

T. C.

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

**EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM
DALI**

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ HİPOTETİK-
YARATICI AKIL YÜRÜTME BECERİLERİNİN,
BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI,
ÖĞRENME STİLLERİ VE DEMOGRAFİK
ÖZELLİKLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VOLKAN DURAN

DANIŞMAN

DOÇ.DR.BİLAL DUMAN

EKİM 2014

MUĞLA

T. C.

**MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI**

**ÖĞRETMEN ADAYLARININ HİPOTETİK-YARATICI AKIL
YÜRÜTME BECERİLERİNİN, BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK
İNANÇLARI, ÖĞRENME STİLLERİ VE DEMOGRAFİK
ÖZELLİKLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ**

VOLKAN DURAN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce

“Yüksek Lisans”

Diploması Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih:

Tezin Sözlü Savunma Tarihi:

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Bilal DUMAN

...

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Necdet AYKAÇ ...

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Özgür YILDIZ ...

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Ayşe Rezan Çeçen EROĞUL ...

EKİM, 2014

MUĞLA

TUTANAK

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nün/...../..... tarih ve sayılı toplantısında oluşturulan jüri, Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin **24/6** maddesine göre,Anabilim Dalı Yüksek lisans öğrencisi'ın "Öğretmen Adaylarının Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerilerinin, Bilimsel Epistemolojik İnançları, Öğrenme Stilleri ve Demografik Özellikleri Açısından İncelenmesi" adlı tezini incelemiş ve aday/...../..... tarihinde saat 'da jüri önünde tez savunmasına alınmıştır.

Adayın kişisel çalışmaya dayanan tezini savunmasından sonra dakikalık süre içinde gerek tez konusu, gerekse tezin dayanağı olan anabilim dallarından sorulan sorulara verdiği cevaplar değerlendirilerek tezin **kabul** edildiğine ile karar verildi.

Tez Danışmanı

Üye

Üye

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ
TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

YAZARIN

Soyadı: DURAN

Adı: Volkan

Kayıt No: 10056097

TEZİN ADI

Türkçe : “Öğretmen Adaylarının Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerilerinin, Bilimsel Epistemolojik İnançları, Öğrenme Stilleri ve Demografik Özellikleri Açısından İncelenmesi”

Y. Dil : “The Investigation of The Hypothetico-Creative Reasoning Skills of the Teacher Trainees in Terms of Their Scientific Epistemological Beliefs, Learning Styles And Their Demographic Characteristics”

TEZİN TÜRÜ: Yüksek Lisans

•

Doktora

○

Sanatta Yeterlilik

○

TEZİN KABUL EDİLDİĞİ

Üniversite : Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Fakülte : -

Enstitü : Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Diğer Kuruluşlar : -

Tarih : .../.../.....

TEZ YAYINLANMIŐSA**Yayımlayan :****Basım Yeri :****Basım Tarihi :****ISBN :****TEZ YÖNETİCİSİNİN****Soyadı, Adı:** DUMAN, Bilal**Unvanı :** Doç. Dr.**TEZİN YAZILDIĞI DİL:** TÜRKÇE**TEZİN SAYFA SAYISI:** 323**TEZİN KONUSU (KONULARI) :**

1. Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme
2. Hipotetik Tahmin Akıl Yürütme
3. Bilimsel Epistemolojik İnançlar
4. Öğrenme Stilleri
5. Düşünce Deneyleri

TÜRKÇE ANAHTAR KELİMELEER:

1. Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme
2. Hipotetik Tahmin Akıl Yürütme
3. Bilimsel Epistemolojik İnançlar

4. Öğrenme Stilleri

5. Düşünce Deneyleri

İNGİLİZCE ANAHTAR KELİMELER:

1. Hypothetico-Creative Reasoning Skill
2. Hypothetico-Predictive Reasoning Skill
3. Scientific Epistemological Beliefs
4. Learning Styles
5. Thought Experiments

1- Tezimden fotokopi yapılmasına izin vermiyorum

2- Tezimden dipnot gösterilmek şartıyla bir bölümünün fotokopisi alınabilir

3- Kaynak gösterilmek şartıyla tezimin tamamının fotokopisi alınabilir

Yazarın İmzası :

Tarih :/...../.....

YEMİN

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Öğretmen Adaylarının Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerilerinin, Bilimsel Epistemolojik İnançları, Öğrenme Stilleri ve Demografik Özellikleri Açısından İncelenmesi” adlı çalışmanın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanmış olduğumu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

...../...../.....

VOLKAN DURAN

ÖNSÖZ

Tezimin bilimsel düşünme, akıl yürütme, düşünce deneyleri ve epistemolojik inançlar bağlamında kuramsal olarak faydalı, nicel çalışma olarak kullandığım analiz yöntemi bakımından da yararlı olacağını umuyorum.

Tez dönemim sırasında bana en çok desteği veren ve sabrı gösteren tez danışmanım Doç. Dr. Bilal DUMAN'a sadece tezime olan katkısı ve desteği için değil, aynı zamanda bana göstermiş olduğu sevgi ve güven için de kendisine sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum. Tez'im sürecince gereki düzeltme ve dönütlerle bana yardımcı olan Doç. Dr. Necdet AYKAÇ ve Doç. Dr. Özgür YILDIZ'a teşekkür ediyorum. Buna ek olarak tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen ve düşünme becerileriyle tanışmama vesile olan Yard. Doç Dr. İsmail GELEN'e ve tez çalışmamda her türlü maddi manevi yardımı yapan Yard. Doç. Dr. Bayram ÖZER'e sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Yaşamım boyunca bana yol gösteren, bu günlere gelmemde büyük emeği geçen annem Jale AKMAN'a ve babam İlhan DURAN'a, tez yazım sırasında vefat eden dedem Halil AKMAN'a ve yetişmemde ve felsefeye ilgimde büyük katkısı olan anneannem Hikmet AKMAN'a sonsuz teşekkür ederim.

Volkan DURAN

SAMSUN- 2014

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvi
ŞEKİLER DİZİNİ	xviii
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xxi
BÖLÜM I	1
GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Problem Durumu.....	7
1.2 Çalışmanın Alt Problemleri.....	9
1.3 Amaç	10
1.4 Önem	10
1.5 Varsayımlar	15
1.6 Sınırlılıklar.....	16
1.7 Tanımlar	16
BÖLÜM II	17
KURAMSAL AÇIKLAMALAR ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	17
2.1 Düşünmeyi Düşünmek: Düşünme ve Akıl Yürütme.....	17
2.2 Öğrenme Kuramları, Düşünme ve Düşünme Becerileri	38
2.3 Gelişim Kuramları, Piaget, Koplowitz ve Vygotsky: Düşünmenin Gelişimi .	49
2.4 Genel Olarak Düşünme Becerileri	60
2.5. Eleştirel Düşünme	63
2.6 Bir Eleştirel Düşünme Becerisi Olarak Bilimsel Düşünme	66
2.7 Bilimsel Düşünme ve Eğitim	72
2.8 Bilimsel Düşünme Sürecinin Temel Düşünme Öğeleri: Tümdengelimli, Tümevarımlı, Heptengitmeli Akıl Yürütme.....	76
2.9 Görgül-Tümevarımsal (Emprical-Inductive) Akıl Yürütme ve Hipotetik- Tümdengelimsel (Hypothetico-Deductive) Akıl Yürütme: Bir Düşünme Algoritması Olarak Hipotetik-Tümdengelimsel ve Hipotetik-Yaratıcı Düşünme	82

2.10 Düşünce Deneilerinin Mantıksal Yapısı, Hipotetik-Tümdengelimsel Akıl Yürütme ve Yaratıcılık.....	101
2.11 Bir Hipotetik-Tümdengelimsel Akıl Yürütme Analiz Tekniği: Hipotezlerin Karşılaştırmalı Analizi	170
2.12 Yaratıcı Düşünme.....	170
2.13 Bilimsel Yaratıcılık, Modus Tollens- Modus Pnnens ve Hipotetik-Tahmini Argümantasyon	175
2.14 Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerisi ile ilgili Kuramsal Bilgilere İlişkin Değerlendirme.....	178
2.15 Epistemolojik İnançlar ve Bilimsel Epistemolojik İnançlar.....	179
2.16 Öğrenme Stilleri	189
2.17 Literatür Taraması	194
BÖLÜM III.....	200
3. YÖNTEM.....	200
3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni).....	200
3.2. Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu	201
3.3. Verilerin Toplanması.....	202
3.4. Verilerin Analizi.....	218
BÖLÜM IV.....	219
BULGULAR.....	219
BÖLÜM V.....	235
TARTIŞMA VE YORUM.....	236
5.1 Birinci Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi.....	236
5.2 İkinci Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi	241
5.3 Üçüncü Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi	253
5.4 Dördüncü Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi.....	259
5.5 Beşinci Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi.....	262
5.6 Altıncı Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi.....	263
5.7 Yedinci Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi	264
5.8 Sekizinci Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Değerlendirilmesi.....	265
5.9 Dokuzuncu Alt Problem Durumuna İlişkin Değerlendirme.....	266
SONUÇ.....	268
ÖNERİLER.....	274
KAYNAKÇA	276
EKLER.....	299

Ek 1: Pilot Uygulama 1 için Hazırlanan Madde Havuzu	299
Ek 2: Pilot Uygulama 2 için Elde Edilen “Temizlenmiş” Sorular	310
Ek-3: Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri Envanteri Son Hali	316

ÖZET

ÖĞRETMEN ADAYLARININ HİPOTETİK-YARATICI AKIL YÜRÜTME BECERİLERİNİN, BİLİMSEL EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI, ÖĞRENME STİLLERİ VE DEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Volkan DURAN

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
2014

Bu çalışmanın genel amacı, öncelikle hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri envanteri geliştirmek ve daha sonra ise öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri ile bilimsel epistemolojik inançlarını, öğrenme stillerini ve demografik özelliklerini çeşitli değişkenlere göre incelemektir.

Bu çalışmanın örneklemini, 2013-2014 öğretim yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim gören, Almanca Öğretmenliği 2.sınıf (23), Fransızca Öğretmenliği 4.sınıf (21), Almanca Öğretmenliği 4.sınıf (53), Türkçe Öğretmenliği 4.sınıf (18), Sınıf Öğretmenliği 2.sınıf (24), Sınıf Öğretmenliği 3.sınıf (31), PDR (Psikolojik Danışma ve Rehberlik) 2.sınıf (76), PDR 4. Sınıf (41), Fizik Öğretmenliği 3.sınıf (15), Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.sınıf (31), Okul Öncesi Öğretmenliği 3.sınıf (29), Zihinsel Engelliler Öğretmenliği 2.sınıf (38) programında toplam 400 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Araştırma sonucunda ilk olarak farklı bölümlerde okuyan 370 kişiye 83 adet sorudan oluşan hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisinin altı boyutuna göre oluşturulan madde havuzundan 83 soruluk envanter uygulanmıştır. Sonrasında yapılan faktör analizinden yükleri .35 altında olan soruların elenmesiyle elde edilen 37 soruluk envanter elde edilerek daha sonra 628 kişiye uygulanan işlemler sonucu 23 soruya düşürülmüş cronbach alpha güvenirlik kat sayısı .89 olarak hesaplanarak beş faktörlü 23 sorudan oluşan bir envanter elde edilmiştir. 282 kişilik örneklemden alınan verilerle doğrulayıcı faktör analizi yapılmış ve gerekli düzenlemelerle $\frac{x^2}{sd}$ değeri 1,78 olarak, CFI değeri .90 olarak, GFI değeri

.87 olarak, KMSEA değeri .056 olarak değeri bulunarak modelin yapısı doğrulanmıştır.

Sonuçlar analiz edildiğinde hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri toplam puanlarıyla öğrenme stilleri envanterinde belirlenen 1. tip, 2. tip ve 4. tip öğrenenlerin toplam puanları arasında manidar ilişki bulunmuş, 3. tip öğrenenlerin toplam puanlarıyla manidar bir ilişki bulunamamıştır. Bilimsel epistemolojik inançlar toplam puanlarıyla 1. tip, 3. tip öğrenenlerin toplam puanları arasında manidar ilişki bulunmuştur, 2. tip ve 4. tip öğrenenlerin toplam puanlarıyla manidar bir ilişki bulunamamıştır. Genel olarak öğrenme stilleriyle hipotetik-yaratıcı akıl yürütmeye ilişkin algı düzeyleri arasında bir ilişki olduğu söylenebilir.

Bilimsel epistemolojik inanç toplam puanlarıyla hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri toplam puanları arasında bir ilişki bulunamamıştır. Genel olarak otorite ve doğruluk ile bilginin kaynağı boyutu hariç diğer bilimsel epistemolojik inanç alt boyutlarının bütün öğrenme stilleriyle ilişkisi olduğu saptanmıştır. Hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle öğrenme stilleri arasında alt boyutlar açısından anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Hipotetik ve yaratıcı düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ilişkisiz, bilgi üretme süreci ile yüksek düzeyde ilişkisi olduğu, bilgi kaynağı ile ilişkisiz, akıl yürütme ile yüksek düzeyde ilişkisi olduğu ve bilginin değişirliği ile ilişkisiz oldukları tespit edilmiştir. Öğrenme stilleri açısından, 1. tip öğrenme stili ile 4. tip öğrenme cinsiyet kategorisine göre anlamlı fark bulunmuştur fakat yaş değişkeni açısından hiçbir öğrenme stili için anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütmeye ilişkin özellikleri, yaş ve cinsiyet değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme, Hipotetik Tahmin Akıl Yürütme, Bilimsel Epistemolojik İnançlar, Öğrenme Stilleri, Düşünce Denepleri

ABSTRACT

THE INVESTIGATION OF THE HYPOTHETICO-CREATIVE REASONING SKILLS OF THE TEACHER TRAINEES IN TERMS OF THEIR SCIENTIFIC EPISTEMOLOGICAL BELIEFS, LEARNING STYLES AND THEIR DEMOGRAPHIC CHARACTERISTICS

(Master's Thesis)

Volkan DURAN

**MUĞLA SITKI KOÇMAN UNIVERSITY
INSTITUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES**

2014

The aim of this research is to develop hypothetico-creative reasoning skill inventory and to investigate the hypothetico-creative reasoning skills (their perception about hypothetico-creative reasoning) of teacher trainees in terms of their scientific epistemological beliefs, learning styles and their demographic characteristics.

The population of this research consists of the students in 2013-2014 education period in Ondokuz Mayıs University education faculty in the department of 2nd grade of German Language teacher training (23), 4th grade of French Language Teacher Training (21), 4th grade of German Language Teacher Training (53), 4th grade of Turkish Language Teacher Training (18), 2nd grade of Elementary School Teacher Training (24), 2nd grade of Elementary School Teacher Training (31), 2nd grade of Counseling and Guidance Department (76), 4th grade of Counseling and Guidance Department, 3rd grade of High School Physics Teacher Training (15), 3rd grade of Science Teacher Training (31), 3rd grade of Preschool Teacher Training (29), 2nd grade of the Department of Special Education (38) which sum up in total to 400 students,

At the the beginning of the study, the questionnaire consisting from 83 items produced on the basis of six dimensions of hypothetico-deductive reasoning skills were conducted to the group of students (370) who are from different departments. At the end of factor analysis, the items which are lower than .35 were eliminated and the new questionnaire which has 37 items was produced. After the this questionnaire was conducted to 400 students who were different

departments, the inventory which had 23 items based on five factors and had the value of Cronbach's alpha as .89 was produced by eliminating the questions which were lower than .35 in the sample of group consisting of 682 individuals. In the confirmatory factor analysis by doing required edits, the value of $\frac{\chi^2}{sd}$ was found to be as 1,78, the value of CFI was found to be as .90, the value of GFI was found to be as .87 and the value of RMSEA was found to be as .056 hereby the confirmatory factor analysis was done in the sample of groups consisting of 282 individuals and was consisted with the predicted structure of the inventory.

After the production of the inventory, as for the learning styles, Type 1, Type 2 and Type 4 has a significant relationship with hypothetico-creative reasoning skills of teacher candidates, whereas no significant relationship can be found between Type 3 and hypothetico-predictive reasoning skills. Generally it can be said that there is a significant relationship between learning styles and hypothetico-creative reasoning skills. It was found that there was no significant relationship between hypothetico-creative reasoning skills and scientific epistemological beliefs on the basis of total scores. Generally, except the the dimensions of "authority and certainty" and "the source of knowledge", it was found that there was significant relationships among the sub-dimensions of learning styles and scientific epistemological beliefs. Generally, it can be said that there is a significant relationships among the sub-dimensions of the hypothetico-creative reasoning skills and learning styles.

Except for the sub-dimensions of "reasoning" and "the production of information" in scientific epistemological beliefs, it was found that there was no significant relationships among the sub-dimensions of scientific epistemological beliefs and hypothetico-creative reasoning skills.

As for learning styles, it was found that there was a significant relationship between type 1 and type 4 learning styles with gender but no significant relation could be found between Type 2 and Type 3 in terms of genders. There was no significant relationship that could be found among the hypothetico-creative reasoning skills of teacher candidates in terms of gender and age.

Key Words: Hypothetico-Creative Reasoning Skill, Hypothetico-Predictive Reasoning Skill, Scientific Epistemological Beliefs, Learning Styles, Thought Experiments.

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 2. 1 Hipotetik-Tümdengelimsel argümanların gelişim dönemleri bağlamında değişimi	53
Çizelge 2. 2. Koblowitz'e göre yetişkinlerde bilişsel gelişim basamakları	55
Çizelge 2. 3 Bireyin yakınsak gelişim alanındaki görevler üst düzey öğrenme sağlar	59
Çizelge 2. 4. Uzlaşma Metodu için analiz çizelgesi.....	77
Çizelge 2. 5. Farklılık Metodu için analiz çizelgesi	78
Çizelge 2. 6. Eş Değişim Metodu.....	78
Çizelge 2. 7. Tortu Metodu.	79
Çizelge 2. 8 Tümevarımsal düşünme ve tümdengelimsel düşünme arasındaki farklar.	81
Çizelge 2. 9. Hipotetik-Tahmini argümatasyonun örneklendirilmesi.	88
Çizelge 2. 10. Görgül-Tümevarımsal,Hipotetik-Tümdengelimli düşünmenin özellikleri	99
Çizelge 2. 11. Olgular ve olgulara karşılık gelen önermeler.	176
Çizelge 2. 12. Perry' göre epistemolojik inançların gelişimsel düzeyleri	181
Çizelge 2. 13. Kuhn'a epistemolojik inançların sınıflandırılması.	182
Çizelge 2. 14. King ve Kitchener'e (2002) göre epistemolojik inançların gelişimi.	183
Çizelge 2. 15. Magolda'nın epistemolojik inanç modeline göre epistemolojik inançların gelişimi.	184
Çizelge 2. 16. Tsai ve Lin'e göre epistemolojik inançların boyutları.....	185
Çizelge 2. 17. Elder (1999)'a göre bilimsel epistemolojik inançların beş kategorisi.	187
Çizelge 2. 18. Acat, Tüken ve Karadağ 'a göre bilimsel epistemolojik inançların boyutları ve bunlarla ilişkili bazı madde örnekleri.....	187
Çizelge 2. 19. Lemire ve Gregorc Öğreme Stillerinin Genel Özellikleri	189
Çizelge 3. 1 Araştırmanın uygulama deseni.....	201

Çizelge 3. 2. Hipotetik Yarattıcı Akıl Yürütme Becerilerinin alt boyutlarına karşılık geldiği düşünülen madde havuzları.	203
Çizelge 3. 3. İlk pilot uygulamada faktörlerin sınıflandırılması.	206
Çizelge 3. 4. Üçüncü pilot uygulamanın dağılımı ve faktörlerin adlandırılması.	210
Çizelge 3. 5. Üçüncü pilot uygulama sonucu 400 kişilik gruba yapılan uygulama sonucu faktör analizi yapılması ve faktörlerin yeniden adlandırılması.	212
Çizelge 3. 6. Doğrulayıcı faktör analizinin ilk aşamasındaki değerler.	213
Çizelge 3. 7. Doğrulayıcı faktör analizinin ikinci aşamasındaki değerler.	213
Çizelge 3. 8. Doğrulayıcı faktör analizinin üçüncü aşamasındaki değerler.	214
Çizelge 3. 9. Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği maddelerinin faktörlere göre dağılımı.	216
Çizelge 3. 10. Araştırma verilerinin alt boyutları.	217
Çizelge 4. 1 Öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin B.E ve H.Y.'ye göre parametrik olmayan korelasyonları.	219
Çizelge 4. 2. Öğretmen adaylarının B.E. alt boyutlarının öğrenme stillerinin alt boyutları toplam puanlarına göre parametrik olmayan korelasyonları.	221
Çizelge 4. 3. Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri alt boyutları toplam puanlarının H.Y akıl yürütme alt boyutları toplam parametrik olmayan korelasyonları.	223
Çizelge 4. 4. Öğretmen adaylarının B.E'lerinin H.Y'lerinin alt boyutları ile parametrik olmayan korelasyonları.	226
Çizelge 4. 5. Hipotetik Yarattıcı akıl yürütme becerileriyle cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.	230
Çizelge 4. 6. HY akıl yürütme becerilerinin alt boyutlarının yaş değişkenine göre bağımsız örneklem T testi.	231
Çizelge 4.7. Öğrenme stilleri için cinsiyet değişkenine göre uygulanan bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi sonucu.	233
Çizelge 4. 8. Öğrenme stilleri için yaş değişkenine göre uygulanan bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi sonucu.	234
Çizelge 4. 9. Bilimsel epistemolojik inançların cinsiyet değişkenine göre bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi sonucu.	235

ŞEKİLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2. 1 Jung'a göre bilişimin dört temel ögesi.....	22
Şekil 2. 2 Düşünme, hissetme, isteme arasındaki dinamik ilişki .	24
Şekil 2. 3. Elder ve Paul'a göre akıl yürütmenin temel öğeleri .	25
Şekil 2. 4. Hiyerarşik bilgi modeline göre bilginin sınıflandırılması .	34
Şekil 2. 5. Bilgiyi işleme modeli	46
Şekil 2. 6. Piaget'e göre öz düzenleme çemberi	52
Şekil 2. 7. Dört Temel Düşünme Becerisi.	61
Şekil 2. 8 Bloom taksonomisi ve revize edilmiş hali	62
Şekil 2. 9. Eleştirel düşünme becerileri	64
Şekil 2. 10. Hipotetik-Tümdengelimli-Yanlışlamacı Akıl Yürütmenin sonsuz spiral döngü şeklinde algoritmik olarak gösterilmesi.....	87
Şekil 2. 11. Hipotetik-Tümdengelimsel argümantasyonun algoritmik olarak gösterilmesi.	87
Şekil 2. 12. Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütmenin altı alt boyutu	89
Şekil 2. 13 Haber (enformasyona) bağlı olarak, varsayımlara dayalı olarak çıkarım/ tespit, tahmin ve yaratıcılık arasındaki ilişkinin gösterilmesi	91
Şekil 2. 14 Hipotetik-Yaratıcılığın, hipotetik-tümdengelim ve hipotetik-tahmin'in alt boyutlarını da alarak analogik, metaforik düşünme gibi daha üst düzey düşünme biçimlerini içeren bir süreç olduğu söylenebilir	95
Şekil 2. 15. Bilimsel sürecin akıl yürütme süreçleri açısından temel öğeleri	100
Şekil 2. 16. Newton'un Kovası düşünce deneyi .	103
Şekil 2. 17. Newton'a göre mutlak uzayda saf dönme gerçekleşebilirken (solda), Mach bu dönmenin de yıldızlara göre bir hareket olacağını söylemiştir (sağda).	104
Şekil 2. 18. Mach İlkesi eylemsizliğin daha genel olarak hareketin yıldızlara göre olduğunu söyleyerek genel göreceliğin temelini atmıştır	106
Şekil 2. 19. Einstein'ın asansörü düşünce deneyi yerçekimi ivmesiyle hareket eden bir asansörle yerçekiminde duran bir asansör arasında asansördeki gözlemciye göre bir fark olmadığını söylemektedir.	107

Şekil 2. 20. Einstein'ın ivmelenmiş bir asansörde ışığın izleyeceği yolla ilgili yapmış olduğu düşünce deneyinin gösterimi.	109
Şekil 2. 21. Brown'a (2011) göre düşünce deneylerinin sınıflandırılması.	111
Şekil 2. 22. Rene Magritte (1952) Dinlenme Odası	113
Şekil 2. 23. Poincare'in Merdiveni	116
Şekil 2. 24. Batlamyus'un yerçekimine ilişkin görüşünün (solda) Newton'a göre imgesel olarak karşılaştırılması	118
Şekil 2. 25. Schrödinger'in kedisi düşünce deneyi	120
Şekil 2. 26. Kuantum mekaniğine göre bir foton (kedi) ile ölçüm yapılanaya kadar foton kuantum durumlarının girişimi (vektörel toplamı) halinde bir dalga fonksiyonu olarak gösterilir.....	121
Şekil 2. 27. Kedinin kuantum durumu bir olasılıkta ölü olma diğer olasılıkta yaşıyor olma durumu toplamıdır	121
Şekil 2. 28. Libet deneylerinin paradoksal sonucu.....	123
Şekil 2. 29. Lucretus'un Mızrağı.	127
Şekil 2. 30. Düşünce deneyleri bilyenin sürekli bir denge durumuna gitmeye çalıştığı kararlı denge durumunda (solda), kararsız denge durumunda (ortada) veya gözleme bağlı sağda yapılar olabilir.	129
Şekil 2. 31. Dale'nin Yaşantı Konisi	130
Şekil 2. 32. Yamyam paradoksu döngüsü.	133
Şekil 2. 33. Russel paradoksları temel olarak "Eğer S kendisinin ögesi olmadığı bütün kümeleri kapsayan bir kümeysen S kendi kendisinin bir ögesi midir?" sorusunu sorar	136
Şekil 2. 34. Zeno'nun Akhilleus ile kaplumbağa arasında hep bir mesafe olması gerektiği bu yüzden hareketin yanılısına olduğunu gösteren paradoksu.	138
Şekil 2. 35. Zeno'nu ok paradoksu.	139
Şekil 2. 36. Zeno'nun sonsuzu sayması.	140
Şekil 2. 37. Zeno'un stadyum paradoksu	141
Şekil 2. 38. Rindler Paradoksu	142
Şekil 2. 39. Volkan klasik olarak Ümrân' a eğer yeterli bir kaçış hızına sahipse kavuşacaktır.....	143
Şekil 2. 40. FitzGerald-Lorenz büzülmesi, ışık hızına yakın bir küre gittiği yönde basıklaşır.....	143

Şekil 2. 41. Volkan'ın tahminine göre kendi referans noktası ona deliğin büzülüp üstünden geçeceğini söylerken (solda), Ümran'ın referans noktası trenin büzülüp deliğe düşmesi gerektiğini söylemektedir	144
Şekil 2. 42. FitzGerald-Lorenz büzülmesine uğrayan bir top "gerçekte" büzülmesine rağmen ışığın geliş yolları farkı nedeniyle düzgn bir küre olarak gözükecektir	145
Şekil 2. 43. Ümran'nın an'ına göre cisim a'daki bütün olarak kısalması gerekirken Volkan'ın referansına göre ise ilk önce ön kısımdaki parçacıklar ivmelenirken kısalarak macunumsu bir şekilde aşağı düşecektir.....	146
Şekil 2. 44. Herald ve Gruber (2005)'de eğer çubuğun kalınlığı ihmal edilirse hem Ümran'nın referansı açısından (şekil a), hem Volkan'ın referansı açısından (şekil b) çubuğun deliğe düşmeden geçeceğini hesaplamışlardır.....	147
Şekil 2. 45. Paradokslar, düşünce deneyleri ve problemler arasındaki ortak noktalarda birisinin hipotetik-tümdengelsel çıkarım olduğu söylenebilir. ...	151
Şekil 2. 46. Piaget çocukların hız kavramına ilişkin deneyinin gösterimi	154
Şekil 2. 47. Necker küpü (solda) ve Penrose üçgenleri (sağda).	155
Şekil 2. 48. Einstein'ın ışığı kovalama düşünce deneyi.....	156
Şekil 2. 49. Galileo'nun serbest düşme düşünce deneyi	157
Şekil 2. 50. Galileo'nun eğik düzlem düşünce deneyi.....	159
Şekil 2. 51. Gaileo'nun eğik düzlem düşünce deneyi	161
Şekil 2. 52. Düşünce deneyleri statik niteliklere bağlı olarak dinamik niteliklerle ilişkili tahminlerde bulunduğu düşünülmektedir.....	163
Şekil 2. 53. Düşünce deneylerinin hipotetik-yaratıcılıkla olan ilişkisi	167
Şekil 3. 1 Araştırmanın genel olarak modeli.....	200
Şekil 3. 2. Pilot çalışmanın verilerinin normal dağılım gösterdiği bulgularıdır.....	204

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Çalışmada yer alan semboller ve sembollere ait olan açıklamalar aşağıda verilmiştir.

<u>Semboller</u>	<u>Açıklama</u>
\bar{X}	Aritmetik ortalama
p	Anlamlılık Düzeyi
f	Frekans
S	Standart Sapma
%	Yüzde
N	Öğrenci Sayısı
t	t Değeri (t-testi için)
F	F Değeri (ANOVA için)
sd	Serbestlik Değeri

Kısaltmalar ve kısaltmalara ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir:

BEİ: Bilimsel Epistemolojik İnanç

HYAY: Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme

Ö.S: Öğrenme Stili

BÖLÜM I

GİRİŞ

Düşünmek bir inancı ifade etmek, bir öngöründe bulunmak, değer vermek gibi farklı biçimlerde ortaya çıkan zihinsel bir fonksiyon olarak tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle düşünme sosyal kültürel ve gelişimsel dönemlere göre karmaşıklığı değişebilen ve farklı biçimlerde ve ara yüzlerde kendini gösteren zihinsel bir özelliktir. Eğitim bilimlerinde ve psikolojide alan yazın incelendiğinde eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, stratejik düşünme vb. gibi birçok farklı düşünme biçiminin incelenmesi ve bunların farklı yaş, gelişim dönemi, kültürel bağlama göre ele alınmasının düşünmenin bir fonksiyon olarak belirişindeki (emergence) karmaşıklığını gösterdiği belirtilebilir.

Genel olarak dilimizde düşünmek (thinking) ve akıl yürütmek (reasoning) birbirlerinin yerine kullanılan kavramlar olsalar da düşünmenin belirli hedefler doğrultusunda bilginin zihinsel temsillerinin dünyanın olası veya gerçek durumlarını anlamak için sistematik olarak dönüştürülmesi (Morrison ve Holyoak, 2010: 15), akıl yürütmenin (reasoning) ise belirli öncüllerden çıkarak genelde belirli bir algoritmik bağlamda (kurala bağlı) çıkarımda bulunulması şeklinde bir tanımlı yapılabilir (Morrison ve Holyoak, 2010: 16). Eğer öncüller doğruysa ve sonucu garanti ediyorsa çıkarımların genel olarak tümdengelimsel oldukları yorumu yapılabilir (Morrison ve Holyoak, 2010: 16). Bu noktada akıl yürütmenin, öncüllere bağlılık ve çıkarımda bulunma (inference) noktasında düşünmenin daha sistematik ve algoritmik bir biçimi olduğu ve düşünmenin akıl yürütmeden daha kapsamlı bir kavram olduğu söylenebilir.

Bir kural bağlamında veya belirli sistematik çerçevesinde birçok özgül akıl yürütme biçimi oluşturulabilir. Bununla beraber felsefi olarak akıl yürütmenin temelde üç türü olduğu ve bunların tümevarım, tümdengelim ve analogik akıl yürütme yöntemleri olduğu söylenebilir (Akıncı, 2013: 5-7). Bunlara ek olarak konduktif (birikimsel) akıl yürütme (Yaran, 2011:117) ve heptengitmeli (abductive) (en iyi açıklamaya yönelik akıl yürütme) (Lawson, 1995: 19) gibi özellikle bilim felsefesinde kullanılan daha özgül akıl yürütme biçimlerinin de bulunduğu söylenebilir. Bu bağlamda düşünmenin ve buna bağlı olarak akıl yürütmenin bireyin stilleri, inançları, kabul etmiş olduğu öncüller, yaşadığı deneyimler gibi birçok şeyden etkilenebilecek bir fonksiyon olduğu ve akıl yürütürken bu fonksiyonların akıl yürütme mekanizmasını da etkileyebileceği ifade edilebilir.

Enformasyonun (haberlerin) sürekli olarak zihnimizi doğrudan veya dolaylı yollarla etkilediği insanları elde ettikleri haberlere değer katarak bilgiye dönüştürmeye yönlendirdiği (Harkins, 1992 ve O'Dell, 1998, Akt. Passig 2003: 80) ve bizleri bir takım tercihler yapmak için manipülatif bir şekilde kullanıldığı, bilimsel bilginin bile insanların akıllarını sezgisel içgüdüleriyle övünenlerin kontrolü altına bırakılmaya çalışıldığı (Öner ve Frank, 1995: 127) bir çağdan bilginin herkes tarafından üretilmeye başlandığı ve bu noktada bilginin herkes tarafından manipüle edilebildiği bir çağa geçtiğimiz söylenebilir. Bu enformasyon çağının bilginin aynen-yeniden-üret (Öner ve Frank, 1995: 60-65) bağlamında sürekli bir şekilde dönüştürülmesi, yeniden üretilmesi ve yeni bilginin yaratılmasının talep edilmesi yönüyle, öğrencilerden okur-yazarlık yönünden örneğin bilim okuryazarlığı, görsel okuryazarlık, teknoloji okuryazarlığı gibi farklı okuryazarlık becerilerini gerektirdiği belirtilebilir. Son olarak, yapılandırmacı ve bilişselci kuramların eğitim bilimleri alanında en çok tercih edilen kuramlar olduğu günümüzde, düşünme ve akıl yürütme becerilerinin önemli olduğu göz önüne alındığında, çünkü bilgiyi anlamlandırmak veya yapılandırmak için düşünme ve akıl yürütme melekelerinin en temel bilişsel fonksiyonlar olduğu ortaya çıkmıştır.

Alan yazındaki birçok düşünme ve akıl yürütme becerisi içerisinde ele alınan akıl yürütme becerilerinden birisi bir bilimsel düşünme becerisi olarak hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütme becerisi olduğu belirtilebilir. Hipotetik-Tümdengelimsel akıl yürütme becerisi bilimsel süreçlerde düşünmenin deney ve gözlemlerde bulunarak bilginin teori veya hipotez ve gözlemlenebilirler ilişkisine ayrılarak test edilirken kullanılan akıl yürütme biçimlerinden birisi olarak tanımlanabilir (Evans ve Kakas, 1992: 546-547). Lawson'a göre bilimsel süreçlerde kullanılan hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütme becerisinin mantıkçıların geleneksel olarak belirttiği şekliyle eğer $A > B$ ise ve $B > C$ ise $A > C$ 'dir şeklinde otomatik bir sonuç çıkarma işleminden ziyade içerisinde yaratıcılık barındırması nedeniyle hipotetik-tahmini (hypothetic-predictive) olarak nitelendirilmiştir (Lawson, 2013: 1392). Hipotetik-tahmini düşünme daha somut bir biçimde if (eğer) ... And (ve) ... Sonra (sında) (then)... Ve/ Ama (Then/But) ... Böylece (therefore)... bağlaçlarının kullanıldığı kısacası bir akıl yürütme becerisini ifade eden bir süreçtir (Lawson, 2000: 482). Bilimsel düşüncenin temelinde tahmin gücüne (horistik güç) dayandığı göz önüne alındığında (Lakatos, 2014: 150, Lakatos, 2014: 121), bir varsayıma dayanarak (hipotetik düşünme) belirli bağlamlar içerisinde tahminde bulunmayı içeren hipotetik-tümdengelimsel düşünmenin önemli bir bilişsel akıl yürütme becerisi olduğu söylenebilir.

Hipotetik-Tümdengelimsel akıl yürütme becerisi Piaget'in gelişim dönemleri göz önüne alındığında soyut işlemler döneminde gelişen ve ortaya çıkan bir akıl yürütme becerisi olarak belirtilebilir. Temel olarak hipotetik-tümdengelimsel düşünme (Lawson, 1995: 61-62) :

- Bir sorunu çözmek için olası çözüm yolları geliştirerek bunları belirli bir kurala göre yapmayı sağlayan ve temel olarak varsayımda bulunmayı içeren *hipotetik düşünme*,
- Değişkenler arasındaki ilişkileri karşılaştırmak için kullanılan zihinsel süreç becerisi olarak *oranlı düşünme*,
- Olay veya kavramın test edilmesinde durumun sürekliliğini etkileyen bağımlı ve bağımsız etkenlerin belirlenerek tanımlama ve kontrol altına alınmasını içeren süreç olarak *değişkenleri belirleme ve tanımlama*,

- Bir olgunun veya hipotezin başlangıcından sonuna kadar bütün aşamalarda mümkün olan her türlü olasılıkları düşünme olarak *olasılıklı düşünme*,
- Belirsiz olsa bile olası bütün teorik veya deneysel ilişkileri sistematik bir şekilde göz önüne alma becerisi *kombinezonlarla düşünme*,
- Değişen bir nesnenin başka bir değişken nesne ile ilişkilendirilmesi süreci şeklinde sınıflandırılabilir *korelasyonel düşünme* süreçlerini kapsayan bir akıl yürütme biçimi olduğu söylenebilir.

Epistemolojik inanç kavramı, bireyin, gerçeklikle olan deneyimleri sonucu gerçekliği yansıttığına inandığı deneyimlerini, bilgilerini, gerekçelerini ve varsayımlarını, ‘bilen özne’ olarak ‘bilinen nesne’ ile kurduğu ilişki içindeki inançlarını ifade eden bir kavram olarak kullanılmaktadır (Louca, Elby, Hammer ve Kagey, 2004; Chai, 2010, Akt. Şeref, Yılmaz ve Varışoğlu, 2012: 40). Epistemolojik inançlar Schommer (1990) tarafından bireylerin bilginin türüne ve “ne”liğine, bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine ilişkin inançlar olarak tanımlanmaktadır (Önen, 2007: 93). Schommer (1990)’ a göre epistemolojik inançların boyutlarını bilginin kaynağı, bilginin kesinliği, bilginin örgütlenmesi, öğrenmenin kontrolü ve öğrenmenin hızı olarak beş boyutta incelemiştir ve bu boyutların birbiriyle ilişkili olduğu kadar birbirlerinden belirli yönlerle bağımsız olarak da ele alınabilecek karmaşıklığı değişebilen boyutlar olduğunu belirtmiştir (Schommer, 1990, Akt. Aypay, 2011: 2).

Yapılan çalışmalar da epistemolojik inançlarla eğitim-öğretim sürecinin verimliliği arasında olumlu bir ilişki olduğu bulgulanmıştır. Ayrıca epistemolojik inançların öğrenme ve öğretim faaliyetleri ile ilgili karar sürecinde ve kararların uygulanmasında etkili olacağı düşünülmektedir (Kaleci, 2013: 24). Epistemolojik inançların akademik performansla, öğrenme ve çalışma stratejileri kullanımı ve öğrenme yaklaşımlarıyla bilgiyi yapılandırmayla, kültürle, cinsiyetle, çalışılan alanla ve öğrenme ortamıyla ilişkilerini ele alan çalışmalar bulunmaktadır. Bununla beraber epistemolojik inançlarla ilgili araştırmaların bazılarında, üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarının cinsiyete göre karşılaştırıldığı ve bu araştırma sonuçları arasında tutarsızlıkların bulunduğu görülmektedir (Önen, 2007: 93).

Alan yazın incelendiğinde kullanılan ölçeğe ve özel koşullara da bağlı olarak cinsiyet gibi bazı demografik değişkenler açısından epistemolojik inançlarla ilişkili farklı bulguların elde edildiği bununla beraber epistemolojik inanç kavramının alan yazında birçok açıdan incelenmeye çalışıldığı belirtilebilir.

İnsanlığın modern araç ve gereçlere ve ileri düzeyde yaşam standartlarına ulaşmasında, bilimsel düşünmenin ve bilimin önemli bir katkısı olduğu söylenebilir. Bilimsel ürünlerin oluşturulması aşamasında modern anlamda çeşitli standartlar mevcut olsa bile bilimsel düşünme süreçlerinde tek ve genel geçer bir düşünme yöntemi olmadığı bilimsel düşünmenin tümevarım, tündengelim, analiz, sentez, yaratıcılık, problem çözme, değerlendirme gibi birçok bilişsel süreci karmaşık bir düzeyde barındırdığı söylenebilir. Bu öneme paralel olarak günümüz alan yazında sıkça rastlanan bilim ve bilimsel bilginin doğası ile ilgili çalışmalar irdelendiğinde farklı birçok tanımlama ve nitelendirme yapılmasına rağmen bazı ortak noktaları vardır.

- Bilimsel bilgi ile ilgili ortak noktalar şu şekilde özetlenebilir(Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000, Lederman, 1999, Lederman ve Schwartz, 2002, Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004, Akt. Acat, Tüken ve Karadağ, 2010: 68):

- Bilimsel bilgi mutlak değildir.
- Bilimsel bilgi, gözlemlere ve deneylere dayanır.
- Bilimsel bilgi kuramsaldır.
- Bilimsel bilgi insan çıkarımının, tahminin, hayal gücünü ve yaratıcılığını içerir.
- Bilimsel bilgi, sosyal ve kültürel öğelere bağlıdır.

Yukarıdaki bilimsel bilgi ile ilgili ortak noktalar göz önüne alındığında epistemoloji kavramı ile bilimsel epistemolojik inançlar, bazı modellere göre bireylerin değişmez kişisel özellikleri gibi ele alınarak epistemolojik inançlarla paralel değerlendirilebileceği gibi bazı modellerin epistemolojik inançları durumsal/bağlamsal ya da alana özgü olarak da ele alması nedeniyle, bilginin oluşturulma sürecini ifade etmesi bakımından alana özgü olarak ele

alınabilirler (Acat, Tüken ve Karadağ, 2010: 73, Moseley, Baumfield, Elliot, Gregson, Higgins, Miller ve Newton, 2005: 203). İster bağımsız olarak ve bir alana özgü olarak ele alınsın ister epistemolojik inançların bir alt kategorisi olarak değerlendirilsin, öğretmenlerin bilimsel epistemolojik inançlarının, öğretim yöntem ve tekniklerinin seçilmesinde, sınıfın idare ve yönetiminde, öğrenmede göz önüne alınacak şeylerin belirlenmesinde etkili bir faktör olduğu görülmüştür (Şeref, Yılmaz ve Varışoğlu, 2012: 404).

Öğrenme stili kavramı, genel olarak öğrenmeye karşı güdülenmişlik düzeyi, zekası, yaşı, dikkat düzeyi, hazırbulunuşluğu, psikolojik durumu, fizyolojik durumu gibi iç değişkenler ile çevresel uyarıcılar gibi dış faktörlerin kesişimi sonucunda öğrenme ile ilişkili yeteneklerini kullanmaya ilişkin tercihlerini ifade eden bir kavram olarak tanımlanabilir (Tepehan, 2008: 19-22). Başka bir deyişle öğrenme stili bireyin dış dünyadaki verileri kendisine en uygun şekilde bilgiye dönüştürmesini sağlayan, tercih ettiği bir yol olduğu tanımlanabilir. Bu noktada öğrenme stillerinin bireylerin kişilik özellikleri ve inançlarıyla bir noktada ilişkili olduğu çıkarımında bulunulabilir. Bu bağlamda düşünme ve akıl yürütme ile öğrenme stili arasında bir ilişki bulunabileceği çünkü düşünmenin bir bakıma veriyi bilgiye çevirme işlemi olduğu yorumu yapılabilir. Literatür incelendiğinde öğrenme stillerinin öğretim aşamasında önemli bir faktör olduğu ve birçok değişken açısından incelenmeye değer bir değişken olduğu yorumu yapılabilir.

Düşünme ve akıl yürütmenin bireyin inançları, gelişim düzeyi, kültürü ve çeşitli tercih ve stilleri gibi birçok faktörden etkilenen bir fonksiyon olarak ele alındığında, bu tezin amacının öğretmen adaylarının soyut işlemler dönemi özelliği olarak ele alınan kendi hipotetik-yaratıcı (hipotetik-tümdengelsel/hipotetik tahmini) akıl yürütme becerileriyle ilgili algılarının, yaş, cinsiyet, okudukları bölüm ve bilimsel epistemolojik inançları ile öğrenme stilleri arasındaki ilişkiyi incelemek olduğu söylenebilir.

1.1 Çalışmanın Problem Durumu

İlk olarak alan yazın incelendiğinde Lawson'un hipotetik-tümdengelim (hypothetico-deductive) (Lawson, 1995: 61) ve daha sonra hipotetik-tahmin (hypothetico-predictive) olarak tanımladığı kavramın Türkçe alan yazınında hipotetik-tümdengelim (hypothetico-deductive) kavramının altı alt boyutuyla beraber mantıksal düşünme (Koray ve Azar, 2008: 125-136, Temel ve Morgil, 2013: 41, Sökmen ve Bayram, 1999: 89-94), bilimsel-tahmin (Tüzün, 2010: 6) ve bilimsel düşünme (Demirtaş, 2011: 1461) olarak verildiği gözlemlenmiştir. Bu bağlam bu tezin ilk amacının kuramsal çerçeve kısmında genelde bilim felsefesinde hipotetik-dedüktif veya hipotetik-tümdengelimsel olarak kullanılmasından ortaya çıkan kavram karmaşasına yönelik kavram yanılığının giderilmesi olduğu söylenebilir.

Alan yazındaki araştırmalar incelendiğinde öğrenme stillerinin cinsiyet, bölüm, yaş, öğretim stratejileri, epistemolojik inançlar gibi pek çok değişken açısından incelendiği görülmüştür. Bununla birlikte öğrenme stilleriyle ilgili tarama çalışmalarında genellikle Kolb Öğrenme Stilleri Envanteri ve başka envanterleri kullandığı söylenebilir. Lemire (2001) ise öğrenme stili ölçeklerindeki 1) tanım karmaşıklığı 2) geçerlik ve güvenilirlik zayıflığı 3) öğretime ilişkin düzenlemelerle ilgili problemlerin önemine değinmiştir. Kolb ve Gregorc ve diğer öğrenme stillerinin de olduğu gibi dört tip öğrenme stili tanımlayarak geliştirmiştir. Alan yazın tarandığında hem yeni Türkçe'ye uyarlanmış bir envanter olması hem de tezin konusu olan öğrencilerin yaratıcılık boyutunu da içermesi nedeniyle (Doğan ve Çermik, 2012: 156) hem de diğer öğrenme stillerini de envanterlerini de kapsadığı düşünülerek bu araştırma için daha uygun bir envanter olduğu belirkenmiştir. Bu bağlamda ilişkiyel tarama modelinde öğrenme stillerini bilimsel epistemolojik inanç ve hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri ve demografik değişkenlerle beraber incelemenin araştırmanın ikinci problem durumunu oluşturduğu söylenebilir.

Epistemolojik inançların ve bilimsel epistemolojik inançların değerlendirilmesine ilişkin pek çok çalışmanın mevcut olduğu söylenebilir. Epistemolojik inançlar ve bilimsel epistemolojik inançların öğrenme stilleriyle ilişkili Türkiye’de yapılan çalışmalardan ise Kaleci (2013: 23) yaptığı araştırmada matematik öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile öğrenme stilleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edemezken, Tümkaya (2012: 75) yaptığı araştırmada Kolb öğrenme stillerinin epistemolojik inançların alt boyutlarından “Öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç” ve “Tek bir doğrunun var olduğuna inanç” alt boyutlarında “Değiştiren” öğrenme stiline sahip öğrenciler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu noktada birlikte özellikle epistemolojik inançlar alana özgü olarak ele alındığı yaklaşımla incelendiğinde bilimsel epistemolojik inançların, öğrenme stilleri ile ilişkisini inceleyen araştırmaların yeterli olmadığı bulgulanmıştır.

Einstein’ın “Epistemolojisiz bir bilim düşünülemez, mevcut olsa bile çok ilkel ve karışık” sözleri (Brown, 2011: 152) de göz önüne alındığında ve özellikle epistemolojik inançların hipotetik tümdengelsel argümanlarla desteklenerek sunulduğu düşünce deneyleri göz önüne alındığında, bilimsel süreçteki temel varsayımlar ve tahminlerin, paradigmalar, sosyal ve kültürel etkenler, nesnel sebepler gibi birçok değişken çerçevesinde oluşan epistemolojik inançlarla yakından ilişkili oldukları söylenebilir. Bu bağlamda bu çalışmada öğretmenlerin biligi, gerçeğe, doğruya yaklaşmalarını irdeleyerek bilimsel epistemolojik inançlarının hangi öğrenme stillerine nasıl karşılık bulduğunu belirlemek temel bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilimsel epistemolojik inançların, bireyin bir bakıma karakterinin belirli bir yönünü gösterdiği düşünülen öğrenme stilleriyle ilişkisini incelemesi yönüyle alan yazındaki bu boşluğa cevap arayışı olması yönünden bu araştırmanın üçüncü problem durumunu oluşturmaktadır.

Genel olarak Hipotetik-Yaratıcı (Bilimsel Tahmin) akıl yürütme becerisinin Piaget’in soyut işlemler dönemi basamağı düşünme becerisi olarak ve diğer alanlarda genelde nitel çalışma olarak incelendiği görülmektedir. Ek olarak Lawson tarafından geliştirilen, bilimsel düşünme yetenekleri testi (Classroom

Test of Scientific Reasoning) gibi daha çok fen bilimleri alanları ile ilişkili testlerin kullanıldığı buna karşılık öğrencilerin bilimsel düşünme veya hipotetik-tahmini akıl yürütme becerilerini ölçmeye veya değerlendirmeye yönelik ölçme araçlarının özellikle sosyal bilimler alanı ile ilgili çalışmalar göz önüne alındığında yetersiz olduğu düşünülmektedir. Bu yetersizlik durumu sosyal bilimler alanı göz önüne alındığında problematik bir durum oluşturmaktadır. Bu sebeple bu çalışmanın ilgili envanter geliştirmesinin ve bu envanterden elde edilen verileri öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları, öğrenme stilleri ve demografik özellikleri açısından incelemesinin bu çalışmanın dördüncü problem durumunu oluşturduğu söylenebilir.

Özetle bu çalışmada 2013-2014 öğretim yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesinde eğitim ve öğretim gören Almanca Öğretmenliği 2.sınıf (23), Fransızca Öğretmenliği 4.sınıf (21), Almanca Öğretmenliği 4.sınıf (53), Türkçe Öğretmenliği 4.sınıf (18).sınıf Öğretmenliği 2.sınıf (24).sınıf Öğretmenliği 2.sınıf (31), PDR (Psikolojik Danışmanlık Ve Rehberlik) 2.sınıf (76), PDR 4.sınıf(41), Fizik Öğretmenliği 3.sınıf (15), Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.sınıf (31), Okul Öncesi Öğretmenliği 3.sınıf (29), Zihinsel Engelliler Öğretmenliği 2.sınıf (38) programında toplam 400 öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri (akıl yürütme becerilerine ilişkin algıları), bilimsel epistemolojik inançları, öğrenme stilleri ve demografik özellikleri açısından nasıl bir ilişkinin olduğunun saptanması ve araştırılması bu çalışmanın temel problem durumunu oluşturmaktadır.

1.2 Çalışmanın Alt Problemleri

- 1- Öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri ile öğrenme stilleri ve bilimsel epistemolojik inançları arasında ilişkisi var mıdır?
- 2- Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanç alt boyutları ile öğrenme stillerin alt boyutları ilişki var mıdır?

- 3- Öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri alt boyutları ile öğrenme stillerin alt boyutları ilişki var mıdır?
- 4- Öğretmen adaylarının hipotetik yaratıcı akıl yürütme alt boyutlarıyla bilimsel epistemolojik inanç alt boyutları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 5- Öğretmen adayı öğrencilerin hipotetik-yaratıcı akıl yürütmeye ilişkin özellikleri, yaş ve cinsiyet değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?
- 6- Öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin cinsiyet değişkenine göre aralarında anlamlı bir fark göstermekte midir?
- 7- Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri yaş değişkenine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?
- 8- Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?
- 9- Düşünce deneylerinin hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle kavramsal olarak ilişkisi nedir?

1.3 Amaç

Bu çalışmanın genel amacı, öncelikle hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri envanteri geliştirmek ve daha sonra ise öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri ile bilimsel epistemolojik inançlarını, öğrenme stillerini ve demografik özelliklerini çeşitli değişkenlere göre incelemektir.

1.4 Önem

Gelecekteki dünya toplumunun son elli yıldır bildiğimiz dünya toplumundan çok daha farklı bir toplum olabileceği tahmin edilmektedir. Futuristler (Gelecek Bilimciler) yakın 20 yıl içerisinde bugünkü alıştığımız toplum temellerini değiştirecek hızlı bilimsel ve teknolojik keşiflerin dünya toplumlularını, kültürlerini dönüştüreceğini öngörmektedir (Tapscott, 1997, Wallace, 1999, Borgmann: 1999, Akt. Passig 2003: 79). Teknolojiye bu kadar hassas bağımlılığın olduğu dünyamızda bu değişimin kültürden, sosyal hayata, sanattan, çalışma biçimimize kadar yayılabileceğinden bahsedilebilir. Bu değişim ve dönüşüm her alanı etkileyeceği gibi eğitim sistemimizi de bir ölçüde etkileyebileceği öngörülebilir.

1990'lı yıllardan sonra bilginin bir meta olarak küresel dünya pazarında üretilme ve dağıtılmasıyla birlikte insanlık “Enformasyon (Malumat/ Haber) Çağı” dediğimiz bir çağa geçiş yapmaya başlamıştır. Bu çağın en büyük özelliklerinden birisinin de, habere ulaşmanın yanında bu haberi zamanında başarılı bir şekilde kullanabilecek, uygulayabilecek ve dönüştürebilecek yüksek bilişsel yeterliliklere sahip bireyleri ve toplumu gerekli kılması olduğu söylenebilir. Bilgi çağının temel özelliklerinden birisinin, haber akışındaki kaymaların ivmelenmesi ve insanların bu habere değer yüklemesi olduğu söylenebilir (Harkins, 1992, O'Dell, 1998, Akt. Passig 2003: 80). Başka bir deyişle verileri haber ve bilgiye dönüştürebilme yeteneği kazanabilmesinin modern çağ insanın beklenen temel özelliklerinden birisi olduğu söylenilebilir.

Bilimin artan önemiyle birlikte insanların bilimsellik iddiası taşıyan pek çok bilgi ile karşılaşması haberleri, verileri ve bilgileri, bilimsel bilgilerden ayırt edebilmesini gerekli kılmaktadır. Bilimsel gibi görünen fakat bilime ait süreçleri, yöntemleri tam olarak karşılamayan sözde-bilimsel argümanlar hayatımızın her alanında karşımıza çıkmakta ve bizleri yanıltabilmektedir. Birey çağımızın malumat uzayında kaybolmaktadır. Hatta bu tip argümanların bilinçli olarak toplumsal algıyı yönlendirmek, şekillendirmek için kullanıldığı

en azından kullanılmasının bir önceki yüzyıllara göre teknolojinin gelişmesi ve iletişim araçlarının etkinliğinin artmasıyla daha da yoğunlaştığı tespiti yapılabilir. Bu bakımdan temel düşünme becerilerini bünyesinde barındıran mutlak bilgiye ulaşmayı bize vaat etmese bile bir fikrin yanlışlık veya doğruluğu hakkında daha eleştirel bir bakış açısını bize sağlayan bilimsel düşünmeye ilişkin süreçlerin neler olduğunun bilinmesi bu süreçlerdeki temel akıl yürütme becerilerinin öğretimi günümüz için önem arz ettiği söylenebilir (Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan, 2013: 31-33).

Günümüzden başlayarak etkisini hızla hissettiren haber çağının ve gelecekteki teknolojik değişimler nedeniyle, öğrencilerinin bilişsel yeterliliklerini yükseltecek bilimsel düşünme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme gibi düşünme biçimlerinin öğretilmesi ve düşünme becerilerinin kazandırılmasının da günümüz ve geleceğin eğitim bilimcileri için önemli bir hedef olduğu söylenilebilir. Bu bağlamda bilimsel düşünmenin belirli alt boyutları belirlenerek değerlendirilmesi ve buna paralel olarak öğretimi hem bilimsel açıdan hem eğitimin geleceği açısından önem taşıdığı söylenebilir. Bu nedenle Lawson (1995) hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütme becerilerini tespit etmek için geliştirdiği bilimsel akıl yürütme testinde, hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütmenin hipotetik düşünme, oranlı düşünme, değişkenleri belirleme ve tanımlama, olasılıklı düşünme, kombinezonlarla düşünme, korelasyonel düşünme gibi süreçleri kapsayan birbirleriyle ilişkili yönleri bulunan bir yapıya sahip olarak biçimlendirmiştir (Lawson, 1995: 61-62). Bilimsel düşünme becerilerini incelerken de bu alt boyutları göz önüne alarak değerlendirme yapmanın daha verimli bir analizi sağlayacağı söylenebilir.

Bilimsel araştırmanın ve bilimsel düşünmenin çekirdek modellerinden ve öğelerinden birisi olan hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütme biçiminin Piaget'in bilişsel gelişim dönemlerinde soyut işlemler döneminin (11 yaş ve sonrası) kazanılması beklenen bir akıl yürütme becerisi olduğu söylenebilir (Bilgin ve Ateş, 2004: 20). Lawson'a göre zihinsel gelişim dönemleri arasındaki en belirgin fark 'Eğer... ve ... ise... bundan dolayı' (If ... and ... then.....therefore) şeklindeki hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisinin temel çekirdeğini içeren bir çıkarsama sürecini kullanım biçimi olduğu ve bu

kullanım biçimleri bireyin bulunduğu dönemin özelliklerine farklılıklar göstermesi beklenebilir (Lawson, 1995: 60).

Hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütme becerisi ile ilgili alan yazında yapılan bazı çalışmalarda ise bireylerin yaş olarak soyut işlemler dönemine geçmelerine rağmen somut işlemler dönemi gibi daha alt dönem akıl yürütme biçimlerinde kaldıkları fakat yapılan bazı çalışmaların öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin uzun süreli ve uygun yöntemler kullanılarak geliştirilebileceği bulgulanmıştır. (Bilgin ve Ateş, 2004: 25). Benzer şekilde Lizardi ve Kalhil (2012: 149-151) yaptıkları çalışmada fen eğitimi almasından bağımsız olarak hipotetik-tümdengelim düşünme becerilerini kullanmayı gerektiren sarkaç probleminin çözümünde doktora ve yüksek lisans eğitimi almış eğitimcilerin bile zorlandıklarını tespit etmişlerdir.

Bu bağlamdan bu tezin temel gerekçelerinin öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin (becerisine ilişkin algılarının) bilimsel düşünceye ilişkin epistemolojik inançları ve öğrenme stilleri bağlamında temel olarak incelemektir. Bu bağlamda;

- a. Alanyazın incelendiğinde Çelik ve Özbek'in (2013: 13-23) 7E öğretim modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerileri üzerine yaptıkları çalışmada Hipotez ve Değişken Belirleme Rubriği kullandıkları görülmüştür. Aktamış ve Ergin (2007: 11-27) benzer şekilde esneklik, akıcılık ve özgünlük boyutlarını ele alan bilimsel yaratıcılık derecelendirme ölçeği geliştirmişlerdir. Alan yazına bakıldığında da hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütme becerilerinde daha çok doküman analizi, deney raporları ve rubrikler kullanıldığı belirtilebilir. Deneysel süreç becerilerinin değerlendirilmesi noktasında belirli bir periyod içerisinde rubrik kullanılması veya nitel ölçüm araçlarının kullanılmasının önemli olduğu söylenebilir. Fakat öğrencilerin kendi akıl yürütme becerileriyle ilgili algılarını ölçecek bir envanter geliştirmenin de hem öğrencilerin kendilerini somut aktivitelerdeki durumlarla kıyaslayarak daha iyi değerlendirebileceklerini sağlayacağı söylenebilir. Ek olarak eksikliklerini, yanlışlıklarını görmeleri açısından hemde ilişkili başka

envanterlerle onların inançları, eğilimleri, stilleri gibi durumların kıyaslanarak analiz edilmesi ve onların ihtiyaçlarının, ilgilerinin veya özelliklerinin neler olduğunun tespit edilmesi açısından böyle bir envanterin eğitim programlarında özellikle ihtiyaç analizi için önemi olduğu söylenebilir. Bu bağlamda özellikle sosyal bilimler alanıyla ilişkili olarak öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerine ilişkin algılarını ölçecek bir envanter geliştirerek, bu alandaki envanter boşluğunu doldurmaya katkı sağlayacağı umulmaktadır,

- b. Eğer öğrenme stilleri ile bilimsel epistemolojik inançlar arasında bir ilişki varsa, bunların öğrenme stillerinin hangi boyutları ile bilimsel epistemolojik inançların hangi boyutları arasında olduğunun bulgulanması ve yorumlanması,
- c. Eğer hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisi ile bilimsel epistemolojik inançlar arasında bir ilişki varsa, bunların epistemolojik inançların hangi boyutları ile hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin hangi boyutları arasında olduğunun bulgulanması ve yorumlanması,
- d. Eğer hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisi ile öğrenme stilleri arasında bir ilişki varsa, bunların öğrenme stillerinin hangi boyutları ile hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin hangi boyutları arasında olduğunun bulgulanması ve yorumlanması,
- e. Hipotetik-Yaratıcı akıl yürütme biçimlerinin somut birer örneği olan düşünce deneyleri ve paradoksları belirli bir bağlamda inceleyerek,
- f. Bilimsel düşünme, hipotetik-tümdengelimsel, görgül-tümevarımsal düşünme, deney yapma, düşünme deneyleri, kurgul deneysel düşünme, düşünme ve akıl yürütme gibi bazıları birbiri yerine kullanılan kavramları doküman analizine dayanarak daha kavramsal bir çerçeve oturtmaya çalışarak alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.5 Varsayımlar

- a. Öğretmen adaylarının birçoğunun analiz, sentez, değerlendirme gibi temel soyutlama becerilerine sahip oldukları başka bir deyişle soyut işlemler döneminde oldukları,
- b. Öğretmen adaylarının bir veya birden çok öğrenme stiline sahip olduğu,
- c. Öğretmen adaylarının envanter, ölçek ve anket uygulama aşamasında sorulara dürüst bir şekilde cevap verdikleri,
- d. Bu çalışmadaki sorulara cevap verilmesi için alt düzeyde olsa bile bilim felsefesi ve bilimin ne olduğuna ilişkin bilgi getirmektedir. Bu bağlamda bilimsel düşünme ve bilimsel süreçle ilgili temel kavramlar açısından fikir sahibi oldukları varsayılmıştır.
- e. Bilimsel epistemolojik inançların alana özgü veya durumsal/bağlamsal olmadığı öğretmen adaylarının öğrenme stillerindeki epistemolojik inançlara dair özelliklerle bir ilişkinin en azından alt boyutlarda olacağı,
- f. Verilerin analizi sırasında hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri envanterinde envanter puanları ele alındığında yüksek puanlı öğrenciler hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisine sahip bireyler düşük puanlı öğrenciler ise görgül-tümevarımsal akıl yürütme becerisine sahip bireyler olduğu varsayılmıştır.

