilerin bilişsel şem adlı yüksek lisans tezimde 2012 tarihinde yüksek lisans tezi olarak hazırlamış olduğunuz 4.SINIF FEN VE TEKNOLO ÖĞRENCİLERİN KAVRAM ÖĞRENME DÜZEYLERİNE AKADEMİK BAŞARILARINA VE EV ÖDEVLERİNE YÖNELİK TUTULU GELİŞTİRDİĞİNİZ VE KULLANDIĞINIZ GEÇERLİLİĞİ VE GÜVENİRLİLİĞİ TEST EDİLMİŞ KAVRAM BAŞARI TESTİ VE AKADEMİK BAŞARI TESTİNİ EDİYORUM.Saygılarımla
>
>

<https://outlook.live.com/owa/?path=/mail/fnbox/rp> 1/1

Evrak Tarih ve Sayısı: 08/04/2016-E.29554



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı :14065294-044/
Konu :Anketler

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 28/03/2016 tarihli ve 25708 sayılı yazımız.
b) Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 05/04/2016 tarihli ve 605-E.3810202 sayılı yazısı.

Enstitünüz Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencilerinden **Durmuş BURAK**'ın "İkili Kodlama Kuramına Uygun Hazırlanan Öğretim Materyalinin Öğrencilerin Bilişsel Şemaları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi" konulu anket çalışmasını Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı Hacı Nuh Nuhoğlu İlkokulunda yapmasında bir sakınca olmadığını Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edildiği ve eğitim- öğretime aksatmadan Okul Müdürünün gözetimi ve sorumluluğunda yapması, araştırma sonucunu Okul Müdürlüğünün İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi vermesi kaydıyla uygun görüldüğü bildirilmektedir.
Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-izmalıdır

Prof.Dr. Murat DOĞAN
Rektör Yardımcısı

EK :
1- İlgi (b) yazı ve ekleri (2 Sayfa)

Evrak Doğrulamak İçin : http://ebys.erciyes.edu.tr/enVision-Sorgula/validate_doc.aspx?V=BE8A3YHRH

Pin : 16522

Koşk Mahallesi Kutadgu Bilig Sokak No:1 38030 Melikgazi KAYSERİ
Telefon: +90 352 437 49 47
E-Posta: ogridbsk@erciyes.edu.tr

Ayrıntılı bilgi için İrtibat: Bekir Yılmaz
Faks: +90 352 437 20 23
Elektronik Ağ: <http://ogrisl.erciyes.edu.tr>

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK-9

ÖZGEÇMİŞ**KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı, Soyadı: Durmuş BURAK

Uyruğu: T.C

Doğum Tarihi ve Yeri: 15.05.1984

Medeni Durumu: Evli

Tel: 0348 814 26 62 Dâhili: 1720

email: dburak@kilis.edu.tr

Yazışma Adresi: Kilis 7 Aralık Üniversitesi Muallim Rifat Eğitim Fakültesi KİLİS

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	EÜ Eğitim Fakültesi	2007
Ön Lisans	Anadolu Üni. Adalet	2014
Lise	Şeker Lisesi	2001

İŞ HAYATI

Milli Eğitim Bakanlığı Sını Öğretmeni 2007-2016

Kilis 7 Aralık Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Sınıf Öğretmenliği A.B.D Araştırma Gör. 2016--**YABANCI DİL**

İngilizce