1.6 Sınırlılıklar

Bu araştırma 2013-2014 öğretim yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesindeki, Almanca Öğretmenliği 2.sınıf (23), Fransızca Öğretmenliği 4.sınıf (21), Almanca Öğretmenliği 4.sınıf (53), Türkçe Öğretmenliği 4.sınıf (18), Sınıf Öğretmenliği 2.sınıf (24), Sınıf Öğretmenliği 3.sınıf (31), PDR 2.sınıf (76), PDR 4.sınıf(41), Fizik Öğretmenliği 3.sınıf (15), Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.sınıf (31), Okul Öncesi Öğretmenliği 3.sınıf (29), Zihinsel Engelliler Öğretmenliği 2.sınıf (38) programında toplam 400 öğrencinin katılımıyla ve envanterin madde sayısı ve maddelerin niteliğiyle sınırlıdır.

Yapılan araştırma ilgili literatür taramasıyla sınırlıdır.

1.7 Tanımlar

Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme: Problem çözmeye deney ve gözlemlere dayalı olarak doğru öncüller oluşturarak genelden özel doğru mantıksal becerilerin yaratıcı olarak işe koşulması sürecine denir (Duman, 2012). Başka bir ifadeyle varsayımlara dayalı olarak tahminlerde bulunarak enformasyonu işleyerek bilgiye dönüştürme ve yaratıcı düşünce sürecinde bu bilgiyi episteme haline getirme becerisidir.

Epistemolojik İnanç: Bireylerin bilginin ne olduğu, bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili inançları olarak tanımlanmaktadır (Önen, 2007).

Öğrenme Stili: Bireyin öğrenmeye karşı güdülenmişlik düzeyi, zekası, yaşı, dikkat düzeyi, hazır bulunuşluğu, psikolojik durumu, fizyolojik durumu gibi iç değişkenler ile çevresel uyarıcılar gibi dış faktörlerin kesişimi sonucunda öğrenme ile ilişkili yeteneklerini kullanmaya ilişkin tercihlerini ifade eden bir kavram olarak genel olarak tanımlanabilir (Tepehan, 2008: 19-22).

BÖLÜM II

KURAMSAL AÇIKLAMALAR VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Düşünmeyi Düşünmek: Düşünme ve Akıl Yürütme

Düşünme kavramı özellikle felsefe ve bilim tarihi göz önüne alındığında üzerinde en çok tartışılan kavramlardan birisi olduğu söylenebilir ve ele alınan değişkene göre de birçok farklı açıdan tanımı yapılabilir. Dewey (1966) düşünmenin, “günlük kontrol edilmeyen bilinç akışı” olarak, genellikle direkt olarak algılanamayan şeylerle sınırlı hayalgücü ve dikkat olarak, bir inanma edimi olarak, soruşturma ve çıkarsama yoluyla zincirleme bir düşünme zinciri olarak ve bir bakıma yansıtıcı düşünme olarak genelde kullanıldığını belirtmiştir (Moseley ve diğerleri, 2005: 10-11).

Düşünmek eylem olarak Latince pensare (Os. Tefekkür, Fr. Pensee) kökü göz önüne alındığında tartmak, karşılaştırmak ve düşünceleri ölçerek ve kıyaslayarak incelemek anlamını kapsar. Kısacası bilinç olgularının tümünü kapsayan bir kelime olarak düşünmek kullanılabilir. Bununla beraber düşünmek latince reflexio (Os. Teemül, Fr. Reflexion) kökü göz önüne alınarak incelendiğinde usun kendisini incelemesi, analiz etmesi başka bir deyişle düşünmenin düşünmesi olarak ele alınabilir. Yansıtıcı düşünme anlamına da gelebilecek şekilde kullanılan düşünmenin bu anlamı anlıksal dikkatin kullanılarak bir şeyi iyice anlayabilmek için bir yargının ertelenmesi anlamına geldiği söylenebilir. Buna paralel olarak psikoloji alanında ise düşünmenin nesnelere yerine onların simgeleriyle çözümlenme yapmak için bir amaca yönelik yönlü düşünme ve söcüklerin birbirlerini anıştırmasına göre çağrışımlı düşünme olarak ikiye ayrıldığı söylenebilir (Hançerlioğlu, 2004a: 75).

Bazı felsefecilerin görüşleri bağlamında düşünme kavramı incelenecek olursa Kant'ın düşünmeyi yargılamak olarak ele aldığı, Fransız düşünürü Maine de Biran'ın düşünmeyi çokluğu birliğe indirme faaliyeti olarak tanımladığı, Alman filozof Leibniz'in düşünmeyi "varolana yönelik dikkat olarak" tanımladığı, İngiliz filozof Locke'un ise düşünmeyi "ruhun kendi üzerine dönmesi" olarak ele aldığı söylenebilir (Hançerlioğlu, 2004a: 75-76). Konfüçyus, düşünmeyi evrenin sesi de dahil olmak üzere iç dünyamızdaki birçok sesin sessiz bir dialogu olarak tanımlamıştır (Li ve Wegerif, 2013: 22). Nietzsche ise düşünmeyle ilgili olarak " O bir düşünür, şeyleri olduklarından daha basit hale getirebiliyor" (Covington, 1992: 189) sözüyle düşünmeyi karmaşık durumları basitleştirebilme yeteneği olarak tanımlamıştır. Hegel ise " *iç ve olgusal olan, üzerine her şeyin dayandığı olgu kendini dolaysızca bilinçte göstermez, ne de giderek ilk görünüş ya da izlenim tarafından sunulduğu gibidir; tersine nesnenin gerçek yapısına ulaşabilmek için ilkin onun üzerine düşünmek gerekir ve üzerine düşünme yoluyla bu yapıya erişilecektir*" (Hegel, 2004: 80) diyerek düşünmenin içerikle bağlantısına dikkat çekerek, "üzerine düşünme" kavramına gönderme yapmıştır.

Farabi akıl kavramını (intellect), potansiyel akıl, etkinlik halindeki insan aklı, kazanılmış akıl sürekli, etkinlik halindeki soyut akıl olarak dörde ayırmıştır ve aklın derecelerini aklın kaynağı olan maddelerden bağımsız olarak varolduğunu söylemiştir. Bu bağlamda Farabi'nin de düşünmenin de farklı derecelerine olan aklın bu hallerine göre betimlediği söylenebilir (Ülken, 1982: 118). İbn-i Sina ise aklın üç hali bulunduğunu ve bunların temsilen (metaforik ve analogik olarak) 1) Birşeyi bir hazineden çıkarmak şeklinde kendisinde bulunan yani şeyleri düzenleyen akıl, 2) Hiçbir şey yapmaksızın hazinede bir şeye malik olmak şeklinde bir konunun kontrolü altında bulunan akıl, 3) Bir şey sorulduğu zaman meydana çıkan biçimiyle akıl olarak tanımladığı bu bağlamda düşünmeyi de buna göre ele aldığı söylenebilir. Bilginin ise basit bir biçimde (scientia simplex) eşyanın bilgisi, ikincisi ise eşyaya sahip olmanın yakini (certitude), tefekkür ilmi (scietia cogitabilis) olarak ikiye ayırmıştır (Ülken, 1982: 142-143).

Modern teoriler bağlamında düşünme kavramı incelenecek olursa, GlatThorne ve Baron (1991) düşünmeyi bir inanç ya da yapılacak işle başlayan bir süreç olarak tanımlamışlardır. GlatThorne ve Baron (1991)'a göre bu sürecin ilerleyen aşamalarda bir hedefe dönük olmasını nedeniyle sürekli hedefin yeniden tanımlandığı, olasılıkların incelendiği, kanıtların arandığı, olasılıkların gücünü gözden geçirirken kanıtların kullanıldığı ve sonunda hedefe ulaşıldığında kani olduğu bir süreç olduğu söylenebilir (Akt. Moseley ve diğerleri, 2005: 149).

Bununla birlikte temel olarak düşünmenin (thinking) belirli hedefler doğrultusunda bilginin zihinsel temsillerinin dünyanın olası veya gerçek durumlarını anlamak için sistematik olarak dönüştürülmesi, akıl yürütmenin (reasoning) ise belirli öncüllerden çıkararak bir kural dahilinde bir takım sonuçlar çıkarılması şeklinde bir tanımlanabilir (Morrison ve Holyoak, 2010: 15-16). Bu bağlamda akıl yürütmenin, duysal bilgiyi bir obje kavramına çeviren, gerekli nesne işleme adımı, nesnenin anlamının belirlenmesi adımı, anlama karşılık gelen karar/hareket adımı olarak üç adım içerdiği söylenebilir (Betz, 2010: 459). Bu bağlamda düşünmenin akıl yürütmeyi kapsayan bir kavram olduğu söylenebilir.

Bilim ve felsefe tarihi incelendiğinde düşünme ve akıl yürütme kadar düşünme ve akıl yürütmenin kaynağı üzerine de birçok tartışma yapıldığı söylenebilir. Örneğin bilinç, matematik ve felsefe üzerine birçok popüler kitap yazmış olan İngiliz Matematikçi Roger Penrose düşünme daha geniş olarak akıl ve hesaplama arasındaki ilişkiyi göz önüne alarak akıl üzerine dört farklı yaklaşım bulunduğunu belirtmiştir (Tarlacı, 2009: 309):

- a. Bacon, Decartes, Hobbs, Popper gibi filozofların ileri sürdüğü yaygın olan akli bir "hesaplama" olarak gören ve bilincin farkındalıklı duygulanımlarına yol açan algoritmik bir özellik olarak gören anlayış olarak (Demir, 2012: 346).
- b. Aklın kaynağının beyinin fiziksel özelliği olduğunu ve zihnin işleyişi bir algoritma olarak gösterilse bile bu şekilde üretilecek fiziksel bir cihazın beyinde üretilen akılı taklit edemeyeceğini savunan, yani aklın bir makine tarafından üretilemeyeceğini savunan görüş olarak (Searle, 2004: 93).

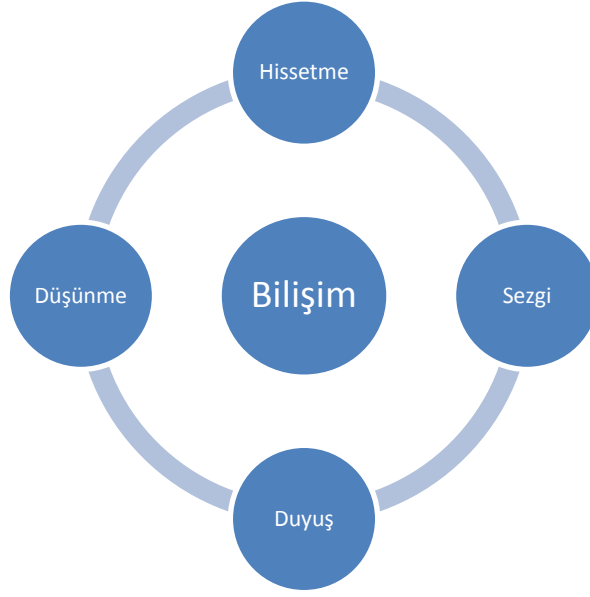
c. Platon, Hegel, Alfred Nort Whitehead ve Jürgen Habermas'ın desteklediği bu görüşe göre akıl dünyayı şekillendiren ve onun üstünde ya da dışında yer alan bir özne ya da aktivite olarak görülen bir yaratıcılık olarak gören görüş (Demir, 2012: 347). Penrose'un desteklediği bu görüşe göre, algoritma yöntemiyle dahi bu işleyiş taklit edilemez. Beynin işleyişinde akıl yürütmeye yol açan üst bir şey vardır. (Penrose, 1999: 169, Penrose, 2004: 1033) Bu görüş zayıf ve güçlü olarak ikiye ayrılmaktadır. Zayıf görüş hesaplanamaya işleyişin bulunması için mevcut fizik yasalarının yeterli olduğunu söylerken, güçlü görüş ise bilinen fizik yasalarının ötesinde bir şeyler olduğunu söyler.

d. Son olarak ise farkındalığın ve buna bağlı olarak akıl yürütme ve düşünmenin herhangi bir bilimsel yolla açıklanamayacağı görüşünün olduğu yaklaşım vardır. Bu yaklaşımı savunanların bir kısmı “akıl sınırları dışında, mantık dışı veya entelektüel uğraş gerektirmeksizin rasyonel algıyla ölçülemeyen, hatta ona tam karşıt olan” bir bilgi türü olarak irrasyonel bilgi ve irrasyonel düşünme (metafizik) ile ulaşılabileceğini savunmaktadır (Bünyadzade, 2009: 41-54). Bununla beraber genel olarak bilimsel anlamda düşünme ve buna paralel olarak karar verme bilgiye dayalı olduğu zaman rasyonel, inanç ve duygulara dayalı olduğu zaman (non-rasyonel, öznel, subjectif), beyindeki fizyolojik bozukluklar nedeniyle gerçekleştiğinde ise (irrasyonel, katastrofik) olarak nitelemektedir (Yarman, 2014: 102).

Akılla ilgili güncel genel görüşlerin akıl beyin fiziksel bir fonksiyonu olarak ele alan *işlevselcilik*, beyni aklın kaynağı olarak tek yönlü bir ilişkide gören *epifenomenalizm*, aklın beyne bağlı olduğunu fakat beyne indirgenemeyeceğini söyleyen *zuhur eden materyalizm*, akıl yürütme süreçlerinde beyin dışında fiziksel olmayan güçlerin bulunabileceğini söyleyen *agnostik fizikalizm*, aklın ve beyin bağımsız varlıklar olduğunu fakat bir şekilde etkileştiğini söyleyen *düalistik etkileşimcilik* olarak sınıflandırılabilir (Schwartz ve Begley, 2014: 20-27). Akıl işleyişi ile ilgili birçok farklı açıklama olmasına rağmen temel olarak aklın bilgi-giriş-çıkış modeli algılama ve akıl yürütme (muhakeme) olarak iki temel özelliği olduğu söylenebilir. Yukarıdaki görüşlerin özet olarak düşünce, akıl yürütme ve bunların yansması olan bilincin veya farkındalığın belirli bir algoritma veya kural çerçevesinde açıklanıp açıklanamayacağını,

hatta düşüncenin ve aklın yapay bir şekilde üretilip üretilmeyeceğine ilişkin temel felsefi görüşler oldukları belirtilebilir.

Bununla beraber düşünmenin incelenmesinin bilimsel olarak temelde en çok psikolojinin alanına girdiğini söylenebilir ve bu açıdan psikoloji açısından incelendiğinde ilk olarak bilişim (cognition) kavramına bakmanın önemli bir adım olduğu söylenebilir. Bilişim bir problem çözme, hatırlama, düşünme gibi bütün zihinsel faaliyetleri içine alan bir kavramdır. Genel olarak psikolojide bilişime bilgi işlem süreci olarak bilişim, sembollerin kullanılması için bilişim, problem çözücü olarak bilişim, genel kapsamlı düşünce olarak bilişim ve bilme, algılama, karar verme, düşünme, akıl yürütme, problem çözme, öğrenme, hayal etme vb. gibi ilişkili süreçleri kapsayan bilişim olmak üzere bilişime yönelik beş temel yaklaşım bulunduğu söylenebilir (Cüceleoğlu, 2003: 202-203). Başka bir şekilde bilişim dışardan gelen uyarıların duyu aracılığıyla malumata dönüştürüldüğü ve bu malumatın algı, hafıza, dil ve düşünce süreçleri tarafından seçilerek, dönüştürüldüğü ve yeniden düzenlendiği bunun sonucunda ya algının çarpıtıldığı ya da dış dünyaya ilişkin gerçeklerle ilgili bir temsil oluşturularak bilginin inşa edildiği bir alan olarak ele alınabilir. Bilişim temel olarak dış dünyadan gelen malumatı kategoriler haline getirmekte ve bu kategorilerin içerikleri ise genellemeler aracılığıyla şema adını verdiğimiz yapılar tarafında sağlandığı söylenebilir (Arkonaç, 2001: 92-97). Bu bağlamda bilişimin düşünmeyi kapsayan hatta onu aşan bir yapıya sahip olduğu tespitinde bulunulabilir.



Şekil 2. 1 Jung'a göre bilişimin dört demel ögesi.

Yukarıdaki bilişim tanımına paralel olarak bilişin düşünmenin gerçekleştiği yer olduğu söylenebilir. Zihinsel ve bilişsel süreçler bizlere beynimizde fikirleri manipüle edip yeni enformasyon ve inançlar oluşturarak bilgi kazanmamızı sağlar. Enformasyon, hafıza, akıl yürütme, ve ön yargılarla şemaların uygulanması, atıfta bulunma, bir problem üzerine düşünme bilişsel süreçlerin birer örneğidir. (Pisapia, Gurrea-Reyes ve Coukos-Semmel, 2005: 44) Bu bağlamda Alman Psikolog Jung dünyada kendimizi yönlendirmede daha doğrusu bilişim sürecinde kullandığımız dört işleve olduğunu belirtmiştir: duyularımız yoluyla algılama, duyuş (sensation), anlam ve kavrayış sağlayan düşünme (thinking), tartan ve değerlendiren hissetme (feeling) bize ilerisi hakkındaki olasılıklarla çevremizdeki atmosfer üzerine bilgi veren sezgi (intuition) (Fordham, 2001: 42).

Jung kişilik tipleri kuramını da insan zihninde temel olarak ele aldığı bu dört faktöre göre yapılandırmış ve bunlara alt boyut olarak içedönük, dışadönüklük kavramlarını eklemiştir. Bu bağlamda hislerin ağır bastığı içe dönük ve dışadönük hisseden, düşüncenin ağır bastığı içedönük ve dışadönük düşünen, duyuların ağır bastığı içe dönük ve dışadönük duyumsayan ve sezgilerin ağır

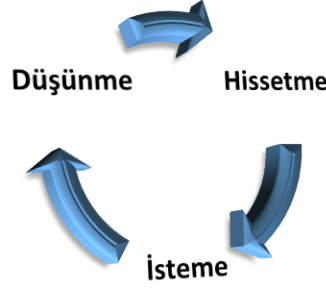
bastığı içedönük ve dışadönük sezgisel tip olarak sekiz kişilik tipi oluşturmuştur.

Bu bağlamda Jung düşünmeyi dışa dönük ve içe dönük düşünme başlığı altında iki sınıfta incelemiştir. Dışa dönük düşünmenin her ne kadar duygu, hissetme ve sezgilerden bazı özel öznel süreçlerden tamamen yalıtılarak anlaşılmasa bile içeriğinin somut bir nesneye yönelik ve yine aynı nesneye götüren bir düşünme biçimi olduğunu, içe dönük düşünmenin ise dışa dönük düşünme biçimine ters olarak verilerini nesnel olarak ele almaktan ziyade, özneliğin baskın olduğu bir düşünme biçimi olarak tanımlamıştır (Fordham, 2001: 43).

Dışa dönük düşünürlerin nesnelere üzerine yoğunlaşma bakımından olumlu bir özelliğe sahip olduğu fakat gerçeklere çok kolay bağlanma ve inanma, sindirilmemiş bilgilerle ve gerçeklerle uğraşma, ilgisiz olan şeylere bütünsellik verecek önerme ve kavramlar üzerinden yüzeysel ve yapay basitleştirmelere eğilim gösterme gibi olumsuz özellikleri olduğu söylenebilir (Fordham, 2001: 43). Yani dışa dönük düşünen bireylerin somut dünyaya yönelik, olguları, kuramlara ve soyutlamalara tercih eden genel olarak mühendis veya doktor tipi oldukları belirtilebilir (Ünlü, 2001: 134).

İçedönük düşünmenin genel özelliği ise somut olgularla ilgilenmekten ziyade soyut fikirlerle ilgilenmesi olduğu belirtilebilir. Bu düşünce biçimin ortaya sorular atan ve irdeleyen, kavramlar yaratan, geniş bakış açıları ve derinlemesine kavrayışı arayan bir stili olduğu söylenebilir. Bu düşünme biçimi somut olgulara odaklanmamasına karşın somut olguları en uygun şekilde soyutlama hedefinde olduğu belirtilebilir. İçe dönük düşünmede “bir imajın” gelişmesi ve bu imajın bir fikir olarak ortaya atılması hatta bu imajın dünyaya faydası olabileceği şeklinde muğlak bir inanç vardır (Fordham, 2001: 43). Kısacası içe dönük düşünür bakıma yansıtıcı düşünme becerisi gelişmiş ve genellikle soyut fikirlerin etkisinde kalan bireylerdir. Somuta odaklanabilme yeteneğine sahip olmasına karşın, fikirleri içsel olarak izler (Ünlü, 2001: 134). Bununla beraber her iki düşünme biçimine sahip tipler için ortak olan yön az gelişmiş hissetme (feeling) işlevleridir. Hissetme ile kastetilen bir şeye kendisine uygun olan değeri verme olduğu vurgulanabilir (Fordham, 2001: 48).

İçedönük düşünürler, genel olarak mantık ve düzenden hoşlanan, düzenli formüller arayan, düzen tutkunu, ego-merkezli, duygularını bastıran, ilkelerine sadık, talihsiz aşk maceraları arayan, görevine ve işine bağlı olan, değer yapıcılık özelliklere sahip bireylerdir (Fordham, 2001: 45).



Şekil 2. 2 Düşünme, hissetme, isteme arasındaki dinamik ilişki (Paul ve Elder, 2002: 42).

Jung'a paralel olarak Paul ve Elder (2002: 41) ise aklın (mind) bir bakıma bilişimin düşünme (yargıda bulunma, algılama, analiz etme, belirleme, kıyaslama sentezleme), hissetme (mutluluk, üzüntü, streslilik, endişeli olma, heyecanlanma) ve arzu (amaçlar, hedefler, değerler, güdüler) olmak üzere üç tane birbiriyle ilişkili fonksiyonu olduğunu belirtmişlerdir. Bu üç fonksiyon şekilde gösterildiği gibi dinamik bir ilişki içindedir. Bununla birlikte bu üç temel bileşenin tam bir döngüsel fonksiyona sahip olmadığı isteklerimiz ve hislerimizin kendilerini bir bakıma doğrulayamadıkları değişim için düşünmeye bağlı birer bağımlı değişken oldukları söylenebilir (Paul ve Elder, 2002: 42).



Şekil 2. 3. Elder ve Paul'a göre akıl yürütmenin temel öğeleri (Paul ve Elder, 2002: 111).

Düşünme ve kişilik tipleri bağlamında, Elder ve Paul (2009: 3-6) tarafından bencil eleştirel düşünen, saf eleştirel düşünen ve karşı tarafı da düşünen olmak üzere üç düşünür tipi olduğunu vurgulanmıştır ve akıl yürütmenin amaçlar, bakış açıları, sorular, bilgi, çıkarımlar, kavramlar, varsayımlar, ürün olmak üzere sekiz boyutu olduğunu belirtilmiştir.

Akıl yürütme ile düşünce içeriğine anlam verilmesinin kastedildiği söylenilebilir. Akıl yürütmenin şekilde de gösterildiği gibi bir hedef için belirli varsayımlara ve bu varsayımların sonuçlarına dayanarak eldeki görüngü, veri veya deneyimler üzerinde kavramlara ve teorilere dayalı olarak yargıda bulunma başka bir deyişle bir problemi çözme süreci olduğu söylenilebilir.

Ülken ise, akıl yürütmeyi, soyut (virtüel) düşünceden doğan kurallara göre kavramlar arası geçişler yaparak bir sonuca varmak ve somut (aktüel)

olgulardan aktüel olan kurallara geçmek üzere varlığın düzenini bulmak, tümevarmak olarak iki biçimde olduğunu söylemiştir (Ülken, 2007: 162).

Buna paralel olarak düşünme eğer tanım olarak yansıtma yapmak veya yansıtıcı düşünmek olarak ele alınırsa fikirleri biçimlendirmek ve yargıda bulunmak için zihinsel yetenekleri gözden geçirmek olduğu: düşüncenin mantıksal dizisini kapsayan akıl yürütmenin bilinenlerden veya varsayımlardan başlayarak çıkarımlar yoluyla kesin bir sonuca ilerlemek, bir içerik hakkında kişinin geriye dönük hem deneyim içinde hem deneyim hakkında düşüncelerini yansıtarak derin düşünmeyi sağladığı söylenebilir (Sünbül ve Kurnaz, 2012: 281-282).

Bazı araştırmacılar insanda iki tür akıl yürütme işlemi olduğu söylemişlerdir. İlki uzamsal muhakeme olarak adlandıran aklın kendi dışında var olan şeylerin zihinsel tanımlamaları olarak üretmesi olarak adlandırılmaktadır (Betz, 2010: 462). İkinci muhakeme türünün ise dilbilimsel muhakeme olduğu söylenebilir. Dilbilimsel muhakemenin algıyı bir objeye odaklamak, özgül bir olaydan deneyimi dilbilimsel objeler olarak ayırmak, işbirliği veya çatışma için kavramsal temel inşa etmek olduğu söylenebilir (Betz, 2010: 463). Bu bağlamda tümevarımsal, tümdengelimsel akıl yürütme biçimleri ve argümanlarının dilbilimsel muhakeme ile ilişkili olduğu söylenebilir (Betz, 2010: 464). Yukardaki akıl yürütme ile ilgili görüşlerin, Kant'ın insan yaşantısının uyum sağlamak zorunda olduğu zamansal mekansal ve nedensel düzenleme biçimleri olarak “Anlama kategorileri” ile yakından ilişkili olduğu söylenebilir (Sass, 2013: 431). Bunlardan ilkinin Kant'ın aklın algıları uzay ve zaman olarak yapılandırıldığını söylediği transandantal estetik yani uzamsal muhakeme türü olarak belirtilebilir (Betz, 2010: 460). İkincisi ise Kant felsefesinde karşılığının işlenmiş duyuşal girdileri birleştirerek zihinsel kavrama çeviren transandantal mantık yani dilbilimsel muhakeme olduğu söylenebilir (Betz, 2010: 461).

Düşünmenin beyinde nasıl gerçekleştiğine ilişkin birçok kuramın modelin mevcut olduğu söylenebilir. Örneğin, Kahneman (2011: 22-24) düşünmeyi, insanlarda, hemen tanıma, duygusal olarak cevap verme gibi sezgisel ağırlıklı

ve hızlı düşünme biçimi olarak ve zor bir matematik problemini çözme gibi daha fazla bilişsel çaba isteyen yavaş düşünme biçimi olarak ikiye ayrılmıştır. İlkinin sezgisel ağırlıklı, otomatik, bütüncül, tepkisel, dürtüsel ve çok fazla çaba gerektirmeyen hızlı düşünmenin kaynağının beyinde bulunan duygusal bir sistem olarak nitelenebilen Sistem 1 olduğu söylenebilir. İkincisinin ise karmaşık işlemleri gerektiren ve daha fazla zaman alan yavaş düşünmenin kaynağının ise akılcı bir sistem olarak nitelenebilecek Sistem 2 olduğu söylenebilir. Ani karar vermeyi gerektiren ayrıca yüksek derecede bilişsel çaba gerektiren durumlarda bu iki sistem arasındaki farkın insanların karar vermesini olumsuz etkileyebileceğine işaret etmişlerdir (Kahneman, 2011: 26-27, Eagleman, 2014: 112-113).

Nörofizyoloji düşünmeyi beynin bir ürünü olarak ele almaktadır. Geleneksel olarak bilişsel psikoloji insan beynini genel bir bilgiyi işleme aracı olarak ele almıştır. Bu fikre göre insanlar herhangi bir problemle karşılaştıklarında kullanabilecekleri genel akıl yürütme kapasiteleriyle doğmuşlardır. Bazı araştırmacılar ise insan beyninin her biri kendi özel bilgi ve karşılık alanına sahip organize olmuş özel modüllerin koleksiyonu olarak ele almaktadır (Berge, Hezewijk, 1999: 605). Hebb'in (1949) nörofizyolojik kuramının bulgularına göre beynin her iki yarım küresinin bilgiyi farklı işlediği görülmüştür. Beyin araştırmaları beynin iki yarım küresinin bilgi, beceri ve tutumlarla ilgili bilgileri farklı olarak işlediğini işaret etmektedir (Kolb, 1984, Jensen, 2008, Sousa, 2006, Williams 1983, Akt. Duman, 2010: 2054). Buna göre insan düşünmesinin de temel kaynağı beyin olması nedeniyle farklı modüllerle bir şekilde ilişkili olarak farklı düşünceler olabileceği yorumu yapılabilir. Kısaca bilişsel olarak düşünme karar verme, yargılama, akıl yürütme, problem çözme gibi üst düzey bilişsel öğelerle tanıma, farkına varma gibi görece daha basit zihinsel öğeleri içeren bir bilişsel süreç olarak tanımlanabilir. Çağdaş psikologların görüşlerine göre düşünme problemin fark edilmesiyle başlar. Düşünme, bireyi iç ya da dış etmenler bakımından rahatsız eden, bireyin fiziksel ve psikolojik dengesini bozan olayların değiştirilmesi için girişilen amaçlı zihinsel davranışların tamamı olarak tanımlanabilir (Kazancı 1989, Akt. Yağcı, 2008: 30).

Düşünme sürecinde ise zeka, dil, duygular, ego ve sosyal çevre, dikkat, alışkanlık gibi bir çok ögenin etkisinden bahsedebilir. Örneğin basit olarak “bilgiyi elde etme ve uygulama kapasitesi” olarak tanımlanabilecek (The American Heritage Dictionary, 2000, Akt. Legg ve Hutter, 2006: 3) zekanın, düşünme sürecinin temelini oluşturan etkenlerden birisi olduğu söylenebilir. Düşüncenin hammaddesi olan bilginin, isimlendirilmesi, kavramsallaştırılması, aktarılmasında bir araç olarak işlev gören dilinde düşünme için önemli bir öge olduğu söylenebilir. Fakat bu dili iyi kullanan bir bireyin, iyi bir düşünür olacağı anlamına gelmediğini de ek olarak dili iyi bir şekilde kullanamayıp üst düzey bilişsel becerileri gerçekleştirebilen bireyler olabileceğini de söyleyebiliriz (Bono, 1979: 35-36).

Düşünmeyi sağlayan unsurlardan birisinin de zeka olduğu söylenebilir. Gardner zekayı “kültürel bir düzenekteki problemleri çözmek veya o kültür içerisinde o kültür için değerli ürünler yaratmak için haberi (enformasyon) işlemeyi sağlayan bio-psikolojik kapasite olarak” tanımlamıştır. Zekanın aktive olmasında kültürel değerlerin, o kültürdeki fırsatların ve bireysel kararların etkisi olduğu söylenebilir (Moseley ve diğerleri, 2005: 207). İnsanı temel olarak diğer hayvanlardaki zeka’dan farklı bir zekaya sahip olmasını sağlayan şeyin, onların zekalarının esnekliği ve nöral devrelerini eldeki işe uyarlayabilme becerisi olduğu söylenebilir. Bu nedenle farklı coğrafyalarda farklı dilleri konuşabilen, farklı aletleri kullanabilen ve kendini farklı ortamlara uyarlayabildiğimiz söylenebilir (Eagleman, 2014: 71).

Düşünmeyi etkileyen faktörlerden birisinin duygular olduğu söylenebilir. Duyguların objektif karar verme, doğru düşünmede olumsuz bir etkisi olduğu genel kanısının aksine araştırmalar duyguların yoksunluğunu aklın çalışmasını ve sosyal davranışları aksattığı bulgulanmıştır (Damassio, 1994: 53, Sizek, 2008: 228). Başka bir deyişle Damassio’nun duyguların davranış ve karar verme süreçlerini bir şekilde yönlendiği varsayımında bulunduğu söylenebilir (Eagleman, 2014: 68). Örneğin özellikle davranışçı kuramlar açısından ele alındığında güdülenmenin düşünme faaliyetini etkileyen olumlu duygulardan birisi olduğu söylenebilir modern eğitim anlayışında eğitimin kalitesini artıracak öğelerden birisi de güdüleme olarak ele alınmaktadır (Tepahan, 2008:

11). Bir başka örnekte beynin vücut hareketlerini yorumlayarak öykü kurgulaması verilebilir. Psikologlar, bir şey okurken kalemi dişler arasında tutulduğunda okunan şeyin daha komik olduğunu bulgulamışlardır (Eagleman, 2014: 137) Kısacası duygularla, düşünmenin birbirini karşılıklı etkileyen etmenler olduğu ve duyguların olmadığı bir düşünmenin alakasız, düşünmenin olmadığı duyguların ise sınırlı ve tehlikeli olabileceği söylenebilir (Bono, 1979: 41-42).

Düşünmeyi etkileyen diğer bir faktöründe ego-merkezli olmaya yakınlık veya uzaklık olduğu söylenebilir. Ego merkezli düşünme biçimi genellikle başkalarının görüşlerini dikkate almayan, kendi düşüncesini herkesin düşündüğünü varsayan ve böylece irrasyonel düşünme ve karar vermeye yol açan bir düşünme biçimi olduğu söylenilebilir. Ego merkezli düşünme kendi inandığına bağlı olma olarak içsel benmerkezci düşünme, bulunduğu grubun düşünme biçimine bağlı olarak içsel sosyo-ego merkezli düşünme, iyi hissettirdiği için doyumlara bağlı benmerkezci düşünme, kendini doğrulamayı hedefleyen kendini doğrulayıcı benmerkezci düşünme, bencilliği temel alan bencil benmerkezci düşünme olarak sınıflandırılabilir (Paul ve Elder, 2002: 158). Özellikle, çocukların düşünme süreçlerinde egonun, kendisini savunan ve haklı göstermeye çalışan bir korunma güdüsüyle objektif düşünmeyi olumsuz olarak etkileyen bir öge olabileceği belirtilebilir (Bono, 1979: 43-44). Benmerkezci düşünmenin iki temel güdüsü olduğu söylenebilir: 1- kendi bencil çıkarlarını elde etme arzusu 2- kendi mevcut düşünme biçimini koruma arzusu (Paul ve Elder, 2002: 161). Bu bağlamda kendi benliğini referans almaya yakınlık veya uzaklığın düşünmeyi etkileyen önemli bir öge olarak ele alınabileceği söylenebilir.

Düşünme her ne kadar insan beyninin bir ürünü olsa bile düşünmenin hammaddesi olan verilerin aktarılacağı bir ortam olmadan ve önceki kuşakların deneyimlerini bakış açılarından bağımsız bir şekilde beynin yalıtık bir düşünme makinesi olmadığı söylenebilir. Kısacası düşünmeyi öğrenme diğer insanlardan yalıtılmış bir ortamda gerçekleşmez. Bu bakımdan sosyal çevrenin

düşünme üzerine bir alt yapı olarak önemli etkisi olduğu söylenebilir. Bu bağlamda uyarıcı yönünden zengin sosyal bağlam yönünden olumlu bir çevrede yetişmiş bireylerin uyarıcı yönünden daha zayıf bir çevrede yetişmiş çocuklara göre daha iyi düşünürler olabileceği çıkarımında bulunabilir. Sosyal çevrenin insan düşüncesi üzerine etkisine örnek olarak bazı “ilkel” kabilelerdeki insanların kendilerini aynı zamanda hem ormanda hem kulübenin içinde görmeleri biçiminde “iştirak” participation ilkesi doğrultusunda suç ve sorumluluk duygularında çelişik bir düşünme biçimi gözlemlenmesi örnek olarak verilebilir (Ülken, 2007: 164, Sizek, 2008: 25). Bu ilke birbirleri arasında ne bir yakınlık ne de gözlenebilir bir bağ olmamasına rağmen iki nesne ve görüngü arasında kurulan bağlantıyı ifade etmektedir.

Levy-Bruhl Brezilya’da yaşayan ve kırmızı papağanlar olmakla övünen Bororolar’ın bunu kendilerin taktıkları bir ad veya üstlerine aldıkları bir akrabalık ilişkisi olmaktan ziyade doğrudan özdeşlik olarak ele aldıklarını belirtmiştir. Bununla beraber Vygotsky, Levy-Brohl’a ilkel zihnin somut imgelerle düşündüğü varsayıldığında bunun bir kavramdan ziyade nesne grubuna işaret etmesi nedeniyle bu adlandırmanın hem Bororolar’ı hem papağanları taşıyan bir karmaşanın adı olarak düşünebileceği eleştirisini yapmıştır (Vygotsky, 1998: 108-109).

Düşünmeye çevre gibi etki eden dış faktörlerin yanı sıra dikkat ve alışkanlıkların da etkili faktörler olduğunu söylenebilir. Dikkat yardımıyla benzerlik ve farklılıkları tespit ederken alışkanlıklarımız yardımıyla dikkati geniş şablona dönüştürerek detayları otomatik hale getirdiğimiz ve bir bakıma her şey üzerine derin bir düşünme faaliyeti içerisine girmeye gereksinim duymadığımız söylenebilir (Ülken, 2007: 171).

Eğitim Felsefecileri açısından ise en ilgilenilen tartışmalardan birisi farklı bağlamlarda düşünmenin genel yönlerinin nasıl tanımlanabileceği olgusudur. Düşünme becerilerinin tarafında olan görüştekiler farklı bağlamlarda kullanılacak genel düşünme becerilerinin (eleştirel düşünme becerilerinin) mevcut olduğunu savunurken buna karşı olanlar ise durumsal öğrenme (Situating learning) savunucularının ve sosyal öğrenmedeki durumun özgülüğü

savunucuların düşüncelerine paralel bir şekilde düşünmenin her zaman içeriğe özel olduğunu savunmaktadır (Moseley ve diğerleri, 2005: 18-19). Bu noktada düşünmenin de öğrenme kuramlarıyla farklı biçimlerde ele alınabileceği söylenebilir. Örneğin durumsal öğrenme, durumsal algı, dağıtılmış zeka, dağıtılmış öğrenme ve somutluk gibi kavramlara atıfta bulunarak öğrenme ve düşünmenin insanların bulunduğu somut yaşam küreleri bağlamında ele alınacağını savunan görüşe göre düşünme bir bağlamla gerçekleşmektedir. Örneğin bağlamsal kuramların önerdiği, dağıtılmış zeka kavramı fikirler hakkında başkalarıyla beraber düşündüğümüzde tek başımıza düşündüğümüzden daha etkili performans gösterceğimize işaret eden bir kavram olduğu söylenebilir (Ormrod, 2013: 156).

Eğitim bilimleri açısından ise, düşünme genel olarak bir amaç için deneyimleri kasıtlı olarak keşfetme olarak veya zekanın deneyim üzerine etkisiyle oluşan işlemsel bir yetenek olarak da tanımlanabilir (Bono, 1979: 33-35). Gibson (1998)'a göre ise düşünme genel olarak bilgi, beceri ve tavır alışlardan oluşan ve kişinin çevresini sezgilerden daha etkin bir biçimde biçimlendirmesini olası kılan karmaşık bir bilişsel süreç olarak kabul edilmektedir (Gibson, 1998, Akt. Keskin, 2009: 12). Düşünme başka bir şekilde; bir sonuca varmak amacıyla bilgileri, kavramları incelemek, karşılaştırmak ve aralarında ilişkiler kurarak başka düşünceler üretmek işlemi olarak tanımlanabilir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2007, Akt. Keskin, 2009: 11).

Marzano ve ark. (1988)'a göre ise düşünmenin tanımlanan genel beş boyutu şunlardır (Akt. Doğanay, 1995: 25):

- 1- Bilişsel Farkındalık (Metacognition)
- 2- Eleştirel ve Yaratıcı Düşünme (Critical and Creative Thinking)
- 3- Düşünme Süreçleri (Thinking Processes)
- 4- Temel Düşünme Becerileri (Core Thinking Skills)
- 5- Konu Alanı Bilgisi (Content Area Knowledge)

Yukarıdaki boyutlar ışığında düşünmenin bir içerik bilgisi gerektiren, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini ve temel düşünme süreçlerini kapsayan, bazı

temel düşünme yeteneklerini içeren ve bir amaç doğrultusunda düşünme faaliyetlerini sağladığı söylenebilen bilişsel farkındalığı içeren bir bilişim yeteneği olduğu söylenebilir.

Daha temel düzeyde ise düşünmenin dış dünyadaki verileri dönüştürerek yansıtma işlemi olduğu söylenebilir. Bu bağlamda beraber modern bilgi teorileriyle paralel olarak nesnelliğin “ saf” deneyim olarak elde edilmeyen, fakat her zaman bilinçli öznenin etkin eylemleriyle karışarak verileri inşa eden belirli edimlere bağlı olduğu söylenebilir. Bu edimler: 1- bir şeyi gösteren ve yönelen 2- yönelinen şeyi bütün benzer edimlerde özdeş etken olarak vazeden olarak nitelenilebilirler (Spranger, 2000: 153). Bu noktada saf deneyim olarak adlandırılacak şeyin duyu organlarına ilk aşamada gelen veriler olduğu söylenilebilir. Fakat bu veriler belli bir amaç doğrultusunda, bir kurala göre bir araya getirilen veriler olarak habere dönüştüğü söylenilebilir. Veriler anlam kazanarak habere (enformasyona) temel oluştururlar (Yılmaz, 2009: 97). Veri ve haber beyin dışından transfer edilen, alınan ve kaydedilen formlardır. Bilginin ise, sadece insanların beyinlerinde bulunan anlamlı haber olduğu söylenebilir. Haber alıcılar vasıtasıyla insan beynine ulaşmakta ve burada enformasyon işleyicisi tarafından önceki bilgiler kullanılmak suretiyle yeni bilgiye dönüştürülmekte ve hafızadaki yerini almaktadır (Yılmaz, 2009: 100-101).

Düşünme ile bilginin ve bilgi çeşitlerinin yakından ilişkisi olduğunu ve düşünme biçimlerini bilginin sınıflandırılmasına göre de yapabileceğimizi söylenebilir çünkü bilgi düşünmenin ham maddesi olmaktadır (Bono, 1979: 33-35). Bu anlamıyla bilgi düşünmenin özellikle eğitim bilimleri açısından içeriğini oluşturmaktadır ki buda eldeki bilginin karmaşıklık derecesine göre düşünmenin de farklı biçimlerde sınıflandırılabilceğini ima etmektedir. Bununla birlikte bilgi, nesnenin özne üzerindeki nedensel etkisi sonucu olarak, özneye nesne arasındaki bilişsel denge sonucu oluşan bir ürün olarak, doğrudan biliş tarafından üretilen bir ürün olarak temelde üç farklı yaklaşımla ele alınabilir. Bilgiyi işleme kuramı gibi modern kuramların ise düşünmeyi bilgi, özne ve nesne arasındaki ilişkiyi dinamik bir süreç olarak veri, haber, bilgi bağlamında ele aldıkları söylenebilir.

Düşünme ve bilme edimi arasında da veri-haber-bilgi kavramlarının dinamik ilişkisi de göz önüne alındığında bunlar arasında çok yakından bir ilişki olduğu söylenilebilir. Bilme ediminin, çok yönlü verideki değişmez özleri ve ilişkileri, şeylerin benzerlik ve farklılıklarını bulmanın, bunları analiz ve sentezini yapmanın oldukça dinamik bir şekilde geçkeleşmesi şeklinde mümkün olduğu söylenebilir. Bilme ediminin gerçekleşmesi kısacası verileri düşünme alanına aktarma süreci olarak nitelendirilebilir (Spranger, 2001: 108). Bu bakımdan bilginin düşünme tarafından öğrenilmesi, keşfedilmesi, organize edilmesi, açıklanması, gösterilmesi, analiz edilmesi, uygulanması, dönüştürülmesi, değerlendirilmesi, sentezlenmesi nedeniyle düşünmenin bütün bilgi alanlarının anahtar noktası olduğu söylenebilir (Paul ve Elder, 2002: 131). Bilme edimi bir bakıma gerçekliğim üzerine yeter sebep prensibine bağlı olarak, nedenleri belirli bir bağlam ve ona karşılık gelen zihni ilişkiler içerisinde yargıda bulunma ve bu yargıların oluşturduğu düşünce ağını gerçekliğin üzerine ağ atma işlemi olarak tanımlanabilir (Spranger, 2001: 109). Bu bakımdan bilme edimi, bilgi ve düşünme arasında çok yakından ilişkiler olduğu ve bu ilişkilere dayanılarak bu kavramları sınıflandırıp, anlayabilecek hale sokabileceğimiz söylenilebilir. Örneğin, Romiszowski bilgiyi somut gerçekler, işlemler, kavramlar ve ilkeler olarak sınıflandırmıştır. Buna paralel olarak bilişsel, psikomotor, tepki gösteren (reactive) ve interaktif beceri alanları olduğunu söylemiştir. Dört basamaklı beceri döngüsünün algılama, geri çağırma, planlama ve eyleme geçme olduğunu belirtmiştir (Moseley ve diğerleri, 2005: 254).



Şekil 2. 4. Hiyerarşik bilgi modeline göre bilginin sınıflandırılması (Covington, 1992: 184).

Düşünme ve bilme edimi göz önünde bulundurulduğunda birçok bilişsel psikolog ve eğitimcinin özellikle problem çözme ile ilgili bilişsel işlemleri içeren düşünme biçimlerini yukarıda verilen şekle göre (Hiyerarşik bilgi modeli) ele aldığı söylenebilir (Frederiksen 1984, Prendergast, 1986, Akt: Covington, 1992: 184). Örneğin Marzano'nun taksonomisini hiyerarşik bilgi modeline paralel fikirlerle yapılandırdığı söylenebilir. Bu bağlamda, hipotetik yaratıcı akıl yürütme becerisinin Jonassen ve Tessmer'in öğrenme ürünleri taksonomisine göre durumsal problem çözme (situated problem solving) kategorisinde değerlendirilebilecek bir problem çözme veya bilimsel düşünme becerisi olduğu söylenebilir (Moseley ve diğerleri, 2005: 267).

Bu modele göre içerik bilgisi denilen bildirimsel bilgi "Ne?" sorusuna karşılık gelmektedir ve olgulara, olaylara ilişkin bilgiyi yansıtmaktadır (Covington, 1992: 184-185). Bildirimsel bilgi ise fiziksel olarak beyinde deklaratif (beyani) hafızanın bulunduğu bölümde işlenmektedir. Bildirimsel bilgi yeni gelen verilerle değişebilir ve sorular gibi ipuçlarıyla çağrılana kadar bilinçli hale gelmez. Bu geri çağırma işlemi de ek olarak bilinçli değildir ve bu bilginin ifade edilmesi dikkatin yöneltmesi veya sorularla çağrılmasını gerektirir (Berge ve Hezewijk, 1999: 608). Bu içerik bilgisiyle ilişkili düşünme biçimi için gerekli olan şeyin ise deklaratif hafızadaki veriye ulaşmak ve "Ne?" sorusunun cevabını aramak olduğu söylenebilir (Ormrod, 2013: 222).

İçeriksel düşünmenin Marr'nin (1982) tanımlamış olduğu temsil ve algoritma (representation and algorithm) seviyesine tekabül ettiği ve temel soruların “Girdi ile çıktının temsili ne?”, “Bir öncekini bir sonrakine dönüştüren algoritma nedir?” soruları olduğu söylenebilir (Akt. Holyoak ve Morrison, 2010: 18). Bu temel verileri çağırma düşünmenin en temel noktası oldukları düşünmeye başlamanın ilk adımı olduğu söylenebilir (Covington, 1992: 185). İçerik bilgisine eğitim bilimleri için örnek olarak için konuyla ilgili terimler gibi gerekli temel öğelerin örnek olarak verilebilir.

Yöntemse bilgisi ise verilerin nasıl kullanılacağına ilişkin bilgi olarak sınıflandırılmaktadır. Eğitim bilimleri açısından işlem bilgisine örnek olarak, belirli algoritmalar, özel teknikler, uygun yöntemler örnek olarak verilebilir. Bu bilgi türünün fiziksel karşılığının bulunduğu bölüme işlemsel hafıza denmektedir ve yüzme, koşma gibi otomatik işlemlerle satranç, halk önünde konuşma gibi kısmen bazı bilişsel işlemlerde bu bilgi türü kullanılmaktadır (Berge ve Hezewijk, 1999: 607 ve Ormrod, 2013: 223). Tipik olarak işlem bilgisi içerik bilgisiyile yakından ilişkilidir çünkü işlemlerin uygulanabilmesi ve aralarında ilişki kurulması için içerik bilgisinin gerekli olduğu söylenebilir. İşlemsel bilgi ve işlemsel düşünme ile ilişkili olarak, örneğin fikir üretimi için bir ağaç düşünülmesi ve olası durumların belirlenmesi sonra da bu ağacın dallarına bu olası durumların yerleştirilmesi örneği verilebilir (Covington, 1992: 185). Yani işlemsel düşünmenin “Nasıl?” sorusuna cevap arayan bir düşünme biçimi olduğu yorumu yapılabilir. İşlemsel düşünmenin Marr (1982)'nin tanımlamış uygulama (implemantation) seviyesine tekabül ettiği ve temel soruların “Temsil veya algortimanın fiziksel olarak nasıl ortaya çıkarılacağı?” sorusu olduğu söylenebilir (Akt. Holyoak ve Morrison, 2010: 18).

Bilişsel farkındalık, bireyin kendi bilişsel süreçleri hakkındaki bilgisi ve bu bilginin bilişsel süreçleri kontrol etmek için kullanmasıdır (Flavell, 1985; Akt. Akpunar, 2011: 354 ve Moseley ve diğerleri, 2005: 13). Bilişsel farkındalık bilgisi ise bir eylemin planlanması ve kontrol edilmesi sürecini kapsamaktadır. Bilişsel farkındalıklı düşünme için “Niçin?” sorusunun cevabını arayan bir düşünme biçimi olduğu tanımı yapılabilir.

Bu düşünme biçiminin bilişsel farkındalıklı yönlendirme ve düzenleme olarak iki kısımdan oluştuğu söylenebilir (Moseley ve diğerleri, 2005: 13). Bu düşünme biçiminin bilişsel farkındalık bilgisine eğitim bilimleri açısından örnek olarak stratejik bilgi, belirli amaçlı bilgiler verilebilir. Burdan bilişsel farkındalıklı düşünmenin eylemlerin planlanması ve kontrol edilmesiyle ilişkili bir düşünme biçimi olduğu çıkarılabilir. Bilişsel farkındalık bir düşünme sistematiğidir. Bu açıdan bilişsel farkındalık hem düşünmenin temelinde yer almakta, hem de düşünme becerilerinin tümünü içine almaktadır. Dikkatini konu üzerine verme, kendini o iş ya da konuya adanma, iş ya da konu hakkında gerekli tutum geliştirme, iş ya da konuyu zihinde planlama, o planın nasıl gittiğini zihinde sürekli değerlendirme, aksayan yönleri zihinde sürekli değiştirme ve düzenleme becerilerine sahip olmayı gerektirir (Gelen, 2003: 15-16). Marr (1982) 'ye göre bilişsel farkındalıklı düşünme aklın hesaplama (computation) seviyesiyle ilişkili bir düşünme biçimi olduğu söylenebilir. Aklın bu en soyut seviyesindeki temel soruların “Bilişsel sürecin sonunda elde edilecek amaç nedir?” , “Bir girdiyi bir çıktıya çeviren zihinsel haritalamayı diğerlerinden farklı kılan temel mantık nedir?” soruları olduğu söylenebilir (Akt. Holyoak ve Morrison, 2010: 18). Bu düşünme biçimi ise anlamsal bellekle fiziksel olarak ilişki içindedir. Örnek olarak bir problemin çözümü için analogi kurma veya metaforik düşünme biçimlerinden birini seçmeyi bilişsel farkındalıklı düşünmeye örnek olarak verilebilir.

Kısaca bilgiye göre tanımlanan düşünme biçimlerinin, düşünmeyi düşünmek, amaçlı bir şekilde düşünceleri yerleştirmek, farklı verileri tanımak ve harmanlamak gibi birçok özelliği kapsayan birbirleriyle dinamik bir ilişki içerisindeki bilişsel bir süreç olarak tanımlanabilir ve farklı taksonomi önerileriyle bilgiye göre düşünme biçimleri sınıflandırılabilir. Bununla beraber düşünme temel olarak beynin farklı bölümlerinde içerik, işlem ve bilişsel farkındalık bilgisi olarak depolanan bilgiye ve beyindeki hafıza bölümleri ve yürütücü kontrolü de göz önüne alarak düşünme “Ne?”, “Nasıl?”, “Niçin” sorularına karşılık gelen bilgi türüne göre bildirimsel, işlemsel (prosedürel) ve bilişsel farkındalıklı düşünme olarak tasnif edilebilir.

Bu üç tür düşünme biçiminin kendi içerisinde somut ve soyut düzeyde düşünme biçimlerini barındırdığı söylenilebilir. Örneğin daha çok direkt olgulara ve deneyimlere dayalı kavramların öğrenilmesinin somut içeriksel düşünme biçimi olarak tanımlanabilirken daha görünmeyen kavramlara götüren isimlerin ise soyut içeriksel düşünme biçimine işaret ettiği ve bu soyut-somut düşünme biçiminin gelişim dönemleri ile yakından ilişkili olduğu söylenilebilir. Bununla beraber düşünme analiz, sentez, değerlendirme, yaratıcılık gibi içeriksel, işlemsel ve bilişsel farkındalıklı, kavramsal düşünme biçimlerini üst düzeyde karmaşık bir şekilde kullanmayı içeren karmaşık bir süreç olduğu ve bu üç temel düşünme becerisinin farklı taksonomi ve bağlamlarda farklı şekillerde ele alınabileceği söylenebilir.

Bilgi türlerine göre düşünme türleri göz önüne alındığında ve düşünme becerilerinden eleştirel düşünmenin özellikleri düşünüldüğünde düşünmenin alt düzey düşünme, orta düzey düşünme ve üst düzey düşünme olarak üç seviyesi olduğu söylenebilir. Alt düzey düşünme daha çok içeriksel bilgiyle alakalı yansıtıcı olmayan, basit içgüdülere dayalı olarak hareket eden, genellikle kendine odaklı ve kendine yönelik bir düşünme biçimi olduğu, orta düzey düşünme seviyesinin ise seçici bir yansıtmaya sahip olduğu, eleştirel düşünme kavramlarından yoksun olduğu, tutarsız bir objektivitesi hatta bazı safsata bilgilerde yetenekli olduğu, üst düzey düşünmenin ise açık bir şekilde yansıtıcı, üst düzey, düşünürken eleştirel düşünme araçlarını kullanan ve tutarlı bir objektifliği (fairness) olan bir düşünme düzeyi olduğu söylenebilir (Paul ve Elder, 2008: 16-18).

Özet olarak düşünmenin bilişin bir parçası olduğu duygular, sezgiler ve hislerle dinamik bir ilişki içinde olduğu, duyular aracılığıyla sınırlarımıza gelen verilerin, haberin, bilginin niteliğine ve işlenmesine göre karmaşıklığı değişebilen, dil, duygular, ego, beynin fizyolojik durumu, zeka, sosyal çevre, dikkat, alışkanlık gibi faktörlerle de ilişkili olarak gelişen ve değişen, bir erek için ve bir içerik hakkında, deneyimlerden gelen verileri keşfetme, anlama, dönüştürme, gibi zihinsel fonksiyonlarla değiştiren bilişsel faaliyetleri kapsayan doğal bir yetenek olduğu söylenebilir. Düşünme, üzerine düşünme faaliyeti olarak bir içeriğe sahip bir etkinliktir fakat bu etkinliğin niteliğinin

çevreden gelen uyarıcılarla beraber beynin farklı kısımlarında bilginin işlenmesi değiştiğini ve farklı biçimlerde kendini gösterdiği söylenebilir.

2.2 Öğrenme Kuramları, Düşünme ve Düşünme Becerileri

Öğrenme süreci içerisinde birçok farklı sosyal, kültürel, ekonomik, psikolojik faktörün değişkenin rol oynadığı karmaşık bir süreçtir. Bu dinamik sürecin doğal olarak tanımının kolay bir şekilde yapılması beklemek mümkün değildir. Öğrenme süreci psikolojide birçok perspektif tarafından ele alınmış ve incelenmiştir. Bu perspektiflerin davranışçılık, sosyal bilişsel kuram, bilişsel yaklaşımlar olarak üç kategoride olduğu söylenebilir.

Öğrenme kuramlarından davranışçılığın temel varsayımları şu şekilde özetlenebilir (Ormrod, 2013: 32-34):

- Öğrenmenin ilkeleri farklı davranışlara ve hayvan türlerine eşit bir biçimde uygulanabilir.
- Araştırmanın merkezinde uyarıcı ve tepki vardır
- İçsel süreçler bilimsel araştırmanın dışında tutulmuştur.
- Öğrenme bir davranış değişikliğidir.
- Organizmalar boş levhalar olarak doğar.
- Öğrenme büyük oranda çevresel etkenler sonucu koşullanma ile öğrenilir.
- Öğrenme olabildiğince basit ilkelerle açıklanmalıdır.

Bu bakımdan temel olarak davranışçı yaklaşımın gözlenebilen performansın sıklığı ve şeklindeki değişime odaklandığı, öğrenmeye uyarıcı ve ortamdaki sonuçlarının düzenlenmesinin etki ettiği ve genelde eğitim alanında da tümevarımcı bir yaklaşımla konuların aktarılmasını benimseyen bir yaklaşım olduğu söylenebilir. Öğrenme sürecini davranışçı kuram açısından inceleyen temel kuramların Pavlov'un "Klasik Koşullanma", Watson ve Guthrie'nin "Bitişiklik Kuramları", Thorne'ın "Bağ Kuramı", Skinner'in "Edimsel Koşullanma Kuramı" ve Hull'un "Sistemik Davranış Kuramı" davranışçı kuramları olduğu söylenebilir. Her bir kuramcı davranış değişikliği ve uyarıcı

konusuna ortak bir paydada buluşsalar da bu değişkenlerin organizma üzerine etkisi üzerine farklı görüşleri savundukları bazılarının davranışçılığın katı boyutunda yer alırken bazılarının bilişsel kuramlara yaklaştığı söylenebilir. Davranışçı yaklaşımın temel kavramlarının ise şartlanma, organizma, tepki, uyarıcı, pekiştirme ve ceza, sönme, genelleme, ayırt etme, pekiştirme tarifesi, kendiliğinden geri gelme, üst düzey şartlanma olarak verilebilir (Bacanlı, 2012: 33-35).

Klasik koşullanma kuramına göre organizmanın doğal olarak tepki gösterdiği uyarıcılardan farklı uyarıcılara da aynı tepkiyi göstermeyi öğrendiğini, fizyolojik ve duygusal tepkilerin bu yolla oluştuğunu ortaya koymaktadır. Bununla beraber günümüzde birçok kuramcının klasik koşullanmanın iki uyarıcı arasındaki bağdan ziyade uyarıcıların zihindeki temsilleri içerdiğini savunduğu belirtilebilir (Ormrod, 2013: 32-34). Klasik koşullanmanın daha çok insanların geliştirdikleri korku ve fobilerin açıklanmasında kullanılabilecek bir kuram olduğu belki bazı en alt düzey düşünme becerilerinin öğretilmesinde veya güdülenmesinde kullanılabilecek bir yaklaşım olduğu söylenebilir.

Bir davranışçı olan Skinner ise klasik koşullanmadan farklı olarak edimsel koşullanma kavramını ortaya atmıştır. Skinner Pavlov'dan farklı olarak doğal olmayan davranışlardaki şartlanma ilgilenmiştir. Klasik şartlanmadan farklı olarak edimsel şartlanmada organizmanın davranışı üzerine bir etkisi vardır ve davranış sonucu bu etki ortaya çıkmaz veya davranış gösterilmezse şartlanma meydana gelmemektedir (Bacanlı, 2012: 39).

Skinner'a göre davranışsal amaçlar belirgindir, ne yapılacağı açıktır ve bireyselleştirilmiştir (Şafak, 2011: 31). Bu modelin çerçevesinde Skinner kuramından yola çıkarak programlı öğretim modelini ortaya koymuştur. Bu modele küçük ilerlemelerin çeşitli pekiştirme tarifelerini içeren özellikle bilgisayar programlarıyla etkili şekilde kullanılabilecek bir model olduğu söylenebilir. Düşünme becerilerinin kazandırılması açısından özellikle işlemsel düşünmenin öğretilmesinde bilgisayar temelli olarak etkili bir şekilde kullanılabileceği söylenebilir.

Thorne ise uyarı-tepki bağlantılarını güçlendirme ve zayıflatmada deneyimin rolüne vurgu yapmıştır. Bu bakış açısı kimi zaman bağlantıcılık olarak adlandırılmaktadır (Ormrod, 2013: 49). Thorne öğrenme süreciyle ilgili üç kanun öne sürmüştür: Egzersiz, etki ve hazır oluş kanunları. Etki kanunu iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım kullanma kanunu olup bir tepkinin bir uyarıya karşı gösterildikçe güçlendiğini, pekiştirildiğini ifade ederken diğer bunun zıttı olarak tepkinin o uyarıcıya verilmediğinde bağlantının gücünün zayıfladığını ifade etmektedir. İkinci kanun ise uyarıcıya gösterilen tepkinin organizma için doyum sağlayıcı ise tepkinin öğrenileceğini aksi takdirde öğrenilmeyeceğini belirten etki kanunudur. Üçüncü kanun ise bireyin bir eylem için hazır olduğunda öğrenmenin gerçekleşmesinin doyum sağlayacağı olacağını ve hazır bulunulduğunda yetersiz olduğu durumlarda ise ezalandırıcı olacağını söyleyen hazır oluş kanunudur.

Skinner ve Thorne'ın kuramlarının bütünü araçsal koşullanma olarak adlandırılabilir. Klasik koşullanmadan farklı olarak araçsal koşullanmada sonuçlar ve ürünler davranışı etkilemektedir. Gerek klasik koşullanma gerekse araçsal koşullanma kuramları göz önüne alındığında, birçok modern kuramcının organizmaların tepki verdikleri uyarıcılara karşı zihinsel kategoriler oluşturduğu gözlemlenmektedir. Bugün davranışçuların dikkat etmek, zihinsel kodlama yapmak, tepki-pekiştirme ilişkisinde anlam bulmak ve çevre hakkında bilgi toplamak gibi düşünme ile yakından ilişkili bilişsel tanımlar kullandığı söylenebilir (Ormrod, 2013: 76).

Watson'a göre ise koşullu ve koşulsuz uyarıcılar birbirlerine çok yakın zamanlarda verildiğinde öğrenme meydana gelir. Watson en karmaşık davranışların bile temel basit bileşenlere ayrılarak analiz edilebileceğini öne sürmüştür (Bacanlı, 2012: 42). Edwin Ray Guthrie, Pavlov ve Watson'dan farklı olarak öğrenmenin tek birlikte ile açıklanabileceğini savunur ve bu ilkeye "bitişiklik" adını verir. Guthrie'ye göre, bir uyarıcıya karşı verilen tepkinin, daha sonra, aynı uyarıcı ile karşılaşıldığında da gösterilme eğilimi vardır. Kısacası uyarıcı ile tepki bitişiktir. Birey belli koşullar altında yaptığı davranışı, başka bir zaman aynı koşullarla karşılaştığında tekrarlama eğilimindedir. Guthrie, davranışçı öğrenme kuramlarının bir ilkesi olan

“tekrar”ı tamamen reddeder. Guthrie’ye göre bir uyarıcı örüntüsü, tüm çağrışım gücünü neden olduğu tepkiyle ilk eşlenmesinde kazanır (Tepehan, 2004: 5-6). Guthrie bir davranışın unutturulması için eşik yöntemi, bıktırma yöntemi, karşıt tepki yöntemi olmak üzere üç yöntem olduğunu belirtmiştir (Bacanlı, 2012: 45-46).

Edward Tolman her ne kadar kuramı bilişselciliğe yakın gibi gözüke de, davranışçı kuramcılar arasında olduğu söylenebilir; çünkü odak noktası, bilinç yerine davranıştır ve içgörü yerine nesnel gözlemdir. Ayrıca yine söz konusu sistemini, Watson’ın birimsel davranışçılığının (molecular behaviorism) tersine bütünsel davranışçılık (molar behaviorism) şeklinde nitelendirmiştir. Tolman sistemini “Amaçlı Davranışçılık” (Purposive Behaviorism) olarak adlandırmıştır. Ara değişken kavramıyla psikolojik süreçleri yönlendiren ve çevresel uyaranlarla gözlenebilen bir kavramı ve gizil öğrenme kavramıyla ilgili çalışmasında farelerin bir tür bilişsel haritalar geliştirdiğine ilişkin bulgularıyla klasik davranışçı paradigmanın dışına çıkmış olduğu ve bilişselci kuramlara yaklaştığı söylenebilir (Yeniçeri, 2003: 14-16). Bu kurama göre, düşünmenin ara değişkenlerin etkisiyle öğrenilmiş bilgilerin oluşturduğu bilişsel haritalar üzerinde bilginin kullanılması ve yürülmesi işlemi olduğu ve düşünme öğrenilmesinde amaç ve güdüleyici ara değişkenlerin önemli olduğu yorumu yapılabilir.

Davranışçı yaklaşım ve klasik koşullanmanın eğitsel sonuçları şu şekilde özetlenebilir (Ormrod, 2013: 32-34):

- Uygulama ve pratik yapmak önemlidir:
- Öğretim ortamı öğrenciler için olumlu öğeler içermelidir.
- Kötü alışkanlıklardan kurtulmak için U-T bağımlı birey yenisiyle değiştirmelidir:
- Öğrenme ancak gözlemlenebilen davranışlarda ortaya çıkar.

Davranışçı yaklaşımın amacı öğrencinin davranışlarını değiştirerek istenilen davranışları öğretmektir. Davranışlar uyarıcı-tepki-şartlandırma ve pekiştirme bağlamında öğretilir. Öğrenme durumu bireyin gözlenebilir davranışlarıyla belirlenir. Bilgi içeriğin davranışa yansımasıdır. Öğrenciye öğretilecek bilgiler

belirlenmiştir ve parçalar halinde çeşitli tekrar ve ezberleme yoluyla öğretilir (Güneş, 2011: 35). Buna göre davranışçı kuramlarda uyarı ile uyaran arasında bir eşleştirmenin dikkate alındığını ve öğrenme kavramının da bu eşleştirmenin tanımına ve niteliğine göre inşa edildiğini söyleyebiliriz. Düşünme kavramını içeriksel, işlemsel ve bilişsel farkındalıklı düşünme olarak sınıflandırdığımızda davranışçı içeriksel düşünme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olarak kullanılabileceğini söyleyebiliriz. Davranışçı kuramların düşünmeyle doğrudan ilgilenmese bile, bağ kurmada etkili olduğunu vurguladıkları olumlu ve olumsuz pekiştiricilerin düşünme faaliyetinin başlaması veya kesilmesi sürecinde, niyetlilik dahilinde seçilen verilerin enformasyona(habere) çevrilmesi sürecinde etkili bir rol oynayabileceğini de söyleyebiliriz. Bu bakımdan davranışçı kurama göre geliştirilmiş öğretim teknikleri düşünmenin öğretilmesinde motivasyon ve güdüleme amacıyla kullanılabilir. Buna ek olarak iyi yapılandırılmış ve basamaklı halde aktarılan bir öğretim yönteminin işlemsel düşünme için, iyi kullanılan pekiştiricilerle yapılandırılmış davranışçı bir öğretim metodunun ise bilişsel farkındalıklı düşünme becerilerinin öğretiminde alt düzeyde de olsa katkısı olabileceği söylenebilir.

Alman psikolog Max Wetheimer 1912 yılında phi fenomeni (görünürde hareket) olarak adlandırılan gerçekte bir hareket olmadığı halde deneklerin görünürde bir hareket gördükleri deneysel çalışmayla, algısal bütün (Gestalt) kavramını ortaya atmıştır (Deniz, 2010: 256). Davranışçı psikologlarla aynı yıllarda Almanya’da düşünme ile ilgili çalışmalar yapan Gestalt psikologları davranışçıların aksine, düşünmeyi, düşünmenin amacının yeterliliklerini karşılamak için problemin tüm kısımlarının hangi şekilde bir araya geldiğini anlama yeteneği olarak tanımlamışlardır (Şahin ve Tunca, 2013: 397). Gestalt psikolojisinin hem düşünme hem konuşmayı çağrışım kurallarından kurtarıp, her ikisini yapı oluşturma kurallarına bağımlı kılmaya çalışan bir kuram olduğu söylenebilir (Vygotsky, 1998: 176). Gestalt psikologları düşünmeyi bir algılama biçimi olarak ele aldıkları söylenebilir (Bono, 1979: 77-81). Bilimsel indirgemeciliğe karşı çıkan Gestalt psikolojisinde alan, izomorfizm, pragnanz olmak üzere üç temel kavram vardır. Alan kavramını Einstein’in kuramından alarak kavramsallaştıran Gestalt psikoloji, alan kavramıyla davranışsal ve

zihinsel olguları yöneten yasaları tanımlamak olarak ifade etmişlerdir. Örneğin şekil algı sorununa ilişkin olarak bütünün yapısının parçanın ne olduğunu belirlediği görüşünü ifade etmişlerdir (Richards, 2010: 124). İzomorfizm kavramı ise matematikteki “topoloji” olarak bilinen daldan alınmış bir kavramdır. İki şekil birbiriyle eşleştirilebiliyorsa izomorfik olarak adlandırılan bu kavramı Gestaltçı psikologlar bilinçli deneyimi ve bilişsel düzeydeki olguları ilişkilendirmek amacıyla kullanmışlardır. Örneğin neon ışıklı tabelalardaki sanal hareketi gerçek hareket olarak algılamak buna örnek gösterilebilir (Richards, 2010: 125). Pragnanz yasası algı imgesinin “iyi biçime” yani simetri, kapalı ve basit biçime bürünmeye yatkınlığı olarak ifade edilebilir (Lektorsky, 1998: 178).

Pragnanz yasasına bağlı olarak uyarıcının bir parçasını arka zemine bağlı olarak görme yasası olara şekil-zemin yasası, nesnelere birbirlerine yakınlığına göre gruplama eğilimi olarak yakınlık (proximity) yasası, nesnelere benzer pek çok özellik bakımından gruplamaya benzerlik (similarity) yasası, organizmanın tamamlanmamış etkinlikleri tamamlayarak algılamasına tamamlama (closure) yasası, aynı yönde giden noktaların birlikte gruplanarak algılanmasına devamlılık (coctiguity) yasası ve organizmanın basit, simetrik ve düzenli şekilleri algıma biçimi olarak basitlik (simplicity) yasası oluşturulmuştur (Senemoğlu, 2009: 243-247).

Gestaltçılar, öğrenme sürecinde tekrar etme, etkinlik yapma, mativasyonun, araç-amaç ilişkisi ve parça-bütün ilişkisi anlamının, transferin ve unutmanın öğrenme ve düşünmede önemli etkenler olduğunu vurgulamışlardır (Senemoğlu, 2009: 259-260). Gestalt kuramının kurucularından Wertheimer’in kurama kattığı en önemli katkının içgörüselle öğrenme ile ilgili deneylerden elde ettiği bilgilerle düşünme becerileriyle de yakından ilişkili üretici düşünme kavramını geliştirmiştir. Bu bağlamda Wertheimer problem çözümü ve düşünme faaliyetinde bir çözümün benzer problemlere hızlı bir şekilde uygulanabildiği A türü çözümler ile sadece sınırlı durumlara uygulanabilen ezberle dayalı B türü çözümler olduğunu söylemiştir (Deniz, 2010: 267). Bununla beraber, Vygotsky, Gestalt psikolojisini düşünceyi algıya indirgeyerek

üst düzey düşünme becerilerini göz ardı ettiğini ve düşüncenin kendine özgü yasalarını bir bakıma kabul etmediği için eleştirmiştir (Vygotsky, 1998: 177).

Sosyal öğrenme kuramı öğrenmede başkalarını taklit etme ve model almanın etkili olduğunu vurgulayan bir kuramdır. Yani sosyal öğrenme kuramına göre, insan davranışları, davranışçıların dediği gibi uyaran ile uyarıcı arası bağ kurmadan ziyade bir modelin veya diğer bireylerin davranışının sonucunu gözleme sonucu değişir dönüşür. En önemli kuramcısının Albert Bandura olduğu söylenebilir. Sosyal öğrenme kuramının genel prensipleri şu şekilde sıralanabilir (Rutledge, 2000, Akt. Bayrakçı, 2007: 201).

1. İnsanlar başkalarının davranışlarını ve bu davranışların sonuçlarını gözlemleyerek öğrenebilirler.
2. Öğrenme davranışta bir değişiklik meydana gelmeksizin oluşabilir.
3. Algı öğrenmede rol önemli oynar
4. Sosyal öğrenme kuramı davranışçı ve bilişsel öğrenme kuramları arasında bir köprü veya geçiş olarak kabul edilebilir.

Düşünme her şeyden önce sosyal bir çevrede öğrenildiği tespiti yapılabilir. Bu bakımdan sosyal öğrenme kuramının düşünmenin öğrenilmesi ve öğretilmesini açıklaması konusunda davranışçı kuramdan daha ötede olduğu yorumu yapılabilir. Sosyal öğrenme kuramına göre birçok dışsal etkiler davranışı, bilişsel süreçler aracılığıyla etkiler. Bununla birlikte, Bandura “sembol”lerin düşünce için bir mekanizma olarak işlediğini savunur. İmajlar (zihinsel resimler) veya kelimeler gibi sembollerini kullanarak, insanlar yaşantılarına mana, şekil ve süreklilik verirler. Üstelik sembolleştirme yeteneği insanlara gelecekteki yaşantılarında kullanılmak üzere hafızalarında bilgi depolama imkanını verir (Bayrakçı, 2007: 205). Bu bakımdan sosyal öğrenme kuramcılarının genel olarak düşünmeye ve düşünmenin temel birimlerinden imge ve sembollere vurgu yaptığını ve düşünmenin bir yönden öğrenmede etkili bir öge olarak savunduğunu söylenilebilir.

Düşünme doğası gereği çoğu zaman bir iç ses etkinliği olması ve her zaman davranış biçiminde gözlemlenecek bir beyin aktivitesi olmaması nedeniyle sosyal öğrenme kuramının öğrenmenin performansa yansımaları zorunlu değildir ilkesiyle de düşünmenin doğası arasında böylece düşünmenin öğretimi arasında, düşünme olgusunu açıklaması açısından bir paralellik olduğu söylenebilir. Düşünme faaliyeti bir yönden niyetli bir yansıtma yapma mekanizması olduğu için yansıtıcı rolüyle modellerin düşünmenin gerçekleşmesinde etkisi olabileceği de ek olarak belirtilebilir. Ayrıca düşünme faaliyeti için güdülenme ve pekiştiricinin de olumlu bir etkisi olabileceği düşünüldüğünde sosyal pekiştiricilerin, dolaylı pekiştirmenin düşünme faaliyetinin başlaması en azından seçilen enformasyonun bilgiye dönüştürülmesi sürecinde etkili olabileceği söylenebilir

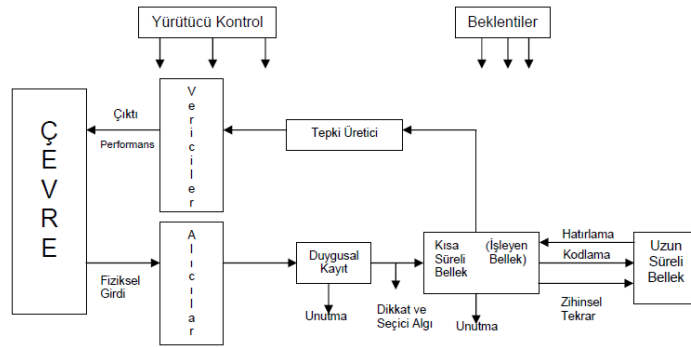
Bandura'nın sosyal öğrenme gerçekleşirken sıraladığı dört temel adım olan dikkat, zihinde tutma, yeniden üretme ve güdüleme (Tepehan, 2004: 9-11) düşünüldüğünde bu adımların düşünme faaliyetiyle yakından ilgili olduğunu da söyleyebiliriz. Kısacası düşünmenin öğretilmesinde özellikle işlemsel düşünmenin öğretilmesinde Bloom'un taksonomisindeki devinışsel alandaki kılavuzlama basamağı da göz önüne alındığında işlemsel düşünmenin öğretilmesinin açıklanması ve geliştirilmesinde sosyal öğrenme kuramına dayalı öğrenme tekniklerinin faydalı olabileceği söylenebilir.

Bilişsel öğrenme kuramcılarını öğrenen olarak organizmanın kendi girişimine ve kendi kontrolüne önem verirler. Genel olarak bilişsel kuramlar gözlemlenebilir davranış ağırlıklı çalışmaların yerine, düşünme, kavrama, anlama gibi bilişsel süreçlere odaklanmışlardır. Bu odaklanmada ikinci yüzyılın ortalarında gündelik hayata girmeye başlayan bilgisayarlar ve bilgisayarın işleyiş mekanizmasıyla insan beyni arasında kurulan analoginin bunda etkili olduğu söylenebilir (Wood, 2003: 84, Holyoak ve Morrison, 2010: 17, Moseley ve diğerleri, 2005: 15).

1970'li yıllarda Herbert ve Simon'un insan düşünmesini analiz etmek için bilgisayar programını kullanmasıyla beraber aynı bir bilgisayar programındaki gibi düşünmenin girdileri ve çıktıları veya hedefleri olan ve girdilere bu

hedefler doğrultusunda işlemler uygulanan bir süreç olarak ele alınmaya başladığı söylenebilir (Holyoak ve Morrison, 2010: 17).

Bununla birlikte beynin işleyişinin bilgisayara analogik olarak benzetildiği, beynin aslında daha çok sürekli değişen bir bilgisayara benzediği söylenilebilir. Bu değişikliklerin dendritik omurgaların genişleyip daralmasıyla sinapsların çalıştırılıp durdurulması sonucu olduğu söylenilebilir (Penrose, 1989: 168). Sinaptik ağlardaki bu değişme, beynin bilgisayarlardan farklı olarak beyin akışkanlığı adı verilen (plastisite) bir olgunun oluşmasına ve temel olarak beynin bilgisayarlardan farklı bir özellik göstermesine neden olur (Penrose, 1999: 116). Beynin nöroplastisite özelliği sayesinde nöronlar kendi aralarında yeni bağlantılar oluşturabilmekte, korteks aracılığı ile yeni yollar oluşturmakta ve yeni roller üstlenme becerisi elde edebilmektedir (Schwartz ve Begley, 2014: 14).



Şekil 2. 5. Bilgiyi işleme modeli (Senemoğlu, 2009: 267).

Bir bilişsel kuram olan bilgiyi işleme kuramına göre veriler öncelikle uyarıcıların algılandığı duyuşsal kayıt bölümüne geçmekte, daha sonra dikkat ile veriler, zihinsel tekrarının yapıldığı, kodlandığı, uzun süreli bellekten geriye çekildiği kısa süreli hafızaya gönderilmekte buradan da kapasitesi sınırsız olan uzun süreli belleğe gönderilmektedir. Bilişsel kuram, depolanan bilgi performansa dönüşme aşamasını yani fiziksel olarak ortaya çıkmasını tepki üreticilerin sağladığını, yürütücü kontrolün ise bilginin alınmasından belleklerde dolaşımına kadar tüm işlemleri sağlayan bilişsel stratejilerin

kullanımında kullanılmaktadır (Senemoğlu, 2009: 267-268). Bilgiyi işleme kuramının ise verilerin algı ve dikkatin kullanılmasıyla duyuşsal kayıttan alınarak kısa süreli bellekte enformasyona dönüştürüldüğünü, enformasyonun ise uzun süreli bellekte zihinsel tekrar, anlamlandırma, seçici algı gibi farklı faktörlerle depolanarak bilgi haline getirilip öğrenildiğini söyleyen bir bilişsel öğrenme kuramı olduğunu söyleyebiliriz.

Bilgiyi işleme kuramı açısında içeriksel düşünmenin duyuşsal kayıt, kısa süreli bellek, uzun süreli bellek olarak nitelenenen bilgi depolarından bilginin geri çağrılmasına karşılık geldiğini, işlemsel düşünmenin, daha çok dikkat, algı, tekrar, kodlama, geri getirme gibi bilişsel süreçlerde bilgiyi bir bilgi deposundan diğerine aktarmaya karşılık geldiğini, üstbilişsel düşünmenin ise bilişsel süreçlerle ilgili yürütücü düşünmeye karşılık geldiğini söyleyebiliriz. Kısacası genel anlamda, bilişsel kuramı savunan bilim adamları düşünmenin bireyin çevresini nasıl algıladığına ve bu iç algıyı hangi şekillerde nasıl dönüştürebileceğine bağılı olduğunu ileri sürmüşlerdir (Şahin ve Tunca, 2013: 397).

Nöro-fizyolojik öğrenme kuramın ise, insan beynin iç süreçlerine ilişkin yapılan çalışmalarda NMR beyin görüntüleme gibi yüksek düzeyde teknolojik araçların kullanılmasının geliştirilmesine paralel olarak beyin çalışmalarının ve beynin içsel süreçlerin daha somut bir şekilde incelenmeye başlamasıyla elde edilen verilerden geliştirildiği söylenebilir. Bu kurama göre öğrenme beynin değişik merkezlerinde bulunan nöronların birbirlerine bağlanmasıyla oluşur. Başlangıçta aralarında anlamsal bağı bulunmayan nöronlar insanın çevreyle etkileşimi, beslenme ve dış uyarıcılar gibi etkenlerle etkileşimde bulunarak anlamlı nöron ağı oluşturur. Bu kümelenmeler en sonunda düşünmemizi sağlayan, bilgiyi aktarmamızı dönüştürmemize yardımcı olan yapılar haline gelir. Özellikle İnsanın bir konudaki düşünme süreci, genellikle her iki yarıkürenin işlevleriyle ilişkili olduğu açıklanır (Sprenger, 2002, Akt; Duman, 2010: 2054) ve beyin bir bütün olarak işlevlerini yerine getirir. Aynı zamanda “her beyin eşsizdir” (Caine ve Caine, 1994, Akt; Duman, 2010: 2054). Öğrenme bu bağlamda fizyolojiyle ilgili, içsel, anlam arayışında, örüntülerle ilerleyen, duyguların etkili olduğu, bilişli ve bilinçsiz süreçleri

içeren, farklı bellek türlerinden etkilenen bir süreç olarak ele alınabilir (Duman, 2012: 254-257).

Sonuç olarak düşünmenin fiziksel kaynağının beyin olması sebebiyle ve öğretim stratejilerinin beyinin doğasını gözetenek oluşturulduğu beyin temelli öğrenmenin ilkeleri ve bunlarla paralel etkinlikler incelendiğinde (Duman, 2012: 353) özellikle beyin temelli amaç ve koşulları olan (Duman, 2013: 266) Rahatlatılmış Uyanıklık, Derinlemesin Daldırma ve Aktif Süreçlemenin düşünmenin öğretiminde etkili olarak kullanılabilceği söylenebilir. Rahatlatılmış uyanıklık öğrencinin negatif etkilerden arındırılmış, rahat bir duruma getirilmesi (Duman, 2013: 266) aşamasına işaret eder ki düşünmenin gerçekleşebilmesi için rahat bir ortam ve çevrenin gerekli olduğunu bu yönden bu aşamanın içeriksel düşünmeye giriş aşaması olduğunu söyleyebiliriz. Derinlemesine daldırma öğrencinin konuya yoğunlaştırılması sürecidir (Duman, 2013: 267) ki düşünmenin gerçekleşmesi için bir amaç olması gerektiği söylenilmiştir bu aşama daha çok içeriksel ve işlemsel düşünmenin gerçekleşeceği aşama olduğu yorumunu yapabiliriz. Aktif süreçleme ise bilginin içselleştirilip anlamlı hale getirilmesi süreci olduğunu (Duman, 2013: 267) ve bu sürecin düşünmeyle alakalı olarak işlemsel ve bilişsel farkındalıklı düşünme biçimleriyle yakından ilişkili olduğu söylenebilir.

Yukarda çeşitli öğrenme kuramlarının ve kuramcılarının düşünmenin gelişimi ile ilgili görüşleri incelendiğinde genel olarak düşünme becerilerinin eğitimiyle ilgili her bir kuramın çocukların gelişimsel dönemleri de dikkate alınarak farklı seviyelerdeki düşünme biçimlerinin geliştirilmesi için kullanılabilir. Öğretmenlerin sıklıkla ders anlatımında kullandığı geleneksel yöntemler ile öğrencilere bilişsel alanın ilk üç basamağı olan bilgi, kavrama ve uygulama seviyesindeki davranışlar kazandırılabilir, daha üst düzeydeki bilişsel basamaklara (analiz, sentez ve değerlendirme seviyesine) ulaşılması mümkün değildir, ayrıca bu yöntemlerde öğrenciler öğrenme ortamında pasif kaldıkları için derse olan ilgileri de azalır (Sönmez, 1996, Akt. Aydın ve Yılmaz, 2010: 58)

Davranışçı ve sosyal öğrenme kuramları bu bakımdan en fazla içeriksel ve işlevsel bilginin ve buna bağlı olarak düşünme biçimlerinin öğretiminde kullanılabilirler. Bilişsel öğrenme kuramları ve nöro-fizyolojik kuramları bu kuramlara göre inşa edilen öğrenme ve öğretme tekniklerinin ise içeriksel ve işlevsel düşünmenin yanı sıra bilişsel farkındalıklı düşünme becerilerinin elde edilmesinde de kullanılabileceği belirtilebilir.

Son olarak, son on yıldır doğalcı kuramların yeni yorumlarında farklı “zihinsel modülleri” bulunduğu ya da farklı düşünüş biçimleri olduğunun altı çizilerek çeşitli zeka türlerinin bulunduğu savunulmaktadır. Bütün bunlar doğruysa, etkin bir eğitimin belletme ve öğretmeye daha az yer verip çocukların yatkınlıklarına göre seçme ve bu yatkınlıklarını hayata geçirebilecekleri etkinliklere yönlendirmeye daha çok yer ayırması gerekir (Wood, 2003: 85). Son yıllarda eğitimcilerin çoklu zeka ve öğrenme stilleri üzerine odaklanmasının nedenin bu olduğu düşünülebilir. Bütün bunlara ek olarak düşünme öğretiminin farklı yaş gurupları, farklı hazırbulunuşluk düzeylerindeki bireyler ve farklı zeka düzeyindeki öğrenciler için farklılaşacağı ve farklı yöntem teknikler gerektireceği söylenebilir.

2.3 Gelişim Kuramları, Piaget, Koplowitz ve Vygotsky: Düşünmenin Gelişimi

Yapılandırmacı kuramın öncülerinden Piaget ise mantıksal akıl yürütmenin (düşünmenin) gelişiminde dört aşamadan söz etmiştir (Lektorsky, 1998: 44, Moseley ve diğerleri, 2005: 189-190):

- 1- **Duyumsal-devinimsel zeka dönemi (iki yaşına kadar):** kavramın mevcut olmadığı zihinsel edimlerin, algıların düzenlenmesinin gerçekleştiği işlevsel mantığa hazırlık aşamasıdır.
- 2- **İşlem Öncesi Dönem (2-7 yaş arası):** Konuşmanın iyice gelişmesi, kavramlar, eylemin düşüncede içselleştirilmesidir.
- 3- **Somut işlemler (8-11 yaş arası):** Somut şeylerden yola çıkılarak ilişki ve sınıfların oluştuğu, mantıksal işlemlerin henüz gerçekleşmediği aşama.

4- **Biçimsel İşlemler Aşaması (11-12 yaş arası):** Varsayımsal ve tümdengelimsel akıl yürütme bu dönemde gerçekleşir. Bu süreçte çocuklarda dört temel düşünme biçiminin gözlenebilmesi gerekmektedir (Deniz, 2010: 88-89):

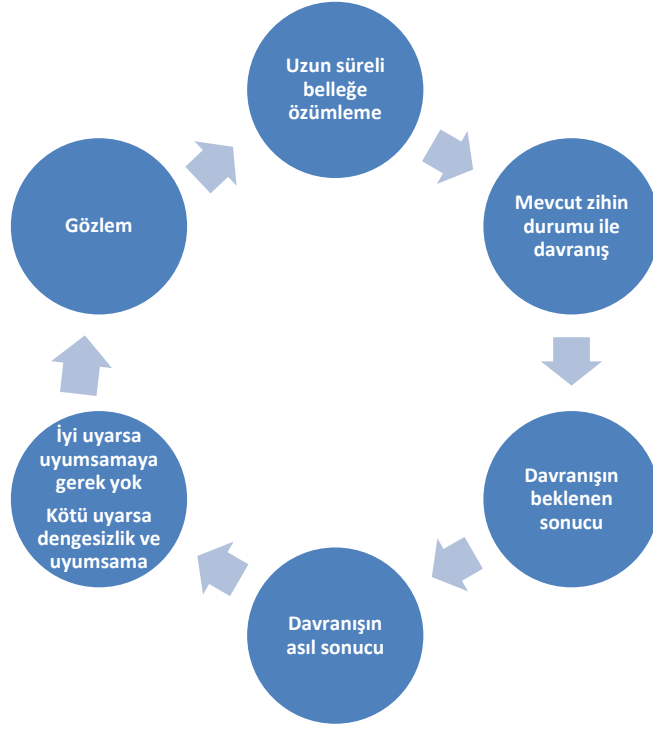
- a- Mantıksal düşünme ve akıl yürütme
- b- Varsayımsal düşünme
- c- Soyut düşünme
- d- Metabiliş ve içebakış

Bu bağlamda soyut işlem dönemindeki çocukların 6 farklı düşünme becerisine sahip olduğu ileri sürülmektedir (Turgut, 1995, Akt. Özcan ve Oluk, 2007: 62). Buna göre: 1. Hipotez kurma, 2. Oranlı düşünme, 3. Değişkenleri belirleme ve tanımlama, 4. Olasılıklı düşünme, 5. Kombinezonlu düşünme ve 6. Korelasyonel düşünebilme becerilerine sahip olması gerekir. Soyut işlemler döneminde çocukların sahip olması gereken bu altı alt boyutun hipotetik-tümdengelimli düşünme kalıplarının (hypothetical-deductive thinking patterns) da birer alt boyutu olduğu söylenebilir (Lawson, 1995: 61).

Piaget'e göre 7-8 yaşlarına kadar toplumsallaşmış düşünce biçimi şekillenmeye başlayana kadar çocuklarda baskın olan düşünme biçimi benmerkezci (egocentric) düşünmedir. Bu düşünme biçimi zihinde var olan amaçların peşindeki gerçekliğe uyarlanmış ve onu etkilemeye çalışan, bilinçli ve toplumsal olan güdümlü düşünce ile istekleri doyurma odaklı, imgelerle çalışan, bireysel, hayal ve rüyalardan bir gerçeklik içerisinde yer alan içe yönelik (autism) düşünce arasında bir ara biçim olarak belirtilmiştir (Vygotsky, 1998: 30-31). Bu noktadan sonra, Piaget bilişsel gelişmeyi ben-merkezci ve öznel bir düşünme biçiminden nesnel ve objektif akıl yürütme biçimlerine geçiş olarak tanımlamıştır. Böylece, *“Piaget açısından yalnızca dışsal bir evrenin kuruluşu olarak anlaşılmayan, tersine nesnel ve sosyal dünyanın öznel evrenden eşzamanlı olarak ayrılması için bir referans dizgesinin kuruluşu olarak da anlaşılan, daha geniş anlamda bir bilişsel gelişme ortaya çıkar. Bilişsel gelişme genel olarak benmerkezcilik damgasını taşıyan bir dünya anlamasının merkezleşmesi anlamına gelir”* (Habermas, 2001: 95).

Kısacası Piaget'e göre düşünme, belirli bir yaş dönemi sonrası merkezleşerek benmerkezcilikten, nesnelliğe doğru genel olarak ilerleyen şemaların özümleme ve uyarlama süreçleri içerisinde dinamik bir biçimde değiştirip dönüştürülmesi işlemidir.

Bununla beraber Piaget'in modeli, bazı yönlerden eleştirilmiştir. Bunlardan ilkinin Piaget'in sosyal bağlamın önemini biraz göz ardı etmesi olmaktadır. Araştırmalar soyut işlemsel döneminin eğitimle paralel Piaget'in tahmininden daha erken yaşlarda kazanıldığını göstermektedir (Moseley ve diğerleri, 2005: 193, Deniz, 2010: 90). Bununla beraber Siegler'ın yaptığı bir çalışmada gelişmiş toplumlarda bile liseyi bitiren çok küçük bir yüzdenin soyut işlemler dönemine ulaştığını bulgulamıştır (Deniz, 2010: 89). Bununla beraber yapılan diğer bir eleştirinin ise Piaget'in mantıksal matematiksel akıl yürütme biçimlerine ağırlık verdiği yönündedir. Ek olarak yapılan araştırmalar bireylerin farklı alanlarda farklı dönem özellikleri göstermesi Piaget'in gelişimsel dönem şablonuna yöneltilebilir diğer bir husus olduğu söylenebilir. Son olarak ise gelişim dönemlerinin basamaklı kesikli bir yapıda modellemek yerine sürekli bir şekilde ele almanın daha makul olduğu görüşünün Piaget'in modeline yapılan diğer bir eleştiri olduğu söylenebilir (Moseley ve diğerleri, 2005: 193-194).



Şekil 2. 6. Piaget'e göre öz düzenleme çemberi (Lawson, 1995: 79).

Piaget düşünmenin önemli bileşenlerinden olan zekayı özümseme (verilerin var olan davranış sistemi tarafından özümsemesi) uyarılma (şemaların bir duruma uyarlanması) ve bu şekilde dengelemeye gitme olarak açıklamıştır (Lektorsky, 1998: 41-42, Moseley ve diğerleri, 2005: 191). Piaget'e göre bilginin temeli olan duygular ve algılar, insan zihni tarafından oluşturulur daha sonra biliş tarafından bu duygular algılar birtakım zihinsel işlemlerden geçirilir ve soyutlanır (Ergün ve Özşuer, 2006: 276). Piaget genel olarak öğrenme sürecini birbirini tamamlayan iki süreçten oluşan özümleme ve uyma uyum sağlama mekanizmasıyla açıklamıştır. Özümleme, organizmanın yeni bir algısal, motor ya da kavramsal durumu, var olan bilişsel şeması ya da davranış modelleri içine yerleştirdiği bilişsel bir süreçtir. Özümleme, bir şema değişimi ile sonuçlanmaz, aksine şemaların gelişmesini sağlayan bir mekanizmadır. Ancak bilişsel şemalar değişebilmektedir. Bu nedenle yetişkin şemaları, çocukların kullandığı şemalardan farklıdır. Şemaların değişimine yol açan mekanizma ise uymadır (Ahioglu-Lindberg, 2011: 5). Başka bir ifadeyle bu kurama göre bireylerin öncelikle ilk karşılaştıkları durumla ilgili bir ön bilgi ve

bu ön bilgiye dayalı tahminle hareket ederek daha sonra özümleme veya uyum sağlama mekanizmasına soktukları söylenebilir (Lawson, 2003: 7). Şekil 2,6'ya ait olan Hipotetik-Tümdengelimsel argümantasyon bağlamında Piaget'in gelişim seviyeleri göz önüne alındığında şu şekilde (Çizelge 2,1) olarak verilebilir (Tüzün, 2010: 39).

Çizelge 2. 1 Hipotetik-Tümdengelimsel Argümanların Gelişim dönemleri Bağlamında Değişimi (Lawson, 2003, Akt. Tüzün, 2010: 39).

Hipotetik-Tümdengelimsel Argümanlar			
	Eğer...	Ve...	Sonra....
Seviye 1: (0-18 ay)	top ben onugöremesem bile onun koyduğu yerdeyse (deneysel sayıldı),	örtünün altına ulaşırsam(planlı test),	topu bulmalıyım (tahmin).
Seviye 2: (18 ay-7 yaş)	Top "occluder" lerin birinin arkasına saklanmışsa (hayali sayıldı)	her birini sırasıylakaldırırım (planlı test),	eninde sonunda topu bulmalıyım (tahmin)
Seviye 3: (7 yaş-erken ergenlik)	Küçük benekler Mellinerk denen yaratığı yapılandırın anahtar özellikse (kesin sayıldı),	İkinci sırada Mellinerk olmayanlara bakarım(planlı test),	Hiç birinin küçük benekleri olmamalıdır (tahmin).

Çizelge 2.1 ^(devam) **Hipotetik-Tümdengelimsel Argümanların Gelişim Dönemleri Bağlamında Değişimi (Lawson, 2003, Akt. Tüzün, 2010: 39).**

Hipotetik-Tümdengelimsel Argümanlar			
	Eğer...	Ve...	Sonra....
Seviye 4: (orta ergenlik)	Salınım hızındaki değişmeler uçta asılı ağırlık miktarı tarafından sebep oluyorsa (nedensel sayıltı)	Diğer olası değişkenler sabit tutulurken ağırlıklar değiştiri lirse (planlı test)	Sarkaç salınım hızı değişmelidir. (tahmin)
Seviye 5: (geç ergen- genç yetişkin)	Kimyasalları yiyecekteki mikropları öldürmesi nedeniyle bahar atlar bizi koruyorsa (teorik sayıltı)	Birçok sıcak ve soğuk iklim ülkelerinin geleneksel yemek tarifi kitaplarındaki et tarifleri baharat kullanımı için analiz edilirse (planı test),	Buzdolabına konmamış yiyeceklerin özellikle etlerin çabuk bozulduğ u sıcak iklim ülkelerinde baharat kullanımı daha çok olmalıdır (tahmin)

Piaget'den etkilenerak kuramını geliştiren, modern gelişim kuramcılarından Koplowitz' yetişkinlerde bilişsel gelişim basamaklarına yetişkinlerde bilişsel gelişmeyi incelerken dört basamakta incelediği ele almaktadır (Çizelge 2,2). İlk iki basamağın Piaget'in teorisindeki somut işlemler (görgül-tümevarımsal

düşünme) ve soyut işlemler (hipotetik-tümdengeimsel düşünme) evrelerine denk geldiği, bireyin birbirinden ayırlamayacak derecede eş zamanlı nedenlerin olduğunu anladığı mantık-sonrası evre ve dış dünyanın birçok olası yapılardan meydana geldiğini ve şeyler arası ilişkilerin holistik, rasyonel düşünmenin de ötesine giden, bir içerik içinde metaforlar, paradokslar, deneyim hatta mistisizmle düşünmenin ilerlediği birimsel işlemler dönemi (unitary operational thought) eklemektedir. Koblowitz sadece çok az insanın birimsel bilinci devam ettirdiğine inandığı söylenebilir (Moseley ve diğerleri, 2005: 213). Bu bağlamda hipotetik yaratıcı düşünme biçimlerinin de mantık sonrası evre ve birimsel işlemler döneminde farklı bir hüviyet kazanmaktadır.

Çizelge 2. 2. Koblowitz'e göre Yetişkinlerde Bilişsel Gelişim Basamakları (Moseley ve diğerleri, 2005: 215).

	Mantık-Öncesi	Mantıksal	Mantık Sonrası	Birimsel
Sebep	Tek basamaklı	Doğrusal	Döngüsel	Bütünüyle dağılmış; sebep-sonuç bir dinamiğin tezahürü olarak ortaya çıkmakta
Mantık	Duygular mantığın üstündedir; süreç içerikten ayrılmaz	Mantıksal (logical)	Bir içeriğe bağlı mantık (logic in a context)	Birçok iletişim biriminden tek bir iletişim aracı
Değişkenler arası ilişkiler	İlişkisiz	Bağımsız	Birbirlerine bağımlı	Yapılandırılmış

Çizelge 2. 2. ^(devam) Koblowitz'e göre Yetişkinlerde Bilişsel Gelişim Basamakları (Moseley ve diğerleri, 2005: 215).

	Mantık- Öncesi	Mantıksal	Mantık Sonrası	Birimsel
Problemi Konumla ma	Diğerleri	Problemin başlangıç noktası	Sistemin içerisinde	Problemler birer fırsat olarak ele alınır/ limit yapılandır ılmış (boundary constructed)
Müdahil olma	Diğerleri	Problemin başladığı yer	Kaldırma noktasında (where the leverage is)	Uygun olan yerde
Soyutlam alarla ilgilenme	Somut	Soyut	İlişkiler	Spiritüel; maddiyatçı değil
Limiti (Boundary)	Kapalı	Kapalı	Açık	Yapılandır ılmış

Vygotsky ise düşünme konusundaki teorik fikirlerini kısmen Piaget'in kuramını eleştirerek geliştirmiştir. Örneğin Piaget'in sözsüz içe yönelik düşünceden başlayan benmerkezci düşünce (konuşma) ve konuşma aracılığıyla toplumsallaşmış (Vygotsky bu kavramı iletişimsel olarak nitelemiştir) konuşma ve mantıksal düşünceye ulaşan dizisini ve fısıldama, sesli konuşma ve içinden konuşma biçiminde ortaya çıkan geleneksel davranışçı şemadan da farklı

olarak önce toplumsal sonra benmerkezci ve sonra içinden konuşma biçiminde değiştirmiştir (Vygotsky, 1998: 41).

Ek olarak Piaget'in iletişimsel ve benmerkezci konuşma (düşünme) olarak yaptığı ayrımı işlevleri farklı olmakla birlikte her ikisini de toplumsal olarak belirtmiştir (Vygotsky, 1998: 40). Bu bağlamda Piaget'de egosentrik konuşma işlem öncesi dönemde ortaya çıkar ve somut işlemler dönemine gelince bittiği Vygotsky'de ise egosentrik konuşmayı sosyal konuşmadan içselleştirilmiş düşünceye geçişte kullanıldığı söylenebilir (Ergün ve Özsüer, 2006: 272). Temel olarak ise düşüncenin gelişmesinin gerçek yönünün, bireyselden toplumsallaşmışa değil, toplumsaldan bireysel olana doğru olduğu yorumunu yapmıştır (Vygotsky, 1998: 41).

Vygotsky düşünce gelişimini kavram oluşturmaya bağlı olarak üç aşamada ele alınmaktadır. İlk döneminin ilk aşaması sözcüklerin anlamının tek tek nesnelere belirsiz bir sinkretik yığılması biçiminde imgelerin kullanıldığı, düşünce ve eylemde rastlantısal izlenimlere dayanılarak farklı unsurları, birbirinden kopuk parçaları bir imgede birleştiği, bağlantısız birliktelik (incoherent coherence) olarak adlandırılabilir aşamadır. Bu aşamanın baskın özelliği deneme yanılmanın baskın olmasıdır (Vygotsky, 1998: 93-94). İlk dönemin ikinci aşaması görsel alanın sinkretik bir biçimde düzenlenmesini içeren, kavramların uzay ve zamandaki yakınlıklarına göre daha karmaşık bir ilişki içine sokulduğu aşamayı içermektedir. İlk dönemin üçüncü aşamasını ise ilk iki aşamadaki grup ya da yığınlardan alınan öğelerin, sözcüklere anlam vermeye çalışılırken iki adımlık bir işlemle gerçekleştirilmeye başlanmasıdır. Bu aşamada da öğeler arası birliktelik ve içsel bağ bulunmamaktadır (Vygotsky, 1998: 94).

Vygotsky'e göre kavram oluşturma sürecinin ikinci aşaması karmaşalarla (complex) düşünme adı verilen birçok değişik düşünme biçimini kapsayan, nesnelere çocuğun kendi öznel izlenimleriyle beraber nesnelere arasında var olan bağlara göre de, somut ve olgusal olarak düzenlendiği aşamayı kapsamaktadır. Bu aşama benmerkezci düşünmenin kısmen aşılmasını ve bağların doğrudan deneyime dayalı olarak oluşturulmasını ifade etmektedir (Vygotsky, 1998: 95).

Bu dönemde, olguların dikkat çeken bir özelliğe, benzerlik ve algısal çağrışıma göre sınıflandığı **çağrışımsal karmaşa**, pratik deneyim içinde gözlenen ilişkilere dayalı, işlevsel birlikteliklere dayalı gruplamanın olduğu **koleksiyon karmaşası**, halkaların dinamik ve ardışık biçimde birleştirildiği, nesnelere bir niteliğin taşıyıcısı olarak değil, tüm nitelikleriyle karmaşaya dahil olduğu, çekirdeksiz, öğeler arası ilişkilerin baskın olduğu **zincir karmaşası**, tek tek öğeleri birleştiren özelliğin kendisini durmadan değiştirdiği **yaygın karmaşa**, genellemenin yetkinleşmiş kavrama benzediği fakat düşünceyi yönlendiren şeyin temelde görsel benzerlik ve algısal bağa bağlı çağrışımsal karmaşa olarak devam ettiği **yalancı-kavram** aşaması olarak beş alt aşama ve türü vardır. Bununla Vygotsky, beraber karmaşaların gelişim yönü çocuk tarafından değil sözcüklerin yetişkinlerin dilinde taşıdığı anlam tarafından belirlendiğini belirtmiştir (Vygotsky, 1998: 95-103). Kısacası karmaşalarla düşünmek adların nesnelere aktarılmasında yakınlık ve benzerliğin düşünmeye özgü somut bağlarla gerçekleştiği bir aşamadır (Vygotsky, 1998: 112).

Vygotsky'e göre daha çok ergenlik döneminde gözlemlenmeye başlayan kavram oluşturma ve düşünmenin üçüncü aşaması soyutlama aşamasıdır. Bu aşamanın ilk evresinde kavramları kullanmaya ön hazırlık aşamasında nesnelere benzerlik temelinde değil tek bir özellik temelinde gruplamaya yarayan **gizil kavramlar** olarak adlandırılan kavramların kullanıldığını belirtmiştir (Vygotsky, 1998: 116). Vygotsky kavram oluşturma işleminin ise dikkatin etkin bir biçimde kullanılarak, belli özelliklerin soyutlanması ve bu soyutlanmış özelliklerin birleşimi yapılarak bir bakıma simgeleştirilmesi, sözcüklerin kullanımı ve bu birleşimin düşüncenin temel aracı haline geldiğinde ortaya çıktığını belirtmiştir (Vygotsky, 1998: 117-121). Bununla beraber Vygotsky, özellikle ergenlik dönemindeki kavram oluşturma sürecinin genelden özele sürekli yön değiştiren bir düşünce devinimi olduğunu belirtmiştir (Vygotsky, 1998: 120, Sass, 2013: 261).

Çizelge 2. 3 Bireyin yakınsak gelişim alanındaki görevler en üst düzey öğrenme sağlar (Ormrod, 2013: 317).

Gerçek Gelişim Düzeyi	Yakınsak Gelişim Alanı	Yakınsak Gelişim Düzeyi
Çocuğun yardımsız başarabileceği görevler	Çocuğun sadece bazı yardım ve desteklerle başarabileceği görevler	Çocuğun önemli ölçüde yardım ve destekle başaramayacağı görevler

Yukarıdakilere paralel olarak Vygotsky çocuğun gelişiminde iki seviye bulunduğunu söyler. Birincisi, çocuğun kendi başına ulaşabileceği seviyeyken ikinci çocuğun daha ileri seviyeye bir kişinin yardımıyla ulaşabileceği potansiyel gelişim seviyesidir. Çocuğun kendi başına başaramadığı fakat başkalarının yardım ve rehberliğinde başarabildiği işleri yakınsak gelişim alanı olarak tanımlar.

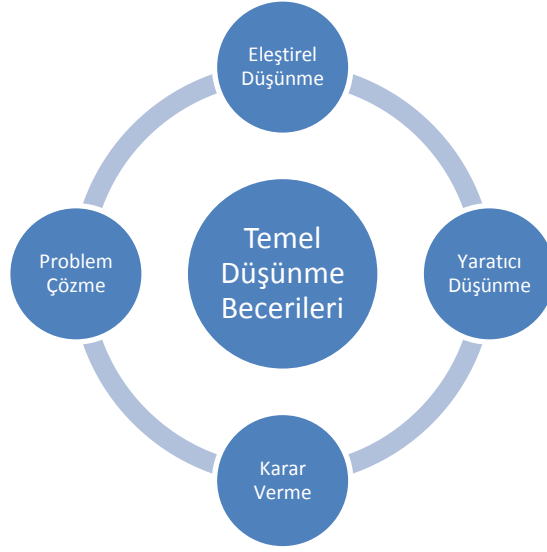
Vygotsky ve Piaget incelendiğinde ortak temaların, her ikisinde akıl yürütme becerisini süreçle kazınıldığını, hazırbulunuşluk akıl yürütmenin gelişiminde etkili bir öğedir ve çevre akıl yürütme süreçlerinde önemli bir öğedir (Ormrod, 2013: 317, Deniz, 2010: 97).

Yapılandırmacı kuramın öncüllerinden Piaget ve Vygotsky incelendiğinde düşünme becerilerinin kazandırılmasında gelişim dönemlerinin varlığına dikkat edilmesi gerektiği söylenebilir. Bu bakımdan gelişmenin gizilgüçleri yaratan bir süreç, öğretimin ise bunlara gerçeklik kazandıran bir yapı olduğu, öğrenmenin gelişmeye bağlı olduğu fakat gelişmenin öğrenmeden etkilenmediği yorumu yapılabilir (Vygotsky, 1998: 139). Düşünmenin gelişimi açısından, bilgi işleme kuramının bize zamanla neyin değiştiğini, sosyo kültürel kuramların ise bu değişimlerin nasıl ortaya çıktığını açıkladığını söyleyebiliriz (Ormrod, 2013: 327). Her öğrenme kuramının farklı bir öğrenme ve düşünme türünü açıkladığı söylenebilir.

2.4 Genel Olarak Düşünme Becerileri

Birçok kuram ve araştırmalar göz önüne alındığında düşünme, bilişsel farkındalık, eleştirel ve yaratıcı düşünme, düşünme süreçleri, temel düşünme becerileri, konu alan bilgisi beş boyutta tanımlanabilir (Duman, 2012: 357). Düşünmenin boyutları modeline göre ise kavram oluşturma, ilke oluşturma, anlama, sorun çözme, karar verme, araştırma, düzenleme, sözel anlatım olarak sekiz düşünme süreci bulunmaktadır (Duman, 2012: 357).

Düşünme becerilerinin düşünmenin temel birimleri olarak kabul edilen bilişsel fonksiyonlar olduğu söylenebilir. Alan yazın incelendiğinde düşünme becerilerinin birçok farklı şekilde tanımlandığı ve sınıflandırıldığı görülmektedir. Örneğin, Stahl ve Murphy bilişin alanlarını, çağrışım kurma, sınıflama, birleştirme, kıyaslama, kısaltma, dönüştürme, tasvir etme, isimlendirme, ayırt etme, genişletme, ayırsama, yorumlama, düzenleme, sunma, uyarılama, seçme, ayırt etme, çevirme, faydalı hale getirme, değer verme, doğrulama olarak sınıflandırmışlardır (Wood, 2003: 84, Holyoak ve Morrison, 2010, Moseley ve diğerleri, 2005: 15). Bununla birlikte, ABD Program Geliştirme ve Denetleme Kurumu 1998 raporuna göre düşünme becerilerini odaklanma, bilgi toplama, hatırlama, düzenleme, analiz, üretme, bütünleştirme, değerlendirme olarak sınıflandırılmıştır (Çubukçu, 2011: 285). Genel anlamda düşünme becerilerinin eleştirel düşünme becerisi olarak adlandırıldığını ve eleştirel düşünme becerisine sahip bireylerin ise karşılaştıkları zorlukları düzeltmek için eylemde bulunan, neyi yapmaya yönelik karar verme becerisine ve yansıtıcı düşünmeye sahip bireyler olarak nitelendirilebilirler.



Şekil 2. 7. Dört Temel Düşünme Becerisi.

Bununla birlikte ABD Program Geliştirme ve Denetleme Kurumu tarafından 60 araştırmacının katılımı ile gerçekleştirilen “ Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking” adlı çalışmada ise, araştırmacılar tarafından hemfikir olunan temel düşünme becerileri; eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme ve karar vermedir (Şahin ve Tunca, 2013: 398).

Eleştirel düşünme, tenkitçi, değerlendirmeci, şüpheci, analitik, açık, dikkatli, mantıksal ve bağımsız düşünme anlamlarını taşımaktadır. Eleştirel düşünmeden bu bakımdan, okunan, bulunan ya da söylenen bilgiler hakkında mutlak bir sonuca varmak yerine, alternatif açıklamalar olabileceğini de göz önünde bulundurmalıdır (Çubukcu, 2011: 290).

Yaratıcı düşünme ise “eksikliği fark etme, eksik öğeleri fark etme, bu öğelerle ilgili fikir ya da hipotezler geliştirme, çözüme ilişkin tahminler yürütme, hipotezleri test etme, gettiğinde hipotezleri değiştirip yeniden test etme ve sonucu ortaya koyma” olarak tanımlanabilir (Torrance, 1967, Akt; Şahin ve Tunca, 2013: 400). Başka bir biçimde yaratıcı düşünme bir alanla ilgili özgün ve farklı ürünler ortaya koyabilme veya bir olgunun farklı yönlerini görebilme veya o olgunun “sıradan” olarak betimlenen niteliğini belirli bir içeriğe yerleştirerek “sıra dışı” hale getirme yeteneği olarak tanımlanabilir. Problem çözme becerisi ise sorulara cevap arama ve verme, belirsizlikleri silme,

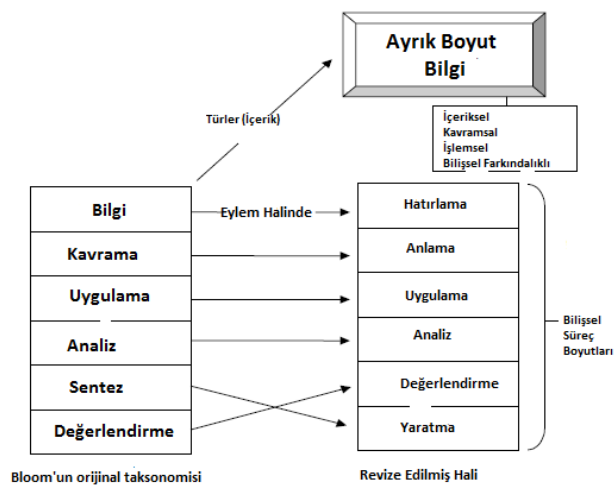
önceden anlaşılmayan şeyleri açıklama ve olan ile olması beklenen arasındaki boşluğa kapatma olarak tanımlanabilir (Çubukcu, 2011: 311-312).

Karar verme becerisi ise “amacı tanımlama, alternatifleri belirleme, alternatifleri analiz etme, alternatifleri sıralama, sıralanan alternatifleri değerlendirme, en iyi alternatifi seçme” sürecini içeren bir düşünme becerisi olarak tanımlanabilir (Beyer, 1988, Akt. Şahin ve Tunca, 2013: 399).

Bununla birlikte düşünme becerileri hangi sınıflandırma altında gruplandırılırsa gruplandırılınsın, düşünme becerilerinin fiziksel kaynağının beyin olması nedeniyle düşünme becerilerinin birbirleriyle kaynaşmış, ilişkili karmaşık bir biçimde düşünmeyi meydana getiren temel öğeler olduğu söylenebilir.

Berman (1991) düşünme becerilerinin geliştirilmesi için, güvenli bir çevrenin, öğrencilerin düşüncelerini izlemenin, işbirlikli düşünmenin teşvikinin, soru sormanın teşvik edilmesinin, ilişki kurmanın öğretilmesi, çok boyutlu bakış kazandırılması, duyarlılık geliştirme, ölçüt oluşturmada yardımcı olma, düşünceleri eyleme geçirebilecekleri sağlama gibi dokuz önemli strateji önermiştir (Akt. Şahin ve Tunca, 2013: 401-406).

Costa ise düşünme becerilerin geliştirilmesi için öğretmenlerin soru sorma, yapılandırma, yanıtlama, model olmaya odaklanması gerektiğini vurgulamıştır (Akt. Duman, 2012: 379).



Şekil 2. 8 Bloom taksonomisi ve revize edilmiş hali (Moseley ve diğerleri, 2005: 105).

Düşünme becerileri bağlamında düşünmenin analiz edilmesi ve daha iyi anlaşılması bağlamında birçok taksonominin mevcut olduğu görülmüştür. Bunlardan en çok bilinenin Bloom'un bilişsel alan taksonomisi olduğu söylenebilir. Bu taksonomiye göre insan düşüncesinin bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme olmak üzere altı karmaşık seviyesi vardır. Bilgi boyutunun içeriksel bilgiye tekabül ettiği, kavrama boyutunun çevirme, yorumlama ve tahmini kapsadığı, uygulama boyutunun işlemsel hafızayı harekete geçirerek bilginin yeni durumlara uyarlanmasını, analiz konunun parçalarını ve onların bütünle ilişkisini, sentez parçaları yeni bir bütün haline getirebilme yetisini, değerlendirme ise bir materyalin bir ölçüte göre değerini verme yeteneği olarak belirtilebilir (Duman, 2012: 411). Daha sonra bu taksonomide sentez ve değerlendirme Anderson ve Krathwol tarafından yenilenmiş ve sentezleme yaratma olarak bir üst seviyeye alınarak değerlendirme ile yerleri değiştirilmiştir (Moseley ve diğerleri, 2005: 105).

Özetle düşünme becerilerinin birçok farklı sınıflandırmasının mevcut olduğu bununla birlikte temelde eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme ve değerlendirme olmak üzere dört temel öğeden oluştuğu ek olarak bu becerilerin de tek bir düşünme becerisi eleştirel düşünme becerisi olarak ele alınabileceği söylenebilir. Bloom'un taksonomisi bağlamında ise düşünmenin bilgi, kavrama, uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme olmak üzere altı karmaşık boyutu olduğu söylenebilir.

2.5 Eleştirel Düşünme

Amerikan Felsefe Derneği eleştirel düşünmeyi, yargıda bulunurken yargının temellendirildiği açıklamaların delile dayalı, kavramsal, metodolojik, kritik-mantıksal ve bağlamsal olduğu kadar, ürünleri yorumlama, analiz, değerlendirme ve çıkarım olan amaçlı ve kendi kendini düzenleyen bir düşünme olarak nitelendirmiştir (Moseley ve diğerleri, 2005: 20).

Gündoğdu (2009: 63) ise eleştirel düşünmeyi, (1) herhangi bir fikir üzerinde açıklık-seçiklik, tutarlılık, mantıklılık, şüphecilik gibi bazı ölçütleri ele alarak; (2) yanlış düşünme biçimlerini tanıyan, delillere ve ürünlere odaklanan araştırmalarda ve daha eleştirel bir düşünme eğilimi sergileyen, (3) böylece kesin bir sonuca değil ama tutarlı, olası sonuçlara ulaşmayı amaçlayan, (4) problem çözme kapasitesi sayesinde (5) kendi düşünme sürecini sürekli kontrol ederek kendi kendini düzenleyen düşünme olarak tanımlamıştır.

Eleştirel düşünmenin birçok boyutu olduğu söylenebilir. Çubukçu (2011: 293) bu boyutları şu şekilde vermiştir:

- Eleştirel düşünme aktiftir
- Eleştirel düşünme yeni fikirlere açıktır
- Eleştirel düşünme fikirleri destekleyen nedenleri ve kanıtları sürekli göz önünde tutar
- Eleştirel düşünme fikirlerin organizasyonuna önem verir

Demirel (2010: 242-243) eleştirel düşünmenin tutarlılık, birleştirme, uygulanabilme, yeterlilik ve iletişim kurabilme olarak beş ana kuralı bulunduğunu belirtmiştir.



Şekil 2. 9. Eleştirel düşünme becerileri (Demirel, 2010: 243).

Eleştirel düşünme stratejileri üç ana grupta incelenebilir (Demirel, 2010: 243):

Duyuşsal Stratejiler: Zihin alışkanlıkları: Bağımsız düşünebilme, objektif olma, duygu ve düşünce arasında denge kurma, alçak gönüllü olma, hemen yargıda bulunmama, zihinsel özgüveni olma, zihinsel iyi niyeti olma, zihinsel azmi geliştirme, düşünme becerisine güven duymayı geliştirme

Bilişsel Stratejiler- Makro Beceriler: Genellemeleri sadeleştirme, benzer durumları karşılaştırarak iç görüleri yeni durumlara aktarma, bireyin rotasını değiştirerek yeni inançlar, bakış açıları yaratma, sorunları, sonuçları ve inançları belirgin kılma, sözcüklerin ve cümlelerin açık hale getirilmesi ve analiz edilmesi, değerlendirme için ölçüt geliştirme, bilgi kaynaklarının güvenilirliğini inceleme, temel ve önemli sorular sorma, görüşleri, kuramları, inançları analiz etme ya da değerlendirme, çözümler üretme ya da çözümleri değerlendirme, eylemleri veya stratejileri analiz etme ya da değerlendirme, eleştirel okuma, metinleri açık hale getirme, eleştirel dinleme, disiplinler arası ilişki kurma, sokratik tartışmayı uygulama, diyalogsal düşünme, diyalektik akıl yürütme

Bilişsel Stratejiler- Mikro Beceriler: Gerçek uygulama ile ideal olarak bekleneni karşılaştırma, eleştirel sözcük dağarcığı kullanma, önemli benzerliklere ve farklılıklara dikkat etme, sayıtlıları inceleme ve değerlendirme, ilgili olmayan olgulardan ilgili olanları ayırt etme, akılcı çıkarımlar, kestirmeler veya yorumlar oluşturma, kanıtları ve iddia edilen olguları değerlendirme, çelişkileri fark etme, doğurguları ve sonuçları keşfetme.

Özetle eleştirel düşünmenin, “analiz etme, açıklama, yorumlama, kendini düzenleme, değerlendirme ve sonuç çıkarma” gibi becerilerden oluştuğu söylenebilir (Facione etc., 2000: 21, Akt. Çetinkaya, 2011: 94). Eleştirel düşünme becerisine sahip olan bireylerin, olayları sorgulamadan kabul etmeyen, kendini tanıyan ve neler yapabileceğini bilen, olaylara çok yönlü bakış açısıyla bakabilen ve benzeri bazı önemli özelliklere sahip bireyler olduğu belirtilebilir (Bökeoğlu ve Yılmaz, 2005: 49).

2.6 Bir Eleştirel Düşünme Becerisi Olarak Bilimsel Düşünme

Bilim kelimesi genel anlamıyla insanlık tarihi boyunca yapılan bütün teknolojik yeniliklerin, araştırma ve keşfe dayalı buluşların, akıl ve sorgulama sonucu ulaşılan fikirlerin oluşum sürecini işaret eden bir kelime olarak kullanıldığı söylenilebilir. Bununla birlikte bilim olarak adlandırdığımız etkinliğin, eğer bu kelimeyi bütün araştırma ve incelemeye dayalı süreçleri işaret eden bir kelime olarak kullanırsak, insanlık tarihi boyunca hem sistematik hem anlayış olarak hem teorik hem pratik açıdan farklı biçimlerde oluştuğunu söyleyebiliriz. Kısacası bilimin kendi tarihsel temellerinden ayrı olarak ele alınamayacak bir etkinliktir. Bugün bilim kelimesinin Türkçe’de karşılığını bulan science kelimesi ise ortaçağda bilgi ile benzer anlamda fransızca’dan ingilizceye geçmiştir. Bilimle uğraşanlara, daha önce ‘doğa filozofları’ denilirken, 1830’lu yıllarda fizikçi olan William Whewell, ‘bilim adamı’ sıfatını ilk kullanan kişi olarak bilinir. Whewell, ‘sanat’ (art) ile ilgilenenlere ‘sanatçı’ (artist) denilmesinden yola çıkarak ‘bilim’ (science) ile uğraşanlara ‘bilim adamı’(scientist) denilmesini önermiştir (Snow, 2001: 8 ve Ross, 1962: 70). Bu bakımdan bilim adamı (scientist) kelimesinin eskiden her alanda çalışan aynı anda matematikçi, filozof, fizikçi, kimyacı olan alimlerden veya doğa filozoflarından, artık fizikçi, kimyacı vb. olarak uzmanlaşmaya başlayan bilim adamlarına (scientists) geçiş dönemiyle paralel olarak bütün bu uzmanlaşan meslek gruplarını genel olarak tanımlayan bir kelime olarak 19. yy’ın başlarında ingilizce sözlüklere girdiği söylenebilir (Ross, 1962: 70).

Modern anlamda bilimsel süreç, akademik kurumlarda üretilen akademik ve teknolojik etkinlikten, bir sistem ve ilkeler bütününe belirli bir mantık çevresinde sistematik bir şekilde inceleyen bir etkinlik olmaya kadar farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Yaşar (1998: 157)’a göre ise çağdaş bilimin özelliklerini olgusal, mantıksal, objektif, eleştirel, genelleyici, seçici, birikimli, evrensel olarak nitelemiştir. Benzer şekilde Yaşar (1998: 158-159), bilimsel yöntemin güçlüğün sezilmesi, güçlüğün problem biçiminde tanımlanması, problemin çözümüne yönelik denencelerin önerilmesi, denencelerin

gözlenebilir doğurgularının saptanması, denencelerin sınanması şeklinde bir süreç içerisinde gerçekleşmektedir.

Windschitl, Thompson ve Braaten (2007: 943) makalelerinde bilimsel bilgiyi test edilebilir ve böylece bilimsel bilgiyi açıklayıcı, bağlamsal ve üretici olarak nitelmişlerdir. Bununla birlikte bilimsel bilginin objektifliği, evrenselliği, birikimli olması ve seçiciliği ile ilgili birçok farklı görüş ve tartışma halen aşağıdaki bazı bilim felsefecilerinin görüşlerinde de gözlemleneceği üzere sürmektedir. Bilimsel bir önermenin bir olgunun bilgisini ifade edebilmesi için bilim adamlarınca kabul edilmesi, önermelerin gerekçelendirilmesi ve önermelerin doğru olması koşullarını sağlaması gerektiği söylenebilir (Grunberg ve Grunberg, 2013: 11):

20. Yüzyılda birçok filozof klasik, pozitivist nesnelci, evrensel bilim anlayışını irdelemiş ve bilim tarihinin verileri ışığında yeniden yorumlamaya çalışmıştır. Örneğin, Koyre'nin "bilimsel devrim" kavramından yola çıkarak Thomas Kuhn bilimsel sürecin, paradigma adı verilen geniş anlamda simgesel genellemeler, modeller ve değerlerden oluşan disiplinler matrisi olarak, dar anlamda ise bilimsel etkinlik için örnekler, modeller, numuneler içeren yapının içerisinde, bu paradigmayla çoğu zaman paralel sonuç üreten sosyal bir etkinlik olduğunu göstermeye çalışmıştır (Lakatos, 2014: 31, Öztürk, 2012: 187-188).

Paradigmalar genelde kolay kolay değişmeyen fakat değiştikleri zamanda "bilimsel devrim" olarak adlandırdığımız değişikliklere yol açan değerler sistemi bütünüdür (Gjertsen, 2000: 272, Öztürk, 2012: 181-183). Paradigmalar bilimsel etkinlik sürecinde kullanılacak olan kuralların kaynağıdır, kurallar paradigmalardan türetilir, ama paradigmalar kurallar olmadan da araştırmaya yön verebilirler. Bu bakımdan bilimsel süreci bir olağan bilimsel süreç ve bir de devrimsel bilimsel süreç olarak ikiye ayırabiliriz.

Kuhn'a göre paradigmalar içerisinde yapılan "olağan bilim" temel kuramların testten geçirilmesini ve doğrulanmasını içermeyen, bulmaca çözümüne benzer (Barnes, 1995: 133) bir etkinlik olarak tanımlanabilir (Barnes, 1995: 127). Kuhn' a göre paradigmaların ana kaynaklarından birisi ders kitaplarıdır (Kuhn, 1994: 223-230). Kuhn'a göre bilim adamları paradigmaları ve kullanacakları

bilimsel şemaları o şemaların yapısını içeren soru problem çözümlerini içeren ders kitapları literatürün nasıl okunacağını, nasıl değerlendirileceğini ve nasıl yaratılacağını öğreten temel öğelerden birisi de ders kitaplarıdır (Öztürk, 2012, Kuhn, 1994: 230, Barnes, 1995: 81-84). Eğitim bilimleri açısından eğitim programcılarının bir nevi paradigma aktarıcılar olarak işlev gördükleri söylenebilir. Normal bilim bu bakımdan genel manada bu ilkelerin işaret ettiklerini keşfetmeye yönelik, yavaş ve birikerek ilerleyen bir süreç iken devrimsel bilimin standardı olmadan, bir önceki paradigmayı yıkarak, ilerlemesi kaotik bir şekilde gerçekleşen bir süreç olarak tanımlandığı söylenebilir. Devrimsel sürecin, olağan süreç dönemi bilim adamlarının ölmesi veya artık eski paradigmaların işlevini yitirmesiyle ortaya çıkmaktadır. Kuhn'a göre bilimsel etkinliğin kural bağımlı bir uğraş olmaktan ziyade, belirli bir zamandan ve topluluktan diğerine değişebilen, bireysel kararları etkilese de bunları tam olarak değiştirmeyen "bilişsel değerler"e (cognitive values) bakılarak anlaşılacak bir etkinlik olduğunu belirtmiştir (Öztürk, 2012: 176), Özetle Kuhn'un doğa bilimlerinin ne tümevarımlı ne de rasyonel işlediğini söyleyebiliriz (Barnes, 1995: 35).

Popper, tikel bilgilerin genellenmesiyle elde edilen tümel bilgilerin mantıksal bir kesinlik taşıyamayacağını, bilimsellik ölçütünün sanıldığı gibi aksine doğrulanabilirlik değil, yanlışlaşabilirlik olduğunu, bilimsel bilginin doğruların birikmesiyle değil, yanlışların ayıklanması geliştiğini ileri sürmektedir (Terzi, 2005: 301, Topdemir, 2008, Akt. Batı, 2013: 212). Başka bir deyişle, deneysel olarak doğrulanamayan her şey saçmadır anlayışının yerine bilim, sahte bilim ayrımına sınır koymak için deneysel olarak yanlışlanabilirlik kavramını ortaya attığı söylenebilir. Popper'a göre, bilimsel düşünme tümevarımsal değil, hipotetik-tümdengelsel niteliktedir. Bilim olguları açıklayıcı kuramlar oluşturma, bu kuramları yeni olgulara giderek yoklama yöntemiyle ilerler. Bu, temelde tikel gözlemlerden genellemelere tümevarımsal olarak giden bir süreçten ziyade bir sınama-yanılma sürecidir (Yıldırım, 1997: 97).

Başka bir deyişle özellikle ortaçağ skolastiğinde çokça kullanılan bir hipotezi doğrulama kavramını Popper'ın kesinlikle reddettiği söylenebilir (Lakatos, 2014: 256). Kısacası, Popper'ın bilimsel yöntemin ve sürecin temeline koyduğu şeyin eleştiriye açıklık ve kuramın yanlışlamaya dayalı olarak birikimsel bir süreç içerisinde denenmesi olduğunu söylediğini çıkarsayabiliriz. Kuhn ve Popper arasındaki temel ayrımın Kuhn'un bilimsel keşfi aklın kurallarıyla yönetilmeyen sosyal psikolojik faktörlere bağlı olduğunu savunurken, Popper'ın bilimsel keşif ve değişimin tümevarımsal olmadığını akılcı olduğu en azından rasyonel bir şekilde inşa edileceğini savunduğu söylenebilir (Lakatos, 2014: 31, Barnes, 1995: 35).

Paul K. Feyerabend ise bilim tarihini evrenselci ve nesnelci bakış açısına karşı görüşler geliştirerek açıklamaya çalışır. Ona göre, bilim ussal olduğu kadar usdışıdır, sabit bir yöntem ve ölçüte dayalı olarak anlaşılabilir değildir, bu açıdan bilimde her kuram kendine özgü bir doğruluk barındırır (Hülür, 2006: 199-202). Feyerabend tek ve geçerli bir yöntem dayanan bir bilimin iki nedenle reddedilmesi gerektiğini savunmaktadır; ilki bilimin açıklamaya çalıştığı dünya önemli ölçüde bilinmemektedir ve ikincisi bugünkü bilimsel eğitim insancıl yaklaşıma uymamaktadır ve insanın gelişimini engellemektedir (Batı, 2013: 214-215).

Kısacası Feyerabend, “ne olsa gider” şeklinde özetlediği bilimsel süreç için belirli bir yöntem olmadığı, bilimin anarşik, kaotik ve çok farklı kaynaklardan beslenen ve çok farklı şekillerde de sunulabilecek bir yapısı olduğunu kendisinin bilime karşı olmadığını fakat bilimin üstünlüğü ve bilimcilik anlayışına karşı olduğunu çünkü bilimin bir yöntemi olmadığını ve öteki geleneklerin de bundan daha iyisini yapabileceğine ilişkin henüz net bir fikrimiz olmadığını belirtmeye çalışıldığı söylenebilir. Bilimin uzun süre önce yenilgiye uğrattığı rakipleri üzerindeki egemenliğinin, entelektüel anlamda bir temele dayanmadığını söyleyen Feyerabend, bu sonucun “araştırmanın ya da savın sonucu değil; politik, kuramsal ve hatta askeri baskının bir sonucu” olarak nitelemiştir (Gjertsen, 1989: 182).

Aydınlanma Kant'ın "Was ist Aufklaerung?" (Aydınlanma Nedir?) risalesinde belirttiği gibi bireyin "aklını kullanma cesareti göstermesi" olarak nitelemiştir (Yavuz, 2009a: 67). Temel olarak Feyerabend'in eleştirisinin aydınlanmanın bu ülküsü doğrultusunda bilimcilikle karıştırılmış "akılcılık satanlara" karşı aklın sadece insanlara günlük yaşamlarında karşılaştıkları şeyleri çözmede yardımcı olan bir şey olduğunu göstermek olduğu söylenebilir. Bu doğrultuda Feyerabend'in temel eğitim felsefesi düşüncesinin de " fikirleri zihinlere nasıl sokulacağından ziyade, zihinlerin fikirler altında ezilmekten nasıl korunacağı sorunu" olduğu söylenebilir (Feyerabend, 2007: 183).

Popper, Feyrabend, Kuhn dışında bilimin doğası ile ilgili birçok çalışma ve tanımlama sürmektedir. Örneğin, Lederman ve arkadaşları bilimin doğası ve öğretimi ile ilgili yedi temel başlık önermişlerdir; (1) bilimsel bilginin deneysel doğası deneye ve gözleme dayalı olduğu görüşüdür. (2) Bilimsel teoriler ve konular başlığı altında bu iki kavramın farklı türde bilimsel bilgiler olduklarını ifade ederler. Lederman ve arkadaşlarına göre (3) bilimsel bilginin yaratıcı ve hayal gücüne dayalı'dır ve (4) bilimsel bilginin kuram yüklüdür. Aynı şekilde (5) bilimsel bilgi toplum ve kültür ile iç içedir. (6) Bilimsel metod efsanesi başlığı altında bilimde tek bir metod olduğu inancına ait eleştirilerini açıklarlarken, (7) ardından bilimsel bilginin belirsiz doğası olduğunu vurgularlar (Lederman ve diğerleri, 2002, Akt. Batı, 2013: 218). Bunun dışında bilimsel süreç görüngücülük, pozitivism gibi çeşitli felsefi sınıflandırmalar altında da incelenebilir.

Özetlemek gerekirse bilimin doğası ile ilgili bir algoritma tarzı yöntem ve metod vermenin zor olduğunu ancak bilimsel etkinliğin deney, gözlem, tümevarım, tümdengelim gibi birçok bilişsel süreçle beraber bilim adama adayının bulunduğu sosyal içerik, durum, etkileşimler, geçmiş yaşantısı gibi birçok sosyal dinamikten de etkilenen karmaşık bir süreç olduğu yorumu yapılabilir. Modern bilimsel anlayışta evrensel kanunlar bulmaktan ziyade modellerin ve bu modellere dayalı teorilerin geliştirilmeye çalışıldığı söylenebilir.

Bilimsel düşünme sürecinde kavram oluşturma'nın gündelik kavram oluşturmada farklı olarak daha sistematik bir akıl yürütmeyi gerektiren içerisinde yaratıcı düşünme, analitik düşünme, sentezleyici akıl yürütme becerilerini kapsayan bir düşünme biçimi olarak ele alınabilir. Başka bir şekilde bilimsel düşünme sürecinin, problem çözme, bulmaca çözme gibi bir takım kurallar tarafından şekillenen bununla birlikte bir keşif süreci içerisinde dinamik bir yapıya sahip bir hedefe yönelik bir süreç olduğu söylenebilir. Problemin, bir giriş ve bir hedef durumuna sahip ve bu durumlar arasında ara durumların mevcut bir sorun olarak tanımlanabilir. Bilimsel düşünme süreci öncelikle ön bilgilere dayanılarak bir hipotezin oluşturulup sonra hipotezin araştırma inceleme ile güncellendiği, daha sonra bu hipotez için deneysel koşulların veya araştırma koşullarının oluşturulup sınındığı ve en sonunda da elde edilen verilerin teorik bir temelle incelendiği bir süreç olarak da tanımlanabilir. Başka bir deyişle, bilimsel niteliklere sahip bir problemin çözümünün mantıksal olması, doğru olması ve güvenilir gözlem ve deneylere dayanması gerekmektedir bilim dışı çözüm biçimlerinden hiçbirisi bu üç koşulu tam karşılamamaktadır (Yıldırım, 2010, Akt. Çetinkaya, Şimşek ve Çalışkan, 2013: 32).

Bu bağlamda bilimsel düşünme göz önüne alındığında, bilimsel süreç becerileri klasik anlamda Wilke ve Straits (2005) sınıflandırdığı şekilde verilebilir (Akt, Aktamış ve Ergin, 2007: 12):

- Gerçek bilgi; alana özel içerik bilgisini içerir.
- Temel süreç becerileri; gözlem yapma, sınıflandırma, tasarlama, çizme, yazma, ölçme, tahmin etme, ilişki kurma, analiz etme, uygulama, özetleme, iletişim kurma, değerlendirme, sentez yapma, yaratma ve problem çözme,
- Bilimsel yöntem becerileri; soru sorma, hipotez oluşturma, tahminde bulunma, deney tasarlama, veriyi toplama ve analiz etme, sonuca varma, bulguyu yorumlama, model oluşturma ve yargıda bulunmayı,
- Deneysel tasarım becerileri; tanımlama, hata kaynaklarını, bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini, uygun materyalleri, sınırlılıkları içerir.

Kısacası bilimsel akıl yürütme sürecinde “Herhangi bir şey olduysa gerçekten ne oldu?” sorusu temel alınarak gözlem yapılır ve bir açıklama önerilir eğer gerçekten bir şey olmadıysa açıklanacak bir şey yoktur denilebilir. Açıklama yapıldıktan sonra eğer gözlemin yanlışlığını kanıtlayıcı olanağı yoksa veya açıklama her şeyi açıklayan esnek (ad hoc) yapılı bir açıklama ise konu üzerinde bilimsel araştırma yapılmasının olanaksızlığı göz önüne alınır. Eğer açıklamanın yanlışlığını göstermek olanaklı ise hipotezler ve buna bağlı öngörülerde bulunulur. Bunun paralelinde öngörüü sınavacak deneysel koşullar yapılır eğer öngörü doğrulanmaz ise hipotez değiştirilir veya yeniden sınırı eğer açıklama doğrulanıyorsa güvenilirlik kazanır (Wynn ve Wiggins, 2005: 41).

2.7 Bilimsel Düşünme ve Eğitim

Bilimsel düşünmenin fizik, kimya, biyoloji gibi belirli alanları kapsayan içerik ile hipotezlerin formüle edilmesi, deneylerin yapılması, gözlemde bulunma, kanıtları değerlendirme gibi durumları içeren süreç boyutu olmak üzere iki boyutu olduğu söylenebilir. Bu sınıflama öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini incelemek için kullanılabilir. (Klahr, Zimmerman ve Jirout, 2011: 971). Bununla birlikte bilimsel düşünme süreci ile ilgili yapılan bilişsel çalışmalar bilimin öncelikle sosyal bir içerik içerisinde gerçekleştiğini vurgulamaktadır (Dunbar, 2000: 51). Ek olarak gerçek bilim adamları üzerine laboratuvarlarda gözlem yapılarak alınan veriler bilim adamlarının:

- 1- Beklenmeyen bulgulara yeni deneyler ve teoriler için kaynak olarak odaklandıklarını
- 2- Analogik düşünmenin hipotez üretme, deney tasarlama ve verileri yorumlamada önemli bir rolü olduğunu
- 3- Bir problemle karşılaştıklarında dağılmış bir akıl yürütme (distributed reasoning – birden fazla kişinin bir çalışmanın belirli bölümlerini üstlendiği akıl yürütme biçimi) kullandıklarını bulgulamışlardır (Dunbar, 2000: 52).

Bilimsel düşünmenin öğretilmesi ile ilgili pek çok yaklaşım vardır. Bunları, öğrencilerin doğrudan bilimsel etkinliklere katılması yoluyla bilimsel anlayışı kazanacağını söyleyen dolaylı yaklaşım, bilimin doğasını anlamının bilişsel bir süreç olduğunu bu yüzden de öğrencilerin deneyimleri ile bilimsel etkinlikler arası sürekli bağlantı kurmaları gerektiğini söyleyen açık düşündürücü yaklaşım ve en etkili yöntem olarak da öğrencilere bilimin doğasının öğretimi esnasında kendi fikirlerini yansıtmak imkanı veren doğrudan yansıtıcı yaklaşım olarak üç grupta incelenebilir (Batı, 2013: 219).

Bilimsel düşünme bilişsel farkındalıklı, işlemsel ve içeriksel düşünme süreçlerini karmaşık bir şekilde kullanmayı gerektiren aktif bir süreç olduğu için bilimsel düşünmenin çocuklarda farklı yaşlarda ve farklı dönemlerde kısmi olarak farklı biçimlerde gözlemlenebileceği veya öğretilenebileceği söylenebilir. Örneğin okul öncesi dönemdeki çocukların bilimsel düşünme becerilerini kazanmaları için öz-düzenleme, bilişsel esneklik, inhibitör kontrol gibi zihinsel durumları kontrol edebilecek şekilde eğitilebileceği bulgulanmıştır. Bununla birlikte okul öncesi çocuklarda bilimsel düşünme biçiminin ne şekilde olduğuna ilişkin genel bir kanı bulunmamaktadır. Bazı araştırmacılar bilim adamı çocuk fikrini desteklerken bazıları bu fikre karşı çıkmaktadır (Klahr, Zimmerman ve Jirout, 2011: 972). Bunun en temel nedenlerinden birisinin bireylerin bilginin doğrudan aktarılabilmesi boş levhalar olmaktan ziyade, eski kavram yanılgıları, yanlış modellemeleri ve inançlarının hazırbulunuşluk düzeylerini farklı kılması ve içeriksel bilginin öğretilmesini zorlaştırması olduğu söylenebilir. Bununla birlikte öğrencileri ilginç sonuçlara odaklanacakları koşulları sağlamak, hipotez kurma ve problem çözümü için analogik düşüncelerini sağlamak, dağıtılmış bir akıl yürütme ortamı sağlamak ve hedef odaklı çalışmak prensipleri kullanılması çocuklarda bilimsel düşünme biçiminin geliştirilmesi için kullanılabilir (Dunbar, 2000: 57).

Öğrencilere bilimsel düşünme becerilerinin kazandırılmasında etkili soru sorma becerilerinin kazandırılmasının önemli olduğu belirtilebilir. Bir probleme yaklaşırken üç tip soru sorma biçiminin olduğu söylenebilir. Bunlardan birincisinin bir sistem içerisinde kanıt ve delil arayan ve doğru cevap ve bilgi üreten soru tipi, ikincisinin hiçbir sistem içermeyen öznel yargılar ve fikirleri

içeren değerlendirilemez veya değerlendirilmesi güç soru tipi, üçüncüsünün akıl yürütmenin çoklu sistemler içerisinde gerçekleştiği iyi ve kötü cevaplar içeren soru tipi olduğu söylenebilir (Paul ve Elder, 2008: 16). Bu bağlamda özellikle öğrencilere bilgi üretimine yol açacak soruların öğretilmesi önem taşımaktadır. Bilgi üretimine yol açan ve üst düzey düşünme becerilerini kullanmayı gerektiren iki temel soru tipi olduğu söylenebilir. Bu sorulardan birincisinin sınamaya yol açan soru olarak “A durumu gerçek mi?” şeklinde formüle edilebilecek soru olduğu söylenebilir. Diğerinin ise açıklamaya yol açan soru olarak “A durumu gerçekse niye gerçektir?” sorusu şeklinde formüle edilebilir (Grunberg ve Grunberg, 2013: 53-54).

Çocuklarda bilimsel düşünme biçiminin öğretilmesinde ek olarak modeller kullanmak ve modelleme yapmak ve modele dayalı bir keşif sürecine dahil edilebilir ki bugünkü modern bilimin temelinde kanunlar bulmak, teoriler oluşturmaktan ziyade modeller üzerine çalışmak olduğu için faydalı olacağı söylenebilir. Bugün bilim adamlarının bir kısmının da kanunlar veya kuramlardan ziyade modeller üzerinden bilim kelimesini tercih ettiği söylenebilir. Örneğin, Stephan Hawking ve Leonard Mlodinow bir inanca bağlı gerçeklik olarak betimlenebilecek “modele bağlı gerçekçilik” adlı felsefi modelleri, hiçbir modelin tek başına gerçekliği açıklamaya yeterli olmadığı ve beynimizin duyu organlarına giren haberleri bir modele bağlı olarak yorumlamaktadırlar (Shermer, 2011: XXVII). Model tabanlı öğrenme, bir olguyu anlamının yolunun o olgu ile ilgili zihinsel modeller oluşturma ve sonraki tüm akıl yürütme aşamaları ile çözüm aşamaları için bu zihinsel modelleri kullanma olduğu varsayımına dayanmaktadır (Buckley, Gobert, Kindfield, Horwitz, Tinker, Gerlits, Wilensky, Dede ve Willett, 2004, Akt. Batı 2013: 220).

Modellerin, gerçekliği bir düzene koyup genelleştirmemizi, olgular arasındaki nedensellik ilişkilerini farketmemizi, gelecek durumlara ilişkin içgörü oluşturarak tahminlerde bulunmamızı, önemli olguyu önemsizden ayırt etmemizi, amacımızı gerçekleştirmek için hangi yol ve yöntemleri kullanmamızı sağlayan araçlar oldukları belirtilebilir (Huntington, 2006: 30).

Klasik keşif temelli yaklaşım, bilimsel düşünmeyi öğretmeyi amaçlamaktadır fakat klasik yaklaşımın ele aldığı bilimsel model belirli sıralı ilişkiler içerisinde ilerleyen daha çok temellerini pozitivist felsefeden alan bir yaklaşım olarak ele alınabilir. Model temelli yaklaşım klasik keşif temelli yaklaşımdan belirli noktalarda ayrıldığı belirtilebilir. Klasik keşif temelli öğrenmede hedef doğa olgularında örüntüleri bulmaktır fakat model temelli keşifte ise doğanın işleyişi ile ilgili savunulabilir açıklamalar geliştirmek hedeftir. Klasik keşif temelli eğitimde hipotezler tahmin olarak test edilir ve akla yatkın bir teorinin parçası değildirler fakat model temelli eğitimde ise model formundaki fikirler test edilir ve potansiyel bir açıklamaya sahip model içerisinde değerlendirilerek güncellenir (Batı, 2013: 220).

Klasik keşif sürecinde test etme güncel akımları ve verilerdeki örüntüleri biriktirirken, model temelli eğitimde örüntüler başka kaynaklarla beraber odak olgular niçin olduğunu açıklamak için modelleride araç olarak kullanarak kullanılır. Klasik keşif sürecinde verilerin ötesine giderek teoriye ulaşma genellikle sınıf içi klasik keşif süreçlerinde olmazken, model temelli eğitimde görülmeyen nedensel ilişkiler, yapılar ile ilgili açıklamalara yer verilir. Son olarak klasik keşif sürecinde modeller ve teoriler keşfin son ürünü olarak ele alınırken, model temelli öğrenmede modeller uygun hipotezler, yeni kavramlar ve yeni tahminleri keşfin her aşamasında üretmek için kullanılır (Windschitl, Thompson ve Braaten, 2007: 948).

Yukarıda bilimsel düşünme ve düşünme becerileri ile ilgili verilen örnek modellere ek olarak bazı kuramcıların düşünme becerilerinin belirli bağlamlarda da aktarılmadan veya aktivite haline getirilmeden de geliştirilebileceğini öğretilabileceğini savundukları söylenebilir (Moseley ve diğerleri, 2005: 10-11).

2.8 Bilimsel Düşünme Sürecinin Temel Düşünme Öğeleri: Tümdengelimli, Tümevarımlı, Heptengitmeli Akıl Yürütme

Tümevarımlı bir akıl yürütme şeklidir. Tıpta diagnostik, bir polis vakasının keşfi, tarihi bir vakanın tespiti tümevarımcı birer akıl yürütme biçimidirler (Ülken, 2007: 205). Tümevarım yöntemi problem çözme ile de yakından ilişkilidir. Tümevarım bir düşünme biçimi olarak ele alınabileceği gibi bir akıl yürütme biçimi veya yöntem olarak da ele alınabilir. Genel olarak tümevarımsal düşünmenin gözlemler yaparak genellemelere ulaşma şeklinde olduğu söylenebilir.

Genelde tümevarımsal düşünme sıralayıcı bir biçimde özelden genele doğru yapılan bir genelleme biçimi olarak ilk başta düşünülmekte ise de tümevarımsal düşünmenin birçok çeşidi olduğu söylenilebilir. Örnek olarak bağlamsal tümevarımda (categorical induction) bir şeyin bilinen bir özelliğini alıp başka şeyleri o kategoriye yerleştirme olarak verilebilir (Dunbar ve Fugelsang, 2004: 712). Ülken (2007: 209-210)' e göre tümevarım yoluyla soyutlama yapılırken dört farklı biçimin olduğunu belirtmiştir ve bunları:

- 1- Değişkenleri belirleme ve tanımlama olarak nitelenen tanımlama ve sınıflamayı içeren tümevarımsal düşünme biçimi,
- 2- Sabit objeler yerine, hareketli ve değişik olayların ele alındığı, deney ve gözlem gerektiren, sınıf ve şekil kavramları yerine sebeplilik(causality) bağıllığı arayışı biçiminde sabit kural ve kanunların arandığı başka bir deyişle korelasyonel, oranlı düşünme biçimlerini içeren tümevarımsal düşünme biçimi,
- 3- Tecrübe (deney) alanı ile formel düşüncenin kesişiminden doğan özellikle matematiksel soyutlamanın doğayı tasvir ederken kullanılan matematiksel tümevarımsal düşünme biçimi,
- 4- Modelleri veya kanunları birbirine bağlayarak genel hipotez ve teori haline getiren tümevarımsal düşünme biçimi olarak belirtmiştir.

Tümevarımsal yöntem bilim felsefe tarihine bakıldığında farklı şekillerde tezahür ettiği söylenebilir. Bunlar:

1- Aristoteles ve sıralayıcı tümevarımcılık: Sıralayıcı tümevarımın temel özelliği tikel olgulardan tümellere geçişi göstermesidir. Bununla beraber bu tip bir genellenenin sonucunun temsil edilmesi beklenen tüm evreni tamamen temsil edemeyeceği de belirtilebilir (Gjertsen, 2000: 104).

2- Bacon ve ayıklayıcı tümevarımcılık: Bacon geleneksel tümevarımcılığın sınırlılıklarını eleştirerek, yalnızca bir olgular sıralaması yapmanın ve bir sonuç elde etmenin bir sonuçtan ziyade varsayım olduğunu dile getirmiştir. Bunun yerine basit sıralama ile ilerleyen ve çelişkili örneğe sonsuza değin tutsak olacak olan tümevarımdan farklı olarak, “doğayı uygun reddedişlerle ve dışta bırakmalarla” analiz ederek düzenli bir biçimde üst düzey genellemelere ulaşılan bir yöntem önermiştir (Gjertsen, 2000: 105). Kısacası Baconcu doktrine göre keşit olgular tarafından yönlendirilmesi ve kuramlar tarafından yanlış yönlendirilmemesi durumunda bilimsel olduğunu savunduğu söylenebilir (Lakatos, 2014: 257).

3- J.S.Mill ve Tümevarımsal Düşünme için Yeni bir Metod: Aristoteles’in ve Bacon’un tümevarımsal düşünme biçimi tek bir kuralla sınırlayıcı bir şekilde sunmuş oldukları “zayıf akıl yürütme” biçimine karşı J. S. Mill dört deneysel yöntem adı altında bir yöntem önermiştir (Gjertsen, 2000: 108-109, Ülken, 2008: 201) :

a- *Uzlaşma Metodu (Method of Agreement)*

Çizelge 2. 4. Uzlaşma Metodu için analiz çizelgesi.

Vaka	Önceki Olaylar	Etkiler
1	ABCDEF	Xy
2	AGHI	Xz
3	ABGHIJ	Xzw

Yalnızca tütün kullananlar bu hastalıktan etkilenir (A) biçiminde bir örnek bu Çizelge 4 için somut örnek olarak verilebilir. (Gjertsen, 2000: 109, Ülken, 2008: 201).

b- *Farklılıklar Metodu (Method of Difference)*

Çizelge 2. 5. Farklılık Metodu için analiz çizelgesi

Vaka	Önceki Olaylar	Etkiler
1	AB	X
2	B	-

Bu duruma örnek olarak bataklıkta yaşayan (B) ve sivrisinekler tarafından ısırılan (A) kişiler sıtmaya yakalanır ama bataklıkta yaşamaya devam edip sivrisineklere karşı ağ kullananlar sıtmaya yakalanmaz (Gjertsen, 2000: 109, Ülken, 2008: 201).

c- *Eş-Değişim Metodu (Method of Concomitant Variation)*

Çizelge 2. 6. Eş Değişim Metodu.

Vaka	Önceki Olaylar	Etkiler
1	ABC	Xyz
2	A+BC	x+yz
3	A-BC	x-yz

A değiştiği için x de değiştiğinde, A ve x nedensel olarak bağlantılıdır. Örneğin uzun süre sigara içenlerde akciğer kanseri görülmesi bu çizelgeye somut bir örnek olarak verilebilir (Gjertsen, 2000: 109, Ülken, 2008: 202).

d- *Tortu Metodu (Method of Residues)*

Çizelge 2. 7. Tortu Metodu.

Vaka	Önceki Olaylar	Etkiler
1	ABC	Xyz
2	B	Y
3	C	

Çizelge 2,7. incelendiğinde geriye kalan etken A'nın geriye kalan etki x'in nedeni olduğu sonucu çıkarılır (Gjertsen, 2000: 110, Ülken, 2008: 201).

Bununla beraber Stuart Mill'in çağdaşlarında Whewell tümevarım çeşitleri ile ilgili şu eleştiriyi yapmıştır: 1- Bu metotların kullanılması olayları formüllere indirgeme imkanı gerektirmektedir fakat tabiatta olaylar ABC şeklinde görülmezler. 2- Bilim tarihinde bütün keşiflerin bu metotlara göre yapıldığı gösterilmesi gerekir. Bununla beraber Mill bu metotları bilimin nasıl yapıldığını göstermek için önerdiğini belirtmiştir (Ülken, 2008: 203).

4- Genel Olarak Kullanılan Tümevarımsal Yöntem(Akıl Yürütme):

Genel manada bilimsel süreçte kullanılan tümevarımsal düşünme biçimi şu şekilde örneklendirilebilir (Grunberg ve Grunberg, 2013: 17):

- 1- a_1 nesne dizgesi metaldir ve u_1 yerinde ve t_1 zamanında yeterince ısıtılıyor, o halde a_n nesne dizgesi metaldir ve u_n yerinde ve t_n zamanında yeterince ısıtılıyor.
- 2- a_1 nesne dizgesi metaldir ve u_1 yerinde ve t_1 zamanında yeterince ısıtılıyor o halde a_n nesne dizgesi metaldir ve u_n yerinde ve t_n zamanında yeterince ısıtılıyor.

3- O halde büyük olasılıkla,

Bütün metaller yeterince ısıtıldığında genişir.

Yukarıda verilen bu akıl yürütme ulaşılan önerme bilimsel bir süreçte “kabul-edilebilir” bir önerme olarak genellikle ele alınır.

Tümdengelimsel akıl yürütme genelden özele bir sonuç çıkarma işlemi olarak tanımlanabilir. Temel olarak yeni bir bilgi üretmekten ziyade öncülün getirdiği şartı daha açık hale getiren bir akıl yürütme biçimi olduğu söylenebilir. Tümdengelimsel akıl yürütmede dayandığı öncülün doğru olması çıkacak sonucun doğruluğunu garantilemediği söylenebilir (Akıncı, 2013: 5-6).

Bilimsel yöntemde tümdengelimsel akıl yürütmenin daha ağırlıklı kullanılan bir yöntem olmasına rağmen, tümdengelim hatalardan arınık bir yapıya sahip olmadığı söylenebilir. Genel olarak tümdengelimsel akıl yürütmede yapılan en temel hataların bağlamsal ve içeriksel hatalar olduğu söylenebilir. Tümdengelimsel akıl yürütmede yapılan en temel bağlam hatalarından birisinin şartlı ilişkilerin karşılıklı olduğu başka bir değişler simetrik olduğu şeklindeki genellikle en iyi açıklamaya indirgemeci akıl yürütmeden kaynaklandığı söylenebilir. Tümdengelimsel akıl yürütmede yapılan en temel içerik hatasının ise sonucun akla yatkınlık derecesine göre kararın yorumunun modifiye edilmesi olduğu söylenebilir (Dunbar ve Fugelsang, 2005: 713).

Bilimsel süreçte tümevarımsal kanıtlamalarda kullanılan bir akıl yürütme biçimi olarak en iyi açıklamaya çıkarsama olarak ele alınabilecek (abduction) ek olarak belirtilebilir (Yaran, 2011: 119). En iyi açıklamaya indirgemede (abduction) bir bağlamda açıklaması başarılı olan hipotez yaratma bilişsel sürecinin alınması ve yeni bir bağlama geçici olarak uygulanması söz konusudur (Lawson, 1995: 19). En iyi açıklamaya indirgemeci akıl yürütmenin tümdengelimsel akıl yürütmeden temel farkının öncüllerin sonuçları garantilemediği olarak söylenebilir (Taşdelen, 2013: 11)

Heptengitmeli (abductive) akıl yürütmenin bir diğer özelliğinin ise şaşırtıcı bir olguyu açıklamak için yeni bir kural veya hipotez yaratmak gerektirmesi olduğu söylenebilir (Yaran, 2011: 120). Basit bir biçimde bu akıl yürütmenin kuralı açıklama gerektiren veri kümesi içinden bu verileri açıklayan ve onları

başka bir teoriden daha iyi bir şekilde açıklayan bir teoriye inanmayı gerektiren bir akıl yürütme olduğu söylenebilir (Yaran, 2011: 119). Ek olarak en iyi açıklamaya indirgemeci akıl yürütmede öncülle sonuç arasında smetrik bir ilişki olduğu yani eğer P ise Q'dur şeklindeki akıl yürütmenin tersinden eğer Q ise P'dir şeklinde ele alınabileceğidir. Farklı bir örnek verilirse eğer Ahmet'in BMW'si varsa zengindir önermesinin eğer Ahmet zenginse BMW'si vardır gibi yanlış bir çıkarıma çevrilebileceği bir akıl yürütme biçimi olduğu söylenebilir. Özetle heptengitmeli akıl yürütmenin bir bakıma bir olguyu açıklamak için daha az basit olanı yani varsayımda bulunanı tercih etmeyi ilke olarak söyleyen Ockham'ın usturası (Domingos, 1999: 1-2) ilkesiyle paralel bir akıl yürütme olduğu söylenebilir

Özetle tümevarımsal düşünmeyle tümdengelimsel düşünmenin özellikleri karşılaştırılırsa (Grunberg ve Grunberg, 2013: 14-15):

Çizelge 2. 8 Tümevarımsal Düşünme ve Tümdengelimsel Düşünme Arasındaki Farklar.

Tümevarımsal Düşünme	Tümdengelimsel Düşünme
Eğer geçerli çıkarımlar kullanılmışsa bilgi artıran bir düşünme ve çıkarsama biçimidir. Başka bir şekilde söylenecek olursa çıkan bilgi öncüllerde bulunan bilgilerden daha fazlasını içerir.	Bilgi arttıran bir düşünme biçimi değildir.
Geçerli bir tümevarımsal düşünmenin sonucunun doğruluğu öncüllerin doğruluğundan zorunlu olarak türetilemez.	İfadeler öncüllerde açık veya örtük bir biçimde bulunur.
Monotonik değildir. Yeni öncüllerin eklenmesi tümevarımsal düşünmenin yapısını tamamen değiştirebilir.	Öncüller doğruysa, ifade dolayısıyla düşünme zorunlu olarak doğrudur.
Tümevarımsal düşünmenin dereceleri vardır. Yani öncüller çeşitli derecelerde az veya çok sonuçları etkileyebilir.	Monotoniktir. Yani öncülleri değiştirmeden yeni bir öncül eklenmesi yapılan çıkarımların geçerliliğini değiştirmez.
	Tümdengelimsel geçerlilikte ara kademeler yoktur: ya tamamen geçerli ya tamamen geçersizdir.

Yukarıda her ne kadar tümevarımsal ve tümdengelimsel düşünme biçimleri anlatılsa da gerçek bilimsel süreçte tümevarım yöntemi veya reçetesi gibi bir reçete olmadığı bu sürecin daha çok kuramcının yaratıcı imgelemi, deneyim ve atılım gücüne bağlı olduğu söylenebilir (Yıldırım, 1997: 252). Bu bağlamda bilimsel sürecin “doğrulama” ve “buluş” boyutlarında temelde incelenebileceği, “doğrulama” boyutunun mantıksal çıkarımları içeren boyut olduğu buluş sürecinin ise daha çok yaratıcılık ve yaratıcılığı etkileyen faktörlerle ilişkili bir yönü olduğu belirtilebilir (Yıldırım, 1997: 253). Son olarak bilimsel süreçte hem tümevarımsal düşünmenin, hem de tümdengelimsel düşünmenin önemli bir yeri olduğu, **keşiflerin**, tümdengelimsel düşünme olsun ya da olmasın asıl olarak tecrübe ve tümevarımla, **kurulmasının** ise keşif neticesi üzerinde işleyen tümdengelimsel düşünme ile yani matematiksel metodun kullanılmasından doğdukları söylenebilir (Ülken, 2007: 228).

2.9 Görgül-Tümevarımsal (Empirical-Inductive) Akıl Yürütme ve Hipotetik-Tümdengelimsel (Hypothetico-Deductive) Akıl Yürütme: Bir Düşünme Algoritması Olarak Hipotetik-Tümdengelimsel ve Hipotetik-Yaratıcı Düşünme

Özellikle son yüzyılın bilim felsefecilerinin yapmış olduğu, felsefe tarihinde de en çok tartışılan konulardan birisinin de bilimde ve bilimsel düşünmede üretilen hipotezlerin ve buna bağlı tahminlerin “doğruluğunu” veya “yanlışığını” gösterecek bir metod veya algoritmanın olup olmadığı sorunu olduğu söylenebilir. Bu bağlamda hipotezlerin doğrulanması veya yanlışlanması ile ilgili birçok model ve yapının ortaya konduğu belirtilebilir. Bu yapılar ve önerilen modellerin tümevarım veya tümdengelim çeşitli kombinasyonlarla kullanılması tartışması üzerinde odaklandığı söylenebilir.

Bilimsel hipotezlerin pekiştirilmesi ile ilgili genel görüşler şu şekilde sıralanabilir:

1- *Salt Tümevarımcı Görüş*

Francis Bacon (1561 - 1626)'dan kaynaklanan bu görüşte tümevarım, doğruya ulaşmada tek geçerli yöntemidir. Bu bağlamda deney ve gözleme dayanarak salt olguların bilgisi oluşturulur gözlem tümel-koşullu önermeler ile ifade edilir. Bu tümevarımsal genelleme başka deney ve gözlemlerle pekiştirilebilir. (Grunberg ve Grunberg, 2013: 111-112). Deneysel düşünme becerileri göz önüne alındığında Bacon'un deney becerileri alt boyutlarını kendi dönemindeki bilim anlayışına göre şöyle sıralamıştır (Ball, 2014: 143-144):

- 1- Deney koşullarını çeşitlendirme
- 2- Aynı deneyi farklı durumlarda elde etme
- 3- Bir olgu için geliştirilmiş deneyleri başkası için kullanma
- 4- Zıtların etkisini araştırma olarak ters çevirme
- 5- Nesnelere yok olana kadar test etme
- 6- Bazı deney sonuçlarını başka durumlara uygulama
- 7- Deneyin alt kademelerinin benzer sonuçlar verip vermediğini görmek
- 8- Gelişigüzel deneme yanılma yapma

2- *Hipotez Pekiştirme Görüşleri:*

Bu görüşlerde bilimsel akıl yürütme ve yöntem hem tündengelsel hem tümevarımsal çıkarım biçimlerini hem de hipotez kurmayı içerir. Burada pekiştirmeye kastedilenin açık olarak belirlenmiş yöntem ve çıkarım kurallarına dayanılarak yapılan gerekçelendirmeler bilimsel pekiştirme olarak adlandırılmaktadır (Grunberg ve Grunberg, 2013: 111-112). Bilim insanları yaratıcı hayal güçleriyle istedikleri gözlem-önermesi-olmayan bilimsel önermeleri, bir düzen ifade eden tümel-koşullu önermeleri sınamak için *hipotez* sıfatıyla geçici olarak kabul etmeye yetkilidir. Sınanan hipotez pekiştirilirse kalıcı olarak kabul edilir; fakat çürütülürse ret edilir (Grunberg ve Grunberg, 2013: 113).

Belirli başlı hipotez geliştirme görüşlerinin şunlar olduğu söylenebilir:

- Nicod Yöntemi
- Hempel Yöntemi
- Glymour'un Kendini Pekiştirme Yöntemi
- Christensen'in Karşı Örnekleri:
- Hipotezli-Tümdengelimsel Pekiştirme Yöntemi
- Bayesçi (Olasılıkçı) Pekiştirme Yöntemi

3- Popper'in Salt Tümdengelimci-Yanlışlamacı Görüşü:

Popper'a göre hipotezlerin gözlem önermelerine dayanarak tümevarımsal çıkarımla pekiştirilmesi olanaksız olması bakımında sadece tümdengelimsel olarak yanlışlanabilir. Popper'ın savunduğu hipotetik-tümdengelimci-yanlışlamacı görüşe göre görgül önermeler kesin olarak doğrulanan önermeler değil bilim insanlarının aldığı hür kararlarla kabul edilmiş temel ortak önermelerdir (Grunberg ve Grunberg, 2013: 127). Popper yanlışlanabilirlik yöntemi ile bilimsel düşünmenin temelde tümevarımsal değil fakat tümevarımsal mantığın tutarsızlıklara yol açmayan eşsözel dönüştürülmeleriyle üretilebileceğini belirtmiştir (Popper, 2012: 66). Popper bilimin uzun süreli hipotez-deney sürecinde elenmeyen hipotezleri dayanıklı hipotezler olarak tanımlamıştır (Grunberg ve Grunberg, 2013: 129).

4- Hipotez Buluşu Görüşü:

Charles S. Pierce'ün öncülüğünü yaptığı bu görüşe göre hipotezler bilim insanlarının sadece hayal gücünün ürünü olmaktan ziyade önceden doğrulanan çoğunlukla tümevarımsal olduğu söylenebilien gözlem ürünlerine dayanarak oluşturulmaktadır. Bir açıklayıcı hipotez oluşturmak için gözlem önermelerinin içerisinde geçmeyen yeni kavramları içeren henüz açıklanmamış şaşırtıcı olguları açıklamayı amaçlayan görüştür (Grunberg ve Grunberg, 2013: 120).

Yukarıda hipotezlerin doğrulanması-yanlışlanması sorunu içindeki dört temel görüş ele alındığında klasik anlamda hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütme şu şekilde gösterilebilir:

Çizelge 2.9. İlk ve tam örneğini Galileo'da bulduğumuz hipotetik tümdengelimsel yöntemin yapısal özelliğinin gösterimi (Yıldırım, 1997: 31)

	Bulma Bağlamı	Doğrulama Bağlamı
Kavramsal Dünya	Hipotez veya Teori	Mantıksal sonuçlar, beklentiler
Olgusal Dünya	Açıklamaya muhtaç olgular	Beklentiler ışığında elde edilen deney sonuçları

Şemadan görüldüğü gibi gözlem konusu olgular, hipotez veya teorilere başvurularak açıklanmakta, yeni gözlem ve deney verileriyle karşılaştırılıp test edilmektedir. Gözlem verilerinin doğrulamadığı hipotez veya teoriler reddedilir, alternatif hipotez ve teoriler oluşturularak açıklama kapsamı ve öndeyi gücü yönünden en ikna edici teoriyi buluncaya dek sürer (Yıldırım, 1997: 31). Bu açıklama da verilen hipotetik-tümdengelimsel düşünmenin Popper'in önerdiği hipotetik-tümdengelimsel-yanlışlamacı önermeden farkı burada doğrulama kavramının olmasıdır.

Hipotetik-Tümdengelimsel Yöntem genel manada bir hipotezle önceden doğrulanmış gözlem öncülünden yeni gözlem önermeleri üretilmesi ve bu önermelerinde sınamaya değer bulunup tekrar sınanmasıyla hipotezin pekiştirilmiş olmasını kapsar (Grunberg ve Grunberg, 2013: 120). Fakat bu hipotezlerin pekiştirilmesi aşamasında birçok yaklaşım bulunduğu söylenebilir. Genel olarak modern manada hipotetik-tümdengelimsel düşünme Popper'in sunduğu anlamda hipotetik-tümdengelimsel-yanlışlamacı düşünce olarak ele alındığı görülmüştür.

Eğer Popper'in önerdiği hipotetik-tümdengelimsel-yanlışlamacı akıl yürütme becerisi bir algoritma olarak verilecek olursa şu şekilde aşamalandırılabilir (Smith, 2003: 236):

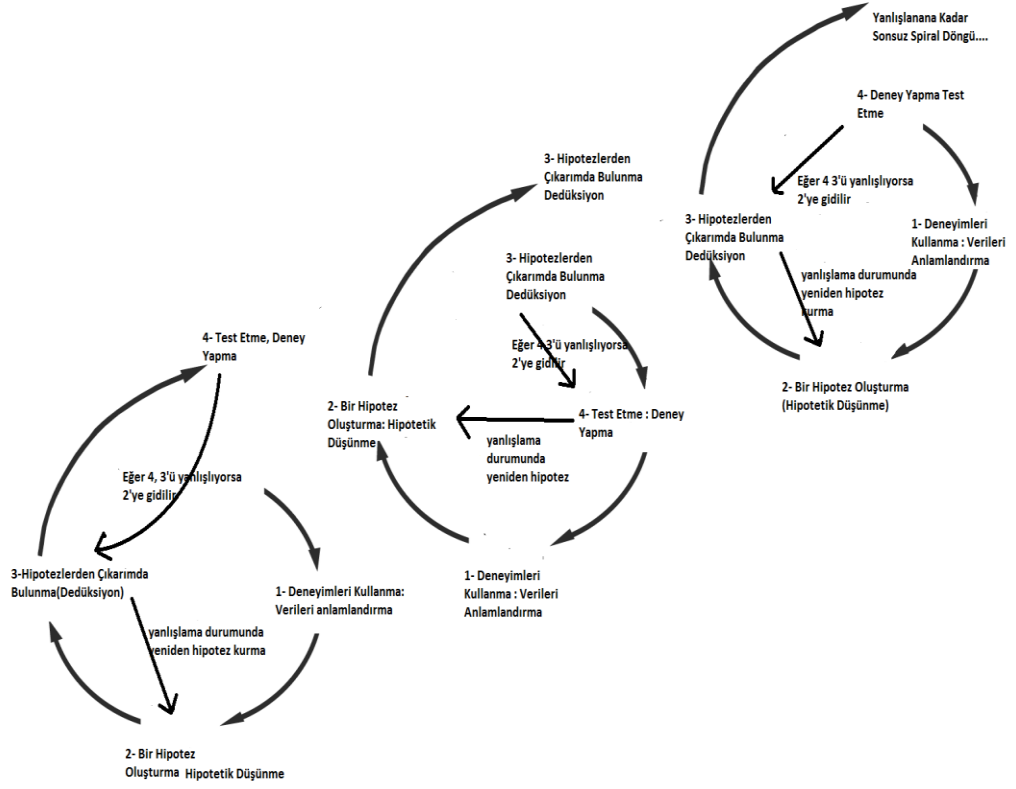
1. Deneyimleri Kullanma: Problemi anlama ve anlamlandırma çabası veri toplama ve bir önceki açıklamaları inceleme ve eğer yeni bir problemse ikinci basamağa ilerleme.

2. Bir Hipotez Oluřturma: Hiçbir Őey bilinmese bile bir açıklama getirme ařaması (Hipotetik dűŐünme).

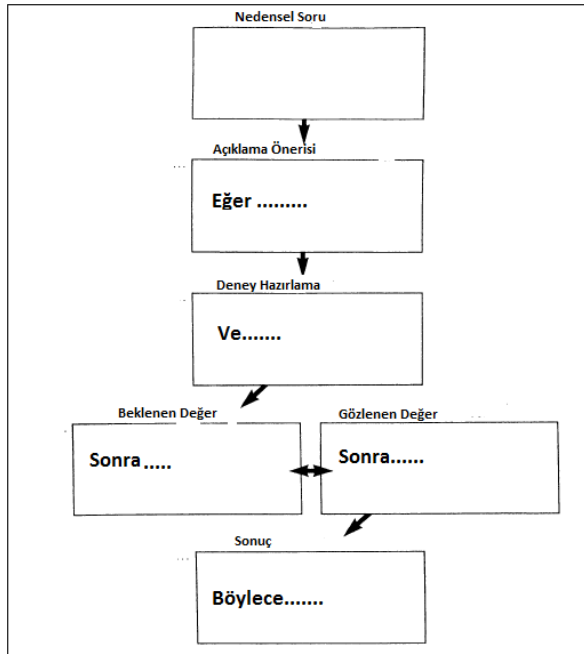
3. Hipotezlerden Çıkarımda Bulunma Aşaması : Eğer.... Ve doğruysa (2 doğruysa) olur türü çıkarımda bulunma aşaması (Tümdengelim).

4. Test Etme (Deney Yapma): Hipotezlerle 2 çeliŐen kanıtlara bakma. 2'yi 3'ün doğrudan kanıtı olarak görme özellikle Popper'ın modeline göre mantıksal hata olarak dűŐünölmektedir.

Bu akıl yürütmeye göre olası sonuçlardan birisi 1, 2, 3, 4 olabilir. Hipotetik-tümdengelimli-yanlıŐlamacı akıl yürütmenin eđer 4 hala geçerliyse ve 3'te yanlıŐlanmadıysa, 3, 4, 1 sırasıyla süreç devam edebilir; ama eđer 4, 3'ün yanlıŐ olduğunu gösteriyorsa, 2 basamağına geri dönölmesi ve yeni bir 2 üretilip yeni bir 3 çıkarımında bulunulması ve 4' ün tekrar yapılması ve bu Őekilde devam eden sonsuz bir döngüye sahip spiral bir Őekilde ilerleyen dinamik bir akıl yürütme olduğu söylenebilir (Smith, 2003: 236). Burada bu akıl yürütmenin hiçbir zaman 2' yi doğrulamayacağı yalnız yanlıŐlaŐabileceđini içeren bir akıl yürütme olduğu söylenebilir (Őekil 2,9) (Lawson, 1995: 12). Hipotetik dűŐünme ile Hipotetik-tümdengelimli dűŐünmenin aynı Őeyler olmadığı hipotetik dűŐünmenin yukardaki algoritmada verildiği gibi 2'nolu maddeyle iliŐkiliyken dedüksiyon yapmanın 3'nolu maddeyle iliŐkili olduğu her ne kadar ikisi internette ve bazı kaynaklarda aynı anlamda verilse de tam olarak birbirilerini karŐılamadıklarının dűŐünöldüđu söylenebilir.



Şekil 2. 10. Hipotetik-Tümdengelimli-Yanışlamacı Akıl Yürütmenin sonsuz spiral döngü şeklinde algoritmik olarak gösterilmesi (Lawson, 1995: 12).



Şekil 2. 11. Hipotetik-Tümdengelimsel argümantasyonun algoritmik olarak gösterilmesi.

Bu noktada hipotetik-tümdengelimsel argümantasyonun tahmin(prediction) üretirken eğer ... ve böylece kalıbını içeren bir argümantasyon olduğu söylenebilir (Şekil 2.11). Halpern'e göre ise bir eleştirel düşünme biçimi olarak tümdengelimli akıl yürütmenin özelliklerinin, tümevarımlı ve tümdengelimli akıl yürütme arasındaki ayrımı bilme, öncül ve sonuçları tanımlama, eğer ... sonra şeklinde akıl yürütme, doğrusal sıralama ilkelerini kullanma, öncülü reddederek sonuçları doğrulama hatasından kaçınma, verilerin sunumu için şekil, diagramlar kullanma olarak belirtilebileceğini söylemiştir (Moseley ve diğerleri, 2005: 142).

Hipotetik-Tahmini argümantasyonla ilgili bir örnek verilmesi gerekirse (Lawson, 1995: 45):

Çizelge 2. 9. Hipotetik-Tahmini argümantasyonun örneklendirilmesi.

Hipotez (Sayıltı)	Eğer	Gümüş somonu (bir balık türü) yuvasını akıntı yönündeki görüş alanına konumlandırıyorrsa,
Deney	Ve	Bir grup kör somon gören bir diğer grup somonla diğer bütün şartlar aynıyken kıyaslanırsa
Tahmin (Denence)	Sonuçta	Kör somon balığının yuvasını konumlandıramayacağı fakat gören somon balıklarının konumlandıracağı söylenebilir.

Yukarıdaki örnek incelendiğinde hipotez kurmak ile tahminde bulunmanın aynı şeyler olmadığı söylenebilir. Hipotetik argümantasyonun hipotez kurmak (sayılı oluşturmak) başka bir deyişle bir durumla ilgili olasılıklar hakkında varsayımda bulunmak veya senaryo üretmek olduğu hipotetik-tümdengelimsel argümantasyonun ise hipotez(sayıtlı) kurup, kurulan sayılıtlara göre tahminde bulunmak şeklinde bir sonuca ulaşmak olduğu söylenebilir. Bu noktada varsayıma bağlı olarak yapılan tümdengelim sonucu yapılan çıkarımla tespit veya tahmin yapılabileceği ifade edilebilir.



Şekil 2. 12. Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütmenin altı alt boyutu.

Hipotetik-Yaratıcı (Hipotetik-Tahmini) akıl yürütmenin bir durumla ilgili varsayım üretmeyi (sayılıtlı üretmeyi) içeren **hipotetik düşünme**, üretilen hipotezlerin bütün olası birleşimlerini tanımlanmamış olsa bile sistematik bir şekilde ortaya koyma şeklindeki düşünme olarak birleştirici (**kombinezonlu düşünme**) (Lawson, 1995: 45), hipotez, olay veya kavramın test edilmesinde durumun sürekliliğini etkileyen bağımlı ve bağımsız etkenlerin belirlenerek tanımlama ve kontrol altına alınmasını içeren bir düşünme şablonu olarak **değişkenleri belirleme ve tanımlama** (Demirtaş, 2011: 1461), bireylerin doğal olguların kendisinin karakter olarak olasılıklı olduğunu algıladığı ve bu

bağlamda yapılacak her açıklamanın da olasılık içermesi gerektiğini kapsayan bir düşünme biçimi olarak **olasılıklı düşünme** (Lawson, 1995: 62), birçok rastgele sapmalara rağmen bütün olası durumlar ile hipotezlerin olumlayan veya olumsuzlayan bütün durumları karşılaştırarak olguların nedenlerini ve ilişkilerini inceleyen düşünme olarak **korelasyonel düşünme (ilişkisel düşünme)** (Lawson, 1995: 62) ve bireylerin durumlardaki ilişkileri gözlenebilir veya teorik değişkenler açısından tanımladığı ve yorumladığı düşünme biçimi olarak **oranlı düşünme** (Lawson, 1995: 61) süreçlerini içerdiği söylenebilir.

Benzer şekilde Halpern'de hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütme becerilerini kendi sınıflandırdığı eleştirel düşünme becerileri içerisinde özellikle tümdengelimsel akıl yürütme becerileri, argümantasyon analizi becerileri ve hipotez test etme becerileri alt boyutlarında incelediği söylenebilir. Halpern hipotez test etmenin işlemsel tanımlama yapabilme, ihtiyacı belirleyip değişkenleri belirleyip kontrol etme, genelleme yaparken yeterli örnekleme sahip olma, pozitif, negatif veya sıfır iki değişken arasındaki ilişkiyi tasvir edebilme, korelasyonel düşünmenin limitlerinin farkında olma olduğunu belirtmiştir (Moseley ve diğerleri, 2005: 143).

Bilimsel düşünme bağlamında Görgül-Tümevarımsal ve Hipotetik-Tümdengelimli akıl yürütme becerilerini kullanan iki tip düşünür ayrımı yapılabilir (Lawson, 1995: 63). Görgül-Tümevarımsal düşünürlerin basit sınıflandırma ve genellemeleri algılayan düşünme şablonu olarak **sınıfa dahil etme şablonu**, algılanabilir nesnelere ve özelliklere korunumsal düşünmeyi kullanarak ele alma olarak **korunum şablonu** ve bireylerin nesnelere veya verileri seri bir şekilde sıraladığı veya birebir kurgulandığı **seri sıralama şablonu** olmak üzere üç farklı şablonu kullanan bireyler oldukları söylenebilir (Lawson, 1995: 60).

Bu şablonlarla düşünme bireylere (Lawson, 1995: 60-61) :

1- Çağrışımlarla açıklanabilecek aşına eylem ve nesnelere doğrudan atıfta bulunabilecekleri basit önermeleri ve kavramları anlamalarını sağlayabilir.

Bu bağlamda İngilizce hipotetik-tümdengelim (hypothetico-deductive) ve analogik düşünmeyle ilişkilendirilmiş hipotetik-tahmin olarak geçen kelimenin hipotetik-yaratıcılık olarak nitelendirilmesinin temelinde ise çıkarımlara dayalı tümdengelim ve çıkarımlara dayalı tahminden daha geniş bir yaratıcılık alanını kapsamaması olduğu söylenebilir. Bu noktada hipotetik-yaratıcılıkta bireyin elde ettiği verilerin ve buna bağlı haberin (enformasyon) bir varsayım olarak argümatasyona çevrilmiş halinin varsayım, çıkarım veya tespit, tahmin yapılması sürecinin sonunda oluşan kanıların (doks) hipotetik düşünme, oranlı düşünme, olasılıklı düşünme, korelasyonel düşünme, değişkenleri belirleme ve tanımlama, kombinezonlu düşünme boyutlarında işlendikten sonra veya beraber bilgi haline gelmesi analogik düşünme, metaforik düşünme, dikey düşünme, yanal düşünme, iraksak ve akınsak yaratıcı düşünme boyutlarında da bu bilginin işlenmesi olarak yorumlanabilir (Şekil 2.13).

Bu noktada verilerin bilişsel enformasyona, duyuşsal alana ait enformasyona, devinişsel alana ilişkin enformasyona dönüştürüldüğü söylenebilir. Ek olarak sosyal öğrenme kuramı göz önüne alındığında etkileşimsel enformasyon bireyin hem başkalarının sosyal çevreyle etkileşimlerinden gelen hem kendi etkileşiminden gelen diğer üç tür enformasyonu içine alan bir enformasyon türü olarak ele alınabilir. Bu noktada gelen veri, bu dört çeşit enformasyona çevrildikten sonra hipotetik-tümdengelimsel, görgül-tümevarımsal, hipotetik-tahmini, hipotetik-yaratıcı alt yürütme süreçleri ve alt boyutları içerisinde önce kanı veya doksaya süreç sonunda ise içeriksel, işlemsel ve bilişsel farkındalık bilgisine dönüştürüldüğü ve nihayetinde yaratıcı akıl yürütme becerilerinin bir veya bir kaçıyla işlendiği ve süreç içerisinde bir episteme haline bit yünden kavramsal veya teorik bir bakış haline geldiği yorumu yapılabilir (Şekil 2.13).

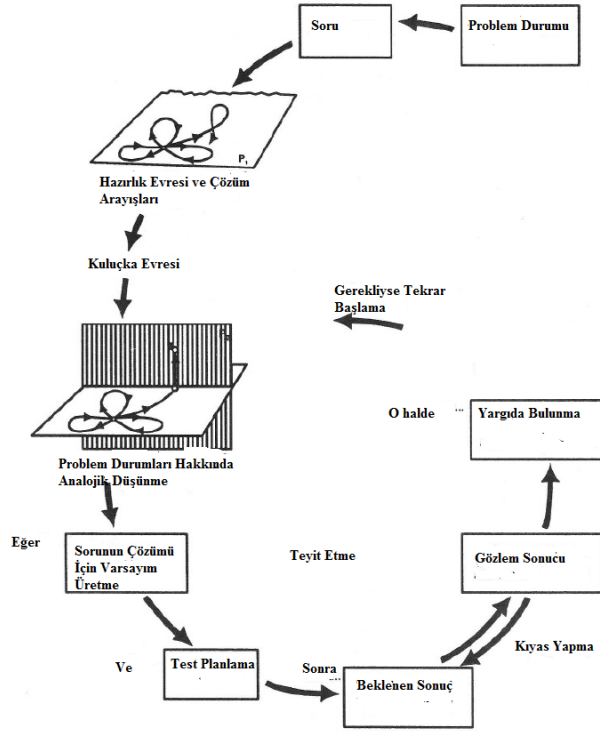
Daha detaylı olarak bir bakıma felsefi bir bakışla beyne gelen verilerin enformasyona, enformasyondan kısa erimli süreçlerde doksaya (kanı, zan), doksa aşamasından ise içeriksel, işlemsel ve bilişsel farkındalık olmak üzere temelde üç tür bilgiye dönüştüğü ve nihayetinde yerleşen bilgilerin bir aşamadan sonra bir dünya görüşü başka bir deyişle Sokrates'in savunduğu şekliyle belirli bir süreç, çalışma ve etkileşim içerisinde ortaya çıkan

epistemeye (Gökberk, 2005: 44) veya bir şey hakkında olan ve doğru olan (Erdoğan, 2008: 213) (en azından özne tarafından deneyimsel, bilişsel, duyuşsal, etkileşimsel olarak doğru kabul edilen) ve bilgiyle ilişki problemleri durumlarını tespit eden bilginin kaynağını, doğasını, doğruluğunu veya yanlışlığının ölçütlerini belirleyen ve sınırlarını çizen, bir bakıma bilimsel olarak teori ve modellere tekabül edebileceği söylenen epistemolojik inanç haline geldiği söylenebilir.

Burada enformasyon kavramı verilerin duyular tarafından özellikle bilişteki şemalar aracılığıyla özümseme veya uyarılma yoluyla ele alınmış hali olarak ele alınmıştır. Buna paralel olarak doksa kavramı ise özellikle platon felsefesinde bilgiyle bilgisizlik arasında daha çok duyulara bağlı bir inanç, sanı, tahmin (picture thinking veya conjecture) yani inanca dayalı biliş (Erdoğan, 2008: 215-216) olarak düşünce deneyleri ve hipotetik-tahminsel argümanlar göz önüne alındığında ele alındığı yorumu yapılabilir. Buna paralel olarak tahmin olarak doksa, Platon'un ele aldığı şekliyle yanılgı, boş düşünceye dayalı tahmin olarak eikasia olarak ele alınmadığı belirtilebilir (Erdoğan, 2008: 215). Bilginin ise kanıları çeşitli soyutlamalar içerisinde daha yerleşmiş bir yapı olduğu söylenebilir. Bununla beraber bilginin bir adım ötesinde ele alındığı epistemenin (gnosis) ise her ne kadar epistemolojik inanç olarak adlandırılabilir bile artık bireyin süreç içinde özellikle yaratıcı süreç içerisinde edindiği bir bilme hali (Erdoğan, 2008: 215) olarak ele alındığı söylenebilir. Platon'un kuramında öğrenci eikasia (tahmin) basamağından pistis'e (inanç), ondan dianoa'ya (anlak) ve oradan da noesis'e yani saf usa geçerek gelişmektedir (Egan, 2010: 19). Bununla beraber insan beyninin gelen verileri bomboş şekilde ele almadığı daha önceki şemalarıyla seçtiği ve sürecin iç çemberden epistemeye, epistemedan verilere dinamik bir süreç olduğu ve yukarıdaki hiyerarşinin hipotetik-yaratıcı akıl yürütmeyi kısmen anlamak için oluşturulan bir harita olduğu ve tamamen Platon felsefesindeki tanımlara göre oluşturulmadığı yorumu yapılabilir.

Ek olarak bilgi hiyerarşisinde veriler ve buna bağlı enformasyon ve bilginin farklı felsefî yaklaşımlara ve bilimsel teorilere göre farklı biçimde sınıflandırılabilceği belirtilebilir. Örneğin platon felsefesi doğrultusunda epistemolojik inancın daha üst bir türü olarak anlayış (understanding) ve kavrayış olarak sezgisel akıl olarak (Erdoğan, 2008: 217) noesis (intellect or reason) gibi daha üst bilme türleri (Erdoğan, 2008: 216) veya modern eğitim kuramlarındaki Bloom'un, Marzano'nun taksonomileri gibi taksonomilere göre farklı sınıflandırmalar yapılabilir.

Lawson (2013: 1391) hipotetik tahminsel argümanların kafa karıştırıcı bir durumdan nedensel bir soru sorarak bu soruya uygun bir varsayım geliştirme ve test planlama sonrasında buna ilişkin bir tahmin yapıp gerçek durumla kıyaslama yaparak bir sonuca varma olarak gerçekleştiğini belirtmiştir. Örneğin, baharatların insanlık tarihinde birçok kültür tarafından kullanılması şaşırtıcı bir durumken, baharat kullanımının neden bu kadar yaygın olduğu sorusu bir nedensel soru olmakta, bu bağlamda baharatların yemeklerdeki mikro organizmaları öldürdüğu için kullanılması bir varsayım olarak ele alınabilmekte ve bu bağlamda bunu test etmek için farklı ülkelerin et türü mutfaklarının analiz edilmesinin test edilmesi planlanmakta, ve en sonunda sıcak ülkelerde baharat kullanımının yaygınken soğuk ülkelerde yaygın olmaması sonucu ve gözlemiyle beraber gelen tespit sonunda sunulan varsayımın desteklendiği ve yanlışlanmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Lawson (2013: 1408) hipotetik-tahminsel argümanların bu notada modus ponens ve modus tollens argümanları aşan bir yapısı olduğunu vurgulamıştır. Bu noktada hipotetik-tümdengelsel argümantasyonun modus tollens ve modus ponens argümanlara daha yakın bir argümantasyon olarak ele alınabilirken hipotetik-tahmini argümantasyon her ne kadar benzer şekilde yerine kullanılmışsa da analogik düşünme becerisini içeren daha kapsamlı bir argümantasyon olarak ele alınabileceği yorumu bu bağlamda yapılabilir. Başka bir deyişle hipotetik-tümdengelsel argümanlar koşullanmış (conditional logic) tarafından daha sıkı bir şekilde belirlenmiş bir argüman biçimi olarak ele alınabilir.



Şekil 2. 14 Hipotetik-Yaratıcılığın, hipotetik-tümdengelim ve hipotetik-tahmin'in alt boyutlarını da alarak analogik, metaforik düşünme gibi daha üst düzey düşünme biçimlerini içeren bir süreç olduğu söylenebilir (Lawson, 2003: 101).

Her ne kadar hipotetik-tümdengelim, hipotetik-tahmin kelimeleri birbirinin yerine kullanılsada, hipotetik-tahmin (hypothetico-predictive) akıl yürütmenin düz çıkarsamaya ek olarak sezgi ve olgulara farklı perspektiften bakma ve içerisinde test unsuru içermeye gibi daha üst düzey bir bilişsel özellik gerektirdiği düşünülmektedir. Lawson (2013: 1393-1394) hipotetik-tahminsel argümanların yaratıcılık içermesinin analogik düşünmeyle bağlantılı olarak ortaya çıktığını belirtmiştir fakat bununla beraber diğer yaratıcı düşünme becerileri ve teknikleri göz önüne alındığında varsayım üretirken buna ek diğer yaratıcı akıl yürütme becerilerinin de kullanıldığı söylenebilir. Hipotetik-Yaratıcı akıl yürütmenin süreç içerisinde hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütmenin boyutlarını etkin bir şekilde kullanarak yeni yöntemler deneme, yeni orijinal çözümleri arama ve hipotetik-tahminsel argümantasyon ve araştırma sonucu bulguları ve ürünleri yakınsak, iraksak, yanal, dikey, analogik, metaforik düşünme gibi farklı yaratıcı düşünme biçimlerini de kapsayarak daha geniş perspektifte ele alan bir akıl yürütme becerisi olduğu söylenebilir (Şekil 2.14).

Örneğin, suyunu yüz derecede kaynama olgusunu veya bu olguya paralel varsayımı kullanarak tahminde bulunduktan sonra bu tahmin sonucu ortaya çıkan özellikleri kullanarak çok uzun bir merdivene bağlanmış bir ocak üstündeki suyu bir termometre olarak kullanmak buna basit bir örnek olarak verilebilir. Başka bir deyişle hipotetik-yaratıcı akıl yürütmenin içeriksel, işlemsel ve bilişsel farkındalıklı düşünme biçimlerini hipotetik düşünme, oranlı düşünme, değışkeleri belirleme ve tanımlama, kombinezonlarla düşünme, korelasyonel düşünme, olasılıklı düşünme bağlamında yeni yöntem ve metod arayışındaki bir düşünme şekli olarak nitelenebilir.

Her ne kadar yaratıcılık sürecinde düşünme ve akıl yürütme becerileri ve bunların hem bireyden dünyaya yansıyan hemde dünyadan bireye gelen veriler, enformasyon ve bunun sonucunda oluşan kanılar ile bilgi ve episteme arasında bir ilişki olduğu düşünülse de yaratıcılığın bireyin bulunduğu sosyal değışkenler, psikolojik etmenler, bireyin bulunmuş olduğu tarihsel, psikolojik ve sosyal zaman ve mekan hatta bir bakıma bireyin çevresindeki doğa ve içeriğindeki canlı ve cansız nesnelere bile bir şekilde etkileşimi olduğu söylenebilir (Şekil 2.13). Caine ve Caine'nin (1998 ve 2002) beyni etkileyen olumlu etkenleri göz önüne alındığında, müzik, beslenme, dış dünyadan gelen organik etkenler, bulunulan çevre doğa kategorisinde, beynin organik ve kimyasal yapısı, duygular, fiziksel zindelik, beslenme, yaşa stili, stres/kaygı, sağlık, egzersiz psikolojik veya bireysel veya psikolojik etkenler, din, aile, sosyal statü ve sınıf, ailenin ekonomik durumu, eğitim, kültür sosyal faktörler, bireyin bulunmuş olduğu tarihsel, sosyal, psikolojik, kültürel ve fiziksel zaman ve mekan ise zaman ve mekan kategorisinde genel anlamda akıl yürütme becerilerini ve beyni ve yaratıcılığı dar anlamda ise hipotetik-yaratıcılığı etkileyen unsurlar ve verilerin kaynağı olarak nitelendirilebilir (Erişti ve Akdeniz, 2012: 247).

Örneğin kontrol duygusunu yitirmiş bireylerin rastlantısal durumlarda daha çok bağlantı görmesi ilişkisi kurması bir bakıma korelasyonel düşünmesi, sağlıksız yaratıcılığın korelasyonel ve analogik, metaforik düşünme boyutlarıyla ilişkili olarak psikolojik etmenlere bir örnek olarak verilebilir (Shermer, 2011: 84-85).

Bu noktada sağlıklı bireylerle yapılan araştırmalarda psikotik düzeyi yüksek kişilerin yaratıcılık ve kavramsal düzeylerinin yüksek olduğunu fakat fikirlerin pratik yönünün zayıf olduğunu bulgularken, bu bireylerin hedefe yönelik düşünme yerine daha çok bağlantılı düşünme olarak adlandırılan yani rastlantısal şeyler arasında bağ kuran düşünme yetilerinin yüksek olduğunu göstermiştir (Shermer, 2011: 135-136). Bu bağlamda hipotetik-yaratıcı düşünen bireyin birçok kalıp gören fakat bunlardan anlamlı olanları seçerek ilişkilendiren başka bir deyişle hipotetik-yaratıcı akıl yürütmenin korelasyonel düşünme boyutu ağır basmakla beraber diğer boyutlarıyla dengeli düşünen bireyler oldukları söylenebilir (Shermer, 2011: 137).

Hipotetik yaratıcı akıl yürütmeyi etkileyen faktörlerden birisinin ise uzay ve zaman olduğu söylenebilir. Fiziksel olan beynin konumlanmış olduğu uzay ve zaman ile bunun ürünü olarak değerlendirilebilecek veya ayrıık olarak ele alınabilecek aklın (mind) hem fiziksel değişkenler bakımından, hem de sosyal değişkenler bakımından (Tarlacı, 2012: 224) uzay ve zamandaki değişkenlerden etkilendiği söylenebilir. Hipotetik-Yaratıcılığın daha çok sosyal bağlamda tarihsel zaman ve mekanla bağlantısına bir örnek ise Einstein'ın kuramını oluşturmasında ve ortaya çıktığı dönemde bilim ve felsefenin en ileri yerlerden birisi olan Almanya ile ilişkisi söylenebilir. Bilim tarihinden hipotetik-yaratıcı akıl yürütmenin tarih ve zamanla ilişkisine başka bir örnek ise Newton'un kuvvet, kütle, hareket hatta zaman gibi kavramları yeni bir şekilde anlamlandırıp, yorumlaması (Gleick, 2014: 13) ve bunun bulunduğu dönemin kültür ve tarihsel hazırbulunuşluğuyla olan ilişkisi göz önüne alınabilir.

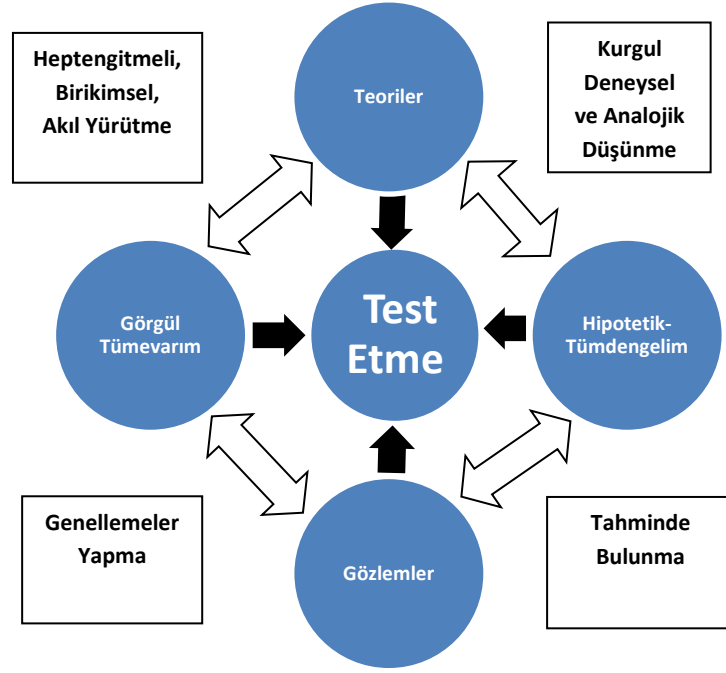
Caroll'un bilişini sınıflandırmasına göre görgül-tümevarımsal, hipotetik-tümdengelsel akıl yürütmenin bilişin dar yetenekler sınıfına ait bir özelliktir. Benzer şekilde hipotetik tümdengelsel akıl yürütme becerisinin Jonassen ve Tesmer'in öğrenme ürünleri taksonomisine göre durumsal problem çözme (situated problem solving) kategorisinde değerlendirilebilecek bir problem çözme veya bilimsel düşünme becerisi olarakta ele alınabilir (Moseley ve diğerleri, 2005: 267). Hipotetik-tümdengelsel akıl yürütme beceriyle

yakından ilişkili olan düşünce deneyleri ve onların oluşturulduğu durumsal imgeler ve kurgular da bu görüşü destekler nitelikte olduğu belirtilebilir. Bununla beraber temel alınan felsefe ve kurama göre hipotetik-tümdengelim, tahmin ve yaratıcılığın farklı bir gelişimsel basamak olarak ele alınabilmektedir.

Buna beraber görgül-tümevarımsal düşünen bireylerin değişkenleri tespit ve kontrol ederken sistematik olmama veya tek nedene bağlı olarak düşünerek kendini sınırlama, gözlemler yapabilme ve çıkarımlarda bulunabilme fakat diğer olası durumlarla ilgili akıl yürütme başlatamama, zor sorulara ilişkili fakat doğru olması gerekli olmayan algoritmalarla cevap verme, bilgiyi işleme fakat kendi düşünme şablonlarının farkında olmama gibi bazı kısıtlılıkları olduğu söylenebilir (Lawson, 1995: 61). Kısacası görgül-tümevarımsal düşünen bireylerin daha çok bir çıkarsamayı doğrulamak için görüngülere bakarak doğru kanıt aramaya çalışan bireyler olduğu söylenebilir. Benzer şekilde görgül-tümevarımsal düşünen bireylerin görüngülere bağlı olarak çabuk genellemeler yapan daha çok somut işlemler dönemi özelliklerini gösteren bireyler olduğu söylenebilir. potetik-tümdengelimli düşünen olmak üzere iki tip düşünür olduğu söylenebilir (Çizelge 2.10). Bununla beraber bu iki tip düşünme becerisini taşıyan geçiş dönemi özelliği olan bireylerdir (Lawson, 1995: 62).

Çizelge 2. 10. Görgül-Tümevarımsal ve Hipotetik-Tümdengelimli düşünmenin genel özellikleri (Lawson, 1995: 63).

Görgül-Tümevarımsal Düşünme (Somut İşlemler Dönemi Özellikleri)	Hipotetik-Tümdengelimli Düşünme (Soyut İşlemler Dönemi Özellikleri)
<p>Aşına eylemlere, nesnelere, gözlenebilir olgulara referans yapma ihtiyacı duyar</p> <p>Düşünme gözlemlerle başlar</p> <p>Birey basit sınıflandırmaları basit çağrışımlara göre anlayabilir(Örnek: Bütün köpekler hayvandır; sadece bazı hayvanlar köpektir).</p> <p>Birey korunumsal düşünmeyi sadece algılanabilir nesnelere ve özelliklere uygulayabilir(Örnek: Eğer bir şey eklenmezse veya alınmazsa bunun sayısı, miktarı, hacmi şekli değişse bile değişmez)</p> <p>Birey nesnelere belirli bir sıralama içerisinde ve birebir karşılıklı olarak düzenleyebilir(Örnek: En genç bitkiler en küçük yapraklara sahiptir.)</p> <p>Hipotetik-Tümdengelimli düşünmenin alt türleri olan, Hipotetik Düşünme Kombinezonlarla (Birleştirici) Düşünme, Değişkenleri Tespit ve Kontrol Etme, Oranlı Düşünme, Olasılıklı Düşünme, Korelasyonel Düşünme becerilerini hiç kullanamaz veya kısmi olarak kullanır.</p> <p>Düşünme şablonları hakkında bilinçsizdir.</p> <p>Birçok düşüncesi yönünden tutarsızlıklar gösterir.</p> <p>Düşünceleri bilinen diğer gerçeklerle çelişebilir.</p>	<p>İkinci dereceden ilişkilere göre akıl yürütebilir</p> <p>Hipotetik özellikleri, öncülleri, teorileri, sembolleri fikirlerini ifade etmek için kullanır.</p> <p>Hipotetik-tümdengelimli düşünmenin alt boyutları olan Kombinezonlarla(Birleştirici) düşünme, Değişkenleri Tespit ve Kontrol Etme, Oranlı Düşünme, Olasılıklı Düşünme, Korelasyonel Düşünme becerilerini aktif bir şekilde kullanır.</p> <p>Hedeflerine ulaşabilmek için uzun süreli bir plan oluşturur.</p> <p>Bilinen bilgileri kullanarak çıkarımlarının geçerliliğini aktif bir şekilde araştırır ve düşünme şablonları hakkında bilinçlidir.</p>



Şekil 2. 15. Bilimsel sürecin akıl yürütme süreçleri açısından temel öğeleri.

Görgül-Tümevarımsal ve Hipotetik-Tümdengelimsel akıl yürütme becerileri göz önüne alındığında bilimsel sürecin her ikisinde kapsayan ve bu ikisini daha üst düzey gözlemsel uygulama gerektiren deney/test ile bütünleştiren dinamik bir süreç olduğu görülmektedir (Şekil 2.15) (Patton, 1978, akt. Deshpande, 1983: 104). Başka bir deyişle basit bir biçimde, ilkelerden üretilen görgül-tümevarımsal söylemlerin, üretmiş olduğumuz fiziksel deneyleri betimleyen gözlemlerle ve buna paralel üretilen hiotetik-tümdengelimsel akıl yürütmeleriyle deneysel süreç içerisinde örtüşüp örtüşmediğini inceleme süreci olarak bilimsel süreç ele alınabilir (Öner ve Frank, 1995: 131).

Bu bağlamda görgül-tümevarımsal akıl yürütmenin ve deneysel düşünmenin (test etme becerisi) farklı olduğunu söyleyebiliriz. Deney değişkenler arasındaki ilişkilerin birbirleriyle karşılıklı ilişkileri bağlamında birbirlerini değiştirerek aralarındaki karşılıklı ilişkiyi çözmek için sorular sorma ve cevaplar arama süreci olarak deneysel düşünme tanımlanabilir (Sorensen, 1992: 186). Deneycilik ve deneysel düşünme edilgen olmaktan ziyade dinamik olan ve daha yüksek seviyede gözlemsel(ampririk/görgül) uygulama gerektiren günlük hayatta somut olarak göremediğimiz olguları gözlemlemek için yapay

durumlar oluşturmaya içeren bir süreç becerisi olarak ele alınabilir (Conner, 2013: 286).

Başka bir deyişle deneysel düşünme görgül düşünemden bağımsız değişkenlere göre belirli değerler elde etme yönünden farklılaştığı söylenebilir (Sorensen, 1992: 189). Buna ek olarak deneysel düşünme sürecinin belirli bir sabit durumu bulmayı içerdiği veya belirli bir paradoksal durum ortaya koymayı amaçladığı da söylenebilir (Sorensen, 1992: 187).

Özetle, görgül-tümevarımsal yürütme becerisi bireye, çevresindeki algılanabilir olguları doğru olarak düzenleme imkanı sağlarken hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütme becerisinin betimsel kavramların ve betimsel nitelikteki önermelerin ötesine giderek soyutlama yapmayı; olgusal ilişkileri açıklamasını sağladığı söylenebilir (Apaydın ve Taş, 2010: 174). Bu bağlamda bilimsel süreçte görgül tümevarımsal düşünmenin hareket noktası olan gözlemler ve buna bağlı görgül önermeler, görgül önermelerin, bir olguyu anlamak ve test etmek için kurulan hipotezler ve doğadaki olguları anlamak için oluşturulan suni durumlarla ilgili süreç becerisi olarak deney yapma ve hipotez, deney ve tekrar gözlemler sonucunda oluşturulan soyutlamalar olarak teoriler olarak beş boyutta incelenebileceği söylenebilir (Şekil 2.15).

2.10 Düşünce Deneylerinin Mantıksal Yapısı, Hipotetik-Tümdengelimsel Akıl Yürütme ve Yaratıcılık

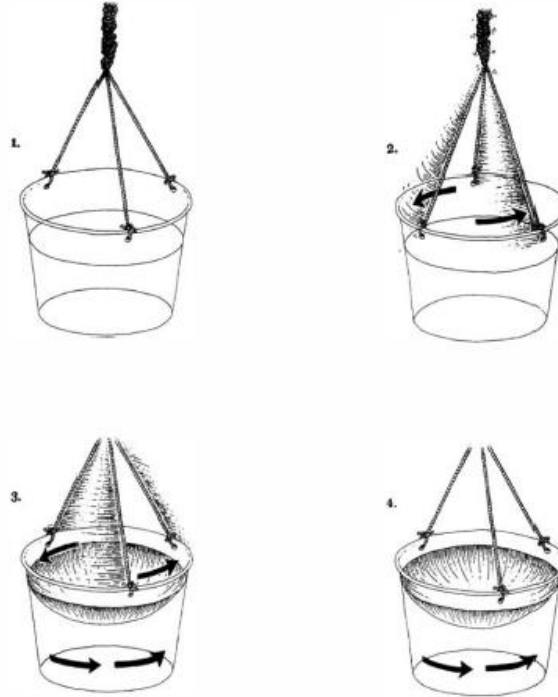
Düşünme deneyi (Gedankenexperiment) bir teorinin, hipotezin veya prensibin sonuçlarını düşünerek çıkarımda bulunma, akıl yürütme olarak adlandırılabilir. Düşünce deneyi hayali bir senaryoda tarif edilen belirli bir durumun gerçek olması halinde ne olacağı hakkında bir yargıya varmaktır (Gendler, 1998: 398). Bu deneyler her şeyden önce deneyin ilke bakımından gerçekleşir olup olmadığını amaçlayan (Heisenberg, 2000: 14), yeni bir doğa anlayışını değil kavramsal bir aygıtın anlaşılabilirliği ile ilişkili (Kuhn, 1994: 291) ilgili deneyde uygulanacak tekniğin karmaşıklığının çok önemsenmediği (Heisenberg, 2000: 14) kurgulanmış bir deneysel akıl yürütme biçimi olarak

nitelendirilebilir. Hans Christian Ørsted 1811’de düşünce deneylerini ayrı bir bilgi kaynağı olarak ortaya koyan ilk kişi olduğu söylenebilir (Brendel, 2004: 90).

Bir düşünce deneyinin amacının tek bir hakikate benzerlik koşuluna göre bir kavramsal karışıklığı gidermektir. Başka bir deyişle düşünce deneyinin mevcut bir karışıklığın gidermesi için yeni bir bilgi üretilmesi için gerekli olan ek görgül veriyi gerektirmemektedir. Böylece Kuhn’a göre düşünce deneylerinin bilgi üretmekten ziyade kavram karışıklıklarını giderme araçlarıdır (Kuhn, 1994: 291, Sorensen, 1992: 112). Max Planck düşünce deneyini fiili olarak gerçekleştirmesi mümkün olmayan olguların ötesine bilim adamlarını götürmeye yarayan araçlar olarak tanımlamıştır (Planck, 2007: 210). Albert Einstein ise düşünce deneylerini bir gerçeği göstermese bile bir ilkeyi göstererek orijinal deneylerin geniş bir görüşünü sağlayan ve böylece teorik sonuçlar çıkarmamızı sağlayan ve ilke olarak uygulanmasının imkansız olduğu durumlar hariç kullanılabilir bir deney biçimi olarak belirtmiştir (Roux, 2011: 13).

Ernest Mach ise düşünce deneylerinin gizli inançlarımızı yüzeye çıkaran araçlar olduğunu söylemiştir (Picha, 2011: 157). Bu noktada Mach’ın inançla kastettiği şeyin tabiatın bizde bırakmış olduğu doğrudan izlenimlerden ziyade, düşünce deneyinde ifade edilmemiş fakat anlaşılabilir inançlar veya içgörüler olduğu söylenebilir. Bu noktada bu inançların şekilsiz bir içgörü olmaktan ziyade bir hiyerarşi içerisindeki bağlantıların oluşturduğu güçlü veya zayıf inançlar olduğu düşünülebilir. Ek olarak Mach tarafından bu inançların karmaşık veya basit olmasında ziyade düşünce deneyinin arka planında kullanımının önemli olduğu vurgulanmıştır (Yves Goffi ve Roux, 2011: 174-175). Kısaca, kavrama gibi nerede olduğumuzu nereye göstereceğimizi gösteren zorunlu basitleştirmeleri kartografi olarak tanımlarsak (Huntington, 2006: 29), düşünce deneyleri bu bağlamda bir kartografi olarak nitelendirilebilir.

Bu bağlamda Gilbert Hartman düşünce deneylerini neye inandığımızı söylediği fakat gerçek olanın ne olduğunu söylemediği için eleştirmiştir (Sorensen, 1992: 18). Benzer şekilde Richard Rotry’de düşünce deneylerinin çembersel bir yapısı olduğunu çünkü inançlarımızın ne olacağını önceden belirlediğini söylemiştir (Cohen, 2005: 8). Böylece düşünce deneylerinin bir bakıma epistemolojik inançları yansıtan araçlar oldukları söylenebilir. Bu noktada birçok düşünce deneyinin epistemolojik bir içerik barındıran ve bu içeriğin bir çıkmazla ilişki içinde olduğu belirtilebilir (Sorensen, 1992: 151). Buna örnek olarak mutlak uzay zamanı ispatlamaya çalışan Newton’un kovası düşünce deneyi ile tam tersine uzay ve zamanın bütünlüğünü ve göreceliğini savunan Einstein’ın asansör düşünce deneyleri örnek verilebilir.



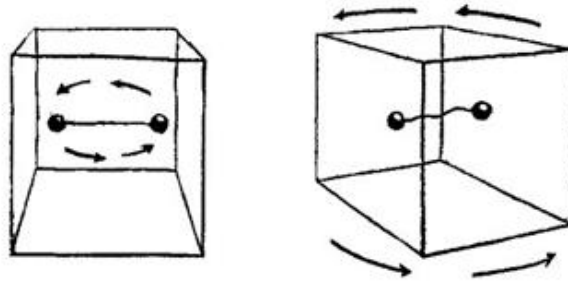
Şekil 2. 16. Newton'un Kovası düşünce deneyi (Sorensen, 1992: 145).

Epistemolojik inaçlar bağlamında incelendiğinde ilk olarak, Newton’un kovası düşünce deneyini, “gerçek” dönme hareketinin evrende nihai bir referans sistemine göre olduğunu ve böylece mutlak uzayın mevcudiyetini göstermek için önerdiği söylenebilir (Brendel, 2004: 92). Newton kısmen suyla doldurulmuş, mutlak uzayda bir iple asılı duran bir kova hayal eder. Kova

hareketsiz tutulur (a durumu), ilk durumda kovanın ipi bir yöne doğru döndürülür suyun yüzeyi düz ve hareketsizdir (Şekil 2.16).

İkinci durumda (b durumu), ip serbest bırakılır (c durumu): aniden hem gözlemciye hem deneyi yapan kişiye göre dönmeye başlar. Bu durumda göreceli hareket çok hızlı olmasına rağmen suyun yüzeyi düzdür (Şekil 2.16). Bu suyun, kovanın göreceli hareketin doğrultusundan ayrılma eğilimi göstermediğini gösterir. En son durumda (c ve d durumu) kova ve içinde belli bir hıza ulaşmış suyun hareketi içbükey bir yüzey oluşturur (Şekil 2.16). Bu iç bükey şekil suyun kovaya göre dururken, mutlak uzaya göre hareketin sonucu oluştuğunu göstermektedir.

Bu düşünce deneyine göre ilk durumda kova ve su mutlak hareketsizken, ikinci durumda kova ve su birbirlerine göre fakat mutlak uzay referans alınarak hareket etmektedirler (Gilbert ve Reiner, 2000: 272 ve Brown, 2011: 9). Bu düşünce deneyinin “mutlak dönmenin” işlemsel tanımını veren bir düşünce deneyi olduğu söylenebilir. Kısacası bu düşünme deneyi evrende mutlak bir uzay olduğunu göstermek için tasarlanmış varsayıma dayanan bağlamsal bir düşünce deneyi olarak ele alınabilir (Brown, 2011: 45).



Şekil 2. 17. Newton'a göre mutlak uzayda saf dönme gerçekleşebilirken (solda), Mach bu dönmenin de yıldızlara göre bir hareket olacağını söylemiştir (sağda).

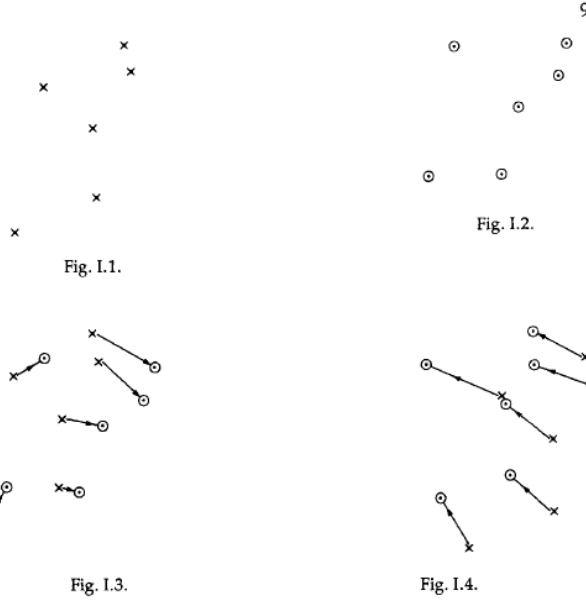
Newton'un kovası düşünce deneyinin sonucu başka bir şekilde şu düşünce deneyiyle açıklanabilir. İki farklı cisimin birbirlerine bir iple bağlanarak başka hiçbir cismin olmadığı boş bir uzayda yerçekimsel merkezleri etrafında döndüklerini varsayalım. Cisimlerin birbirlerinden uzaklaşma istekleri (başka

bir deyişle merkez kaç kuvveti) ipteki gerilim ölçülerek tespit edilebilir ve böylece çembersel hareket hesaplanabilir.

Böylece gerçek dönme hareketinin (Şekil.2.17) sadece cisimlerin çevresindeki cisimlerle beraber her tip göreceli hareketten bağımsız olduğu gösterilmiş olur. Başka bir deyişle bir kişi eğer Newton haklıysa bir cismin mutlak uzayda dönüp dönmediğini söyleyebilir (Cohen ve Smith, 2004: 43).

Tarihsel bağlam bu düşünce deneyinin gezegenlerin güneş etrafında dönmesine rağmen neden güneşin üzerine düşmediğine ilişkin fikirlerle başka bir ifadeyle boşluk ve doluluk kavramlarıyla bir bakıma ilişkili tartışmalarla yakından ilişkili olduğu söylenebilir. Özellikle evrensel çekim kuvveti o dönemki bilim adamları tarafından okült bir kuvvet olarak ele alınmış ve bunun yerine maddesel veya fiziksel modeller önerilmeye çalışılmıştır. Örneğin Descartes evrenin burgaçlarla dolu olduğunu ve bu burgaçların kat kat şeritler oluşturduğunu ve bu şeritlerin aslında bir gezegeni beraberinde sürüklediğini ileri süren bir model ortaya koymuştur. İşte bu kova düşünce deneyi ve bağlı birbirine bağlı ip düşünce deneyi Descartes'in burgaçlarından bile bağımsız bir şekilde bir mutlak uzayın varsa bu mutlak uzaya göre mutlak dönmenin mevcudiyetini göstermeye veya cisimlerin nasıl davranacağını tahmin etmeye çalıştığı söylenebilir.

Newton'un kendi hareket bilimini tam olarak hazırlayana kadar Descartes'in burgaçlar modelinin lüzumsuz olduğunu söylemeye kendini hazır hissetmediği yorumu yapılabilir (Ball, 2014: 280, Lakatos, 2014: 321 ve Cohen ve Smith, 2004: 43). Bu noktada Newton'un yerçekiminin okült bir kuvvet olduğuna inandığı ve bu inancını matematikselleştirerek göstermiştir. Newton başka bir deyişle okült güçlerin matematiksel planda çalıştığına ilişkin bir epistemolojik inanç barındırmaktaydı. Bu bağlamda matematikçi Leibniz Newton'u gerici ve skolastik olarak nitelendirmişti (Ball, 2014: 293).



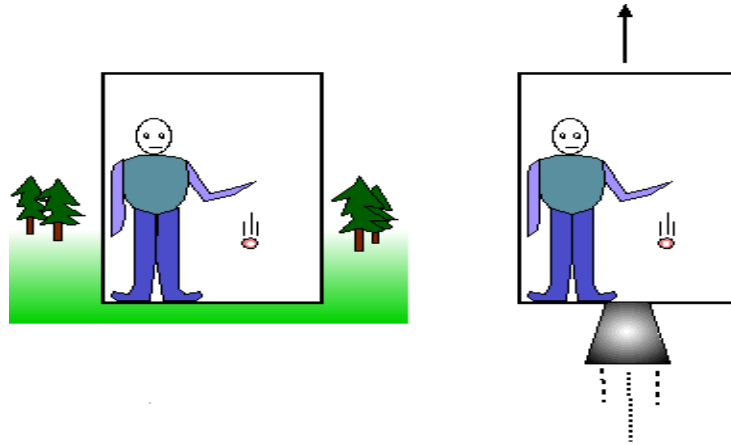
Şekil 2. 18. Mach İlkesi eylemsizliğin daha genel olarak hareketin yıldızlara göre olduğunu söyleyerek genel göreceliğin temelini atmıştır (Barbour, 2001: 9).

Barbour'un Mach ilkesiyle ilgili düşünce deneyinde gösterileceği gibi, Newton'dan 200 yıl sonra Ernst Mach Newton'un yakındaki maddelerden bile bağımsız bir mutlak dönme hareketini aslında örtük bir şekilde hareketi "sabit yıldızlara" göre oluşturduğunu belirtmiştir. Bu argümantasyon şu şekilde verilebilir (şekil 2.17 ve şekil 2.18); Fig 1,1'de belli bir anda uzaydaki yıldızların anlık görüntülerini aldığımızı ve buldukları noktaları çarpımlarla işaretlediğimizi varsayalım. Bir süre sonra bu yıldızların "konumlarıyla" ilgili ikinci bir resim çektiğimizi ve yeni konumlarını çemberlerle işaretlediğimizi düşünelim (Fig.1. 2). İlkinde ikinci resmi birincinin üstüne koyduğumuzu (Fig.1,3) ve ikincisinde Fig.1. 4 birinci resmi ikincinin üstüne koyduğumuzu varsayarsak, yer değiştirme yönünün yani vektörlerin yönlerinin farklı olduğu söylenebilir. Bu noktada bir cismin boş uzayda doğru bir hat üzerinde gittiğini söylemenin absurd olduğu hareket ve mekan kavramının cisimlerin birbirlerine göreliği ile alakası olduğu söylenebilir (Barbour, 2001: 9). Bu hipotetik-tümdengelsel argümantasyon kısacası cisimlerin "mutlak cisimlerin dışındaki uzayda" belirli şekilde hareket ettiklerini söyleyen Newton'un kovası hipotetik-tümdengelsel düşünce deneyine tamamen zıt bir sonuç ortaya koyan ve bu nedenle yıkıcı bir düşünme deneyi olarak nitelebileceği

belirtilebilir. Mach prensibinin evrenin dinamik bir yapıya sahip olması gerektiğini söyleyen Einstein'ın görecelik kuramını oluştururken kullanmış olduğu önemli bir hipotetik-tümdengelimsel argümantasyon olduğu söylenebilir (Brown, 1995: 35).

Mach mutlak uzay ve zamanda kimsenin cisimlerin nasıl hareket edeceğini tahmin edemeyeceğini, bunların tamamen deneyimle test edilemeyecek zihinsel yapılar olduğunu söylemiştir. Başka bir deyişle Mach Newton'u deneyimin ötesinde bir mutlak uzay kavramı ortaya attığı için eleştirmiştir. Mach'ın etkisiyle Einstein'da Newton'un bu argümanın Newton fiziği açısından "epistemolojik bir kusur" olduğunu belirtmiştir. Bununla beraber Cohen ve Smith, Newton'un dönmeyle merkezkaç etkisi arasındaki nedensel ilişkiyi doğrulamaya çalışmadığını, sadece bu ilişkinin mutlak hareketin tanımı veya başka bir deyişle mutlak hareket olması durumunda olacak bir teorik bir kavram olduğunu söylemeye çalıştığını belirtmişlerdir (Cohen ve Smith, 2004: 45, Roux, 2011: 2-3, Sorensen, 1992: 146).

Epistemolojik inanç bağlamında ikinci bir örnek ise Einstein'ın Asansörü düşünce deneyi verilebilir. Einstein asansör düşünce deneylerini evrenin geometrik yapısına ilişkin argümanlarını göstermek için kurguladığı söylenebilir.

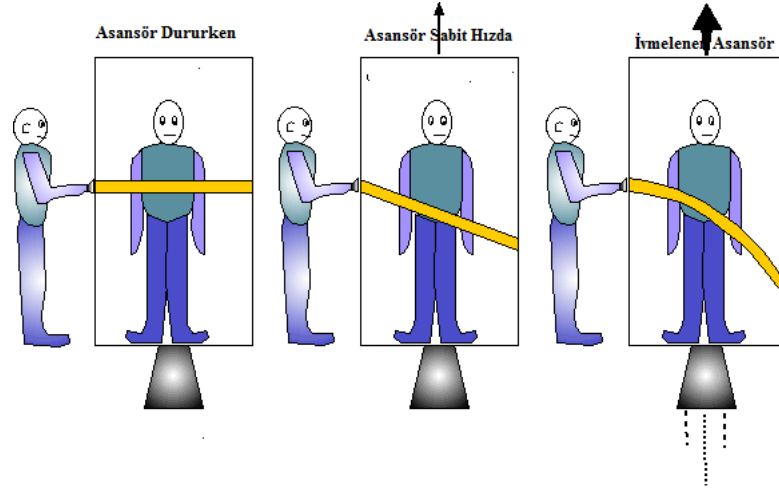


Şekil 2. 19. Einstein'ın asansörü düşünce deneyi yerçekimi ivmesiyle hareket eden bir asansörle yerçekiminde duran bir asansör arasında asansördeki gözlemciye göre bir fark olmadığını söylemektedir.

İlk düşünce deneyinde içerisinde bir kişi ile birkaç nesnenin bulunduğu bir asansörün dünyanın atmosferine iple çıkarıldığını ve yukarıdan ipin kesilmesiyle bırakıldığını düşünelim. Asansörün içerisindeki herkes aynı ivmeyle düşüdüğü için gözlemci asansörün içindeki bütün cisimlerin asansöre göre buldukları konumda sabit duracaklarını düşünecektir. Örneğin, asansör içerisindeki bir cisme asansör içinde sürtünme kuvveti ihmal edildiğinde, bir ilk hız verildiğinde cismin ilk hızını koruyarak hareketedecektir.

Bu sanki belgesellerde uzay istasyonlarında astronotların yaşadığı duruma benzer bir durum olarak verilebilir. Özet olarak, bütün cisimlerin eylemsizlik ve çekim kuvvetleri eşitse, gözlemci sadece cisimlerin hareketine bakarak düşen bir asansörde mi yoksa yerçekimsiz (ağırlıksız ortam) boş uzada mı olduğunu anlayamaz (Greene, 2013: 322, Lockwood, 2009: 72).

Einstein bunu gözlemcinin hangi deneyi yaparsa yapsın anlayamayacağını söylemiştir. Bu düşünce deneyi ile Einstein'ın bir cisme etki eden "normal ivmeden" "yerçekiminin ivmesinin" ayırt edilemeyeceğini göstermek için kurguladığı düşünülebilir. Bu düşünce deneyinin tam tersi yerçekiminin ivmesiyle ivmelenen bir roketteki gözlemci içinde söylenebilir. Roketteki gözlemci kapalı bir ortamda dünya üzerinde mi yoksa rokette mi olduğunu ivmenin aynı olması nedeniyle anlayamaz (Şekil). Einstein bu düşünce deneyinden denklik ilkesi adını vermiştir (Susskind, 2008: 39-40). Fakat bu bir sonraki düşünce deneylerinde gösterilebileceği gibi genel göreceliğin varsaydığı uzay-zaman veya Newton'un belirttiği yerçekimi kuvveti nedeniyle gibi gel-git etkisinin mevcudiyeti sebebiyle doğru bir varsayım olmadığı söylenebilir. Bu düşünce deneyinin noktasal boyutlarda ve kısa erimli mesafelerde geçerli bir düşünce deneyi olduğu yorumunda bulunulabilir. Özetle, yerçekimi ivmesi mesafeye göre değiştiği için normal ivmelenen bir roketten farklı etkiler göstermiştir. Özetle gravitasyonun sadece yerel olarak ivme gibi davranmaktadır (Schiller, 2014a: 135).



Şekil 2. 20. Einstein'ın ivmelenmiş bir asansörde ışığın izleyeceği yolla ilgili yapmış olduğu düşünce deneyinin gösterimi.

İkinci düşünce deneyinde ise ilk olarak duran veya serbest düşme halindeki bir asansör düşünelim. Herhangi bir kütle çekiminin olmadığı ortamda serbest düşmeye uğrayan bu asansörün içindeki küçük bir delikten ışık gönderdiğimizde ışık yatay çizgide düz bir hat üzerinde duvara çarpacaktır (Susskind, 2008: 40).

Eğer asansör sabit hızla yukarı çıkarsa bu hız nedeniyle ışık aldığı yoldaki zaman nedeniyle yataydan biraz aşağı belirli sabit bir açıyla düşecektir. Başka bir deyişle ışığın alacağı yol yine düz bir hat olacak ama bu sefer bu hattın yatay eksene göre açısı değişecektir.

Eğer asansör yukarı doğru ivmeli hareket yaparsa içerisindeki yolcular ışık aşağı doğru bir ivme hissedecek ve ivmeli hareket nedeniyle ışık eğik bir hareket izleyecektir. Aynı Newton'un elması düşünce deneyindeki taşın yerçekimi nedeniyle eğik hareket izlemesi gibi ışığın dalga veya parçacık olmasından bağımsız olarak ivme nedeniyle ışık böyle bir hareket izleyecektir (Susskind, 2008: 41, Brown, 1995: 19, Lockwood, 2009: 74). Einstein bu düşünce deneyinden kütleli cisimlerin aynı ivmeli hareket halindeki cisimlerin ışığı bükmesi gibi ışığı bükeceğini öngörmüştür.

Yukarıda epistemolojik inançlar bağlamında Einstein ve Newton'un düşünce deneyleri incelendiğinde, iki bilim adamının uzay zamanın mutlaklığı hakkındaki epistemolojik inançlarını düşünce deneylerine yansıttıkları düşünülebilir (Cohen ve Smith, 2004: 45).

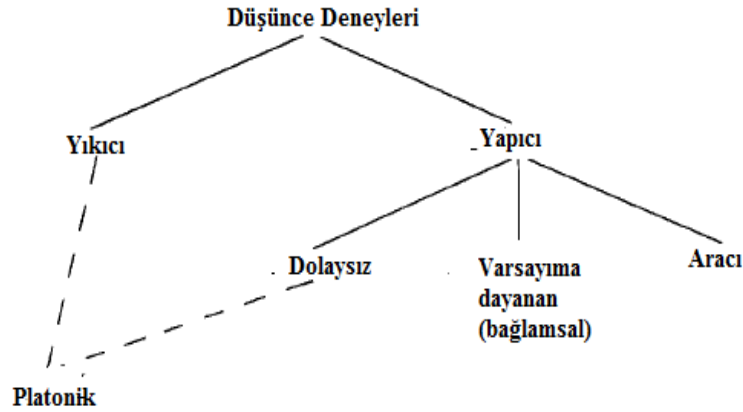
Einstein epistemolojik inanç olarak temelde akıl yürütmenin deneyime bağlı olması gerektiğini düşünmekteydi (Brown, 2011: 152, Cohen ve Smith, 2004: 45). Bu noktada Newton'un mekaniğinin özellikle kurgulanmış bir mutlak uzay kavramı nedeniyle tatmin edici bir çözüm sunmadığını belirtmekteydi (Cohen ve Smith, 2004: 45). Bununla beraber bazı bilim tarihçi ve araştırmacıların Newton'un argümanlarının görüngülerden metafizik sonuçlar çıkaran argümanlar olmadığını fakat bir teorik niceliğe bağlı olarak bir olguyu tanımlamak olarak nitelendirmişlerdir ve bu nedenle Newton'unda görüngücü olduğu ifade edilebilir (Cohen ve Smith, 2004: 45, Sorensen, 1992: 22). Bu tartışmalar bağlamında özellikle bilimin gelişmesinin sadece epistemolojik inançlar üzerinden giden kuramsal tartışmalar olmadığını, birçok farklı boyutta deneysel ve teorik çalışmalarla ilerleyen bir süreç olduğu fakat düşünce deneyleri bağlamındaki epistemolojik tartışmalarında bu gelişimin bir yönünü yansıttığı belirtilebilir.

Düşünce deneyleri Marksist filozofların bazıları tarafından bilim-kurgu analogisiyle hayalperest bir alan-yazın olarak değerlendirilmiş, feminist yazarlar tarafından ise erkek önyargılı (male biased), dayatmacı ve indirgemeci olarak nitelenmiş ve işbirlikçi, bütüncül ve somut bakış perspektife ihtiyacı olan hipotetik örnekler olarak eleştirilmiştir (Sorensen, 1992: 17). Bununla beraber bu eleştirilerin, düşünce deneylerini birkaç örneklem içinde alan ve geliştiği tarihsel bağlam ve somut koşullardan ayırarak inceleyen ve böylece hem Marksistlerin kullandıkları diyalektik mantığa hem de feministlerin savdukları bütüncül felsefeye aykırı bir akıl yürütmenin yanlış bir çıkarımı olduğu düşünülmektedir.

Düşünce deneylerinin bir bakıma felsefi akıl yürütmenin ve felsefi inançların imgesel ve argümantasyon olarak yansıtılması olduğu söylenebilir. Bu bakımdan deneyleri ve bu deneyleri düşünceyle işleyen ve felsefenin babası

sayılana Thales (Gökberk, 2005: 20) düşünme deneylerinin temel ilke düzeyinde babası sayılabilir.

Başka bir deyişle bir düşünce deneyinin temel amacının bir gerekçeyi organize etmek için özgül bir örnek kullanmak olduğu söylenebilir. Bu noktada düşünce deneyleri ispat biçimleri bağlamında ele alındığında mevcut problemleri eşdeğer başka bir probleme dönüştüren dönüşümsel gerekçelere dayalı düşünce deneyleri ve mantıksal çıkarımlar dizisine dayalı yapısal gerekçeler üzerine temellenmiş düşünce deneyleri olarak iki kısma ayrılabilir (Ceylan, 2012: 18-19).



Şekil 2. 21. Brown'a (2011) göre düşünce deneylerinin sınıflandırılması.

Düşünce deneyleri birçok farklı şekilde sınıflandırılabilir. Örneğin, düşünce deneyleri, sorgulayıcı araştırmalar yürütmek ve bunun bilim dünyasına ispatlamak için yapılan **açıklayıcı düşünce deneyi**, kısa süreliğine bilim çevrelerince faydalı bulunan **anlaşmacı düşünce deneyi**, anlaşmalı düşünce deneylerini geliştirmeyi amaçlayan **öğretici düşünce deneyi** olarak sınıflandırılabilir (Gilbert ve Reiner, 2000: 268). Anlaşmacı düşünce deneyleri bir teoriye karşı yöneltilen argümanlar olarak **yıkıcı düşünce deneyleri**, hayali durumda deneyi yapılandırmaya dayalı **yapıcı düşünce deneyi**, önceki teorinin yerine daha iyisini koymayı hedefleyen **platonik düşünce deneyleri** olarak üç kısımda incelenebilir (Şekil 2.13). (Brown,1991, Akt. Gilbert ve Reiner, 2000: 268-269, Brown, 2011: 32).

Yapıcı düşünce deneyi de, spesifik bir teoriden sonuç çıkarmayı içeren **aracı düşünce deneyi**, deneysel olguyu yapılandırmak teorize etmek için **varsayımaya dayanan düşünce deneyi**, sonuç çıkarmak yoluyla yani tümdengelimle teori yapılandırmak olarak **dolaysız düşünce deneyi** olmak üzere üç tip düşünce deneyi olduğu söylenebilir (Brown, 1991, Akt. Tüzün, 2010: 11, Brown, 2011: 32).

Genel olarak düşünce deneylerinin üç gereksinimi vardır (Ireson, 2005, Akt. Tüzün, 2010: 9):

- 1- Zihinde yürütülür olması
- 2- Deneyim üzerinde biçimlenmesi (Kuhn, 1994: 290, Kuhn, 1994: 313)
- 3- Deneyciye, ne olduğunu görme imkanı tanınması

Temel olarak düşünce deneylerinin karakteristik özellikleri:

- Kısa ve hemen anlaşılabilir olması (Cohen, 2005: 103)
- Açık ve anlaşılabilir olmaları (Cohen, 2005: 103),
- Tanımsal ve aynı öncüllerle benzer sonuçları verebilir olması (Cohen, 2005: 103).
- Görselleştirilebilir olmaları ve görsel düşünme ile yakından ilişkili olmaları başka bir deyişle hayal edilebilir olmaları (Brown, 2011: 1, Cohen, 2005: 105). Bu sayede verilmek istenen ilkenin kavramsallaştırılmasının, yapısallaştırılmasının sağlanması (Picha, 2011: 157).
- Basit olmaları (Cohen, 2005: 105).
- Argümanlar yönünde tutarlı olmaları (Cohen, 2005: 109).
- İçerik yönünden tutarlı olmaları ve belirsizlik içermemeleri (Cohen, 2005: 109).
- Kavramların ve kelimelerin dikkatli seçilmiş olması (Cohen, 2005: 111).
- Hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütme becerilerinin alt boyutlarını içerecek zihinsel manipülasyonları içermeleri (Picha, 2011: 155, Planck, 2007: 110).
- Deney yapmadan bir sonuca ulaşmaları (Brendel, 2004: 91)
- Kurgulanışları çok yüksek soyutlamalar içerdiği için bazılarının deneysel olarak gerçekleştirilebilir olmalarının çok zor olması ve bu bağlamda

bazılarının gerçekleşmesinin mümkün olmayışı (Brendel, 2004: 91, Planck, 2007: 110-111)

- Somut bir durumu içermesi (Picha, 2011:161).
- Eğitsel olarak zor ve karmaşık bir kavramı veya teoriyi basit bir şekilde anlatmayı içermeleri (Brendel, 2004: 92).
- Özel problem durumuyla ilgili özel bir sonuçtan ziyade genel sonuç çıkarılabilir özellikte olması
- Özellikle yıkıcı düşünce deneylerinin paradoksal veya çelişkili bir doğaya sahip olmaları ve içeriklerinde bilimsel gelişmenin itici gücü olan çelişkiler barındırmaları (Brendel, 2004: 91-92).
- Nitel düşünmenin ağır basması



Şekil 2. 22. Rene Magritte (1952) Dinlenme Odası (Sorensen, 1992: 211).

Genel olarak bir sonraki bölümde de incelenbileceği gibi düşünce deneyleri incelendiğinde basitlik (Cohen, 2005: 105) ve soyutluğun ilk göze çarpan özellikleri olduğu belirtilebilir (Miller, 2008: 194). Hatta bu basitlik ve soyutlamanın gösterilmek istenen ilkeyi ortaya çıkarmak için abartılı bir biçimde verildiği söylenebilir. Rene Magritte Dinleme Odası resminin düşünce deneylerinin bu abartıcı ve bir özelliği belirli bağlamda göze çarpar hale getirme özelliğini örneklendirmektedir (Şekil 2.22) (Sorensen, 1992: 211). Bu noktada düşünce deneyindeki imgenin net ve güçlü olması bir bakıma düşünce deneylerinin yanıltıcı olma veya yanıltıcı bir içgörü oluşturma özelliklerini de

paralelinde getirmektedir (Cohen, 2005: 106). Düşünce deneylerinin somut bir imge bağlamında ortaya atılmaları, Jonassen ve Tesmer'in öğrenme ürünleri taksonomisine göre tümdengelimsel akıl yürütme becerileri, durumsal problem çözme (situated problem solving) kategorisinde değerlendirmeleriyle paralel olduğu söylenebilir (Moseley ve diğerleri, 2005: 267).

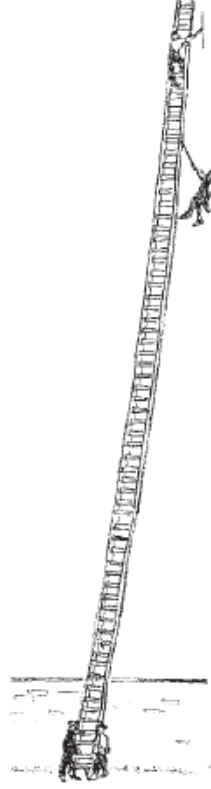
Özellikle bunun, insan veya toplum gibi birçok değişkenin karmaşık bir şekilde ele alındığı durumları içeren felsefi düşünce deneylerinde daha çok görülebilir. Bu noktada düşünce deneylerindeki basitlik bir yandan kavram yanılığına yol açabilecek bir yapıdayken bir bakımdan ise doğadaki tümel bir ilkeyi bulma arzusunun yansıması olduğu düşünülmektedir. Düşünce deneylerindeki basitliğin aşırı indirgemecilik nedeniyle kavramsal karmaşa yaratmasına Parfit'in adamı düşünce deneyi örnek olarak verilebilir. Bu düşünce deneyinde beyninin sol yarım küresi sağlam, fakat diğer yarım küresi hasar görmüş bir hasta düşünelim. Bu sol yarım küresinin başka bir bedene aktarıldığını ve bu sağlıklı bedende yaşamayı sürdürdüğünü varsayalım. Bu durumda bu kişinin beyin aktarılan kişiye benzer olduğunu söyleyebiliriz. Şimdi bu kişinin sağ beyninin de çalıştığını ve bu beynin başka bir beyinsiz bedene transfer edildiğini varsayalım. Bu durumda aynı kişiye benzer iki kişi mi elde ederiz (Sorensen, 1992: 12).

Bu düşünce deneyinin temel hedefinin insan beyninin başka bir beyne aktarılması gibi durumlarda kişiliğin aynı kalıp kalmayacağı hatta daha uç bir nokta olarak beynin ikiye ayrılması durumunda bunun nasıl mümkün olacağını tartışılmaktadır (Cohen, 2005: 78). Brendel (2004: 97-100) bu noktada özellikle kişilik, beyin aktarımı ve bunun gibi birçok bilim kurgu niteliğindeki düşünce deneylerinin gizli bir biçimde Shoemaker'ın birçok düşünür deneyinde yaptığı gibi insanın tek bir kişiliği olduğu şeklinde varsayımlar içermesi nedeniyle birçok filozofun özellikle felsefi düşünce deneylerinde eleştirel olduklarını vurgulamıştır.

Bununla beraber düşünce deneylerinin bu indirgemeci açıklamaları nedeniyle bir bakıma gerçek deney veya idealize deneyler sayılmadıkları söylenebilir (Sorensen, 1992: 211).

Abartmanın yaratıcılıkla yakından ilişkisi olduğu ve birçok yaratıcı düşünme tekniğinde kullanıldığı söylenebilir. Örneğin Alex Osborn tarafından S (Substitute), C (Combine), A (Adapt), M (Magnify)/ Modify (Değiştirmek), P (Put to other usage), E (Eliminate), R (Rearrange/Reverse) kelimelerini temsil Scamper (Michalko, 2008: 133) veya bir konunun bir özelliğini bir kum şeklinde hayal ederek fikirler üretmek için kullanılan metaforik düşünme tekniği kum tepesi tekniği (Michalko, 2008: 305) abartarak bir özelliği ortaya çıkarmayı kullanan yaratıcı düşünce tekniklerine örnek olarak verilebilir. Bu noktada düşünce deneylerinin bir bakıma belirli özellikleri abartarak belirli bir ilkeyi ortaya koyma ve analiz etme çabasının yaratıcılık ile analogik ve metaforik düşünme ile yakından ilişkisi olduğu düşünülmektedir çünkü yaratıcı düşünme süreçlerinde de genelde bir kavramı abartılması ve metafor olarak kullanılması gözlenmektedir.

Düşünce deneylerinde abartma ve karikatürize durumlara birçok örnek verilebilir. Örneğin, Lucretus'un düşünce deneyi kendini evrenin sonunda hayal ederek abartılı bir varsayıma örnek olarak verilebilir veya Newton'un elması düşünce deneyi her ne kadar pratikte bir cismi yörüngeye oturtmak mümkün olsa da bir insan tarafından gerçekleştirilmesi bakımından bu varsayımın başka bir abartma örneği olduğu söylenebilir. Bununla beraber düşünce deneylerini salt karikatür durumlardan ayıran ve bilimsel olmasını sağlayan örneğin teorik yüklü olmak, daha önceki deneysel ve gözlemsel veriler ışığında oluşturulmak gibi farklı özellikleri mevcuttur. Bu noktada Poincare'in düşünce deneyinin hem matematik hem abartıyla karıştırılmış karikatürize bir düşünce deneyi olması nedeniyle örnek olarak verilebilir.



Şekil 2. 23. Poincare'in Merdiveni (Cohen, 2005: 59).

Poincare bu düşünce deneyinde sadece gazdan yapılmış bir gezegen düşünerek ve bu gezegenin merkezinin çok sıcak çevresinin ise çok soğuk olduğunu hatta mutlak sıfır olduğunu varsayarak işe başlamıştır. Bu noktada bu gezegende yaşayanlarda bizim gibi maddeden değil gazdan oluşmuş insanlardır. Bu düşünce deneyine göre gezegende yaşayan gaz insanların gezegenin merkezinden hareket ettikleri zaman çok küçük değişimler geçirecekelerdir, başka bir deyişle merkezden uzaklaştıkça daha da küçüleceklerdir fakat herşey onlarla beraber aynı oranda küçülecektir. Birgün gaz insanlar Babil kulesi fikrinden esinlenerek gezegenin en dışına erişmek için merdiven yapmaya karar verirler. Merdiveni gaz insanlarımız uzattıkça merdiven küçülmekte ve dış kısma yaklaşmak mümkün olmamaktadır. Yukarı çıktıkça merdivenle beraber daha küçülmekte fakat bunun farkına varamamaktadırlar. En sonunda gaz insanlar kendi yaşadıkları dünyanın sonsuz olduğu sonucunu çıkaracaklardır (Cohen, 2005: 59). Her ne kadar burada düşünce deneyinin

matematiksel olarak gösterilmese bile bu düşünce deneyi, içerisindeki değişkenlerin nicel olarak abartılarak bir sonuç çıkarmaya manidar bir örnek teşkil etmekte olduğu ifade edilebilir.

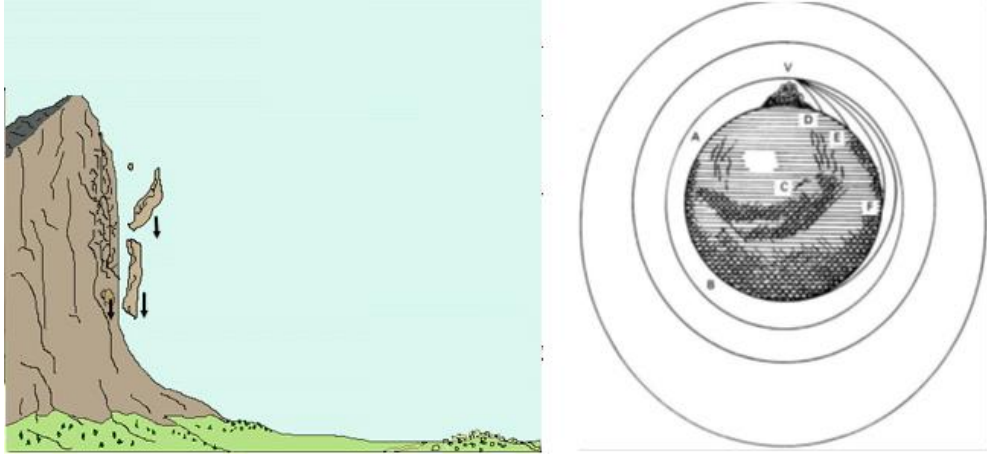
Başlangıçta bütün deneylerin kurgulanış itibarıyla düşünce deneyleri oldukları fakat sonrasında değişkenlerle aktif etkileşimle beraber düşünce deneylerinden daha karmaşık gerçek deneyler haline gelebilirler. Düşünce deneylerine genel olarak bakıldığında özellikle Einstein, Galileo ve Newton'un düşünce deneyleri incelendiğinde göze çarpan ikinci etmenin ise görsellik ve hayal edilebilirlik olduğu nitelenebilir (Miller, 2008: 194, Cohen, 2005: 105). Epistemolojik inançlar, düşünce deneyleri ve görsellikle bağlamında düşünce deneylerinin örtük inançları yansıttığını söyleyen Mach'ın bizlerin görsel varlıklar olduğumuz çocukların karanlıktan korkmasının bir nedenin ise güdüsel olarak içsel inançlarla bir şekilde bağlantılı olduğunu ve karanlık korkusunun bir yönden merakı ortaya çıkarttığını belirtmesinin manidar olduğu belirtilebilir (Sorensen, 1992: 55). Bununla beraber bütün düşünce deneylerinde görsellik olmadığı ifade edilebilir.

Bununla beraber bu görsellik bağlamında kültürel olarak Alman fizikçilerin düşünce deneylerinde ileriye yönelik yaratıcı tahmin ve sezgi ögesiyle diğer düşünce deneylerine göre farklılık arz ettiği düşünülmektedir. Örneğin Galileo'nun görsel düşünce deneyleri deneylerden sonra kurgulanmış ve bir imgenin ağır basmadığı düşünce deneyleriyken belirgin olarak Einstein'ın, Schrödinger gibi fizikçilerin düşünce deneylerinin deney yapılmadan önce bir imge etrafında oluşturulmuş ileriye dönük tahmin içeren düşünce deneyleri olduğu belirtilebilir (Miller, 2008: 194).

Hipotetik-yaratıcılık açısından anlaşılan şeyleri anlaşılmayan şeylerle metaforlar, analogiler aracılığıyla bağ kurarak ilişkilendirmenin önemli bir yeri olduğu söylenebilir. Bohr'un atom modeli bu manada makro kosmos'un mikro kosmosa analogik bir şekilde çevrilmesi olarak anlamlı bir örnek olduğu gösterilebilir (Miller, 2008: 198). Modern fiziğin ve fizikçilerin yetişmiş olduğu kültür ve felsefenin kaynağının Almanya olduğu düşünüldüğünde Alman dilinin zengin felsefi sözlüğü ile harmanlanmış görselliğe bağlı sezgi

etrafında oluşturulan modern fizik kuramlarıyla yakından ilişkisi olduğu belirtilebilir (Miller, 2008: 196). Bu bağlamda düşünce deneylerini oluştururken seçilecek kavramların önemine işaret ettiği söylenebilir (Cohen, 2005: 111).

Almanca Anschauung olan ve İngilizce intuition olan kelimenin görsellik, temaşa etmek ve algılar ve bilişin kombinasyonundan ortaya çıkan içgörü anlamına gelmesi bu anlamda manidar olduğu söylenebilir. Fakat düşünce deneylerindeki bu temaşanın, yüzeysel bir tasvir ve buna bağlı bir tespit olmadığı felsefi, sorgulayıcı bir akıl yürütme ile çıkarımda bulunma veya paradokslar üretme ve bunları en nihayetinde matematikselleştirerek soyutlama biçiminde olduğu düşünülmektedir. Başka bir deyişle düşünce deneyleri bir argüman içermelidir ve bu argümanlar tutarlı olmalıdır (Cohen, 2005: 109-110).



Şekil 2. 24. Batlamyus'un yerçekimine ilişkin görüşünün (solda) Newton'a göre imgesel olarak karşılaştırılması.

Düşünce deneylerinin bir içgörüyle paralel argümantasyon oluşturması açısından Newton'un Elması düşünce deneyindeki argümantasyon ile Batlamyus'un dünyanın evrenin merkezi olduğuna ilişkin argümantasyonu ele alınabilir. Batlamyus bütün cisimlerin evrenin merkezine düşmesi gerektiği ve bu nedenle dünyanın evrenin merkezinde olması gerektiği yoksa cisimlerin

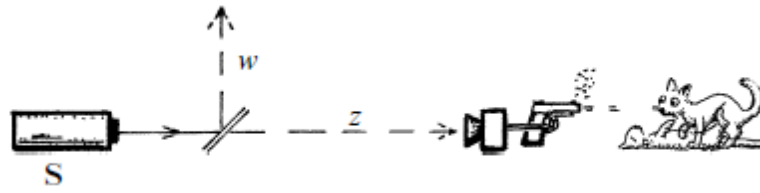
düşüşünü gözlemleyemeyeceğimiz (şekil 2.15, solda) argümanı (Cohen, 2005: 13) üretildiği tarihsel süreçten, bağlamdan ve arka planındaki bilgi ve gözlemlerden ayrı olarak salt bir argüman olarak ele alınırsa bir tasvir ve temaşa ele alınmamış bir argüman olduğu söylenebilir. Buna karşılık Newton'un Elması düşünce deneyi incelendiğinde Newton'un cisimlerin parabolik düşüşleri gözlemi bağlamında taşı sürekli daha hızlı ileri atarak cisimi kendi elinin hizasında yörüngeye oturtmakta böylece gezegenlerin yörünge hareketlerine ilişkin bir iç görü oluşturmaktadır (Şekil 2.15, sağda).

Batlamyus'un argümanında bir –meli/malı şeklinde daha çok ereksel bir nedene dayalı gibi dururken Newton'un düşünce deneyi nedenselliğe dayalı bir düşünce deneyi olarak ve hipotetik tümdengelsel akıl yürütme becerilerinden hipotetik düşünme (varsayım üretme), değişkenleri belirleme ve tanımlama (topun atış hızı ve gitti mesafe ve gittiği yörünge), korelasyonel düşünmenin (değişkenler arası ilişkilerden çıkarımda bulunma) karşımıza çıktığı düşünülmektedir. Bununla beraber Batlamyus'un argümanın sadece bir görüngeneye bağlı olarak hipotetik düşünmeyi içeren bir argüman olduğu görselleştirilse bile bu nedenle düşünce deneyi sayılamayabilir.

İngesellik, inançlar ve içgörü bağlamında Mach başarılı bir düşünce deneyinin şeylerle (things) ve içgörü olarak varsayılan şeylerin zihinsel sunumlarına odaklanmaktan ziyade arka plandaki inançları ortaya çıkarması gerektiğini söylemiştir. Burada inançla kastedilen şeyin düşünce deneyi bağlamında düşünce deneyinin temelini oluşturan varsayımlar oldukları söylenebilir. Bu inançları belirli bir şekilde organize ve hiyerarşik olmaları ve herhangi bir çelişki durumunda inançlardan birinin ötekine tercih edilmesi gerekmektedir (Yves Goffi ve Roux, 2011: 180).

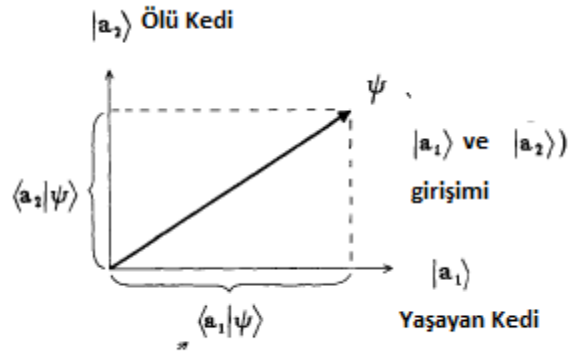
Bu bağlamda düşünce deneyleri ve paradoksların Denett'in içgörü pompası metaforu ve düşünce deneylerinin belirli inançları yansıtan yapıları nedeniyle, sınıf içi uygulamalarda özellikle kişilik, özgür irade ve metafizik veya felsefi sorunlarla ilgili düşünce deneylerinin aktarımında daha dikkatli olunarak kullanılmalarının eğitim bilimleri açısından gerekli olduğu düşünülmektedir. Düşünce deneylerinin bazılarının özellikle içgörü sağlarken veya belirli bir

ilkeyi ortaya çıkarırken belirli değişkenleri abartmalarının, moore paradoksu örneğinde olduğu gibi “Yağmur yağıyor fakat ben yağmurun yağdığına inanmıyorum” türünden kendi içerisinde ve matıksal olarak tutarlı fakat fiili olarak tutarsız ve bu yöndende bir çeşit absürd sonuçlar ortaya çıkardıkları belirtilebilir. Örneğin, Schrödinger’in kedisi deneyi bu bağlamda “hem yaşayan hem ölen kedi” paradoksuyla bir çeşit bu absürdlüğü göstermek için kurgulanmış bir düşünce deneyidir (Sorensen, 1992: 155).



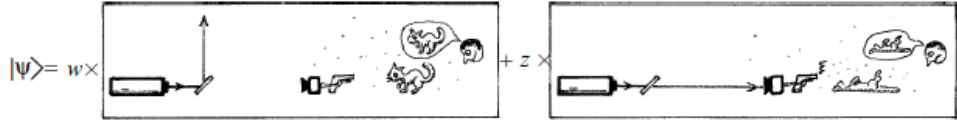
Şekil 2. 25. Schrödinger'in kedisi düşünce deneyi (Penrose, 2004: 804).

Bu düşünce deneyinin ölçen ile ölçülen arasındaki farkın etkileşimsiz tanımlanamayacağını söyleyen Kopenhag yorumu üzerine geliştirilmiş bir düşünce olduğu söylenebilir. B düşünce deneyi şu şekilde verilebilir. S adlı tek foton atan bir makine olduğunu düşünelim. Bu makinadan giden fotonun durumu yarı geçirgen bir aynaya çarparak w doğrultusunda gidecek veya z yönündeki detektöre giderek detektörü uyaracak ve detektörün ucundaki tabancada ateşlenerek kediyi öldürecektir. Kuantum mekaniğinin kopenhag yorumuna göre ölçüm yapılmadığı zaman foton her iki durumda aynı anda yapılmakta ve ölçüm kuantum sisteminin durumunu bir duruma çökertmektedir.



Şekil 2. 26. Kuantum mekaniğine göre bir foton (kedi) ile ölçüm yapılana kadar foton kuantum durumlarının girişimi (vektörel toplamı) halinde bir dalga fonksiyonu olarak gösterilir.

Bu bağlamda fotonun her iki durumun doğrusal girişim halinde bulunacağı görüşüne göre, kedinin kuantum durumunun da hem yaşıyor hem ölü olarak girişim halinde (Şekil 2.26) bulunabileceği çıkarılabilir (Brown.2011,22-25, Brown, 1995: 23-24 ve Penrose, 2004: 804).



Şekil 2. 27. Kedinin kuantum durumu bir olasılıkta ölü olma diğer olasılıkta yaşıyor olma durumu toplamıdır (Penrose,2004:837).

Burada paradoks şu şekilde özetlenebilir. Klasik bir ölçüm cihazına göre aynaya çarpan fotonun yüzde 50 yukarı gitme ve kedinin sağ kalması yüzde 50 detektöre gitme ve kedinin ölmesi ihtimali vardır (Şekil 2.27) (Penrose, 2004: 805 ve Gribbin, 2003: 19-23). Başka bir deyişle sağduyu bize fotonun ya yukarı yönde ya da kedinin yönünden birisinde gideceğini söylemektedir. Kopenhag yorumu ise gözlem yapılmadığı müddetçe fotonun her iki yönde de bir olasılık fonksiyonu olarak ve fiziksel olarak mevcut olduğunu gözlem yapıldıktan sonra bu fonksiyonun çökerek tek bir duruma indirgendiğini söylemektedir. Başka bir deyişle kopenhag yorumuna göre bilinçli bir

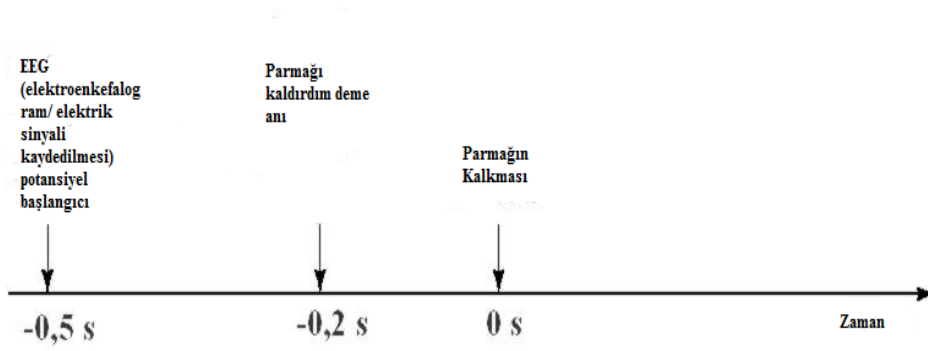
gözlemci bakana kadar iki foton hayaleti her iki yolda da beklemekte olduğu söylenebilir (Gribbin, 2003: 19-23) .

Bu bağlamda Schrödinger'in eğer kuantum mekaniği evrensel bir teori olarak ele alınacaksa paralel gerçekliklerin varlığının, eğer mikroskopik sistem makroskopik sistemle bir şekilde etkileşime geçerse, sadece mikroskopik dünyada değil makroskopik dünyada da gözlenebileceğini söyleyen ilk kişilerden birisi olduğu söylenebilir (Lockwood, 2005: 306). Bu noktada o zaman kadar klasik mekaniğin getirdiği dünya anlayışı ile kuantum mekaniği arasındaki absürlüğü göstermesi açısından bu düşünce deneyi yıkıcı düşünce deneyi olarak ele alınabilir. Bu düşünce deneyinde En azından Schrödinger tarafından bu niyetle ortaya atılmasa bile tarihsel bağlamda bu şekilde bir paradoks olarak değerlendirilebilir.

İlerleyen çalışmalarda makro-fizik dünya da bu tip absürlükleri görmememizin nedenin eş-evresizlik olarak adlandırılan kuantum etkisi olduğunu ortaya çıkarmıştır (Al-Khali, 2012: 175). 1970'li yıllarda Heildelberg üniversitesinden Zeh Schrödinger dalga denklemlerinin kendi içerisinde bir yasaklama meydana getirdiğini bulgulamıştır. Bunun bir bakıma kuantum durumlarının aralarındaki ahengin bozulması olduğu söylenebilir. Bu etki eş- evresizlik (decoherence) olarak adlandırılmaktadır. Daha sonra Zurek tarafından yapılan detaylı çalışmalar eş durumlu kuantum girişimlerinin dünyadan saklı kaldıkları müddetçe devam ettiklerini bulmuştur (Tegmark ve Wheeler, 2001: 4 ve Zurek, 2003: 13).Başka bir deyişle kuantum sistemlerin çevreyle etkileşimde bulunmasının onların kuantik girişimlerinde hızlı bozunmalara yol açtığı söylenebilir. Bu nedenle makro dünyada bir bakıma kuantum etkilerini gözlemleyememekteyiz. Bununla beraber birçok mikro-fizikçi bu düşünce deneyi bağlamında bu absürlüğü gerçek gibi aldığı, hatta bugün birçok popüler kitap ve dergide bunun bir düşünce deneyi olarak değilde makro dünyadaki gerçek bir olgu gibi ele alınabilir. Eugene Wigner'in Wigner'in arkadaşı düşünce deneyinin de Schrödinger'in kedisi düşünce deneyinin daha keskin bir biçimi olduğu bu noktada belirtebilir (Sorensen, 1992: 155). Schrödinger'in kedisi deneyinin pratik olarak uygulanabilirliğinin hala felsefi olarak tartışma konusu olduğu buna çözüm olarak paralel evrenler

gibi farklı kuramlar önerildiği belirtilebilir. Bu bağlamda düşünce deneylerinin tarihsel olarak bilim adamları tarafından belirli kuramları ve sonuçları eleştirmeye yönelik kurgulanan bir yönleri de olduğu nitelenebilir.

Bu bağlamda düşünce deneyleri ve paradoksların tek taraflı aktarılması veya belirli bir bilimsel bağlam ve içerikten koparılmış şekilde işlenmesinin bilimsel epistemolojik inançlar konusunda yanlış yönlendirici, olumsuz sonuçları olabilir. Örneğin, Libet deneyleri ve Buritan Eşeği Paradoksunun buna örnek verilebilir.



Şekil 2. 28. Libet deneylerinin paradoksal sonucu.

Libet deneyleri bilinçteki zamansal gecikmelerle ilişkili deneylerdir. Deneyin ilki Kornhuber ve arkadaşları tarafından 1976'da Almanya'da yapılmıştır. Deney katılımcısı insan deneklere canları ne zaman isterse o zaman sağ ellerinin işaret parmaklarını bükmeleri istenmiştir. Deneyin amacının beyindeki rasyonel etkinlik ile parmağı bükmek için alınan bilinçli karar arasındaki ilişkiyi tespit etmek olduğu söylenebilir. Deney sonucunda parmak gerçekten bükülmeden önce tam bir saniye veya iki buçuk saniye içerisinde elektrik potansiyeli kaydedilmektedir. Bu deney sonucu bilinçli bir karar vermek için gerekli sürenin 1 saniye ve üzeri olması gerektiği sonucunu vermektedir. Başka bir deyişle istemsiz bir harekete verdiğimiz süre bilinçli bir harekete göre daha kısa olması gerekir (Penrose, 1999: 169).

İkinci deney ise Benjamin Libet tarafından Mount Zion (Siyon Dağı) Nöroloji Enstitüsünde 1979 yılında gerçekleştirilmiştir. Deney özetle şu şekildedir hastaların derisi uyarıldığında, beynin, uyarı sinyalini saniyenin yüzde biri gibi bir sürede almalarına karşın bilinçli şekilde farkına varmaları yarım saniye sürüyordu. Uyarı bilince ulaşmadan önce yarım saniyelik bir gecikme olmasına rağmen hastalarda böyle bir öznel izlenim bulunmamaktaydı (Şekil2.28). Sonuç olarak elektriksel bir uyarı deriye yarım saniyeden kısa bir sürede verilirse geriye maskeleye denilen bir etkiye maruz kalır ve bu etki hissedilmez. Bu sonuçta bilinçli algılama dediğimiz olgunun duyumun oluşmasından yarım saniye sonra gerçekleştiği anlamına gelmektedir ve bunun farkında olmadığımız anlamına gelmektedir (Penrose, 1999: 170).

Deneyin daha ilginç olan kısmı uyarı bu sefer hem beyin korteksine hem duyu organından ayrı ayrı yapıldığında denek uyarı ayrımı yapabilmesine rağmen beyin uyarısı önce olmasına rağmen deriye yapılan uyarıyı birinci uyarı olarak algılamıştır. Başka bir deyişle denek deriye yapılan uyarıyı yarım saniye kadar geriye alarak işlem yapmaktadır. Sonuç olarak dış bir etkene birkaç saniye içerisinde tepki veriliyorsa, bilincin bu konuda hiçbir katkısı olmadığı sonucu çıkarılabilir. Bu deney sonucu bizleri özgür irade kavramı konusunda bir paradoks oluşturduğu ve herhangi bir eylemi gerçekleştirirken bir otomat gibi davrandığımız sonucunu çıkarmamıza neden olduğu söylenebilir (Penrose, 1999: 173). Bu noktada bilincin aslında bütün oyunu gösteren bir perdeden farksız bir şey olabileceği spekülasyonu yapılabilir (Penrose, 1999: 174). Ek olarak zamanla ilgili fizik kurallarının bilince uygulanmasında da farklı sorunlarla karşılaşılıyor olabileceğimiz yorumu yapılabilir (Penrose, 1999: 175).

Bununla beraber birçok değişken tarafından kontrol edilen özgür iradeyi özgül durumlardaki deneysel sonuçlara bakarak tamamen yok saymanın bazı bilim adamlarınca sağduyuya aykırı olduğu düşünülmektedir. Örneğin, Penrose'a göre bilinçli usun bir bilgisayar gibi çalıştığı düşüncesinin pek makul gözükmediği söylenebilir (Penrose, 1999: 180 ve Atasoy, 2009: 60-66). Bununla beraber modern teknolojilerle Libet deneyinin sonucuna paralel sonuçlar elde edildiği söylenebilir.

Bu deneyin getirdiği paradoksa temel olarak yapılan eleştirilerin beyin aktivitesinin zamana ait direktif ile gelen öznel deneyimin nedensellik için güvenilir kanıtlar olmadığı şeklinde olduğu belirtilebilir. Libet'in deneyine yapılan diğer bir eleştiri ise, insanların farklı algı yapılanmaları nedeniyle iki olayın senkronitesini yargılama konusunda zayıf oldukları gerçeğidir. Öznel olarak dikkatin odaklandığı olaylar, dikkat edilmeyen doğal akışında gelişen olaylardan önce oluyormuş gibi gelir (prior-entry olgusu). Ek olarak bu deneydeki özgür irade çelişkesine bir eleştiride bilinç dediğimiz şey bir bizim farkında olmadığımız süreçlerin bir projeksiyon olarak beynimize yansımaları olsa bu kararları alan yapıların ahlaki karar alma ve özgür eylemde bulunma sürecinde de yeterli olabileceğine ilişkin öneri olduğu söylenebilir. Bununla beraber bu konu üzerinde felsefi ve bilimsel tartışmaların devam ettiği söylenebilir (Atasoy, 2009: 60-66). Özetle Libet deneyi temelde sonuç olarak bazı eleştirel olsa bile özgür iradenin bir yanılsama olduğuna işaret ediyor gibi gözükmektedir.

Bu bağlamda, Buritan Eşegi parasoksunda ise kaplumbağa çalan bir hırsız kendisini kaplumbağa çalmaya birçok nedensel etkenin sebep olduğunu herşeyin özgür iradesi dışında gerçekleştiğini bu nedenle suçsuz olduğunu söyleyerek savunur. Bu noktada savcı aç bir eşegin önüne benzer iki yem konulsa eşegin yemlerden birisini seçmek zorunda kalacağını bu nedenle eğer eşegin sebepsel determinizm diye bir şey varsa bu noktada hiçbir tercih yapmamadı gerekeceğini söyler. O halde bunu insana uygularsak insan için nesnelde geçerli sebepsel determinizmin geçerli olmayacağını söyleyerek hırsız mahkum ettirir (Stangroom, 2014: 68-69).

Bu bağlamda bu paradoks, Libet deneyi her ne kadar modern cihazların ve teknolojinin getirdiği deneysel bir nesnel sonuç bile olsa, insan gibi sosyo-kültürel-psikolojik bir varlığın özgür iradeye sahip olup olmadığı konusunda bir çok tartışma ve değişken varken "özgür irade yoktur" gibi özellikle de ergenlik dönemindeki öğrencilerin veya eleştirel düşünme becerilerini kullanmada yeterliliği olmayan bireylerin böyle yargılarda bulunmasında daha nesnel bir bakış kazandırması yönünden olumlu bir içgörü aracı olarak kullanılabilirdiği söylenebilir. Her ne kadar ders kitaplarında yukarıdaki gibi

deneysel örnekler verilmese bile özellikle örtük program dahilinde yapılabilecek popüler bilimle ilgili aktivitelerde bu şekildeki popüler bilimsel konuların incelenmesi yönünden bunun önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu noktada sadece eğitsel olduğu için veya merak uyandırmak için özgür iradenin yanılısına olduğu işaretini veren Libet deneyinin derslerde bir paradoks örneği olarak verilmesi yerine buna paralel özgür iradenin olmadığını paradoksal bir şekilde eleştiren Buritan eşeği paradoksunun da objektif bir içgörü oluşturmak amacıyla işlenmesi gerektiği düşünülmektedir. Bilimsel veriler her ne kadar uzun süreçlerde elde edilen, süzgeçlerden geçen veriler olmasına rağmen ve diğer inançlara göre daha sağlam gözlenebilirliği daha sağlam tahminleri olan vermektedir. Bununla beraber deneylerinin kurgusal yapısı ve bazılarındaki bu yapıdaki niteliklerden birisindeki değişimin çok iraksak sonuçlar doğurabilmesi yönünden özellikle tartışmalı konulardaki objektif içgörü geliştirecek düşünce deneylerinin kullanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Düşünce deneyleri imgesellik ve içgörü bağlamında değerlendirildiğinde, Daniel Denett'in bu noktada rasyonel bir ikna aracı olarak daha çok retorik tarzda özellikle felsefi düşünce deneyleri bağlamında kullanılan birer cihaz, imgeler için birer sezgi pompası olduğu metaforunun manidar olduğu söylenebilir (Sorensen, 1992: 18). Denett özellikle felsefi düşünce deneylerini hiçbir çözüm üretmeyip sürekli sorunlar çıkarması nedeniyle eleştirmiştir ve bir garanti altına almadan bizlerin hemen bir sonuca varmaya götürdüğü için eleştirmiştir (Brendel, 2004: 97). Bu bağlamda düşünce deneyleri ve içgörü bağlamıyla yakından ilişkili olduğu düşünülen Minnesota Üniversitesinde 30 öğrenciyle zihin aritmetiği üzerine çalışma yapmak üzere bir labaratuara çağrılmıştır. Deneklere matematik sorularını zihinden hesaplamaları istenmiş fakat kopya çekmelerine de izin verilmiştir. Denek öğrencilerden özgür iradenin bir illüzyondan ibaret olduğu ile ilişkili yazıyı okuyan öğrencilerin okumayan öğrencilerden daha fazla kopya çektikleri gözlenmiştir (Macknik ve Matinez-Conde, 2014: 234).

Düşünce deneylerinin içgörü oluşturmadaki başka bir etkisi ise Aristo'nun 2000 yıl boyunca kabul edilen sınırlı evren modeline karşı Lucretus'un düşünce deneyiyle evrenin sınırsız olduğunun gösterilmesi fakat daha sonra ise başka bir düşünce deneyiyle evrenin sınırı olabileceğini fakat eğiklik nedeniyle kapalı olmayacağını (unbounded) söyleyen düşünce deneyi örnek olarak gösterilebilir (Sorensen, 1992: 155).



Şekil 2. 29. Lucretus'un Mızrağı.

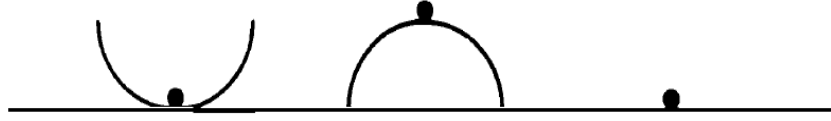
Düşünce deneylerinde paradoksların kullanılmasına bilinen bir örnek olarak Lucretus'un mızrağı düşünce deneyi verildiği düşünce deneyinde, Lucretius kendisinin evrenin sonunda hayal etmiştir. Evrenin sonuna bir mızrak atarsak mızrak ya ileriye gidecek ya da geri dönecektir. İleriye giderse o zaman bulunduğumuz yerin evrenin sonu olmaması gerekir. Eğer geri dönüyorsa onu durduran bir destek noktası olmalıdır ki mızrağı geri itsin. Bu noktada uzay gerçekte bir köşeye sahip değildir, sınırsızdır (Brown, 2011: 49, Cohen, 2005: 52-53). Bu bağlamda sonlu evren modeline karşı Lucretus'un o dönemin anlayışıyla beraber paradoksları kullanarak ustaca bir düşünce deneyi kurguladığı nitelenebilir. Bununla beraber Lucretus'un temel aldığı evrenin

öklit geometisine dayalı bir evren olduğu ve sonsuzluğunu bu evren bağlamında düşünülmesi gerektiği söylenebilir. Bununla beraber farklı öncülleri temel alarak oluşturulan geometrilerde örneğin genel göreceliğin temel aldığı geometride evrenin bir sonu olabilir ama bu sonluluğun onun sınırsız olmasına engel olmamaktadır (Cohen, 2005: 53). Bu noktada, Lukretus'un düşünce deneyinin o dönemin evren ve geometri anlayışı oluşturma noktasında tutarlı ve doğru bir düşünce deneyi olmasına rağmen modern fizik ve geometri açısından doğru olmadığı belirtilebilir.

Bu yüzden, bilim insanlarını bile binlerce yıl bir paradigma kaynağı olarak etkileyebilen düşünce deneylerinin bu bir nevi tehlikeli sonuçları göz önüne alındığında düşünce deneylerinin kurgulandırılması veya kurgu olarak düşünce deneylerinin verilmesi sırasında bu bağlamda dikkatli olunması gerektiği düşünülmektedir.

Bununla beraber Brendel (2004: 97-104) düşünce deneylerinin sadece içgörüyü dikte eden araçlar olmayıp gerçek deneylerin kurgulanması için gerekli teorik yeterliliklerle ortak yönleri olduğunu vurgulamıştır bu noktada özellikle felsefi düşünce deneylerinin bu teorik yeterlilikleri karşılama konusunda sorunlar yaşadığını belirtmiştir. Kara kutu senaryoları genellikle hayal edilebilen senaryonun ele alınmasının ilkeleri ortaya çıkarma noktasında arka plan durumları için daha az kanıtlar içerdiği durumlar olduğu olmaktadır (Brendel, 2004: 99). Bu noktada temel olarak düşünce deneylerinin kara kutu (black box) senaryoları olmadıkları belirtilebilir.

Düşünce deneylerinin hiçbir çözüm üretmeyen bire içgörü pompaları olmalarını önlemek için Brendel (2004: 106) şunlara dikkat edilmesi gerektiğini söylemiştir:



Şekil 2. 30. Düşünce deneyleri bilyenin sürekli bir denge durumuna gitmeye çalıştığı kararlı denge durumunda (solda), kararsız denge durumunda (ortada) veya gözleme bağlı yapılar olabilir.

- Düşünce deneyindeki değişkenlerin birbirlerini etkileyeceği bu noktada bir değişkenin farklılaşmasının bile tüm düşünce deneyini etkileyebileceği göz önüne alınmalıdır. Bu noktada düşünce deneyleri bir modda kararlı denge durumunda bir sonuç üretken (Şekil 2.30, solda) başka bir modda tamamen kırılğan bir dengede sonuç üreten (Şekil 2.30, ortada) yapılar olarak ortaya çıkabilir. Bununla beraber düşünce deneyleri tamamen olgulara göre uyarlanmış hipotezler, betimlemeler temelinde kurgulanmış yapılarda olabilirler (Şekil 2.30, sağda). Bilye burada inançlarımızı, bilyenin konumu mantık uzayını ve bilyenin denge durumuna göre hareketi ise yeniden tanımlamalarımızı (redescription) sembolize etmektedir (Sorensen, 1992: 28-29).
- Düşünce deneyinin genel sonucu amaçlanan şeyle örtüşmelidir ve düşünce deneyindeki bazı özgül betimlemeler yapısal olarak ona benzeyen başka bir düşünce deneyini anlamamıza engel olmamalıdır.
- Problematik bir durum içermelidir ve bu durumlar bilim kurgu tarzında dengeli bir içgörü kazanacağımız durumlar olmamalıdır.
- İdealize durumlar imkansız olarak nitelendirilerek dışarıda bırakılmamalıdır.

Bununla beraber düşünce deneylerindeki temaşa etme ve görselliğin klasik fizik ve modern fizik bağlamında farklılaştığı ikincisinde bakanın bakılana bir şekilde etki etmesiyle görselleştirme (visualization) ve görselleştirilebilir olma (visualizability) olarak farklılaştığı yorumu yapılabilir (Miller, 2008: 197, Heisenberg, 2000: 29).Bu bağlamda belirsizlik ilkesini ortaya atan Heisenberg'in Schrödinger'e görsellik ve sezgisellik bağlamında kuantum mekaniğinin matematiğinin teorisinin sezgisel yapısını ortaya koyması

argümanına (Miller, 2008: 204) karşı çıkışının manidar olduğu da söylenebilir (Miller, 2008: 202).

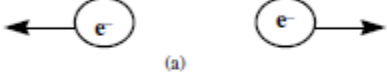
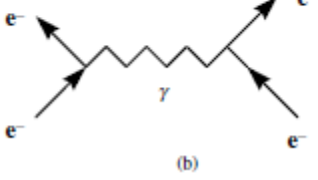
Bu noktada görgülcüğün (amprık) eliminativist versiyonunu savunanların giydirilmiş yani detaylandırılmış veya imgeselleştirilmiş birer argüman oldukları ve kurgulamış argümanın sadece sonucu doğurduğu şeklinde eleştiriler yapıldığı söylenebilir (Picha, 2011: 159, Brendel, 2004: 107). Düşünce deneylerinin argümanlara indirgenebilecek bir özellik gösterdikleri fakat içeriklerinde özellikle kurgulanışları itibariyle eğitsel olarak yaratıcılık ve içgörü barındırmakta oldukları yorumu yapılabilir.



Şekil 2. 31. Dale'nin Yaşantı Konisi (Cilenti, 1994, Akt. Karaduman, 2008).

Bununla beraber tarihsel olarak paradokslar ve düşünce deneyleri incelendiğinde düşünce deneylerinin bir kısmının belirli bir argümana indirgenemeyeceği içerisinde imgesellik şeklinde giydirilmiş bilişsel öğeler içeren ve konuyla ilişkili bir içgörü ve ani deneyim sağlayan argümanlar olmaktadır (Roux, 2011: 2-3 ve Grellard, 2011: 79). Tarihte de düşünce deneyleri ile imgesellik ve bilimsel varsayımlar üretmeye birçok örnek verilebilir. Örneğin Fermi paradoksunda paradoksun ortaya çıkmasına dolaylı olarak bir imge neden olmuştur (Webb, 2002: 18), benzer şekilde Newton'un yerçekimi fikrini de elmanın düşüş imgesiyle ortaya attığı söylenmektedir

(Ball, 2014: 286). Benzer şekilde astrofizikçi Fred Hoyle'da büyük patlama kuramına karşı geliştirdiği durağan durum (steady state) modelini 1945 yılında gösterime giren Death of Night adlı hayalet filminin senaryosunun başlangıcı ve bitişi olmayacak şekilde kurgulanmasından esinlenerek geliştirmiştir. Böylece Dale'nin yaşantı konisi bağlamında görselliğin en azından esinlenme ve içgörü oluşturma bağlamında öğrenme üzerindeki etkisi düşünüldüğünde salt argüman olarak bilgi içeriğinin verilmesine göre düşünce deneylerinin daha etkili argümantasyon araçları oldukları savunulabilir.

<p>Sıradan sezgiye bağlı görselleştirme</p> <p>Anschauung/Visualization</p>	 <p>(a)</p>
<p>Kuantum mekaniğine göre görselleştirilebilirlik</p> <p>Anschaulickeit/Visualizability</p>	 <p>(b)</p>

Şekil 2.22. Kolomb kuvvetini görselleştirilmesi. Şekil-a Sıradan ders kitaplarında verilen kolomb kuvvetinin çizimi. Şekil-b İki elektronun arasındaki madde alışverişinin gösteren Feynmann diagramı (Miller, 2008:208).

Kuantum mekaniği sonrası görsellik ile görselleştirilebilirlik arasındaki ayrıma bir örnek olarak kolomb kuvvetinin görselleştirilmesi verilebilir. Şekil18-a da iki katı birbirinden ayrık resmedilmiş ve elektromagnetik teoriye yüklenmiş Kolomb kuvveti diagramı diğerinde ise şekil18-b kuantum mekaniğinin matematiği aracılığıyla görselleştirilebilir (ontolojik içeriğin şekillere aktarıldığı) kolomb kuvveti diagramı verilmiştir (Miller, 2008: 208).

Bununla beraber görselliğin ister görselliğin teoriye ontolojik içeriği empoze ettiği ister ontolojik içeriğin veya matematiğin görselliği yarattığı şekliyle olsun görsel düşünmenin bilimsel ve hipotetik-yaratıcılık ve bilimsel araştıma için önem arz etmektedir (Miller, 2008: 243). Bu bağlamda düşünce deneyi

ustası Einstein'ında düşünme esnasında görsel imgelerin etkisinden derin bir şekilde etkilemekte olduğu yorumunda bulunulabilir (Sorensen, 1992: 209).

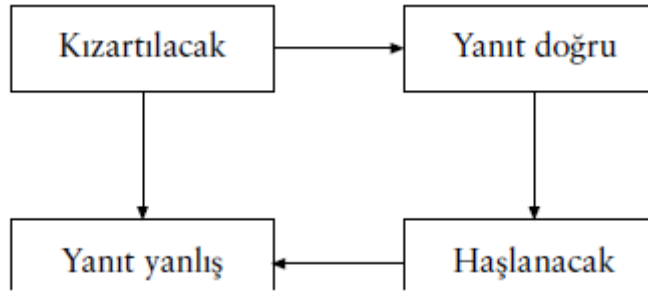
Düşünce deneyleri incelendiğinde bir ilkeyi veya olguyu açıklamak bağlamında düşünce deneylerinin bir bakıma Occam'ın usturası ilkesinin bir yönden uygulanması oluşturmaktadır. Occam'ın usturasının ortaçağdaki detaylandırılmış bir bakıma temaşacı (contemplative) (Yavuz, 2009b: 14-17) fakat herhangi bir tahminin gelişimini bünyesinde barındırmayan skoastik teorilere bir tepki olarak ortaya atılmıştır (Domingos, 1999: 1). Bu bağlamda bu ilkeye göre herhangi bir olguya ilişkin açıklama yapılırken minimum sayıda varsayım, değişken ve kavram kullanılmalıdır (Kutlu, 2010: 95, Webb, 1996: 397 ve Adıvar, 1969: 142). Occam'ın usturasının uygulamasına örnek olarak Newton'un elması düşünce deneyi verilebilir. Bir elmayı yerçekimsiz ortamda attığımızda parabolik bir hat üzerinde gitmesini yerçekimi ve yatay hızın bileşkesi şeklinde açıklayabileceğimiz gibi bir bilgisayar simülasyonunda yaşadığımız için elmanın böyle bir hat çizdiği şeklinde gözlemlerle uyum sağlayan bir açıklamada bulunabiliriz fakat Occam'ın usturası gereği ilki daha basit olduğu için ilkinin seçmeliyiz (Webb, 2002: 53). Başka bir ifadeyle, Occam'ın ilk usturasının görünmeyen örneklerdeki hata oranı olarak tanımlanan genelleme hatasının eş değer olduğu iki hipotez veya modelden basit olanın seçilmesini içerir.

İkinci ustura ise örneklerde bulunabilecek hata olarak tanımlanan deneme-kümesi hatasında, eğer iki model aynı deneme-kümesi hatasına sahipse daha basit olanı seçilmelidir çünkü basit olan daha az genelleme hatasına sahip olacaktır (Domingos, 1999: 2). Daha çok hipotetik tümdegelimsel akıl yürütmeye dayalı düşünme deneyleri incelendiğinde bilim adamlarının soyutlama yaparken bu ilkeleri bilinçli veya bilinçsiz kullanmış olabileceği en azından düşünme deneyleri ile ilgili derslerde bundan faydalanılabilebilir.

Bununla beraber bu ilkeye ters birçok deneysel örnek verilebilir. Örneğin genel görecelik kuramı Newton'un kuramından daha fazla tahmin içermekte ve daha karmaşıktır fakat bu onu tercih etmemiz için neden sayılamayacağını söyleyemeyiz (Domingos, 1999: 8). Modern makine öğrenme kuramlarında da

Occam'ın usturası ilkelerinin pratik değeri ile ilgili tartışmalar mevcuttur (Webb, 1996: 400). Bununla beraber, Occam'ın usturası ve düşünce deneylerini göz önüne aldığımızda hem daha test edilebilir ve yanlıştır bilimsel tahminler için hemde modeller oluşturabilmek için hem düşünce deneylerinin hemde Occam'ın usturası ilkesinin tarihsel başarılarıda göz önüne alındığında eğitim öğretim faaliyetlerinde kullanılmasının faydalı olabileceği öngörülebilir.

Paradoks kelimesi yunanca karşı, aleyhte ve ötesinde anlamına gelen para kelimesiyle, zan, kanı anlamına gelen doxa kelimelerinden gelmektedir (Webb, 2002: 12). Terimin yunanca kökü beklenmedik, şaşırtıcı, olağanüstü, inanılmaz anlamlarını kapsar ve Türkçe'de aykırı düşünce olarakta kullanılmaktadır (Hançerlioğlu, 2004: 22). Paradoks temel olarak makul bir önermeden varılan makul bir çıkarımla akla yatkın olmayan bir sonuca ulaşma olarak tanımlanabilir (Ghose ve Home,2001: 62). Düşünce deneyleri ile paradoksların yakından ilişkili olduğu söylenilebilir çünkü paradokslar da bir bakıma kavramsal çelişkiler ve belirsizlikler yoluyla bir ilkeyi bulmaya işaret eden yönlendiren bir nevi düşünce deneyleri olarak adlandırılabilirler.



Şekil 2. 32. Yamyam paradoksu döngüsü (Nesin, 2003b: 28).

Paradokslara en meşhur örnek Russel'in paradoksları örnek olarak verilebilir. Örneğin Russel'in yamyam paradoksu şu şekilde verilebilir: Bir gün bir mantıkçı seyahat ettiği geminin batması sonucunda ıssız bir adaya düşer. İssız adada yamyamlar mantıkçıyı yakalarlar ve O'na "Biz yakaladığımız her yabancıyı ya kızartarak ya haşlanarak yeriz. Avımızı kızartacağımızı veya

haşlayacağımızı avımıza soracağımız soruya verdiği doğru cevaba göre belirleriz. Doğru cevap verirs haşlarız yanlış cevap verirse kızartırız.”

Dediklerini yaparlar ve mantıkçıya bir soru sorarlar fakat sordukları soruya mantıkçı öyle bir cevap vermişti ki yamyamlar şaşırıp kalırlar. Yamyamların mantıkçıya sordukları soru : “ Seni haşlayıp mı yoksa kızartıp mı yiyelim” sorusudur. Mantıkçı’nın cevabı ise “Kızartacaksınız.” ‘dır.

Bir an mantıkçının kızartılacağını varsayalım. Eğer mantıkçı kızartılacaksa yanıtı doğru ise o halde doğru cevap verdiği için mantıkçının haşlanması gerekir. Demek ki mantıkçı kızartılmaz (Nesin, 2003b: 27).

Bir an mantıkçının haşlanacağını varsayalım. Eğer mantıkçı haşlanacaksa, yanıtı yanlış olacaktır o halde kızartılması gerekir. Demek ki mantıkçı haşlanmaz (Nesin, 2003b: 28).

Peki o zaman böyle bir paradoksun çözümü nasıl olacaktır. Ya gerçekte böyle çelişki içerisinde bir kabilenin olmadığını varsayacağız. Ya da çelişkiyi gidermek için başka bir açıklamada bulunulması gerekir (Nesin, 2003b: 31-32). Bu noktada özellikle paradoksları kullanan birçok düşünce deneyinin de benzer şekilde yeni bir kavram geliştirerek mevcut çelişkiyi gidermeye çalıştıkları söylenebilir.

Bu bağlamda beklentiler ve beklentilerin karşılanmaması veya koşullanmışlık nedeniyle ortaya çıkan durumlar çelişkili durumlar olduğu fakat çıkarımsal ve mantık öğeleri içermediği sürece paradoks olarak nitelemenin doğru olmadığı düşünülmektedir Çünkü paradokslar verili öncüllere ve bunun tahminlerinin deneyle ve gözlemlerle çelişmesi nedeniyle bir nevi objektif olarak ortaya çıkan durumlar oldukları bununla beraber beklentilere dayalı çelişkilerin ise öznel (sübjektif) olmaları nedeniyle paradoksal olmadıkları söylenebilir.

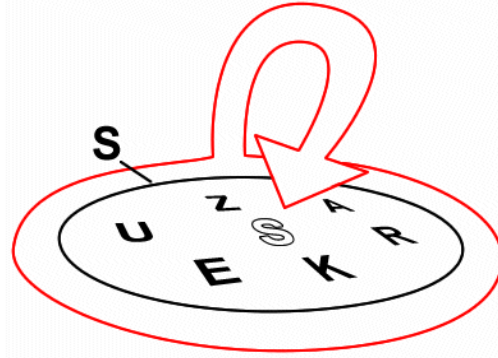
Örneğin Annesi Volkan’a bakkala gidip fasulye almasını söyler ve Volkan bakkaldan fasulye istediğinde bakkal ona alacağı meşrubatın dolapta olduğunu söyler. Bunu duyan Volkan şaşırır ve meşrubat değil fasulye istediğini söyler. Bu örnekte görüleceği üzere Volkan’ın beklentisinin bakkalın yanlış duyması

nedeniyle karşılanmamasının oluşturduğu çelişki bir paradoks değildir çünkü bir öncüle bağlı olarak geliştirilen tahminle beraber ortaya çıkan bir durumdan ziyade Volkan'ın beklentisinin karşı tarafça iletişim sürecinde yanlış anlaşılması nedeniyle ortaya çıkan, çelişkili bir durum olduğu söylenebilir.

Her ne kadar dilimizde paradoks ve çelişki (contradiction) kelimesi birbirinin yerine kullanılsa da ikisinin ayrımını göstermek açısından beklenti paradoksu örnek olarak verilebilir. Bu paradoksta azılı bir katil idama mahkum edilmiştir ve hakim O'na haftaya bir gün idam edileceksin fakat idam edileceğin gün sürpriz olacak der. Bunun üzerine katil celladın sabırsız olacağını düşünerek cumaya kadar beklemeyeceğini düşünür ve Cuma gününü eler. Aynı mantıkla perşembe, çarşamba günlerini de sırayla eleyerek bu şekilde idamın gerçekleşmeyeceğine sevinir ve rahatlar. Fakat ondan Perşembe günü için darağacını hazırlamalarını istediğinde şaşırır ve büyük bir süprizle karşılaşır (Webb, 2002: 14). Bu paradoksun beklenti ve çıkarıma dayalı tahminle ortaya çıkan paradoksların farkını düşündürmesi yönünden manidar olduğu söylenebilir. Bilimsel çıkarıma dayalı argümanlar insanın psikolojik, kültürel ve çevresel etkenlerinden tamamen soyutlanarak ele alınamayacağı söylenebilir. İktisat kuramlarından beklenti teorisinde belirsizlik altında insanın karar alma mekanizmasını sezgisel ve rasyonel olmayan bir çok kararın etkilediğini vurgulayarak kararları incelemektedir (Aksoy ve Şahin, 2009: 2-6). Bu paradokstaki argümanların ve durumun paradoksal yönüyle beraber beklentilerinde yarattığı bir paradoks olduğu söylenebilir.

Beklenti paradoksu, paradoks ve çelişki (contradiction) bağlamında incelendiğinde katilin celladın beklentisi üzerine yaptığı tahmin celladın işi uzatmadan en kısa sürede bitireceği varsayımı üzerinden geliştirdiği çıkarıma dayanmaktadır. Bu mantıksal tahmin sonucu katil idam edilmeyeceğine ilişkin bir beklenti oluşturmakta ve bu beklentinin karşılanmaması nedeniyle şaşırmakta ve paradoksal bir durum ortaya çıkmaktadır. Başka bir deyişle buradaki paradoksun yapısal olarak çözülemeyen bir döngüden çıktığı söylenebilir. Buradaki beklenti katilin kaba ve güdüsel duygularına veya bir takım koşullanmışlıklarına bağlı olarak fizyolojik, psikolojik durumlarının getirdiği bir öznel bir beklenti olmadığı düşünülmektedir. Bununla beraber bu

beklenti bir öncül ve çıkarım haline getirilerek, bir paradoks formuna sokulabileceği söylenebilir. Bu bağlamda çelişkilerin psikolojik, semantik ve anlamsal genellikle daha geniş bir kümeyi kapsayan çatışkılar oldukları söylenebilir (Sorensen, 1992: 124-125).



Şekil 2. 33. Russel paradoksları temel olarak "Eğer S kendisinin ögesi olmadığı bütün kümeleri kapsayan bir kümeysse S kendi kendisinin bir ögesi midir?" sorusunu sorar (Drescher, 2006: 86, Penrose, 2004: 372).

Russel paradokslarına diğer bir örnek olarak Berber paradoksu şu şekilde özetlenebilir: "Köyün birinde bir berber varmış. Bu berber o köyde kendini traş etmeyen herkesi traş edermiş, kendini traş edenleri ise etmezmiş. Soru şu: Bu berber kendini traş eder mi etmez mi? (Nesin, 2003b: 28 ve Elwes, 2013: 166)

Kataloglar paradoksu ise şu şekilde özetlenebilir. Matbaanın artışıyla beraber kitaplara kolayca ulaşabilmek için bir katalog çıkarılma ihtiyacı doğar. Bazı kitaplar kendi adlarını kataloglarına alırken bazıları almamaktadır. Yayıncının birisi birgün "kendi adını içermeyen kataloglar katalogu" hazırlamak istemektedir. Fakat burada şöyle bir sorun ortaya çıkar : "Bu hazırlanmakta olan katalog kendi adını içerirse, katalogun türünden dolayı (kendi adını içermeyen kataloglar katalogu), adını içermemesi gerekir. Kendi adını içermese, yine katalogun türünden dolayı (kendi adını içermeyen kataloglar katalogu), kendi adını içermesi gerekir (Nesin, 2003b: 28).

Mantıkçılar başlarda kendine gönderme yapan önermeleri yok sayarak paradokslardan krutlabileceklerini sanmışlardır fakat bir takım çelimelelere yol açmayan önermeleri yasakladığı için bundan vazgeçmişlerdir. Örneğin,

Bu tümce kısadır.

Bu tümce Türkçedir.

Bu tümce üç kelime kapsamaktadır.

Gibi ilk ikisi doğru üçüncüsü yanlış kendi kendine gönderme yapan önermeler doğru ve yanlış olabilir fakat kullanımları çelişki doğurmamaktadır (Yıldırım, 1999: 106). Özetle Russell'in paradoksları kümeler kuramının kendi içinde bir çelişki barındırdığını göstermeye çalışmıştır (Drescher, 2006: 86, Penrose, 2004: 372). Bu sebeple kümeler evrenini ikiye ayırıştır: kendi kendisinin elemanı olarak düzensiz kümeler ve kendi kendisinin elemanı olmayan düzenli kümeler. Russel'in paradoksu bu noktada düzenli kümelerle ilgilidir. Cevabı olmayan soru ise kümenin düzenli mi düzensiz mi olduğudur (Elwes, 2013: 166).

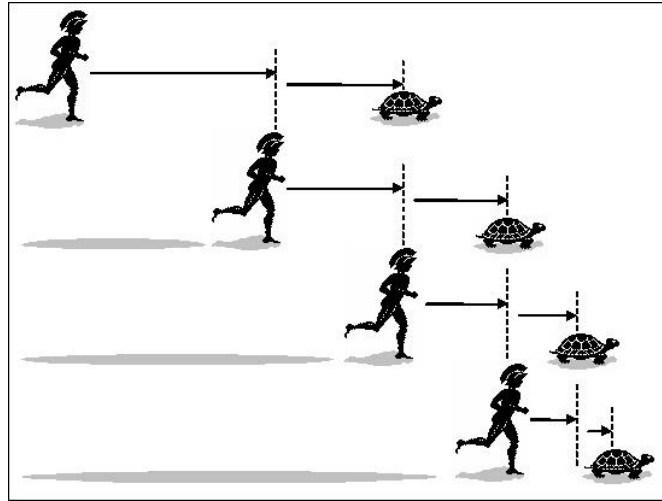
Bu noktada Russel'in en azından semantik türden paradoksların çözümü için Tipler kuramı adlı bir kuram geliştirdiği söylenebilir. Bu kurama göre öğeleri kapsayan kümelerden, kümeleri kapsayan kümelerin ayırt edilmesi gereklidir. Bir hiyerarşi oluşturulursa tabanında yer alan bireyler Tip 1'i, onun üstüdekiler Tip 2'yi ve genel olarak Tip m nesnelere kapsayan kümeler Tip m+1'i oluşturur fakat bir tipi oluşturan kümelerin öğeleri diğer bir tipi oluşturan kümelerin üyesi olamaz (Yıldırım, 1999: 107).

Farklı bir şekilde söylenecek olursa bir X elemanın A kümesinin elemanı olabilmesi için X'in hiyerarşik olarak A'nin altında olması gerekmektedir. Bu bağlamda kümeleri kendi kendisinin elemanı gibi sayma hatalarından kaçınılması gerekmektedir. Analogik olarak kişilerle toplumları benzer şeyler gibi karıştırmazsak en azından semantik olarak paradokslardan kaçınılabılıriz (Yıldırım, 1999: 107). Bu noktada Tipler kuramının bir bakıma düşünce deneyleri tarihi incelendiğinde paradoksların çözümünde kavramsal ve semantik çelişkilerle karşılaşıldığı durumlarda kavram üretimi ve kavramları

ayrı kategorilere ayırarak bakmanın teorik bir ifadesi olduğu söylenebilir. Daha da fazlası paradokslarda ve yaratıcı düşünce deneylerinde kendi kendine gönderme olgusuyla karşılaşsak bile bunun paradoks üretimi için yeterli olmadığını söyleyebilir.

Bu bağlamda bu paradoksun birçok düşünce deneyinde karşımıza çıkaracağı çözüm arayışları göz önüne alındığında farklı bir yeri olduğu söylenebilir çünkü birçok bilimsel, felsefi paradoksta bu paradoksun barındırdığına benzer algortmik çelişkiyi göreceğimiz belirtilebilir. Başka bir deyişle düşünce deneyleri paradokslara ve temel ilkelere ışık tutmaya çalışan aynalar olduğu söylenebilir (Susskind, 2008: 8).

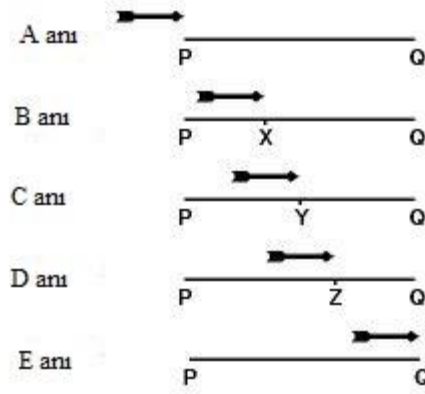
Birçok düşünce deneyinin bu bağlamda çözüm üretme arayışındaki kavramsal veya deneysel eksikliklere yönelik eleştirel araçlar oldukları söylenebilir. Daha kapsamlı olarak düşünce deneyleri ve paradokslar arasındaki ilişkiyi örneklendirmek için Zeno paradoksları ve Rindler paradoksu ve bir paradoksun düşünce deneyine dönüştürülmüş hali olarak Newcomb paradoksu ele alınabilir. İlk olarak Zeno'nun kamplumbağa ve Akhilleus paradoksunu örnek verebiliriz.



Şekil 2. 34. Zeno'nun Akhilleus ile kaplumbağa arasında hep bir mesafe olması gerektiği bu yüzden hareketin yanlısına olduğunu gösteren paradoksu.

Bu paradoksta bir kaplumbağa yunan kahramanı Akhilleus'a yarış yapmayı teklif eder. Akhilleus ise kaplumbağanın bu teklifine güler ve ona yüz metre önden başlaması şartıyla yarışacağını zaten onu geçeceğini söyler. Akhilleus yüksek hızla koşarak belirli bir mesafe kaydetse bile kaplumbağa da belirli bir mesafe katedeceği için, Akhilleus kaplumbağanın varmış olduğu her noktaya vardığında daha gitmesi gereken bir mesafe kalmış olacaktır. Bu nedenle Zenon Akhilleus'un kaplumbağayı hiçbir zaman geçemeyeceğini söylemiştir. Bununla beraber söylemimizin sonsuza kadar sürmesi bu eylemin de sonsuza kadar süreceği anlamına gelmemektedir (Elwes, 2013: 65).

Bu mantıksal olarak hareketin imkansızlığını göstermektedir. Başka bir deyişle fiziksel uzaklığı o kadar çok ikiye bölemememiz gerekir ki ikiye böle böle, bir zaman sonra öylesine küçük bir uzaklık elde ederiz. Böylece elde edilen bu ufak kuzaklık bir kez daha ikiye bölünemez. Bir başka deyişle, uzay sürekli değildir. Bugünkü modern fizikte aynı sayıtlılar üzerine durduğu düşünüldüğünde zenon paradoksunun manidar bir düşünce deneyi olduğu söylenebilir (Nesin, 2003a: 89-90).

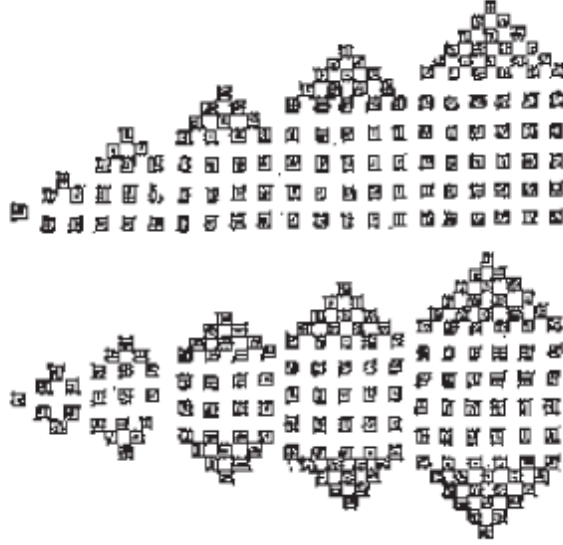


Şekil 2. 35. Zeno'nu ok paradoksu.

Benzer bir paradoksta şu şekilde verilebilir: yaydan çıkmış ve ilerleyen bir ok, zaman içindeki her anda belirli bir konumdadır. Eğer an belirli, tek bir nokta her noktada ok durağan olmalıdır. Bu nedenle okun hareketi imkansızdır.

Özetle iki paradoksunda hareketin bir ilüzyon olduğunu göstermeyi hedeflediği söylenebilir. Zeno'nun temel olarak anlık hareketle durma arasındaki fark üzerinden hareket kavramını sorguladığı yorumu yapılabilir (Schiller, 2014c: 18). Bu paradoksun ise Einstein'ın görelilik kuramı bağlamında zamanın aslında uzayın bir boyutu olarak ele alındığında zaman ve hareketin bir yanılısına olduğunu ima etmesi bakımından manidar olduğu düşünülmektedir (Khalili, 2012: 29).

Zenon'un bunun dışında çokluğun olamayacağına ilişkin paradoksları da bulunmaktadır. Örneğin nesnelere bir çokluk iseler hem sonsuz küçük hem sonsuz büyüktürler. Eğer bir nesneyi sonsuza kadar bölersek en sonunda bir hiçlik elde ederiz. Bu hiçliği tekrar toplarsak tekrar bir hiç elde etmemiz gerekmektedir (Gökberk, 2005: 28). Bu paradoksun ise özellikle matematikteki limit, türev ve integral kavramları düşünüldüğünde manidar olduğu söylenebilir.

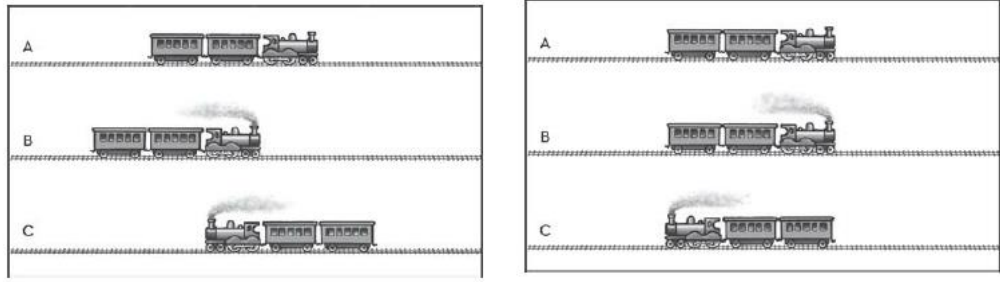


Şekil 2. 36. Zeno'nun sonsuzu sayması.

Başka bir paradoks şöyle verilebilir. Nesnelere çok iseler sayıca hem sonlu hem sonsuzdurlar. Sayıca sonludurlar çünkü ne kadar ise o kadar olacaklardır. Sayıca sonsuzdur ayrıca nesnelere çünkü sürekli birbirlerini sınırlarlar ve bu böylece sürüp gider (Şekil 2. 36) (Gökberk, 2005: 28). Bu paradoksun

matematikteki Hilbert, Cantor paradoksları göz önüne alındığında manidar olduğu söylenebilir.

Üçüncü paradoksta uzayla ilgilidir. Herşey uzaydaysa eğer uzayın da bir uzayda bulunması ve uzayın bulunduğu uzayı da bir uzayda bulunması gerekir. Bu böylece sonsuza kadar gider (Gökberk, 2005: 28). Bu paradoksun modern çoklu evren kuramları düşünüldüğünde manidar olduğu söylenebilir (Cohen, 2005, 99).



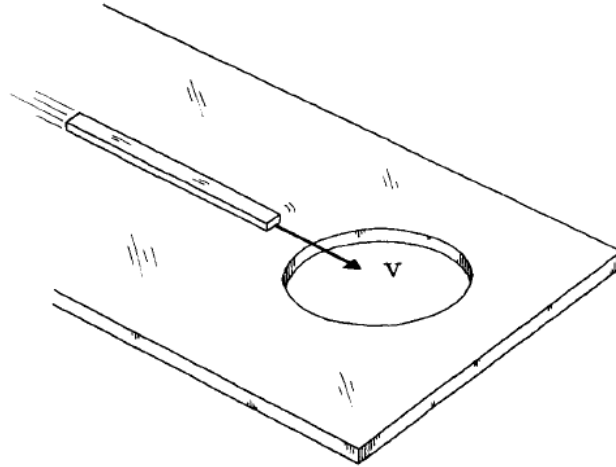
Şekil 2.37. Zeno'un stadyum paradoksu

Zeno'nun dördüncü paradoksu ise Aristo'nun adlandırdığı şekliyle stadyum paradoksudur. Bağlı hız kavramıyla yakından ilişkili bu paradoksa göre şekil'deki gibi solda A,B ve C durumlarında bulunan üç tren olduğunu ve bir saniye sonra şekil 2.37 sağdaki gibi trenlerin aynı hizaya geldiğini varsayalım. Bu noktada Zeno belki bilinçli bir şekilde bağlı hız kavramını işin içine sokmadan hareketin yanıltıcı doğasını göstermek için bir paradoksal soru ortaya atmaktadır. Ortadaki B treni 1 saniye sonra nasıl oluyorda hem A trenin'in 1 vagonluk mesafesi C trenin ise 2 vagonluk mesafesini kat etmektedir. Eğer hız yolun zamana oranıysa, her iki mesafeyi B treninin hızına bölersek B treni için biri diğerinin iki katı zaman elde etmekteyiz, fakat başlangıçta biz bir saniye içerisinde bu vagonların aynı konuma geldiğini varsaymıştık ve sonuçta varsayımımızla çelişen bir durum elde ettik (Al-Khalili, 2012: 30-32).

Özetle Zeno paradokslarının varolanı birçokluk ve hareket olarak düşünürsek çelişmelere düşeceğimiz varolanı ancak bir ve hareketsiz olduğu sonucuna varmaya çalıştığı söylenebilir (Gökberk, 2005: 29).

Matematiksel olarak ele alındığında Zenon paradoksunun birçok mantıksal paradoks gibi sonsuz kavramından kaynaklanmaktadır (Nesin, 2003b: 89-90). Başka bir şekilde bu paradokstaki şaşırtmacanın sonsuzlukla sonsuz olarak bölünebilen sonluyu özdeş kılmak ve sonlunun sonuza bölünebilirliğinden sonsuz olduğunu çıkarmak olduğu söylenebilir (Hançerlioğlu, 2004: 71). Ek olarak bunu matematikteki seriler bağlamında ele alırsak bunun seri biçiminde toplamının bir sayıya yakınsayacağı için paradoksun ortadan kalktığı söylenebilir (Elwes, 2013: 65). Hem Galileo'nun serbest düşme deneyi hem Einstein'ın denklik ilkesiyle ilgili düşünce deneyleri göz önüne alındığında Zeno paradokslarının durma, hız ve ivme, türev, integral bağlamında bilim tarihi açısından önemli bir düşünce deneyi olduğu yorumunda bulunulabilir.

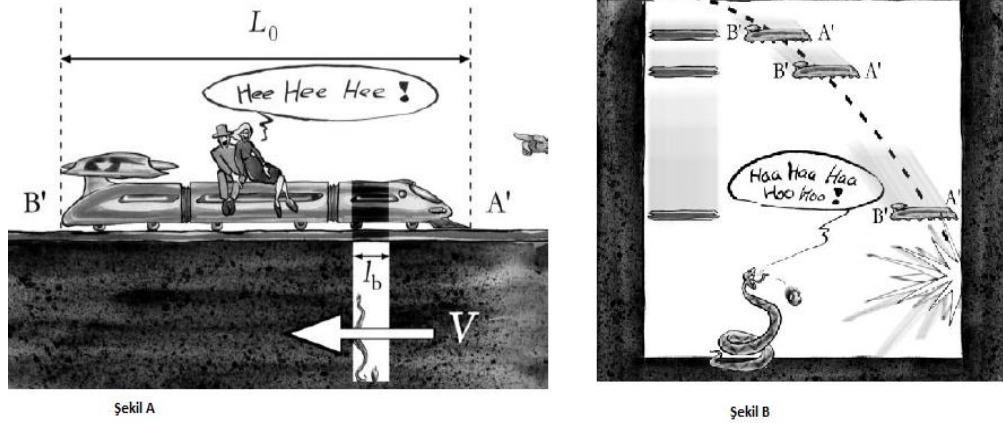
Zeno paradoksu kısmen tarihsel süreç içerisinde ivme, hareket uzay, zaman gibi kavramların birbiriyle ilişkisi içerisinde ele alınarak türev, limit gibi kavramlar geliştirilerek “çözülmüştür”. Genel olarak paradoksların algoritmasının yamyam paradoksuna benzediği söylenebilir.



Şekil 2. 38. Rindler Paradoksu

Paradokslar, düşünce deneyleri ve kavramsal değişim bağlamında modern bir örnek olarak Rindler paradoksu verilebilir. Paul Ehrenfest tarafından 1909'da aslında bir silindir üzerinden hareket halindeki herhangi bir katının referans sistemindeki noktalar arasındaki uzaklığın sabit kalacağını söyleyen Born'un katılık (rigidity) kavramının üzerine ortaya atılmış (Rybick, 2007: 454-460) bu

Düşünce deneyine geçmeden önce FitzGerald-Lorentz büzülmesinin tanımı, durağan bir referans sisteminden bir gözlemcinin, kendisine göre düzgün hareket eden referans sistemindeki bir uzaklığı, hareket yönüne göre belirli bir katsayı ile orantılı olarak kısa olarak görmesi kısaca FitzGerald-Lorentz büzülmesi olarak verilebilir (Penrose, 2004: 430 ve Serway, Jewet: 2004: 1259). Bunun nedeni bir önceki düşünce deneyinde belirtildiği gibi uzay-zamanın dört boyutlu olmasına rağmen bizim üç boyut içerisinde yaşıyor olmamız olduğu söylenebilir. Örneğin düzgün bir küre ışık hızına yakın hızlarda aynı gelgit etkisinin yarattığı gibi gözlemcinin küreyi basık görmesine neden olacaktır (Şekil 2.40).

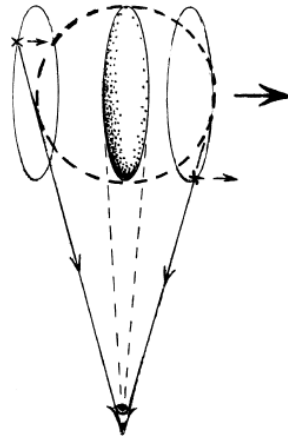


Şekil 2. 41. Volkan'ın tahminine göre kendi referans noktası ona deliğin büzülüp üstünden geçeceğini söylerken (solda), Ümran'nın referans noktası trenin büzülüp deliğe düşmesi gerektiğini söylemektedir (Fayngold, 2002: 89).

Benzer şekilde ışık hızına yakınn hızla hareket eden çubuğun uzunluğu bu düşünce deneyinde, deliğin orada bulunan gözlemci Ümran tarafından 1 metreden daha kısa olarak gözlemlenecektir. Yani Ümran çubuk deliğin üstünden geçerken yerçekimi nedeniyle içine düşmesi gerektiğini tahmin edecektir ve böylece Volkan'a kavuşamayacaktır (Şekil 2.41 B). Gözlemci Volkan'ın şimdi çubuğun üstünde olduğunu varsayalım Galileo'nun gemisi düşünce deneyinden gördüğümüz üzere bu sefer Volkan deliğin kendisine v

hızıyla kendisine yaklaştığını gözlemleyecektir. Bu durumda deliğin çapı 1 metreden daha kısa olara büzülecek ve çubuk deliğin üstünden düşmeden geçecektir böylece Ümran'a kavuşacaktır (Şekil 2.41 A). Peki, Volkan ve Ümran'nın gözlemlerinden hangisi gerçekte gerçekleşecektir? Bu noktada paradoks aslında çubuğun gerçekten mükemmel bir katı bir cisim olmadığı böylece deliğe düşeceği şeklinde çözülecektir (Brown, 1995: 37-38, Fayngold, 2002: 86-101 ve Rindler, 1961).

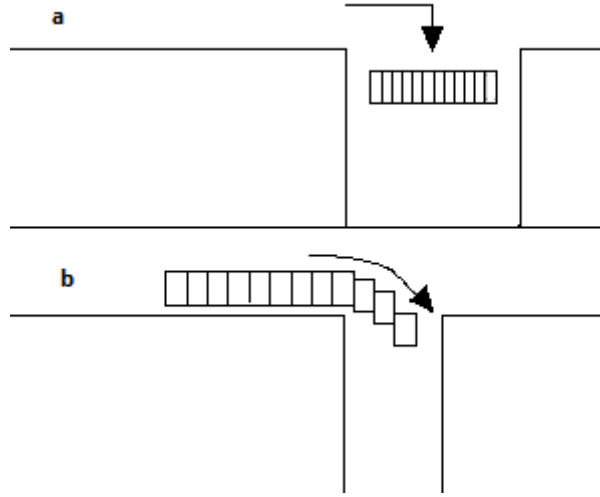
Bununla beraber bu paradoksun çözümünde sadece cisimlerin saf bir şekilde katı olmadıkları değil ek olarak eş-zamanlılık kavramının ele alınmasından da kaynaklandığı söylenebilir. Örneğin şekil 2.40 verdiğimiz küreyi ele alalım. Normal şartlarda bu kürenin uç kısmından gelen ışığın alacağı yol, arka kısmından alacağı yoldan daha kısa olacağı için gözlemci Fitz Gerald-Lorentz büzülmesini göremeyecektir. Bu noktada ilginç olan "gerçekte" cisim büzülmeye uğrasa bile gözlemci ışığın aldığı farklı yollar nedeniyle manidar bir şekilde onu hala yaklaşık olarak küre olarak (Şekil 2.40) görecektir (Penrose, 2004: 431). Yani dışardan bakan bir kişi aslında FitzGerald-Lorentz büzülmesine uğrayarak Amerikan topuna dönen normal bir futbol topunu ışığın geliş yollarından kaynaklanan zaman farkı nedeniyle normal bir futbol topu gibi görecektir!



Şekil 2. 42. FitzGerald-Lorentz büzülmesine uğrayan bir top "gerçekte" büzülmesine rağmen ışığın geliş yolları farkı nedeniyle düzgn bir küre olarak gözükcektir (Penroe, 2004: 431).

Bu bağlamda Rindler paradoksu düşünüldüğünde aslında Volkan ve Ümran'ın referans noktaları arasındaki eş zamanlılık olgusunun farklı olduğu söylenebilir (Fayngold, 2002: 95). Başka bir deyişle, aynı şekildeki basık küreden gelen ışığın farklı yollar alması küre gibi gözükmeye neden olan ışığın geliş yolundaki fark, çubuk deliğin üstünden geçerken Ümran'ın gözlemlediği “an”la, Volkan'ın ivme nedeniyle gözlemlediği “an”ın farklı olmasına neden olacaktır (Şekil 2.42).

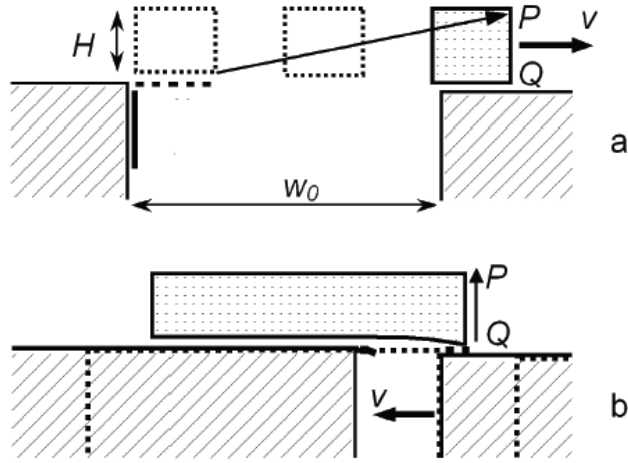
Ümran kendi referans sisteminde kendi “an”ına göre çubuğun bütün olarak kısalacağını düşünürken, Volkan kendi referans sistemi içerisinde ivmesinde etkisiyle kendi “an”larında çubuğun deliğe girişinde farklı şekilde bir olguyla karşılaşacağını düşünecektir.



Şekil 2. 43. Ümran'ın an'ına göre cisim a'daki bütün olarak kısalması gerekirken Volkan'ın referansına göre ise ilk önce ön kısımdaki parçacıklar ivmelirken kısalarak macunumsu bir şekilde aşağı düşecektir.

“Gerçekte” Volkan'ın (çubuğun) referansına göre ilk olarak çubuğun uç kısmı ivmelenecek ve sonunda bütün çubuğun bölümleri ivmelenecek şekilde aşağı düşene kadar bu devam edecektir. Başka bir deyişle çubuk aynı bir diş macunu gibi büzülerek aşağı doğru gidecektir (Rindler, 1961 ve Fayngold, 2002: 93). Bu noktadan itibaren tren katı bir cisim gibi davranmadığı için bir referansa sahip olduğundan bahsedemeyeceğimizi söyleyebiliriz (Fayngold, 2002: 94). Bu eğilme çubuğun referansında gerçekleşse bile, bu fiziksel bozulmanın çubuğun

aşağı düşmesine neden olan “gerçek” bir fiziksel bozulma olduğu söylenebilir. Esasını Ehrenfest paradoksunda alan bu düşünce deneyi sonucunda Born’un katılık tanımının özel görecelik kuramının içerisinde tam olarak açıklanamadığı bunu açıklamak için Fitz-Gerald-Lorenz uzunluk bükülmesi hipotezinin daha doğru bir yöne işaret ettiği söylenebilir (Rybick, 2007: 463). Başka bir deyişle bir cismin katılığın uygun bir şekilde tanımlanırsa gözlemciden bağımsız bir özellikken bir cismin şeklinin (shape) gözlemciden bağımsız olarak ele alınamayacağı söylenebilir (Schiller, 2014a: 51).



Şekil 2. 44. Herald ve Gruber (2005)'de eğer çubuğun kalınlığı ihmal edilirse hem Ümran'ın referansı açısından (şekil a), hem Volkan'ın referansı açısından (şekil b) çubuğun deliğe düşmeden geçeceğini hesaplamışlardır.

Bununla beraber düşünce deneylerinin temel amacının bir ilkeyi göstermek olduğu düşünüldüğünde yukarıdaki düşünce deneyinin ilkece doğru olmasına rağmen pratikte doğru olmadığı söylenebilir. Harald van Lintel ve Christian Gruber relativistik hızlardaki çubuğun kalınlığının ihmal edilemeyeceğini, çubuğun üstündeki gözlemcinin bu parabolik şekli çok esnek ve ince olduğunda gözlemleyebileceğini söylemiştir. Başka bir deyişle bu düşünce deneyinde şeklin çok abartılı verildiğini gerçekte çok yüksek hızlarda çubuk deliğe düşmeye fırsat bulmadan deliği geçeceğini belirtmişlerdir (Schiller, 2014a: 51).

Lintel ve Gruber (2005: 19) bu düşünce deneyi üzerine çalışmalar sonucunda Rindler paradoksunun ve özel göreceliğin mükemmel bir katılık kavramının mümkün olmadığını ve bir referansta eğilme gibi gözükken şeyin öbüründe düşme olarak gözlemlendiğini söylediğini belirtmişlerdir. Bu noktada çalışmalarında gözlenebilen gerilim yayılma hızındaki farkın gözlenen uzunluk farkıyla telafi edildiğini bulduklarını ve çubuğun deliğe düşmeyeceğini gösterdiklerini söylemişlerdir. Bu bağlamda Lintel ve Gruber (2005) çalışması değişkenleri belirleme ve tanımlama ile bir düşünce deneyinin beklenen sonucundan beklenende farklı sonuçlara ulaşmasını göstermesi bakımından düşünce deneyleri tarihi açısından manidar bir örnek olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak hem Rindler paradoksu ile ilgili düşünce deneyi hem de bir topun Fitz-Gerald-Lorenz bükülmesine maruz kalmasıyla aslında fiziksel olarak yapısının değişeceğini söyleyen bu düşünce deneyleri fizik alanında görünmezlik, kamufülaj gibi yeni teknolojiler için temel öğeleri taşıdığı söylenebilirken düşünce deneyleri açısından ise hala zamanımızda düşünce deneylerinin fen bilimlerinde yaratıcı verimlilik için önemine işaret ettiği söylenebilir.

Bir paradoksun bir düşünce deneyi olarak ortaya atılmış şekline ise bir örnek olarak fizikçi William Newcomb tarafından önerilen, Newcomb paradoksu verilebilir. Bu düşünce deneyinde içerisinde 1000 dolar olan şeffaf bir kutunun olduğunu varsayalım. Diğer kutunun ise ışık geçirmez olduğunu ve içerisinde 1 milyon dolar olabileceğini düşünelim. Bu içi görünmeyen kutuya para konulması iki hafta öncesinden tahmin edici olarak adlandırılan kahine bağlıdır. Kahin sizin tahmininizi yüzde yüz olasılıkla bilmektedir. Eğer sadece opak kutuyu (b kutusu) alacağınızı tahmin ederse kutuya bir milyon dolar koyacaktır eğer kutuların her ikisini de alacağınızı tahmin ederse b kutusuna para koymayacaktır (Sorensen, 1992: 12). Bu noktada tahmin edecek kişinin sizin opak kutuyu alacağını kesin olarak bileceğini ($p=1$ için) bildiğiniz için, yapılması gereken en iyi strateji opak kutuyu seçmektir (Grabbe, 2005: 41).

Fakat bu problemi farklı bir şekilde tanımlarsak, kahinimizin tahminlerinde onda dokuz başarılı olduğunu ve her iki kutuyu almanız açısından bir ceza veya

herhangi bir hile olmadığı şeklinde değiştirirsek problem farklılaşmaktadır. Bu noktada düşünce deneyinde her iki kutuyu mu yoksa sadece opak kutuyu (b kutusu) mu alınacağı paradoksal olarak sorulmaktadır (Sorensen, 1992: 12).

Bu bağlamda elimizdeki klasik seçenekleri şu şekilde verirsek,

Kahin b'nin seçileceğini tahmin eder ve siz sadece b'yi seçerseniz 1 000 000 dolar kazanırsınız.

Kahin b'nin seçileceğini tahmin eder, siz a ve b'yi seçerseniz 1 001 000 dolar kazanırsınız.

Kahin a ve b'nin seçileceğini tahmin eder ve siz sadece b'yi seçerseniz hiç para kazanamazsınız.

Kahin a ve b'nin seçileceğini tahmin eder, siz a ve b'yi seçerseniz 1000 dolar kazanırsınız.

Bu düşünce deneyinde farklı akıl yürütmelerinin olduğu söylenebilir. Örneğin her ikisini alarak gitmenin akıllıca olabileceğini düşünebilirsiniz. Fakat bu noktada şu unutulmamalıdır ki tahmin edici üstün varlık sizin tahmininiz belirli bir oranda doğru tahmin etmekte ve örneğin tahmin oranı 1 ise yani yüzde yüz sizin tahmininizi biliyorsa o zaman kutunun içerisine para koymayarak 1000 tl ile gitmenize sağlayabilmektedir. Nozick (1969) baskınlık argümanı ortaya atarak iki kutuyu seçen kişinin zaten sonucun iki hafta önce belirlenmesinden dolayı 1000 doları en azından kazanarak her iki kutunun alınmasının akla yatkın olduğunu söylemiştir (Drescher, 2006: 235). Bununla beraber tahmin edicinin büyük ihtimal sizin b'yi tahmin edeceğinizi tahmin edeceğini düşünerek b'yi seçmenizi durumundan bir milyon dolar kazanağınız şeklinde akıl yürütebilirsiniz.

Bu bağlamda işin içine tahmin etme ve tahmincinin tahminin tahmin etme döngüsünü sokarsak, tahmin edenin her 9 tahminin onunda doğru bildiğini düşünüldüğünde ikisini birden seçerse kişi onda bir tahminden 100 bin dolar artı bin dolar 101 bin dolar kazanacağına karşı sadece b'yi seçerse beklenen kazancın 900 bin dolar elde edileceği düşünerek akıl yürütebilir.

Newcomb paradoksunda temel olarak paradoksal olan şu şekilde özetlenebilir. Second Life gibi bir bilgisayar simülasyonunda bir oyuncunun Newcomb Paradoksuyla karşı karşıya kaldığını varsayalım. Kutuları sağlayanın ise bu

bilgisayar programı olduğunu düşünelim. Eğer kutular şeffaf olsaydı simülasyon kutunun içeriğine göre nasıl hareket edeceğinizi bilecek ve buna göre tahminde bulunarak hareket edecektir. Fakat kutunun birisinin opak olması simülasyonun oyuncunun simülasyonun tahminini tahmin etmeye zorlayacağı için simülasyon bu sefer oyuncunun simülasyon hakkındaki tahminini tahmin etmeyece çalışacak bu noktada simülasyon oyuncunun zeki birisi olduğunu düşünüp kendisinin oyuncunun tahminini tahmin edeceğini düşünerek bunu tahmin etmeyecek çalışacak ve böylece sonsuz bir tahmin döngüsüne girecektir (Drescher, 2006: 227).

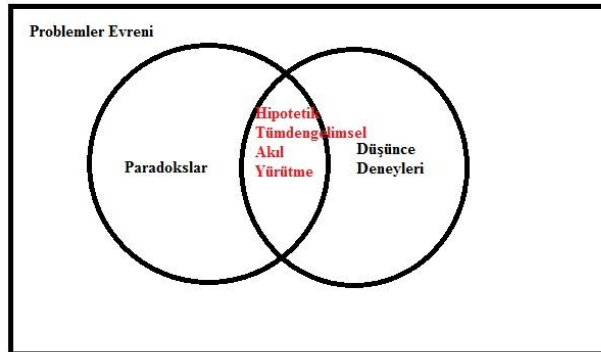
Özetle, bu noktada paradoksal olanın hangi seçimi yaparsanız yapın tahmin edecek kişinin sizin tahmininizi büyük ihtimal bilecek şekilde davranmasıdır ki buda paradoksa yol açmaktadır (Drescher, 2006: 229). Ek olarak paradokstaki kahinin tahmin katsayısı değiştirilerek farklı şekillerde bu problemin çeşitlendirilebilir.

Temel olarak bu paradoksun özgür irade ve belirlenimcilik arasındaki felsefi kavramsal tartışmaları içerisinde barındıran bir paradoks olarak gösterilebilir. Bu paradoks üzerine hem matematiksel olarak hem felsefi olarak yoğun analiz ve tartışmalar sürmektedir (Sorensen, 1992: 12). Fakat paradoksun çözümü için eşitsizlikler gibi buraya konulmayan bazı teknik matematik çözümlerle daha akla yakın stratejilerle davranılabilir. Sonuç olarak, zenon paradoksu örneğinde olduğu gibi bu paradoksta da genel olarak problemi değerlendirirken nitel olarak düşünmenin bir bakıma karmaşıklığa ve paradoksa yol açtığı fakat paradoksun içindeki döngü ve olasılığın paradoksun diğer bir kısmına neden olduğu söylenebilir.

Bu noktada paradokslar ile düşünce deneyleri hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütme becerileri noktasında kesitler söylenebilir çünkü bir paradoks bir şey aynı anda hem A'dır hem A değildir biçimindeki bir yargıdan ziyade bir öncüle dayanarak tümevarımsal olarak o öncülle çelişecek bir sonuca ulaşmak olduğu tespiti yapılabilir (Webb, 2002: 12). Hempel'in karga paradoksu örnek verilecek olursa, bir bilim adamımızı uzun yıllar yaptığı gözlemler sonucunda tümevarımsal olarak bütün kargaların siyah olduğu çıkarımında bulunmaktadır. Bu mantıksal olarak siyah olmayan şeyler karga değildir anlamına gelmektedir

ve bilim adamı bir gün beyaz bir karga gördüğünde önceki çıkarımı gözlemiyle paradoks oluşturacaktır (Webb, 2002: 14). Bu bağlamda Russel'ın küme paradokslarındaki gibi paradoksların birer düşünce deneyi aracı olarak kavramsal bir kapı açmayı hedefleyen bir çeşit düşünce deneyleri oldukları belirtilebilir.

Düşünce deneyleri gibi paradoksların da birer problem durumu içerdikleri fakat genel olarak özellikle güçlü paradoksların temel ilkelerle ilişkili problem durumları oldukları yorumunda bulunulabilir (Şekil 2.45). Paradokslar teorik düzeyde ele alındığında, temel olarak “doğru-çıkarımlı” ve “yanlış-çıkarımlı” paradoks olarak ikiye ayrılabilir. Doğru-çıkarımlı paradoks sağduyuya aykırı olduğu için yanlışmış izlenimi uyandıran fakat doğruluğu mantıksal kurallarıyla gösterilebilen paradoks olarak nitelendirilebilir. Buna örnek olarak doğum günü paradoksu ve Monthy Hall paradoksları verilebilir. Yanlış-çıkarımlı paradoks ise gayet akla yakın bir durumdan ve ilkelerden başlayarak o ilkeyi saçmaya indirgeyen paradokslar olarak nitelendirilebilir (Al-Khalili, 2012: 1-2). Örneğin Einstein'ın ışığı yakalama düşünce deneyi buna bir örnek olarak verilebilir. Genel olarak yıkıcı düşünce deneylerinde kullanılan paradoks türünün yanlış-çıkarımlı paradokslar olduğu söylenebilir. Bu bağlamda düşünce deneylerinin bazılarının herhangi bir ek görgül bilgiye ihtiyaç duymadan da bilimsel inançlarla ilgili çelişkileri ortaya çıkararak paradoksal bir şekilde aydınlatıcı oldukları yorumu yapılabilir (Sorensen, 1992: 123).



Şekil 2. 45. Paradokslar, düşünce deneyleri ve problemler arasındaki ortak noktalarda birisinin hipotetik-tümdengümsel çıkarım olduğu söylenebilir.

Böylece Lawson'un hipotetik-tümdengelimsel (hipotetik-tahmini) modeli muhtemel sonucu birden fazla olan problemin ortaya atılıp, soruna olası çözümler üretilen ve çözümlerin doğruluğunu ispatlamak için deney yapılıp deneyin olası sonuçlarının tahmin edildiği bir argümantasyon süreci olarak tanımlandığında (Fettahlıoğlu, 2013: 183) hipotetik-tümdengelimsel argümanların hem düşünce deneylerinin hemde paradoksların ortak özelliklerinden birisi olduğu söylenebilir (Şekil 2.45).

Eleştirel düşünme özetle; okunan, bulunan ya da söylenen bilgiler hakkında mutlak bir sonuca varmak yerine, alternatif açıklamalar olabileceğini de göz önünde bulunduraktır (Çubukcu, 2011: 288-290). Bu noktada düşünce deneylerinde Occam'ın usturası bağlamında düşünce deneylerinde karmaşık açıklamalara göre daha basit açıklamalar seçilerek üretilmesi yaratıcı düşünmeyle ilişkisi olduğu kadar bir yönden eleştirel düşünme araçları işlevi görmesi olduğu da düşünülmektedir. Tarihsel olarak düşünce deneylerinin eleştirel bir araç olarak işlev görmesine Einstein'ın kuantum teorisindeki garipliklerin ortaya çıkardığı kuantum mekaniğinin günlük hayatımızda görmeyeceğimiz olguların çelişkisel durumuna ilişkin geliştirdiği EPR paradoksu, Einstein'ın Kutusu ve birçok diğer düşünce deneyi buna örnek verilebilir.

Benzer şekilde Schrödinger'in kedisi düşünce deneyi de kuantum mekaniğinin atomaltı boyutlardaki özelliklerinin makro dünyada gözlenmemesine karşı geliştirilmiş bir eleştirel araç olarak ele alınabilir. Düşünce deneylerinin özellikle olmayana ergi yöntemini kullanan paradoksal düşünce deneylerinin bu bağlamda içgörülerimizi test ettikleri ve düşüncelerimizdeki inançlarımızı ve varsayımlarımızı sorgulamamızı sağladıkları söylenebilir (Cohen, 2005: 126).

Bu nedenle düşünce deneylerindeki imge veya hayal edilebilirlik her ne kadar bir içgörüye yol açsada düşünce deneylerinin çoğunun çıkarımları sonucu paradoksal sonuçlar ortaya koyması bir yönüyle düşünce deneylerinin eleştirel düşünme araçları olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bunun bir nedeninin

düşünce deneylerinin sadece bir imgeye veya ön kabule sıkı sıkıya bağlı inanç ve iç-görü oluşturmak için kurgulanmış saf hayali deneyler olmamalarından (Sorensen, 1992: 223) kaynaklandığı belirli bir bilimsel veri ve teoriye göre oluşturulmaları olduğundan kaynaklandığı belirtilebilir. Özetle düşünce deneyleri eğer paradoksal bir sonuç üretecek şekilde kurgulanmaları durumunda, bir konu hakkındaki içgörülerimizi ve inançlarımızı sorgulayabilecek eleştirel araçlar olabilecekleri belirtilebilir (Yves Goffi ve Roux, 2011: 195). Başka bir ifadeyle bize sadece dış dünya hakkında bilgi sağlamamakta, ayrıca kavramsal araçlarımız ve anlayışlarımız hakkında da yeni bilgiler sağlamaktadırlar (Cohen, 2005: 126).

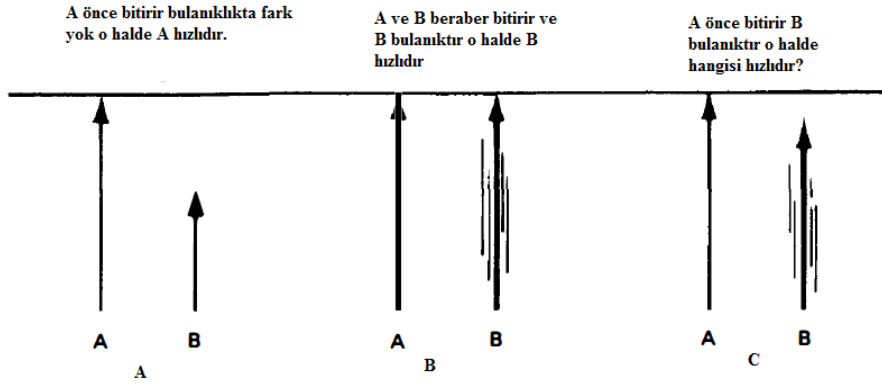
Brendel (2004: 91-92) düşünce deneylerinin gerçek deneylerle ilişkisinin minimum düzeyde verilerin planlanması ve kontrolü, yapay durumda değişkenlerin birbirlerine bağlılığı ve bir önceki arkaplandaki teorilere bağlılıkları ve temelde deneyi analiz etmeleri ve incelemeleri olduğunu belirtmiştir. Bu noktada düşünce deneylerinin verilerin planlanması ve kontrolü yönüyle kombinezonlarla düşünme ve değişkenleri belirleme ve tanımlama boyutları ile, değişkenlerin birbirine fonksiyonel bağımlılığını inceleme yönünden ise hipotetik düşünme, olasılıklı düşünme ve oranlı düşünme becerilerinin düşünce deneyleriyle ilişkisi olduğu düşünülmektedir.

Ek olarak Brendel (2004: 92) düşünce deneylerinin şu fonksiyon ve amaçları yerine getirmesi gerektiğini söylemiştir:

- a) Belirli teorileri ispatlama veya çelişkili, paradoksal kavramları açıklama
- b) Bir teori hakkında bir kanıt sunma
- c) Karmaşık bir durumu izah etme
- d) Kavramın belirsizliğini açığa çıkarma

Paradoksların çıkarımlar olmadığı fakat sistematik olarak bir çıkarım baterisi işlevi gördükleri düşünülebilir (Sorensen, 1992: 130). Bununla beraber düşünce deneylerinde tamamen hipotetik-tümdengelimsel akıl yürütmenin kullanılmadığı bunun yanında bilginin organize edilmesi ve düzenlenmesi bağlamında tümevarımın kullanıldığı da söylenebilir (Brendel, 2004: 95) böylece kesişim dışında kalan bölgenin bu tip farklı argümanlar içeren düşünce

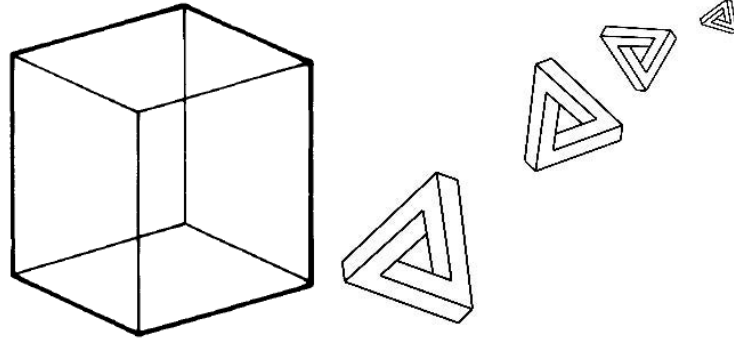
deneyleri olduğu söylenebilir. Gentler'in ve Brown'un belirttiği gibi düşünce deneylerinin salt doğrudan argümanlara dayanmadığı, epistemik olarak daha zengin bir içerik barındırdıkları belirtilebilir (Picha, 2011: 168). Bu düşüncelerin Lawson (2013: 1392)' un hipotetik yaratıcılık veya hipotetik tündengelimsel argümanları tahmin içermesi nedeniyle hipotetik-tahmini argüman olarak nitelemesiyle örtüştüğü bu bağlamda düşünülebilir.



Şekil 2. 46. Piaget çocukların hız kavramına ilişkin deneyinin gösterimi (Sorensen, 1992: 113).

Düşünce deneylerinin çelişkiler, paradokslar ile beraber eğitsel olarak kullanılabilmesine ilişkin bir örnek Piaget'in çocuklarla gerçekleştirdiği deney olarak gösterilebilir. Piaget bu deneyi uygularken çocukların hız kavramını bir hedefe varma ölçütüne göre ve resimde gösterildiği gibi bulanıklık ölçütüne göre tanımladıklarını gözlemlemiştir. Bu noktada çocukları önce A durumuyla karşı karşıya bırakmış, daha sonra B durumuyla karşı karşıya bırakmış ve en sonunca A ve B durumundaki kavramları çeliştiren C durumuyla karşı karşıya bırakmıştır. Bu bağlamda çocukların yetişkinler gibi akıl yürüterek kavram geliştirmeye çalıştıklarını gözlemlemiştir (Kuhn, 1994: 294-296 ve Sorensen, 1992: 112-113). Bu çelişkisel yöntemi Galileo'nun da diyaloglarında eğik düzlem üzerinden ivme, hız arasındaki farkı sezdirmek için yaptığı belirtilebilir (Sorensen, 1992: 113-114). Bu noktada Piaget'in yaptığı düşünce deneyi olmamasının nedeni arabaların hipotetik değil gerçek olması olduğu söylenebilir. Eğer Piaget öğrencilerden bu yarış hayal etmelerini isteseydi bu durumda bu düşünce deneyi olarak adlandırılabilirdi fakat bu deney bir

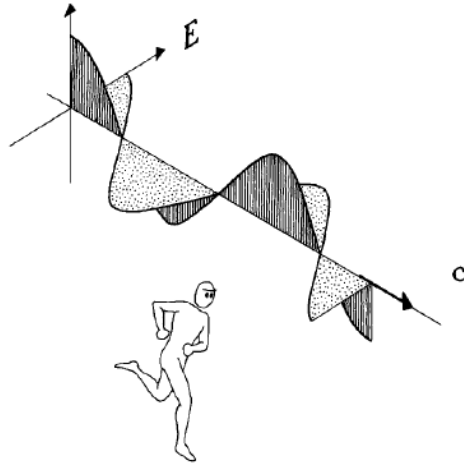
düşünce deneyi olarak daha karmaşık bir şekilde soyut işlemler dönemi öğrencilerinde farklı biçimlerde kullanılabileceği düşünülmektedir (Sorensen, 1992: 128).



Şekil 2. 47. Necker küpü (solda) ve Penrose üçgenleri (sağda).

İmgesellik, paradoksal olma özelliklerini göstermesi bakımından düşünce deneylerine imgesel birer örnek olarak Necker küpü ve Penrose üçgenleri örnek olarak verilebilir. Necker küpüne bakıldığında beyindeki görsel sistem küpün köşesinin hangisi olduğuna ilişkin hipotezleri arasında yer değiştirme yapmaya başlayacaktır (Sorensen, 1992: 169).

Benzer şekilde Penrose üçgenleri de dışarıdan bakıldığında bir perspektif açısına göre birbirine dik biçimde oluşturulmuş üçgenlerden oluşmaktadır fakat fiziksel olarak bu tip figürlerin inşa edilmesi imkansızdır. Ressam Escher'in de bu tip paradoksal resimleri çok kullandığı bilinmektedir (Webb, 2012: 12). Bu bağlamda insanların bu tip imgesel veya tasviri paradokslara bir şekilde bir içgörü oluşturdukları söylenebilir.



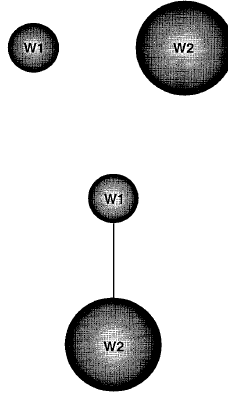
Şekil 2. 48. Einstein'ın ışığı kovalama düşünce deneyi.

Düşünce deneylerinin paradoksları kullanarak sonuç çıkarması ve içgörü oluşturmaya ilişkin en manidar örneklerden birisinin Einstein'ın ışığı kovalama düşünce deneyi olduğu söylenebilir. Düşünce deneyini betimlemeden önce Maxwell'in ışığın elektrik dalgalarının değişmesi sonucu magnetik dalgaların, magnetik dalgaların değişmesi sonucu elektrik dalgaların dinamik bir şekilde üretildiği ve sabit bir c hızına sahip olduğunu gösterdiği ışığın elektro-magnetik bir özelliğini gösterdiği denklemler geliştirdiği belirtilebilir (Brown, 1995: 16).

Bu bağlamda Einstein şu şekilde bir düşünce deneyi kurgulamıştır eğer ışıkla aynı hızda hareket ederse ışığın kendisine durağan bir şekilde fakat salınım halinde (oscillatory) görüneceğini fakat böyle bir şeyin mümkün olmadığı sonucuna varmıştır çünkü bir şey hem doğası gereği hareket halindeyken hem de durması mümkün değildir (Brown, 1995: 17). O halde ışığın hızı her referans sistemine göre vacuumda sabit olarak gözükken bir hız olması gerekir.

Bu düşünce deneyi genellikle bir teoriye karşı yöneltilen argümanlar ve karşı fikirler ile beraber o teorinin veya ilkenin sonucunu reductio ad absurdum saçmaya indirgeyerek veya paradoksal bir durum oluşturarak yeni bir ilke öneren yıkıcı düşünce deneylerine örnek olarak verilebilir. Burada Einstein klasik mekanikteki hızların göreceliliği olgusunun Maxwell'in dalga

denklemleriyle uyumsuzluğunu paradoks olarak göstererek yeni bir ilke için bir sabit sunmaktadır.



Şekil 2. 49. Galileo'nun serbest düşme düşünce deneyi (Gilbert ve Reiner, 2000: 274).

Paradokslar kullanarak çıkarsama yapma ve içgörü oluşturmaya ikinci örnek olarak Galileo'nun topları düşünce deneyi verilebilir. Bu düşünce deneyinde Galileo Pisa kulesinden atmayı düşündüğü toplarla birbirinden ayrık iki nesnenin aynı anda aynı noktadan atıldığını hayal etmiştir. Şimdi eğer ağır cisimler hafif cisimlere göre daha hızlı yere düşüyorsa o zaman w_1 cisminin w_2 'den daha geç yere düşmesi gerekir. Başka bir deyişle w_2 cisminin hızı olarak V_2 hızının w_1 cisminin hızı olan V_1 den daha büyük olması gerekir. Şimdi şekildeki iki cisimi bağladığımızı düşünersek, iki cismin kütlesi $W_1+W_2 > W_2$ olduğu için hızlarında $V(1+2) > V(2)$ olmalıdır.

Bununla beraber eğer W_1 , W_2 'den daha yavaş düşecekse W_1 'in bir geriye çekim etkisi (paraşüt etkisi hissetmesi gerekir). Buda $V(1+2) < V(2)$ olması gerektiği anlamına gelir. Her iki sonuçta (deduction) başlangıçtaki duruma çeliştiği için $V(1) = V(2)$ olması gerekir (Gilbert ve Reiner 2000: 274-275, Sorensen, 1992: 61, Brown, 2011: 1-2, Vigoureux, 2005: 223, Cohen, 2005: 33-36 ve Gaukroger, 2006: 443).

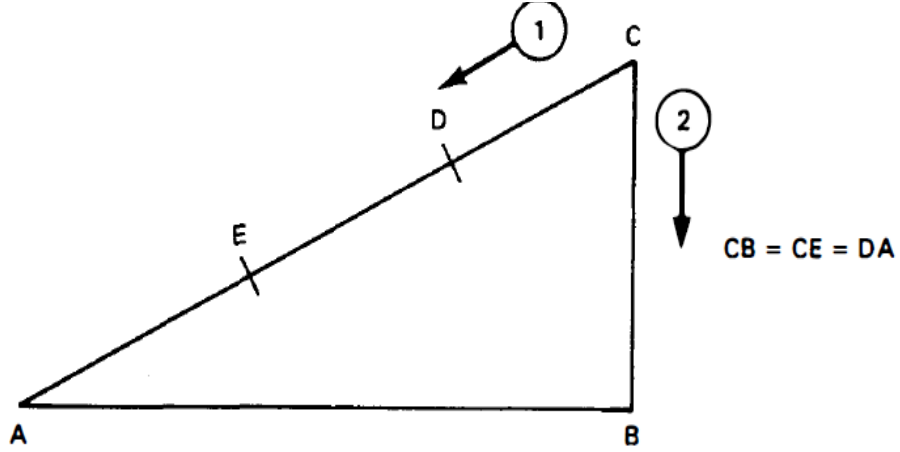
Galileo'nun bu düşünce deneyinde yapmış olduğu devrimin o zamana kadar Aristo fiziğinde kabul gören ve bilimin özellikle fiziğin gelişmesi için en önemli hatalardan birisi olarak kabul edilen bir cismin hareketinin o cisme etki eden güç ve direnç denilen iki kuvvetin bileşkesi olduğu fikridir. Bu bağlamda

Aristocu fiziğin güçsüz hareketin gerçekleşmeyeceği ve ek olarak ağır cisimlerin zemine daha hızlı düşeceği tahmin ettiği söylenebilir (Adıvar, 1969, 74-76).

Bununla beraber filozof Andrew Irvine düşünce deneyinin başlangıç öncülünü içermediğini, belki de birbirine bağlanan cismin çözülebileceğini belirterek düşünce deneylerinin güçlü yönlerine rağmen yanılabilir olabileceklerini bundan dolayı deney ve gözlemin şart olduğunu belirtmiştir (Cohen, 2005: 35). Görüldüğü gibi düşünce deneylerinin paradokslar kullanarak içgörü oluşturması önemli neticeler çıkarmamızı sağlasa bile bilimsel süreç için yeterli olmamaktadır.

Düşünce deneylerinin imgesellik ve hayal edilebilirlik bağlamında oluşturduğu paradokslar ve özellikle bu paradoksları ağırlık olarak görgül-tümevarımsal akıl yürüterek ele alınmasının ve imgelerdeki niteliklerin bazen şeylerin doğasının temel özelliği düşünülmesinin Piaget'in çocuklarla yaptığı deneylerde görüldüğü gibi kavram karmaşalarına yol açabileceği söylenebilir. Örneğin, Newton'un eylemsizlik ilkesine göre cisimlerin herhangi bir kuvvetin uygulanmadığı durumlarda cisimlerin düz bir hat üzerinde gitmesi gerektiğini öğrenen bir öğrenci, bu kuralı cisimlerin bir uzayda en kısa yolu izleme eğilimi olarak değilde düz hat şeklinde hareket etmek olarak düşünmesi sonucu yuvarlak dünya yüzeyinde cisimlerin dünyanın eğimine paralel bir hat üzerinde gittiğine ilişkin kavram karmaşıklığı yaşayacağı söylenebilir (Sorensen, 1992: 173). Benzer bir kavramsal çelişkinin Galileo'nun eğik düzlem düşünce deneyi içinde geçerli olduğu söylenebilir.

Benzer bir kavramsal çelişkinin Galileo'nun eğik düzlem düşünce deneyleri içinde geçerli olduğu söylenebilir.



Şekil 2. 50. Galileo'nun eğik düzlem düşünce deneyi.

Galileo'nun Piaget'in deneyindeki kavramsal çelişkileri farkında olarak göstermeye çalıştığı ilk düşünce deneyi Galileo'nun *İki Büyük Dünya Dizgesi ile ilgili Diyalog*'unda, "İlk Gün" bölümü başlığı altında yer almaktadır. Galileo adına konuşan Salviati karşısındaki kişilerden şekildeki gibi bir eğik düzlem düşünmelerini istiyor. Bu düzlemdeki C noktasından aynı iki cismin sürtünmesiz ve başka etkilerin olmadığı bir ortamda bırakıldıktan sonra A ve B noktalarına geldiklerinde aynı canlılığı veya hızı aynı C noktasına geri dönmeleri için geri kazandıklarını düşünmelerini istiyor. Bu noktada Galileo'nun amacının o dönem geçerli olan hız kavramını kullanmalarını sağlayarak düşey düzlem boyunca devinimin eğik düzlem boyunca devinimden aynı zamanda daha hızlı, hız bakımından ona eş ve daha yavaş olduğunu kabul etmek durumunda bırakmak olduğu söylenebilir söylenebilir (Kuhn, 1994: 299 ve Sorensen, 1992: 113).

Sohbet esnasında konuşmacılar düşey düzlemdeki devinimin açıkça daha hızlılık olduğu cevabını veriyorlar. Bu noktada Sagredo yanıtın başlangıçtaki kabulle bağdaşmaz olduğunu çünkü cisimlerin aynı durağan durumdan çıkmaları nedeniyle aynı sonal hızı kazanmalarının aynı ortalama hıza sahip olmalarını gerektirdiğini söylüyor. Bu bağlamda birinin diğerinden hızlı olamayacağı sonucuna varıyor. Bu noktada Salviati "iki devinimden hızlı olanın aynı uzaklığı daha az zamanda geçendir" tanımıyla olaya müdahale ediyor. Bu noktada devinimleri karşılaştırmak için uzaklığa bakılması gerektiği sonucuna

varıyor. Bu noktada olay daha karışıyor CA, CB'den daha uzundur bu noktada standart uzaklık eğik düzlemin tepesinden aşağı kabul edilirse eğik düzlem üzerindeki cisim CB' ye eşit uzaklıktan geçmek için istediğinden daha az bir zamanda devinimi tamamlayacağı sonucuna varıyor (Kuhn, 1994: 300 ve Sorensen, 1992: 113).

Eğer standart uzaklık eğik düzlemin aşağısından yukarısı olarak ölçülürse düşey düzlemdeki cisim devinimi tamamlayabilmek için eğik düzlemdeki cismin aynı standart uzaklığı geçebilmek için gereken zamandan daha çok zamana ihtiyaç duyacaktır. Böylece düşey düzlem üzerindeki devinim daha yavaş olacaktır. Son olarak Salviati, CA eğik düzlemin özel bir iç parçası üzerine uzanıyorsa iki cismin gereksinim duyduğu zamanların aynı olacağını söylüyor.

Bu noktada her iki cismin aynı hızda olacağı sonucuna varıyor. Diyalogtada görülebileceği gibi aynı soruya üç farklı cevap veriliyor. Bu noktada Galileo'nun "Daha hızlı" ve "hız" terimlerini geleneksel bir biçimde kullanılmaması gerektiğini belli bir özel alanda bulunan bir cismin, başka bir cismin aynı zamanda sahip olduğundan daha hızlı anlık bir hıza sahip olabileceğinin söylenebileceği yani bir bakıma ivme kavramına geçiş yapmaya çalıştığı söylenebilir (Kuhn, 1994: 300-301, Penrose, 2000b: 18 ve Sorensen, 1992: 113).

Yukarıdaki düşünce deneyinde ulaşılmak istenilen amacı 'paradoklardan' arınık bir şekilde ifade edersek, öncelikle düzlem ne kadar eğikse bilyenin hızı o kadar hızlı hareket eder argümanı ile incelersek bu saptamanın pek doğru olmadığı söylenebilir. Öncelikle bilyenin hızı ne eğim oranına ne eğimin uzunluğuna bağlıdır, ama eğim ve uzunluğun karışımı düzey farkına bağlıdır. Başka bir deyişle bilyenin hızı yükseklik tarafından belirlenir (Vigoureux, 2005: 219).

Verili bir düzey farkında bilye aynı hıza ulaşmasına rağmen eğim oranı o hıza ulaşmanın hızını yani ivmeyi belirler. Yani eğim oranını yüksek olması benzer yükseklikten bırakılan daha az eğimli bir cisme göre bilyeni daha hızlı düşmesini sağlar (Vigoureux, 2005: 219).

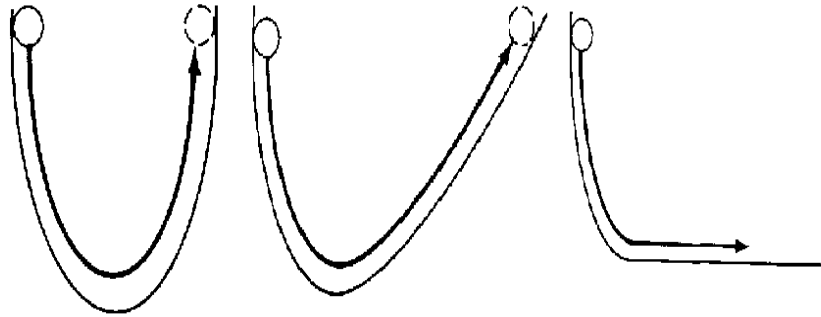
Yukarıdaki düşünce deneyini pisa kulesi deneyine benzer şekilde daha genişleten Galileo aynı eğime sahip eğik bir yüzeyden bilyeler atıldığında bilye kütlelerinin eğik düzlemde iniş süresine etkisi olmadığını başka bir deyişle kütlelerin sonuçları etkilemediğini bulgulamıştır (Vigoureux, 2005: 220). Özetle Galileo bu düşünce deneyinden,

-Bilye son hızı yükseklik (düzey farkı) tarafından belirlenir.

-Bilyelerin ivmesi eğim açısı tarafından belirlenir

-Hız ve ivme bilye kütlelerinden bağımsızdır sonucunu çıkarmıştır (Vigoureux, 2005: 220).

Burada dikkat edilmesi gerek Galileo'nun bu düşünce deneyini deneysel planda gerçekleştirmiş olup (Vigoureux, 2005: 218) özellikle dialogta diğerlerinin kavramsal yanılgılarını ortaya çıkarıcı bir düşünce deneyi olarak sunduğu söylenebilir. Bu düşünce deneyinin 100 yıl öncesinde Leonardo Da Vinci tarafından yapılmış olduğu fakat Da Vinci'nin görüşleri 1797'de ortaya çıktığı için bilimin gelişmesine bir katkı sağlamadığı söylenebilir (Vigoureux, 2005: 218).



Şekil 2. 51. Gaileo'nun eğik düzlem düşünce deneyi (Sorensen, 1992: 8-10).

Kavram çelişkisinin bu sefer Galileo'nun ihmal ettiği bir dış etken (yeryüzünün yuvarlak olması veya eğri olması) nedeniyle Mach ve Einstein'a kadar uzay zaman anlayışımızı şekillendirecek eylemsizlik ilkesine temel oluşturacan

Galileo'nun ikinci düşünce deneyinde Galileo ilk olarak sarkaçların hareketinden esinlenerek parabolik bir eğik düzlem hayal etmiştir (Şekil. 2.49, soldaki). Normal şartlar altında en soldaki parabolik düzlemde bir topu bıraktığımızda eğer sürtünme kuvveti hava direnci gibi enerji kaybına neden olacak kuvvetler yoksa yani sürtünmesiz ideal bir yüzeyse parabolik düzlemin en yüksek yerinden bırakılan cisim tekrar aynı yüksekliğe gelerek sürekli salınım yapacaktır. Bu noktadan sonra Galileo değişkenleri değiştirmeye başlayarak parabolik eğik düzlemin sağ tarafındaki yolun bırakıldığı orijinal yüksekliğe kadar eğimli bir şekilde yükseltildiğini varsaymıştır (Şekil 2.49, ortadaki resim).

Eğer cisim orijinal konumuna dönmek istiyorsa o zaman o konuma gelene kadar sonsuza kadar düz bir hat üzerinde gidecektir. Bu aynı boya gelene kadar uzatma olgusunu şekil 2.49 en sağdaki resimde daha uç bir örnek olarak düşünebiliriz. Cisim orijinal yüksekliğine gelmek için (enerjinin korunumu gereği) sonsuza kadar düz hat boyunca ilerleyecektir (Sorensen, 1992: 8-10 ve Brown, 1995: 148-149).

Bu düşünce deneyinde Galileo parabolik bir sürtünmesiz yüzey ele almış ve bu yüzeyin bir tarafını yatay hale getirmiştir. Parabolik yüzeyin bir tarafından bir enerjiyle bırakılan cismin tekrar aynı yüzeye çıkabilmek için düz bir hat boyunca sonsuza kadar gitmesi gerektiğini söyleyerek Newton'un eylemsizlik yasasının mantığını oluşturmuştur. Fakat burada da düşünce deneyinin soyut yapısının gerçeğe çelişkili durumu göz önüne gelebilir. Gerçekte böyle bir cisim bulunduğu gezegende düz bir hat üzerinde değil o gezegenin eğrisine paralel bir çizgide gidecektir. Bununla birlikte Galileo bu düşünce deneyini gerçekleştirirken dünyanın çapının çok büyük olması ve eğim nedeniyle bu hareketin hattını yakınsayarak düz hat olarak kabul ettiği söylenebilir (Sorensen, 1992: 196).

Bu bağlamda düşünce deneylerinin getirmiş olduğu imgesel niteliklerin kavram karmaşasına yol açabileceği bu nedenle yakınsamaların iyi belirtilmesi gerektiği söylenebilir. Bununla beraber düşünce deneylerindeki dinamik ve sitatik niteliklerin ve varsayımların belirlenmesinin temel amacının eğer

düşünce deneyi ortaya bir paradoks veya çelişki ortaya atmaya amaçlıyorsa bu çelişkiyi ortadan kaldırmak olmadığı söylenebilir. Değişkenlerin belirlenmesindeki temel amacın düşünce deneyiyle bir çelişki veya paradoks ortaya koymak isterken herhangi bir bağlamla ilişkisi olmayan bir absürd durumdan kaçınmak olduğu söylenebilir.

Bununla beraber Kuhn'un kullanmış olduğu çelişkilerin mantıkçıların formüle ettikleri çelişki ve bununla beraber ortaya çıkan bir bakıma içerisinde döngüler barındıran ve açmazların birisiyle çözülemeyen evrensel paradokslar değil daha çok kavram yanlışlarına dayalı çelişkiler olduğu söylenebilir (Sorensen, 1992: 114). Bununla birlikte bunun paradokslarla beraber kullanılabileceği de düşünülmektedir.



Şekil 2. 52. Düşünce deneyleri statik niteliklere bağlı olarak dinamik niteliklerle ilişkili tahminlerde bulunduğu düşünülmektedir.

Düşünce deneylerinin kurgulanışları göz önüne alındığında göze çarpan diğer bir özelliklerinin ise görselleştirilmeye paralel olarak nitel akıl yürütmeyi daha baskın olarak göstermeleri olduğu söylenebilir. Düşünce deneylerini gerçek deneylerde ayırmanın da ilk olarak değişkenleri nicel olarak manipüle edilememesi ikinci olarak ise genel olarak nicel olmamaları oldukları söylenebilir (Sorensen, 1992: 249). Bu bağlamda fen bilimlerindeki düşünce deneylerinin kurgulanışında en azından statik niteliklere bağlı olarak dinamik bilgisi bağlamında dinamik niteliklerin belirlendiği ve buna göre tahminde bulunulduğu düşünülmektedir.

Bu noktada, Galileo'nun eğik düzlem düşünce deneyinde, eğik düzlemin açısının hipotetik-yaratıcı akıl yürütmenin özellikle değişkenleri belirleme ve

tanımlama, oranlı düşünme ve korelasyonel düşünme boyutunda bir nitelik olarak değiştirildiği ve böylece hipotetik düşünüldüğü söylenebilir. Bu noktadan sonra bu niteliğin getirdiği olasılıklar evreni içerisinde bu niteliklerin doğru olmasına bağlı olarak sistemin dinamik ve statik değişkenler açısından tanımlanmaya çalışıldığı söylenebilir. Benzer bir örneği Einstein'ın asansörü deneyi, Newton'un elması ve diğer birçok düşünce deneyi içinde geçerli olduğu söylenebilir.

Nitel düşünmeye De Kleer (1975: 14-15)' in düşünce deneyleriyle ilgili olmayan fakat eğik bir sistemle ilgili benzer bir analizi göz önüne alınarak, örnek olarak Galileo'nun sarkacı düşünce deneyi göz önüne alındığında yükseklik, cismin kütlesi, sürtünmesiz yüzey düşünce deneyinde tam olarak belirtilmese de sistemin enerjisi düşünce deneyinin statik niteliği olduğu yorumu yapılabilir. Bu statik değişkenleri göz önüne alarak, dinamik değişkenler olan hız ve yüzeyin bir bakıma enerjinin korunumu bağlamında değişimiyle ilgili dinamik nitelikler eylemsizlik ilkesini doğal olarak ortaya çıkardığı söylenebilir.

Düşünce deneyleri nitel akıl yürütme becerileri bağlamında analiz edildiğinde sistemin yapısını temel ilkelerini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Bununla beraber bilim tarihindeki birçok yanlış düşünce deneyi de göz önüne alındığında nitel düşünmenin basitleştirilmiş bir sistemin farklı bağlamlardaki yapısını tahmin etme ve analiz etme de bazen yetersiz olduğu söylenebilir. Bu bağlamda Mach'ın Newton'un kovanı düşünce deneyi bağlamında Newton'un mutlak uzay zaman kavramının saf zihinsel kurgular olduğu yönündeki eleştirisinin manidar olduğu söylenebilir (Sorensen, 1992: 146-147). Bu noktada nitel düşünmenin öngörülerini bağlama göre kontrol etmeyi sağlayacak olanın düşünce deneylerinin farklı bağlamlara dönüştürülmüş nicel değerlerle analizi gerektiren problem durumları oluşturmaktadır.

Kurgul deneysel düşünme ile deneysel düşüncenin farklı kavramlar olduğu düşünme deneylerinde kullanılan düşünme biçimlerinden somut örneklerle gösterildiği düşünülmektedir. Düşünce deneylerinin çok eski bir tarihi olduğu söylenebilir. Örneğin antik Yunanda hem de Yunanlılarda herhangi bir

sistematik deney fikri olmamasına rağmen bu tekniğin kullanıldığı bilinmektedir (Cohen, 2005: 1). Benzer şekilde, düşünce deneyleri ortaçağda gözlemsiz görüngücülük (amprisizm) olarak adlandırılmış ve genellikle teolojik konularda veya sağduyuya uygun gibi gözükten durumlarda doğrulama ve yanlışlama aracı olarak kullanılmıştır (Grellard, 2011: 65, Cohen, 2005: 3).

Modern bilimin babalarından ve deneyciliğin öncülerinde Frances Bacon'un bile birçok deneyinin görgül tanımlamalardan ziyade Aristotelesçi tümdengelimli usule uygun bir durumun belirli koşullardaki olası tanımlamaları olduğu söylenebilir (Ball, 2014: 42). Rönesansta düşünce deneyleri Galileo, Newton, Leibniz ve Descartes tarafından kullanılmıştır (Cohen, 2005: 3). Benzer şekilde modern bilimin kurucusu sayılan Galileo'nunda birçok deneyinin aslında hayali (imaginary) olduğu çünkü bunların çoğunu pratik olarak gerçekleştirmediği söylenebilir (Sorensen, 1992: 207). Bununla beraber düşünce deneylerinin tamamen saf düşünceye dayalı deneyden ve gözlemden bağımsız zihinsel kurgular olduğunu söylemek bir bakıma yanlıştır çünkü örneğin Galileo'nun birçok düşünce deneyi için detaylı gözlemler ve ön deneyler yaptığı bilinmektedir.

İslam dünyasında sistematik olarak bir ilkeyi göstermek amacıyla yapılan düşünce deneylerinden örnek olarak İbn-i Sina'nın Uçan Adamı düşünce deneyini verebiliriz. Bu düşünce deneyinin manidar yönü, Einstein'ın düşünce deneyinde serbest düşme yapan asansör düşünce deneyine şekil itibariyle benzemesi olduğu bununla beraber iki düşünce deneyinin göstermek istedikleri ilkelerin farklı oldukları söylenebilir. Bununla beraber uçan adam düşünce deneyinin fiçının içindeki adam düşünce deneyiyle ilkesel benzerliğinin manidar olduğu da söylenebilir.

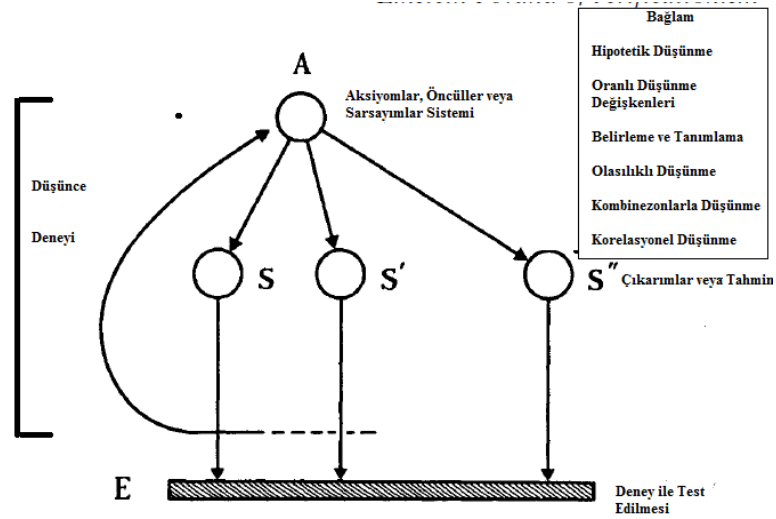
İbn-i Sina bu düşünce deneyinde okurundan ilk olarak yeni yaratılmış (pristine) bütün görgül bilgilerden uzak fakat rasyonel kapasitesi olan bir zeka ile ikinci olarak bütün duyusal verilerin mümkün olmadığı bir durumda olmalarını düşünmelerini istiyor (varsayım). Başka bir deyişle gözleri görmeyen, kulakları duymayan, dokunduğu şeyleri hissetmeyen, hiçbir şeyle etkileşimde olmayan fakat akıl yürütebilen bir adam düşünmelerini istiyor. İbn-i Sina bunun

ardından okuyucusuna böyle bir kişinin öz farkındalığına sahip olup olamayacağını soruyor (McGinnis, 2010: 147). Özetle İbn-i Sina'nın ilkel bir düzeyde de olsa öz-farkındalığın diğer objeler ve duyumsal aygıtlardan bağımsız olarak insan ruhunda varolduğunu göstermeye çalıştığı yorumu yapılabilir.

Bununla birlikte İbn-i Sina bu düşünce deneyini bedensiz sonsuz ruh kavramını desteklemekten ziyade bu tip fikirleri desteklemeye çalışan argümanlara fantezi tarzı argümanlara karşı insan anlayışının (intellect) maddi olmayan yönünü göstermeye çalıştığını defalarca belirtmiştir (McGinnis, 2010: 147). Filozof Bergson'un beyin ve bilinç arasındaki ilişkiyi askı ile paltoya arasındaki ilişkiye benzetmesine başka bir ifadeyle bilincin beyine asılı olduğu fakat bu ilişkiden beynin bir parçası olduğu düşünülmemesi gerektiği fakat bilincin beyne fiziksel olarak ihtiyaç duyduğu çıkarımının (Bergson, 1986: 57), İbn-i Sina'nın görüşlerine bu bağlamda benzediği yorumu yapılabilir.

Bu noktada incelenecek olan düşünce deneylerine paralel olarak eski ve Orta Çağ geleneğindeki birçok deneyin incelendiğinde daha önceki günlük deneye dayanarak sonucu önceden güvenle söyleyebilen deneysel saklı durumları **zihinde kurma** olarak nitelenebilecek “düşünce deneyi” oldukları söylenebilir (Kuhn, 1994: 70).

Yukarıdaki düşünce deneyleri analizi sonucunda deneysel düşünmenin olguları gözlemlemek için yapay durumlar oluşturmayı içeren bir süreç becerisi olarak (Conner, 2013: 286) deneyimle daha iç içe olan bir düşünme becerisiyken (Kuhn, 1994: 318) düşünce deneylerinin kurgulanmasındaki daha çok hipotetik-tümdengelsel düşünmeye dayalı akıl yürütme biçiminin ise kurgul-deneysel akıl yürütme olarak nitelendirilebilir. Bu bağlamda bir bilim adamının ek deneyimlere sahip olmadan salt düşünce deneylerinden bir şeyler öğrenmesinin zor olduğu söylenebilir (Kuhn, 1994: 318).



Şekil 2. 53. Düşünce deneylerinin hipotetik-yaratıcılıkla olan ilişkisi (Brown, 2011: 161).

Bu noktada düşünce deneylerinin temel olarak hipotetik-tümdengelsel akıl yürütme becerilerinin alt boyutları bağlamında, belirli bir bilimsel epistemolojik inançlar çerçevesindeki paradigmalarda paralelindeki varsayımlara dayalı tahminler içeren genellikle paradoksal argümanlar oldukları fakat geçerliliklerini problem durumları ve deneyle sağladıkları düşünülmektedir (Şekil 2.53). Genel olarak hipotetik-tümdengelsel argümanlar ve düşünce deneyleri incelendiğinde hipotetik-tümdengelsel argümanların tahmin yönü nedeniyle içerisinde keşif ve yaratıcılığı barındırdığı (Lawson, 2013: 1392) bununla birlikte bilim tarihindeki bilimsel çalışmaların bu tip (eğer... o halde...) argümantasyonlara indirgenemeyecek kadar basit olmadığı belirtilebilir. Bu bağlamda bu ifade biçiminin (eğer... o halde...) belki bilimsel keşif sürecini anlamamızı sağlayacak bir **semantik kural cümlesi** (Öner ve Frank, 1995: 131) olarak ele alınabilir.

Düşünce deneyleri belirli bir noktada bazı kavramsal deney türleriyle karıştırılabilir. Kısaca özetlemek gerekirse, bütün düşünce deneyleri hayali deneyler ve bu bağlamda görselliğin temel olduğu deneyler değildirler (Sorensen, 1992: 219). Örneğin, belirli bir durumda kurgulanmış hayali bir deney bir problemi çözmeyi amaçlarken düşünce deneyi o problemi ortaya çıkaran ilkeyi veya onla ilişkili bir ilkeyi veya sorunu açığa çıkarmaya çalışır (Sorensen, 1992: 221).

Düşünce deneyleri kurgusal deneyler (fictional experiments) değildir bu bağlamda kurgul düşüncede hayali (imaginative) düşünce olmadığı belirtilebilir. Kurgusal deneyler bazen bir ilke göstermeyi amaçlasa bile daha çok eğlence amaçlı ve tasvir ile örülmüş belirli kurgu içerisinde ve belirli bir teorik bağlam içerisinde verilmeyen deneyler oldukları belirtilebilir (Sorensen, 1992: 223). Örneğin, Jules Verne öyküleri veya Sharlock Holmes hikayeleri bu kurgusal deneylere birer örnek olarak verilebilir. Örneğin Dostoyevski'nin Suç ve Ceza romanı Hristiyanlığa karşı faydacılık tartışmasının gerçekleştiği bir genişletilmiş düşünce deneyi olarak ele alınabilir fakat daha çok kurgusal (fictional) karakterdedir çünkü gösterilmek istenen ilke ve tartışma teorik bir bağlam içerisinde verilmemektedir (Sorensen, 1992: 224). Bütün bunlara ek olarak düşünce deneylerinin salt akıll yürütme biçiminde çıkarımda bulunmayı içermeyen teori yüklü daha öncesindeki bilimsel çalışmalara dayalı deneyler oldukları belirtilebilir.

Düşünce deneyleri mitsel deneyler değildir. Örneğin Galileo'nun farklı kütlelerdeki taşların farklı sürelerde yere düşeceği varsayımıyla saçmaya indirgeyerek çıkarım yaptığı akıl yürütme bir düşünce deneyi olarak nitelendirilebilirken, Galileo'nun piza kulesinden taşları atarak her ikisinin aynı anda düştüğünü gösterdiği deney mitsel bir deney olarak adlandırılabilir. Piza kulesi deneyini Galileo yapsaydı bile sürtünme kuvveti gibi nedenlerle doğruluğunu göstemezdi. Fakat mitsel bu deney deney ve gözlemin önemini göstermek için uzun kullanılmaktadır (Sorensen, 1992: 224).

Düşünce deneyleri özellikle açıklayıcı düşünce deneyleriyle yakın ilişkisi olsa bile düşünce simülasyonları değildirler. Düşünce simülasyonu gerçek deneydeki ilişkileri yapay değişkenlerle analogik olarak açıklama biçiminde tanımlanabilirler. Örneğin, katı bir cismin erimesinin nedenini, öğrencilere ellerini sıkmasını ve bu halde hızlandırarak sallamaları durumunda olduğu gibi katı cismin moleküllerinin de enerji aldıkça durağan durmasının zorlaşacağını söylemesi bir çeşit düşünce simülasyonu olarak adlandırılabilir (Sorensen, 1992: 225). Bu örnek bağlamında düşünce simülasyonun varsayılan ilişkiler uzayında incelenmek istenen nesnenin özelliklerini daha çok gözleme dayalı olarak incelemeyi amaçlamakta olduğu yorumu yapılabilir.

Eğitim bilimleri aısından ise paradokslar, düşünce deneylerinin hipotetik-tümdengelsel akıl yürütme becerileri ve yaratıcılığın geliştirilmesi bağlamında problem çözümlerinde, farklı perspektifler kazanımında ve özellikle kavram yanlışlarının tespiti ve düzeltilmesinde kullanılabilir. Özellikle cinsiyet, yaş, yetenek ve kültürel bağlamdan bağımsız olarak ortaya çıkan evrensel kavram yanlışlarının (Yağbasan ve Gülecek, 2003: 109) ortaya çıkarılmasında paradokslar ve düşünce deneylerinin önemli bir yeri olduğu söylenebilir. Bir sonraki bölümde inceleneceği üzere birçok paradoks ve düşünce deneyi farklı kültürlerde, farklı biçimlerde kültürler arasında zaman ve mekan nedeniyle kopukluk olmasına rağmen benzer şekillerde ortaya çıkmış oldukları söylenebilir. Örneğin Gongsun Long'un beyaz at paradoksu aynı imge üzerinden Platon tarafından da tartışılmış bir paradoks olduğu belirtilebilir (Hanerlioğlu, 2004a: 8).

Evrensel paradokslara bir diğer örnek olarak ise antik çağda eğer madde sonsuza kadar bölünebiliyorsa bir hardal tanesinden bir dağ üretilbileceğini söyleyen filozofların paradoksal çıkarımlarının modern bir versiyonu olarak nitelenebilecek süreklilik nedeniyle doğru biçimde kesme ve çevirmeler bir toptan iki top üretilbileceğini söyleyen Banach-Tarski paradoksu (Penrose, 2004: 366) örnek olarak verilebilir. Kavram yanlışlarının bireysel, çevresel, yaşantısal, psikolojik, sosyolojik, kültürel birçok etkeni olduğu söylenebilir (Yağbasan ve Gülecek, 2003: 110-111). Örneğin antik çağ astronomisine inanan ve göklerin eterik ve ruhani olduğunu düşünen astronomlar bu inanları nedeniyle meteorların uzaydan gelen taşlar olabileceğini düşünmemişlerdi (Sorensen, 1992: 231). Bu bağlamda paradokslarla harmanlanmış düşünce deneylerinin kısmen bu şekilde yanlış inan vveya kavramlaştırmaları ortaya çıkarmada etkili olabileceği düşünülmektedir. Fakat düşünce deneylerinin ve paradoksların hipotetik-tümdengelsel akıl yürütme becerileri aısından özellikle evrensel karakterli bilim tarihinde sıka gözlenen paradoksların öğrencilerdeki kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasında, düzeltilmesinde ayrıca hala çözülemeyen paradokslar ve problemlerin ise onların yaratıcılık, tahmin, merak ve motivasyonlarını geliştirmede faydalı birer eğitsel araç olarak kullanılacakları düşünülmektedir.

2.11 Bir Hipotetik-Tümdengelimsel Akıl Yürütme Analiz Tekniği: Hipotezlerin Karşılaştırmalı Analizi

Bu analiz tekniği özellikle istihbarat analizinde yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Bu analiz aracı önemli konular hakkındaki birçok alternatif açıklamalar ve çıkarımlar arasından dikkatli bir analiz yapmayı gerektiren bir analiz aracı tekniktir (Heuer, 1999: 95). Bu teknik burada Lawson'un hipotetik-tümdengelimsel argümantasyon modeline somut bir örnek oluşturduğu düşünöldüğu için verilmiştir. Aşamalar basitçe şu şekilde verilirse (Özdağ, 2010: 431-435 ve Bal ve Erkeç, 2014: 202-203) :

- 1- Hipotezlerin oluşturulması
- 2- Emarelerin toplanması
- 3- Emare/Hipotez Matrisinin Oluşturulması
- 4- Matrisin Arındırılması
- 5- Hassasiyet Analizi
- 6- Sonuçların Rapor Edilmesi
- 7- Analize dahil edilmeyen fakat gelecekte hipotezi etkileyecek unsurların tespit edilmesi.

2.12 Yaraticı Düşünme

Yaraticılık (creativity), insanlık tarihi kadar eski olmasına rağmen araştırma sahasında oldukça yeni bir kavramdır ve bu kavramın günümüzdeki ilk ortaya çıkışı, J.P. Guilford'un 1950'de Amerikan Psikoloji Derneği'nde yaptığı konuşmaya dayanmaktadır (Alder, 2004, Akt; Çınardal ve Diri 2013: 64). Torrance yaraticılığı boşlukları, rahatsız edici ya da eksik öğeleri sezip, bunlar hakkında düşünceler geliştirmek, varsayımlar kurmak, bunları sınamak, sonuçları karşılaştırıp, değiştirmek ve yeniden sınamak olarak tanımlamıştır (San, 2011: 3). Yaraticılık; her alanda bilinmeyeni bulma, özgün olma, her yeni karşılaşmaya, probleme farklı çözümler getirebilme uğraşdır.

Yaratıcılık temel olarak birbiriyle yakın gözükmeyen kavram ve unsurlar arasında ilişki kurma yeteneği olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda yaratıcı kişinin okuyan, gözlemleyen ve araştıran sabırlı bir kişi olduğu yorumu yapılabilir. Temel olarak yaratıcılığın elde uygun araç olmadığı zaman, o aracı beynin üretme becerisi olarak tanımlanabilir (Eagleman, 2014: 74).

Paralaksın tanımı ise bir nesnenin, gözlem konumunda yeni bir görüş hattını ortaya çıkaracak bir değişim olması sonucunda görünüşte yer değiştirmesi (bir arkaplana göre konumun kayması) olarak ele alındığında (Sizek, 2008: 17) yaratıcı düşünmenin bir bakıma olgulara paralaks düzleminde bakmak olduğu düşünülmektedir. Yaratıcı düşünme analogiktir, fantastiktir ve çağrışımsaldır. Fikirlerin esnekliğini kristalize olmamasını bir bakıma analogik olarak içerir. (Michalko, 2008: 289) Bilişsel yaklaşımı benimseyen eğitim psikologlarına göre, yaratıcı düşünme eşanlamlı (sinonym) ve zıtanlamlı (antonym) düşünerek, bilgileri akıcı bir şekilde düzenleyip problem çözme ve özgün ürünler üretme becerisi olarak ele alınabilir (Paladökenler, 2008: 12). Yaratıcı düşünmenin bölümleri de beceriler ve eğilimler olarak iki alt gruba ayrılabilir (Gelen, 2003: 18):

Yaratıcı düşünme becerileri:

*Seçenekler oluşturma

*Geniş düşünme

Yaratıcı düşünme eğilimleri:

*Yeterliğin merkezinden çok onun ileri ucunda çalışması

*Dış odaklı denetimden çok iç odaklı denetimle işlem yapma

*Fikirleri yeniden düzenleme

Fisher (1995) ise yaratıcı düşünme becerilerini bilginin ani, hızlı bir şekilde kullanılmasını niteleyen **akıcılık**, kalıplar dışına çıkarak özgür düşünmeyi kapsayan **esneklik**, soruna alışılmadık ya da farklı çözümler üretmeyi kapsayan **özgünlük**, basit bir uyarıcıya eklemeler yaparak geliştirmeyi kapsayan **ayrıntılama** olarak dört kategoride incelemiştir (Akt. Çubukcu, 2011: 318).

Kısacası yaratıcılık; fikirlerin ve düşüncelerin sentezleyici bir bakıma tümevarımsal bir şekilde yaratılıp, değiştirilmesi ve dönüştürülmesini, yeni olasılık ve seçeneklerin farklı bakış açılarından incelenmesini içerir (Duran ve Saraçoğlu, 2009: 58).Yaratıcılığı kişi, ürün, süreç ve çevre olmak üzere etkileyen dört unsur vardır:

Yaratıcılığa yaratıcı kişiler yönünden bakıldığında yaratıcı bireylerin tek bir girişime odaklanmayan aksine birden çok girişim ağına sahip ve bu ağı etkili bir şekilde kullanan, bir amaca sahip bireyler olarak nitelenebileceğini söyleyebiliriz (Lintel ve Gruber, 2005: 22) Yaratıcı bireyi tanımlayan kişilik özelliklerinin; deneyime ve maceraya açık olma, asilik, bireysellik, duyarlılık, oyunculuk, ısrarcılık, merak ve sadelik olduğunu söyleyen Andreasen (2009), yaratıcı insanın yaptığı çalışmanın, o kişi için tek önemli şey olduğunu belirtmektedir (Çınardal ve Diri, 2013: 64).

Gomez (2007: 36-40) yaratıcı öğrencilerin problemleri çözme konusundaki orijinallik yönünden, uzun süre çalışma azmi ve kararlılığı bakımından, bağımsız düşünme ve yansıtma yapma becerisi açısından, problemi tespit ettikten sonra o problemi çözene kadar problemle uğraşma yönünden, hemen şablonlara takılmama yönüyle, yeni fikirler oluşturmak için bilinçaltını kuluçkaya daldırma, objektif yollarla cevabı yoklama, problemleri keşfetme yönünden, alternatifler yaratma bakımından, temel varsayımlara eleştirel gözle bakma ve kategorilere odaklanmadan düşünme yönlerinin ayırt edici özellikleri olduğunu belirtmiştir.

Herbert Simon ürün olarak bir eserin yaratıcı yönlerini değerlendirmek için eserin yenilikçi ve orijinal bir boyutunun, farklı bir duruş sergilemesinin, uzun süreli bir çalışma ve kararlılığın ürünü olmasının, belirsiz bir durumun giderek formüle edimesinin temel olarak kapsadığını söylemiştir (Akt. Sinclair, 2010: 21). Bununla birlikte bir eserin yaratıcı sayılması için yukardaki bütün özellikleri sağlamış olması gerekmediğini belirtmiştir. Özgün, tutarlı bir sentez yapma kısacası yaratıcı bir ürünü nitelemek için yeterli olduğu yorumunda bulunulabilir.

Süreç olarak; yaratıcı fikirlerin ortaya çıkması için izlenmekte olan bir yaratıcı düşünme süreci bulunmaktadır. Yaratıcı süreç geçmişte öğrendiğimizi yansıtan bir bilgi temeline bağlıdır. Yaratıcılık bir süreçtir; yaratıcı kişiler problem ve sorunlara çözüm bulma yönünde çabala ve bu çabalarındaki aşamalı düzeltmelerle çözümlerini dönüştürerek geliştirirler (Gürol, 2006: 39, Akt; Duran ve Saraçoğlu, 2009: 58). Yaratıcılık sürecini bir sürü etkileyen faktör olduğu bunlardan en göze çarpanların ise bilgi, amaç ve çaba olduğu söylenebilir (Gomez, 2007: 33).

Çevre olarak; yaratıcı kişinin, ürün ve süreci destekleyici bir çevreye ihtiyacı vardır. Bütün çocuklar yaratıcı yeteneklerle donatılmış ve yaratıcı olabilmektedirler.(Gomez, 2007: 34) Bir yaratıcı bireyin çalıştığı kültürel çevreyi ek olarak uygulama alanının, gerekli eğitimin sunulduğu sosyal alanın yaratıcılığı etkileyen çevre faktörünün alt başlığına konulabilir.

Yaratıcılık bir dış uyarıcı olarak çevre ve bu çevrenin iç dünyamızdan aldığı karşılıkla beraber dinamik bir şekilde şekillenen bir süreçtir. Yaratıcılığı algısal, duygusal, kültürel, çevresel ve entelektüel düzeyde farklı etmenler etkileyebilir 1970' lere dek yaratıcılık ve zekâ arasında belli bir bağlantı arayışları kimi araştırmalar, doğrudan ve kesin sonuçlar ortaya çıkaramamıştır. Bu araştırmalarda sınavlarında başarılı ve düz zekâ testlerinde en yüksek düzeyde zeki çıkan kimi öğrenciler kendi alanlarında veya çeşitli alanlarda özgün ve farklı ürünler ortaya koyamamışlardır (San, 2011: 5). Sonra elde edilen bulgulardan bazıları (Stenberg ve diğerleri, 1999) yaratıcı, pratik ve analitik faktörlerin birbirlerinden bağımsız olduğunu bulgulamıştır (Akt; Aktamış ve Ergin, 2006: 79). Bununla beraber son yıllarda yapılan bazı çalışmalar yaratıcılıkla, zekanın birbirinden ayrılamayacak derecede birbirleriyle bağlantılı olduğunu bulgulamışlardır (Gomez, 2007: 32). Bu bağlamda yaratıcılık ve zekanın birbirine bağlı şeyler olmadığı çok zeki insanların yaratıcı olması gerekmediği fakat yaratıcı olmak içinde belirli bir zeka düzeyinin alt limit olarak gerektiği söylenebilir (Vexliard, 1966: 110).

Yaratıcı düşünme alan yazında temel olarak yakınsak(convergent) ve ıraksak (divergent) düşünme olarak ikiye ayrılmıştır. Yakınsak düşünmenin orijinal bir

ürünün değerlendirilmesi aşamasında, ıraksak düşünmenin ise orijinal bir ürünün üretilmesi aşamasın işe yarayan düşünme türleri olduğu söylenebilir (Gomez, 2007: 33). Bununla beraber yanal düşünme, analogik düşünme ve metaforik düşünmenin de birer yaratıcı düşünme becerisi olarak ele alınabilir. Buna karşın, bu düşünme süreçlerinin hem eleştirel, hem stratejik hem yansıtıcı düşünme becerilerini de içeren tek bir kategori altında toplanamayacak kadar farklı düşünme becerisini içine aldığı fakat işlevsel olarak ortaya yeni ürünler meydana çıkarmanın temel amaç olması sebebiyle yaratıcı düşünme becerisi denilebilir.

Yaratıcı düşünmenin bilinen tekniklerini yeniden uygulama, benzerlikleri tanıma, bilineni ve bu nedenle de yeniliği üretmeye değil, onu korumaya odaklanan yakınsak düşünme (Cropley, 2001, Akt. Çınardal ve Diri, 2013: 68), çözülecek sorunu keşfederek, çözüme varmak için hangi süreçlerden geçeceğini, hangi adımları atacağını önceden bilmeden, yeni ve özgün düşünüyü, çözümü ortaya koyan ıraksak düşünme (San, 2011: 5), konum alınarak ve bu konum doğrultusunda bir temel alınarak bulunduğu zaman ve konumdaki yerle ilişkili olarak mantıksal bir sıra içinde analogik olarak bir çeşit tünel kazılması olarak tanımlanan, mevcut bilgiyle sınırlı, analitik ve sınırlı, sonuç odaklı **dikey düşünme** (Bono, 1992: 53, Bono, 1977: 37-43), şablon (pattern) değiştirme ve şeylere farklı açılardan bakabilme yetisi olan **yanal düşünme** (Bono, 1992: 52-55, Bono, 1977: 46-51), bir durum hakkındaki fikir ve düşünceleri başka bir duruma uyarlayabilme yeteneği olarak **analogik düşünme** (Palandökenler, 2008: 17) benzerlikleri az olan şeyler arasında bile temsili bir benzetme kullanan düşünme olarak **metaforik düşünme** (Duit, 1991, Akt. Güler, 2012:), şeklinde düşünme biçimlerini içerdiği belirtilebilir.

Özetle, yaratıcı düşünmeyi nitelikliyen, *yenilik getirici, keşfedici, serüvenci* ruhtur; bu sayede yaratıcı birey basmakalıp, alışılmış, geleneksel olandan uzaklaşmakta ve bilinmeyen, belirsiz olan onu kendine çekmekte, tehlike ile güvensizlik onu uyarmaktadır. (Vexliard, 1966: 108) Bir insanı yaratıcı yapan özellikleri araştıran tüm çalışmalar, dört özelliğe işaret etmektedir. Bunlar; probleme karşı duyarlık, düşüncede akıcılık, özgün olma ve ilgili gerçeklere ulaşmak olarak nitelendirilebilir (Çubukcu, 2011: 319). Bu bağlamda

yaratıcılığın özellikleri göz önüne alındığında öğretimin, yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmesi için merak, gözlem, keşif, değerleyebilmek, orijinallik, önemli sorular ve problemler gibi nitelikleri geliştirecek şekilde düzenlenmesi gerektiği söylenebilir (Vexliard, 1966: 123-126).

2.13 Bilimsel Yaratıcılık, Modus Tollens- Modus Pnnens ve Hipotetik-Tahmini Argümantasyon

Aktamış ve Ergin (2006: 80) bilimsel yaratıcılık basamaklarını şu şekilde belirtmişlerdir:

- Problemi bulma, merak etme
- Tahminler yapma ve hipotez kurma,
- Çözüm yolları arama, Etrafındaki dünyayı anlama
- Deneyi tasarlama
- Hipotezleri test etme, değiştirme ve tekrar hipotez kurma, Problemi çözebilme, Problemlere karşı hassas olma
- Bilimsel, teknolojik ve sosyal olarak yeni düşünceler üretebilme

Bilimsel yaratıcılık diyalojik yani birçok perspektiften bakmayı ve birçok fikrin kabul ve reddini içeren dinamik bir düşünme süreci olarak tanımlanabilir (Stepannosov ve Grigorenko, 2006: 238). Bilimsel yaratıcılık keşifle ilişkili olarak matematiksel keşif, sözel keşif, teorik keşif, deneysel keşif olarak dört boyutta incelenebilir (Kocabaş, 1992, Akt. Oral: 2006: 349).

Hu ve Adey (2002) tarafından önerilen bilimsel yaratıcılık modeline göre bilimsel yaratıcılık teknik ürün, bilimsel bilgi, bilimsel olgu ve bilimsel problem alt boyutlardan oluşan ürün boyutu, düşünme ve hayal etme alt boyutlarından oluşan süreç boyutu ve akılcılık, esneklik ve orijinallik olarak özellik boyutu olmak üzere üç boyuttan oluşur (Akt. Çeliker ve Balım, 2012: 4).

Bilimsel yaratıcılık ve daha dar kapsamda hipotetik yaratıcı düşünme bilimsel argümantasyonlar bağlamında incelenebilir. Bilimin temel konusunu olgular oluşturmaktadır. Olgu gerçek bir durum demektir. Gerçek olmayan duruma salt olanaklı durum denmektedir. Yalın olgu ise bir somut nesnenin belli bir özellik taşıması veya birden çok sayıda nesne arasında belli bir bağlantının bulunması demektir.

Yalın olmayan olguların önermelerinin çeşitleri olduğu söylenebilir (Grunberg ve Grunberg, 2013: 5) :

Çizelge 2. 11. Olgular ve olgulara karşılık gelen önermeler.

Olgu	Olgu Önermesinin Türü
Bir elektronun elektrik yükünün pozitif olmaması.	Değilleme Olgusu Önermesidir.
Güneş'in kütlesinin $1.99 \cdot 10^{30}$ kg ve yarıçapının $7 \cdot 10^8$ m olması	Tümel evetleme olgusu önermesidir.
Bir bakır tel yeterince ısıtılırsa genişir.	Koşullu olgusu önermesidir.
Tüm metaller yeterince ısıtıldığında genişir.	Tümel koşullu olgusu önermesidir.

Olgularla ilgili çıkarım yaparken genelde modus tollens, modus ponens ve hipotetik-tahminsel argümanların kullanıldığı belirtilebilir. “Eğer P ise Q. P’dir. O halde Q’dur” şeklindeki çıkarımın modus ponens (Mukaddemi Onaylama) (Yaran, 2011: 100) ve “Eğer P ise Q’dur. Q değildir. O halde P değildir.” şeklindeki çıkarımın modus tollens olduğu söylenebilir (Lawson, 2013: 1407). Modus ponens argümana : “Eğer yağmur yağıyorsa, sokaklar ıslanır. Yağmur yağıyor. O halde, sokaklar ıslaktır.” örnek olarak verilebilir (Yaran, 2011: 101).

Modus Tollens argümana ise “ Eğer bu kişi ahlaklı ise adeletlidir. Bu kişi adaletli değildir. O halde, bu kişi ahlaklı değildir.” (Yaran, 2011: 101). Modus Ponens, bitişik şartlı kıyaslamaların ön bileşeni onaylama biçimiyken, modus tollensin (taliyi onaylama) (Yaran, 2011: 100) ise bitişik şartlı kıyaslamaların ard bileşeni onaylamama biçimi olmaktadır (Hacinebioğlu, Altunya, Akbay ve Keleş, 2013: 55). Modus tollens argümanın hakim olduğu sistemler daha çok “yarı-deneysel” olarak nitelendirilebilirken, modus ponensin hakim olduğu sistemler doğrulamacı “yarı-öklitçi” sistemler olarak adlandırılabilir (Lakatos, 2014: 234).

Hipotetik-Tahminsel argümanları modus tollens ve modus-ponnes olarak adlandırılan koşullu mantık önermelerine veya çıkarım kuralları göre incelenirse hipotetik-tahmin (bilimsel tahmin) argümanlarının çekirdek noktasının bir fikri test etmek olduğu söylenebilir. Bu bağlamda hipotetik-tahminsel argümanların temel mantığı, yani bir öncül ve bu öncüle bağlı çıkarım yapmanın bilimsel düşünmenin epistemik kavramsallaştırması olarak nitelendirilebilir (Salmon, 1998: 77). Bu bağlamda hipotetik-tahmini argümanların deterministik bir yapısı olduğu belirtilebilir (Salmon, 1998: 93) Temel olarak modus tollens ve modus ponens argümanlar işe yarar olsa da hipotetik-tahmini argümantasyonun onları kapsayan ve aşan bir argümantasyon olduğu düşünülebilir (Lawson, 2013: 1408).

Özetle Hannah ve Michaelis’in öğretim hedefleri için oluşturduğu çatıda entelektüel süreç becerileri göz önüne alındığında hipotez kurma akıl yürütmenin üst düzey bir akıl yürütme becerisi olduğu söylenebilir. Bu çatıya göre entelektüel süreç gözlemlerle başlayarak, yorumlama, kıyaslama, sınıflama, genelleme, çıkarsama, analiz, sentez, hipotez, tahmin ve değerlendirme şeklinde sıralı düşünsel süreçlerden geçerek ilerler (Moseley ve diğerleri, 2005: 76). Yüzeysel bakıldığında sadece öncüllerden basit bir çıkarsama yapmayı gerektirdiği gibi düşünülebilecek hipotetik-tümdengelimsel argümantasyonun ilerleyen organik ve dinamik bilimsel süreç becerilerinin gelişmesiyle birçok üst düzey düşünme becerisini kapsayacak şekilde karmaşıklaşan bir argümantasyon biçimi olarak ele alınabilir.

Bilimsel sürecin genel manasıyla bütün bilimler göz önüne alındığında hem yöntemsel hem de gerçekte işleyiş bakımından birçok farklı değişkeni barındıran bir süreç olduğu söylenebilir. Bilimsel olarak yaratıcılık ise bu bağlamda çok daha geniş ve karmaşık bir süreç olduğu söylenebilir. Pozitivistlere göre bilim yalnızca hipotez doğrulama aşamasında mantıksaldır. "Buluş" denen hipotez oluşturma aşamasında mantıksal çıkarım değil, tahmin, sezgi, yaratıcı imgelem, içe-doğuş türünden öznel yetiler söz konusu olabilir (Yıldırım, 1997: 299). Bu noktada hipotetik-tahmini argümantasyonun eğer yeterince zaman ve yansıtma yapmalarına fırsat verilirse öğrencilere kavram kazandırma ve kavramsal değişim sağlamada ve bu tür argümanların kullanılmasında yüksek seviyede farkındalık ve yetenek sağlama konusunda yardımcı olabileceği düşünülebilir (Lawson, 2013: 1392-1398).

Hipotetik- Tahmini sürecin mekanik birer argümantasyon süreci olmadığı özellikle tahmin yapılırken yaratıcı düşünmenin öğelerinden metaforik düşünme, analogik düşünme, yanal düşünme, ıraksak ve yakınsak düşünme becerilerinin kullanıldığını söyleyebiliriz. Örneğin bilim tarihinde atomu güneş sistemine benzeterek yapılan modellemenin analogik düşünmeye bir örnek olarak nitelenebilir.

2.14 Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerisi ile ilgili Kuramsal Bilgilere İlişkin Değerlendirme

İlk olarak alan yazın incelendiğinde Lawson'un hipotetik-tümdengelim (hypothetico-deductive) (Lawson, 1995: 61) ve daha sonra hipotetik-tahmin(hypothetico-predictive) olarak tanımladığı kavramın Türkçe alan yazınında hipotetik-tümdengelim (hypothetico-deductive) kavramının altı alt boyutuyla beraber mantıksal düşünme (Koray ve Azar, 2008: 125-136, Temel ve Morgil, 2013: 41, Sökmen ve Bayram, 1999: 89-94), bilimsel-tahmin (Tüzün, 2010) ve bilimsel düşünme (Demirtaş, 2011: 1461) olarak verildiği gözlemlenmiştir.

Bununla birlikte bilim felsefesinde İngilizce hypothetico-deductive olan kavramın hipotezli-tümdengelim (Grunber ve Grunberg, 2013: 118) veya hipotetik-dedüktif (Yıldırım, 1997: 20) kullanılması nedeniyle ve bilim felsefesindeki hipotez pekiştirme ile ilgili farklı görüşler göz önüne alındığında (Grunber ve Grunberg, 2013: 110-134) ve bilimsel sürecin argümantasyon olarak tahmin ögesini barındırmasının yaratıcılığı bir öge olarak içermesi nedeniyle (Lawson, 2013: 1390) ek olarak bilimsel-yaratıcılık (Çeliker, Balım, 2012: 2-5) kavramı da göz önüne alındığında bu kavramın bu tezde hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisi olarak kullanılmasının uygun olduğu söylenebilir. Bütün bunlara ek olarak bilimsel düşünmenin ve akıl yürütmenin problem çözme, analogik düşünme, hipotez test etme, kavramsal değişim, işbirlikli akıl yürütme, tümevarım ve tümdengelimsel düşünme (Dunbar ve Fugelsang, 2005: 705) hipotetik-tümdengelimsel-yanlışlamacı, en iyi açıklamaya indirgemeci (abduction), yansıtıcı düşünme gibi birçok akıl yürütme becerisini çok daha geniş bir bağlam ve içerikte kapsayan ve yöntem olarak farklı bilim dallarını kapsayan geniş bir kelime olması nedeniyle Tüzün (2010) kullandığı bilimsel-tahmin kavramı yerine hipotetik-yaratıcılık kavramının kullanılmasının daha akla yatkın olduğu düşünülebilir.

Düşünce deneyleri bağlamında ise deneysel düşünmenin olguları gözlemlemek için yapay durumlar oluşturmayı içeren bir süreç becerisi olarak (Conner,2013: 286) deneyimle daha iç içe olan bir düşünme becerisiyken düşünce deneylerinin kurgulanmasındaki daha çok hipotetik-tümdengelimsel düşünmeye dayalı akıl yürütme biçiminin ise kurgul-deneysel-akıl yürütme olarak nitelendirilebilir.

2.15 Epistemolojik İnançlar ve Bilimsel Epistemolojik İnançlar

Epistemoloji kelimesi köken olarak kanıtlanmış bilgi anlamına gelen episteme kelimesinden gelmektedir. Bilgi kuramında doxa olarak isimlendirilen kanının aksine episteme özellikle ortodoks doğrulamacı kuramcılar açısından doxa (kanı/zan) ile taban tabana zıt bir kavram olarak kabul edildiği söylenebilir

(Lakatos, 2014: 305-306).Schommer-Aikins ve Hutter (2002), epistemolojik inançların; bilginin kesinliği, organizasyonu ve bireyin bilgi üzerindeki kontrolü konusundaki inançlarına işaret ettiğini vurgular (Demir, 2012: 346).

Bireylerin bilginin ne olduğu, bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili öznel inançları genel olarak epistemolojik inançlar olarak tanımlanmaktadır (Aksan ve Sözer, 2007: 33). Bu bağlamda bilimsel epistemolojik inançlar, bilimin ve geçerli-güvenilir bilimsel bilginin ne olduğu, nasıl üretildiği ve nasıl paylaşıldığı gibi konularda bireylerin felsefi anlayışlarını yansıtan bir kavram olarak ele alınabilir (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003: 245; Akt. Acat, Tüken ve Karadağ, 2010: 69). Bilimsel epistemolojik inançların araştırmaya değer olmasının bir nedenin de, insan zihninin yeni bilgileri edinirken daha önce edinmiş olduğu bilgilere göre anlamlandırması olduğu bilginin değişime açık bir yapısı varken, inançların değişime daha dirençli olduğu (Demir, 2012: 345) bununla birlikte inançları da oluşturan ögenin bilgi olması nedeniyle inançların bir bakıma kişinin yaşam boyu edindiği bilgilerin, kabullenmelerin dolaylı bir şekilde tezahürü olarak düşünülebilir.

Tarihsel süreç içerisinde bilimi anlamak için iki yaklaşım olduğu, bunlardan birisinin bilimin ortaya koyduğu ürünleri inceleyerek bilimi anlamaya çalışan, diğerinin ise bilimi bir etkinlik olarak ele alıp bilimsel etkinliğin bulunmuş olduğu psikolojik sosyal ve kültürel bağlamdan ayrılanamayacağını ve farklı toplumsal örgütlenmelerin farklı bilimsel tasarımlar ürettiğini söyleyen “etkinlik olarak bilim” yaklaşımı olduğu belirtilebilir (Uyanık, 2003: 92-96, Akt. Terzi, 2005: 300). Bilimsel epistemolojik inanç kavramı bilimin objektif ve nesnel olduğunu, bilimin olgularla uğraşan ve öznel bakış açılarından yalıtılmış bir yapıya sahip olduğunu savunan ürün odaklı pozitivist anlayıştan, bilimin sosyal temelleri olan bir etkinlik olduğunu, bilimde bireysel bakış açılarının, düş güçlerinin, sezgilerin etkisini savunan etkinlik odaklı postmodernist veya yapıcı/ yapılandırıcı bilim anlayışına geçişte veya pozitivist/postmodernist tartışmaları bağlamında ortaya çıkan bir kavram olduğu belirtilebilir (Pomeroy, 1993 akt. Deryakulu ve Bıkmaz, 2003: 245).

Çizelge 2. 12. Perry' göre epistemolojik inançların gelişimsel düzeyleri (Aksan ve Sözer, 2007: 34, Acat, Tüken ve Karadağ, 2010: 69).

Epistemolojik İnanç	Özellikleri
Bağlılık	Göreceli düşünme inancını taşırlar. Fikirlere esnek ama güçlü bir biçimde inanırlar.
Görececi	Bilginin aktif ve kişisel olarak yapılandırıldığını düşünürler. Kendilerini etkin bir anlam oluşturucu olarak adlandırmaktadırlar. Fikirlere esnek bir biçimde bağlanmayı tercih ederler
Çoğulcu	Bilginin mutlak ve kesin olmadığına inanırlar. Kendi görüşlerini oluşturma haklarının olduğunu düşünürler.
Dualist	Bilgi mutlak ve kesindir. Doğru bilgi ancak uzmanlarca oluşturulup kitlelere aktarılmalıdır.

Bilimsel epistemolojik inançlarla ilgili ilk model Perry (1970) önerilmiştir (Acat, Tüken ve Karadağ, 2010: 69, Moseley ve diğerleri, 2005: 200). Perry (1970) yaptığı araştırmada bireylerin epistemolojik inançlarını dualizm (dualism), çoğulculuk (multiplism), görececilik (relativism), bağlılık (commitment) olmak üzere dört gelişimsel düzeyde (Çizelge 2.13) incelemiştir (Aksan ve Sözer, 2007: 34).

Çizelge 2. 13. Kuhn'a epistemolojik inançların sınıflandırılması.

Epistemolojik İnanç	Özellikleri
Değerlendirmeci	Bakış açıları karşılaştırılabilir ve değerlendirilebilir. Bilginin kesinliği reddedilir. Uzman görüşünü dikkate alır.
Çoğulcu	Uzman kesinliğini reddederler. Olgulardan çok duygu ve düşünceler önemlidir. Bütün düşünceler eş değer düzeyde kabul edilebilir.
Mutlakçı	Mutlak bilgi vardır. Düşünme evet-hayır bağlamında gerçekleşir. Bilmenin temelinde olgular ve deneyimler vardır.

Kuhn, yürüttüğü araştırmada görüştüğü kişilerden elde ettiği argümanlara dayalı akıl yürütme modeline göre bireyler epistemolojileri açısından (i) bilgiyi kesin ve mutlak olarak gören ve akıl yürütmelerinin temelinde olguları koyan mutlakçı (absolutist), (ii) uzman kesinliğini reddeden ve olgulardan daha çok duygu ve düşüncelere ağırlık veren çoğulcu (multiplist) ve (iii) bilginin kesinliğini reddeden fakat uzman görüşünü dikkate alan değerlendirmeçi (evaluative) olarak üç kategoride (Çizelge 2.13) toplamıştır (Aksan ve Sözer, 2007: 35).

Çizelge 2. 14. King ve Kitchener'e (2002) göre epistemolojik inançların gelişimi.

Epistemolojik İnanç	Özellikleri
Yansıtıcı	Bakış açısı yeni fikirlerle değişebilir.
Yarı-Yansıtıcı	Belirsizlik mümkündür. Esnek düşünmeye eğilim vardır.
Ön-Yansıtıcı	Mutlak bilgi vardır. Düşünme evet-hayır bağlamında gerçekleşir.

King ve Kitchener (2002) Dewey'in yansıtıcı yargılama tanımından yola çıkarak ortaya koyduğu ve öğrencilere kötü yapılandırılmış (ill-structured) sorular sorarak bilginin mutlak bir yapıya sahip olduğu ve kesin cevapların olduğunu söyleyen ön-yansıtıcı (pre-reflective), belirsizliğin mevcudiyetini kabul etmeye başlayan yarı-yansıtıcı (quasi-reflective) ve bakış açılarını gelen yeni verilerle değiştiren yansıtıcı olarak üç kategoride incelemişlerdir (Özbaş ve Aslan,2012: 260-262, Moseley ve diğerleri, 2005: 232).

Schommer, epistemolojik inançların “bilginin yapısı”, “bilginin kesinliği”, “bilginin kaynağı”, “bilgiyi edinme hızı” ve “bilgi edinme hızını denetleme” olmak üzere kısmen bağımsız bir şekilde düşünülmesi gereken beş boyuttan oluştuğunu belirtmiştir (Demir, 2012: 347). Epistemolojik inançlara ilişkin sınıflamasını “bilgi basittir”, “bilgi kesindir”, “öğrenme hemen gerçekleşir” ve “öğrenme yeteneği doğuştandır” dört sınıfa ayırarak incelemiştir. Bu bağlamda bilginin basit, kesin/değiştirilemez ve öğrenme yeteneğinin doğuştan gelen ve değiştirilemez olduğuna inanan bireyler olgunlaşmamış epistemolojik inançlara sahip bireylerken bilginin karışık olduğunu, öğrenmenin zaman aldığını ve çaba gerektirdiğini söyleyen bireyler ise olgunlaşmış epistemolojik inanca sahip bireyler olarak sınıflandırılabilir (Güven ve Belet, 2011: 32).

Çizelge 2. 15. Magolda'nın (1992) epistemolojik inanç modeline göre epistemolojik inançların gelişimi.

Epistemolojik İnanç	Özellikleri
Bağlamsal (Contextual)	Kendi bağlamında bireysel bir bakış açısı oluşturur. Bağlamsal inanlar bir durumun bütün yönleriyle ele alırlar. Uygun bir bağlam için tavsiye isterler. Karar verirken birçok farklı bakış açısını kullanırlar.
Bağımsız (Independent)	Bilginin kaynağı olarak otoriteyi sorgular. Kendisi de otoritenin sunduğu bilgiye eşdeğer fikirler ileri sürebileceği inancındadır. Belirsizliğin bütün bilgi alanlarında mevcut olduğunun farkına varır. Otorite ve arkadaşlarından aldıkları bilgileri birçok yönden inceler
Geçiş (Transitional)	Bilmediği şeylerin de olduğunun farkındadır. Bilginin mutlaklığını sorgular. Belirsizliğin bilginin sadece belirli alanlarında mevcut olduğuna inanır. Bilgiyi almaktan ziyade anlama hedeflenir.
Mutlak (Absolute)	Bilgi kesin ve değişmezdir. Yanlış veya doğrudur Belirsizliğin mevcut olmasının sebebi bilgi eksikliğidir. Bu eksiklik ek bilgi alınarak giderilebilir. Bir otoriteden kaynaklanır.

Baxter Magolda (1992)'nin epistemolojik yansıtma modeli dört farklı bilme yolunu içerir; (i) mutlak (absolute), (ii) geçiş (transitional), (iii) bağımsız (independent) ve (iv) bağlamsal (contextual) (Çizelge 2.15). *Mutlak bilenler*

bilgiyi kesin ve değişmez olduğunu ve bir otoriteden kaynaklandığını düşünürler (Akt. Acat, Tüken ve Karadağ, 2010: 70).

Geçişli bilenler otoritelerin her şeyi bilmediklerini keşfeden ve bilginin mutlaklığını sorgulamaya başlayan bireylerdir. *Bağımsız bilenler* kategorisinde yer alanlar bilginin tek kaynağı olma noktasında otoriteleri sorgulayan ve kendi görüşlerini de eş değer olabileceğini düşünen bireylerdir. *Bağlamsal bilenler* ise delilleri kendi bağlamlarında değerlendirerek bireysel bir bakış açısı oluşturup geliştirebilen bireylerdir (Acat, Tüken ve Karadağ, 2010: 70) .

Çizelge 2. 16. Tsai ve Lin'e (2005) göre epistemolojik inançların boyutları.

Epistemolojik İnançın Boyutları	Yapılandırıcı (Yüksek Puan)	Görgül (Emprist) (Düşük Puan)
Sosyal Müzakerenin Yolu	<p>Bilimsel süreçte bilim adamları bazı ortak bakış açılarını paylaşırlar.</p> <p>Geçerli bir bilimsel çalışma ilişkili bilim alanındaki bilim adamlarının çalışması ile olur.</p> <p>Bilimin ilerlemesindeki başat rol bilim adamlarının kendi aralarında yaptıkları tartışmalar ve paylaşımlardır.</p> <p>Modern bilimsel süreçte bilim adamlarının bilimsel bulguları değerlendirmek için kabul ettikleri belirli ölçütler vardır.</p> <p>Bilimsel süreçteki tartışma ve paylaşımlarla bilim gelişir.</p>	
Bilimin Yaratıcı Doğası	<p>Bilimsel bilginin gelişiminde bilim adamlarının sezgileri önemli bir rol oynar.</p> <p>Bazı kabul edilmiş bilimsel bilgiler insanların hayal gücünden ve öngörülerinden kaynaklanır.</p> <p>Bilimsel bilgilerin gelişimi bilim adamlarının hayal gücü ve yaratıcılığına bağlıdır.</p> <p>Yaratıcılık bilimsel bilginin gelişimi için önemlidir.</p>	

Çizelge 2.17. ^(devam) Tsai ve Liu (2005)' e göre epistemolojik inançların boyutları ve iki epistemolojik düşünür ve bazı inanç maddeleri.

Epistemolojik İnançın Boyutları	Yapılandırmacı (Yüksek Puan)	Görgül (Emprist) (Düşük Puan)
Teori- Yüklü Açıklama	Bilim adamları diğer faktörlerden etkilenmeyen tamamen objektif gözlemler yaparlar. Bilim adamlarının araştırmaları mevcut teorilerden etkilenir. Bilim adamlarının teorileri bilimsel keşif sürecini etkilemez.	
Kültürel Etkiler	Farklı kültürlerden gelen bireyler doğal olguları açıklayabilecek benzer metotlara sahiptir. Bilimsel bilgi bütün kültürlerde aynıdır. Farklı kültürel gruplar farklı bilgi kazanım yollarına sahiptirler.	
Bilimsel Bilginin Değişken ve Geçici Olma Özelliği	Bilimsel bilginin gelişimi kavram değişimini gerektirir. Mevcut olgularla ilgili bilimsel açıklamalar geçici niteliktedir. Bugün kabul edilen bilimsel bir bilgi yarın değişebilir hatta tamamen reddedilebilir.	

Tsai ve Liu (2005: 1631-1632) lise öğrencilerinin bilimsel epistemolojik görüşlerini ölçmek geliştirdikleri ölçekte bilimsel epistemolojik inançları (i) sosyal müzakerenin rolü, (ii) bilimin yaratıcı doğası, (iii) teori-yüklü açıklama, (iv) kültürel etkiler ve (v) bilimsel bilginin değişken ve geçici özelliği olmak üzere beş boyutta ele aldıkları ölçeği değerlendirmede yüksek puan alınmasını yapılandırmacı, düşük puan alınmasını ise empirist (görgül) görüşe yakın olarak ele almışlardır (Akt. Acat, Tüken ve Karadağ, 2010: 73) (Çizelge 2.17).

Çizelge 2. 17. Elder (1999)'a göre bilimsel epistemolojik inançların beş kategorisi.

Bilimsel Epistemolojik İnançlar	Özellikleri
Bilimin Amacı	Hedef
Bilimde Bilginin Değişebilirliği	İstikrar (Stability)
Bilimsel Teorilerin Geliştirilmesinde Deneylerin Rolü	Bilginin Pekiştirilmesi
Bilimin Tutarlılığı	Yapı (Structure)
Bilimsel Bilginin Kaynağı	Kaynak (Source)

Elder (1999) ise geliştirdiği bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinde bilimsel epistemolojik inancın (i) bilimin amacı, (ii) bilimde bilginin değişebilirliği, (iii) bilimsel teorilerin geliştirilmesinde deneylerin rolü, (iv) bilimin tutarlılığı ve (v) bilimsel bilginin kaynağı olarak beş boyutta ele almıştır (Çizelge 2.18) (Acat, Tüken ve Karadağ, 2009: 74).

Çizelge 2. 18. Acat, Tüken ve Karadağ (2009: 74)'a göre bilimsel epistemolojik inançların boyutları ve bunlarla ilişkili bazı madde örnekleri.

Bilimsel Epistemolojik İnançlar	Özellikleri (Bazı Maddeler)
Bilginin değişirliği	Bilimsel bilgi kesin değildir. Bilim insanları gözlem, deney ve teorik ve matematiksel modeller kullanarak doğaya ilişkin açıklamalar oluşturup test ederler. Var olan açıklamalara uymayan yeni deneysel kanıtlarla karşılaştıklarında doğaya ilişkin görüşlerini değiştirirler
Akıl Yürütme	Bilgi akıl yürütme, test etme, düşünme yollarından çıkar.

Çizelge 2.18. ^(Devamı) **Acat, Tüken ve Karadağ (2009)’a göre Bilimsel Epistemolojik İnançların Boyutları ve Ölçeklerinde Kullandıkları Bazı Madde Örnekleri**

Bilimsel Epistemolojik İnançlar	Özellikleri (Bazı Maddeler)
Bilginin Kaynağı	Kitaplardan ve öğretmenlerden edinilen bilgiler her zaman doğrudur. Bilimsel kitapların konu hakkında söylediklerine inanmak zorundayız
Bilgi Üretme Süreci	Bilgi daha az kesindir, değişebilir ve gelişir. Bilimsel bilgi görgüldür (empirik) Bilimsel bilginin oluşturulmasında deney ve gözlem önemli yer tutar.
Otorite ve Doğruluk	Bilgi Kesindir. Mutlak doğru kesinlikle vardır. Bilgi dışarıdaki bir kaynaktan gelir ve bu kaynak otoritedir. Bilim adamlarının bilimsel doğrular hakkında her zaman aynı fikirdedirler.

Acat, Tüken ve Karadağ (2009: 74)’ da Elder’in bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğini ele alarak Türkçe’ye uyarladığı ve geliştirdiği çalışmada epistemolojik inançları (i) Otorite ve Doğruluk (ii) Bilgi Üretme Süreci (iii) Bilginin Kaynağı (iv) Akıl Yürütme (v) Bilginin Değişirliği olarak beş boyutta ele almışlardır.

2.16 Öğrenme Stilleri

Öğrenme stili ile ilgili alan yazın incelendiğinde birçok tanım yapıldığı söylenebilir. Claxton ve Ralston (1978) öğrenme stilini bir uyarıcıya tepki verme ve bunun kullanım biçimi olarak, Keefe (1979), öğrenme sürecindeki etkileşim ve davranışta bulunurkenki bilişsel, duyuşsal, psikolojik davranış özellikleri olarak, Dunn ve Dunn (1993) yeni bilgi kazanılması sırasında bilgiyi alma ve işleme tarzı olarak, Das (1988) bir öğrenme stratejisi benimseme eğilimi olarak, Della-Dora ve Blanchard (1979) bilginin özümsemesi sırasında tercih edilen yol olarak tanımladığı söylenebilir (Akt. Bilasa, 2011: 207-208).

Öğrenme stilleri temelde nasıl düşündüğümüzün, nasıl algıladığımızın, nasıl öğrendiğimizin bilişle ilgisini inceleyen *biliş merkezli stiller*, kişilikle ilgili kavramsallaştırma ile ilgili olarak *kişilik merkezli stiller*, etkinlik türlerine odaklanan *etkinlik merkezli stiller* olmak üzere üç kategoriye ayrılabilir (Doğan ve Çermik, 2012:155).

Çizelge 2. 19. Lemire ve Gregorc Öğrenme Stillерinin Genel Özellikleri (Khatgate, Mostert ve Sandland, 2013: 103-104).

	Belirli Sıralı Somut sıralı	Genel Sıralı Soyut Sıralı	Genel Eş Zamanlı Soyut Rastlantısal	Belirli Eş Zamanlı Somut Rastlantısal
Genel Özellikleri	Doğrudan yaparak yaşayarak bilgi edinir.	Yazılı sözlü sembollerle çalışır	Etkileşim ve Sosyal aktivite	Yaratıcılık ve yaşantısallık
Gerçeklik Dünyası	Duyumların ağırlıklı olduğu somut dünya	Somut dünyaya dayalı soyutlanmış bir zekanın dünyası	Hislerin ve duygularının soyut dünyası	Sezgilerin soyut dünyası ve eylemlerin somut dünyası

Çizelge 2.20. ^(devam) **Lemire ve Gregorc Öğrenme Stillерinin Genel Özellikleri (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 103-104)**

	Belirli Sıralı Somut sıralı	Genel Sıralı Soyut Sıralı	Genel Eş Zamanlı Soyut Rastlantısal	Belirli Eş Zamanlı Somut Rastlantısal
Sıralama Düzeni	Zincirleme ve sıralı bir biçimde öğrenme	Zincirleme iki boyutlu, ağaç ve çizge biçiminde		
Düşünme Süreci	İçsel, Metodik, Kasıtlı	Entelektüel, Mantıksal, Analitik, Korelasyonel	Duygusal, Psikik, Perspektif, Eleştirel	Sezgisel, İçgüdüsel, Bağımsız
Zaman Kavramı	Geçmiş ve gelecek şimdide ayrı kümeler	Şimdi, tarihsel zaman, yanstılmış gelecek	Mevcut Zaman yapay ve sınırlandırıcı	Şimdi; Tamamen geçmiş, interaktif şimdi, gelecek için tohum
Referansların daki tercih Biçimleri	Bilginin doğrudan deneyimle elde edilmesi, Öğrenmede başkalarına bağlılık	Deneysel deneme yanılma metodu, içgörüyeye bağlılık	Yazılı ve görsel sembollerde yüksek yetenek	Bilgiyi düzenli bir biçimde almama çok farklı duyular kullanma
Anahtar Kelime	Pratik	Olasılık	Potansiyel	Mümkün

Kolb öğrenme stili kavramının yaşantı kavramıyla bağlantılı olarak değiştiren, özümseyen, ayırtıran ve yerleştiren olarak dört öğrenme stiline ayırmıştır.. Gregorc ise öğrenme stillerini *somut sıralı*, *soyut sıralı*, *somut rastgele*, *soyut rastgele* olmak üzere somut-soyut, sıralı-rastgele kutuplarında bir çift eksen etrafında ayırmıştır (Tepehan, 2004: 50-53). Lemire (2001) ise öğrenme stili ölçeklerindeki 1) tanım karmaşıklığı 2) geçerlik ve güvenilirlik zayıflığı 3) öğretime ilişkin düzenlemelerle ilgili problemleri vurgulayarak dört tip öğrenme stili tanımlamıştır. Bunlar, doğrudan yaparak, yaşayarak bilgiyi edinme yeteneğine sahip olan 1.tip (belirli sıralı) yazılı ve sözlü sembollerle uğraşmayı seven öğrendikleri kavramlara karşı zihinlerinde pek çok kavramın mevcut olduğu 2. tip (genel sıralı) diğerleriyle beraber öğrenmeyi seven, grup içinde öğrenen 3. tip öğrenen olarak (genel eş zamanlı) öğrenen ve yaratıcılığa eğilimi olan ve daha çok yaşantısal tutuma sahip keşfedici öğrenmeleri seven stile sahip olarak 4.tip öğrenen (belirli eşzamanlı) olarak 4 tip öğrenenden bahsedilebilir (Doğan ve Çermik, 2012: 156).

Belirli sıralı öğrenen öğrencilerin özellikleri Gregorc ve Butler'de somut sıralı öğrenen tiplere karşılık gelen ve doğrudan yaparak yaşayarak ve algoritmik olarak öğrenen tipler olduğu söylenebilir (Doğan ve Çermik, 2012: 156). Bu öğrenme stilindeki bireylerin deneyime ve öğrenmede başkalarına bağlı oldukları yani belirli yönergeler göre çalıştıkları ve durumları daha çok siyah-beyaz olarak görme eğilimindedirler (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 103-104). Bu bireylerde düşünmeden ziyade duyumsama ögesinin baskın olduğu olabilmektedir. Belirli sıralı öğrenme stilinin özellikleri dikkate alındığında, Jung'un kişilik tipleri kuramına göre bu öğrenme stilindeki adayların algı şekli olarak duyularla algılamaya, olgulara, detaylara, süreçlere ve somut olaylara dönük bireyler olduğu için algısal yorumu yapılabilir.

Dünyayla ilişki şekli dışa dönük olarak nitelenebilecek bu bireylerin değerlendirme şekli ise daha çok hisseden olarak nitelendirilebilecek bu öğrenme stilindeki bireyler insani değerlere, kişisel dostluklar kurmaya, inanç ve beğenilere bağlı olarak öznel karar vermeye dönük oldukları yorumu

yapılabilir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 8). Jung'un modeline göre, belirli sıralı öğrenen bireylerin karar verme şekli olarak ise bir sıraya ve düzene odaklı bireyler olarak karar verici bireyler oldukları söylenebilir. Karar verici bireyler ise önceden tasarlanmış planlara bağlı çalışan, organize, kişilerdir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 8). Özetle bu bireylerin bilişimlerinde düşünme, hissetme, sezgi ve duyuş öğelerinden düşünme duyuş öğesinin baskın olabilmektedir.

Genel sıralı öğrenme stili daha çok sembolik ve soyut algılayan, mantıksal ve analitik olan ve bilgi odaklı öğrenen olarak Gregorc öğrenme stilinde soyut sıralı öğrenenlere tekabül etmektedir. Bu öğrenme stilindeki adaylar şüpheci, eldeki veriyi birçok bakımdan ele almayı seven, bilgiyi farklı kaynaklardan toplayarak analiz etmek ve mantıksal aşamalılık bu öğrenme stilinin baskın özelliği olmaktadır (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Bu öğrenme stilinin düşünme sürecinin genel özellikleri mantıksal, analitik, entelektüel ve korelasyonel olarak nitelendirilmektedir (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 103-104). Jung kişilik kuramına göre mantık ve gerçekliği kullanarak analiz yapmaya dönük olarak nitelenebilecek bu adaylar düşünme şekli düşünen dünyayla ilişki şekli olarak içe dönük olarak nitelendirilebilir. İçedönük kişiler insanlarla vakit geçirmekten pek hoşlanmayan, fikirlere veya hislere odaklanan kişiler olarak nitelendirilebilir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Anlam ve arayış içindeki bu tiplerin özellikleri genel olarak mantık ve düzenden hoşlanma, yaşamını düzende tutma, düzenli formüller arama, objektif olma, mantık ve analize dayanan kararlar verme eğilimi gösterme, şüphecilik ve kurallara dayalı karar verme genel özellikleri olarak sıralanabilir (Fordham, 2001: 45, Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11).

Jung'un modeline göre, genel sıralı öğrenen bireylerin karar verme şekli olarak ise bir sıraya ve düzene odaklı bireyler olarak karar verici bireyler oldukları söylenebilir. Karar verici bireyler ise önceden tasarlanmış planlara bağlı çalışan, ajandaları olan organize, kişiler olarak nitelendirilebilir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Özetle bu bireylerin bilişimlerinde düşünme, hissetme, sezgi ve duyuş öğelerinden düşünme öğesinin baskın olduğu söylenebilir.

Genel Eş Zamanlı öğrenen ve gregorc öğrenme stilinde soyut rastlantısal öğrenenlere tekabül eden bu öğrenme stilindeki adaylar duygulara, görselliğe, kişisel deneyimlere ve grup içi öğrenme aktivitelerinde daha iyi öğrenmektedir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Düşünme süreçleri açısından duygusal, perspektif, psişik ve eleştirel olarak nitelenen bu adayların (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 103-104) mantıksal düşünmeden ziyade sezgisel bireyler olarak ele alınabilir. Bu bireylerde düşünmeden ziyade sezgi ögesinin baskın olduğu söylenebilir. Bu bağlamda genel eş zamanlı öğrenen bireyler jung'un kişilik modeline göre algılama şekline göre içebakış ve hayal gücü aracılığıyla anlamlara ve olasılıklara odaklanan olarak sezgisel olarak nitelendirilebilir. Dünyayla ilişki şekli dışa dönük olarak nitelenebilecek bu bireylerin değerlendirme şekli ise daha çok hisseden olarak nitelendirilebilecek bu öğrenme stilindeki bireyler insani değerlere, kişisel dostluklar kurmaya, inanç ve beğenilere bağlı olarak öznel karar vermeye dönük oldukları yorumu yapılabilir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) . Jung'un modeline göre karar verme şekli azimli olarak nitelendirilebilecek bu bireyler mümkün olduğunca veriyi elde etmeye odaklanmanın temel özellikleri olduğu belirtilebilir (Güneş ve Gökçek, 2012: 30). Bu bağlamda azimlilerin ise plansız, doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan, değişen koşullara uyum sağlayarak ve daha fazla veri elde etmek için geçici durumlara direnme eğilimi gösteren bireyler oldukları söylenebilir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Özetle bu bireylerin bilişimlerinde düşünme, hissetme, sezgi ve duyuş öğelerinden sezgi ögesinin baskın olabilmektedir.

Belirli eş zamanlı öğrenen ve gregorc öğrenme stilinde somut rastlantısal öğrenenlere tekabül eden bireylerdir. Bu bireyler daha çok deneme-yanılma yöntemiyle öğrenmeyi tercih eden, somut odaklı, otoriteden gelen bilgiyi kabullenmekte isteksiz olarak değerlendirilmektedir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Normalde düşünme süreçleri sezgisel, içgüdüsel ve bağımsız olarak nitelenen (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) bu öğrenme stilindeki adayların düşünmeden odaklı olmaktan ziyade algı odaklı oldukları düşünülmektedir. Jung'un kişilik tipleri kuramına göre bu öğrenme stilindeki adayların algı şekli olarak duyuşlarla algılamaya, olgulara, detaylara, süreçlere

ve somut olaylara dönük bireyler olduğu için algısal yorumu yapılabilir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Bu bağlamda. Jung'un modeline göre karar verme şekli azimli olarak nitelendirilebilecek bu bireyler mümkün olduğunca veriyi elde etmeye odaklanmanın temel özellikleri olarak ele alınabilir (Güneş ve Gökçek, 2012: 30). Bu bağlamda azimlilerin ise plansız, doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan, değişen koşullara uyum sağlayarak ve daha fazla veri elde etmek için geçici durumlara direnme eğilimi gösteren bireyler olabilmektedirler (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Özetle bu bireylerin bilişimlerinde düşünme, hissetme, sezgi ve duyuş öğelerinden hissetme öğesinin baskın olduğu belirtilebilir.

2.17 Literatür Taraması

İlk olarak alan yazın incelendiğinde Lawson'un hipotetik-tümdengelim (hypothetico-deductive (Lawson, 1995: 61) ve daha sonra hipotetik-tahmin(hypothetico-predictive) olarak tanımladığı kavramın Türkçe alan yazınında hipotetik-tümdengelim (hypothetico-deductive) kavramının altı alt boyutuyla beraber mantıksal (Koray ve Azar, 2008 125-136, Temel ve Morgil, 2013: 41, Sökmen ve Bayram, 1999: 89-94), bilimsel-tahmin (Tüzün, 2010) ve bilimsel düşünme (Demirtaş, 2011:1461) olarak verildiği bulgulanmıştır.

Hipotetik-Tümdengelimsel düşünme becerileri ile ilgili alan yazın incelendiğinde çalışmaların daha çok etkinlik merkezli nitel çalışmalar olduğu genel olarak söylenebilir. Bu çalışmalardan bir kısmının (özellikle ortaokul ve lise seviyesindeki çalışmaların) daha çok bilimsel akıl yürütme becerileri testleri kullanılarak yapılan etkinlik merkezli çalışmalar olduğu bir kısmının ise düşünme deneyleri bağlamında yapılan çalışmalar olduğu tespiti yapılabilir.

Düşünme deneyleri bağlamında konuyla ilgili olarak hipotetik-yaratıcılık (hypothetico-predictive/hipotetik/tahmin) kavramının bilimsel tahmin olarak ele alındığı Tüzün (2010) tarafından Çorum Alaca Mesleki ve Teknik Eğitim

Merkezi’nde 2009-2010 eğitim öğretim yılında 11 bilgisayar sınıfında öğrenim gören 18 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşme yoluyla yaptığı araştırması sonucunda öğrencilerin gazlar konusunu anlama yüzdelerinin yüksek olduğunu bulgulamıştır.

Reiner ve Burko (2003), hem düşünce deneylerinin hem de hatalı düşünce deneylerinin fizikçiler ve fizik öğrenmeye başlayanlar için kavramsal değişim sürecinde etkili önermiştir (Akt. Tüzün, 2010: 40).

Aktamış ve Ergin (2007) bilimsel süreç becerileriyle bilimsel yaratıcılık becerileri arasında ilişki olduğunu bulgulamıştır.

Apaydın ve Taş (2010: 172) öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerine farklı etkinliklerin etkisini inceledikleri araştırmalarında farklı akıl yürütme etkinliklerinin öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerini etkilediğini bulgulamıştır.

Hipotetik-tahmini düşünme ve bilimsel düşünme ile ilgili birçok çalışması olan Lawson araştırma raporunda (2013: 1387) hipotetik-tahmini düşünme ile ilgili argümanların özellikle kavramsal bilginin inşasıyla yakından ilişkili olduğunu belirtmiş ve hipotetik-tahmini argümantasyona dayalı öğretim etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlayış ve argümantasyonlarını geliştireceğini vurgulamıştır.

Alan yazında yapılan bazı çalışmalarda ise bireylerin yaş olarak soyut işlemler dönemine geçmeleri gerekmesine rağmen somut işlemler dönemi gibi daha alt dönem akıl yürütme biçimlerinde kaldıkları fakat yapılan bazı çalışmaların öğrencilerin akıl yürütme becerilerinin uzun süreli ve uygun yöntemler kullanılarak geliştirilebileceği bulgulanmıştır (Bilgin ve Ateş, 2004: 25).

Demirbaş ve Ertuğrul (2012: 152-157) ilköğretim öğrencileri üzerine soyut düşünme becerileri ile ilgili yaptıkları araştırmada bilimsel düşünmenin boyutlarından hipotetik düşünme, değişkenleri belirleme ve korelasyonel düşünme boyutlarında düşük beceri düzeyinde kaldıkları gözlemlenmiştir.

Çelik ve Özbek’in (2013: 20-23) 7E öğretim modelinin hipotez kurma ve değişken belirleme becerileri üzerine yaptıkları çalışmada 6 hafta boyunca

devam eden çalışma sürecinde öğretmen adaylarının hipotez kurma, bağımlı değişken belirleme, kontrol değişkeni belirleme becerilerinde olumlu yönde bir artış olduğunu bulgulamışlardır.

Demirtaş (2011: 1459) lise 1. Sınıf öğrencilerinin öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ile ders başarıları arasında ilişki olduğu ve bilimsel düşünme yeteneklerinin cinsiyete göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Lattery (2001: 485), fizik sınıfından üç öğrenciye Galileo'nun düşünce deneyini soru olarak sorarak öğrenciler arasında bir tartışma başlatmıştır. Tartışmanın merkezine problemin uç durumları konularak öğrencilerden deney yapmaları ve deney sonucunu raporlaştırmaları istenmiştir. Araştırma sonucunda projenin öğrenciler için nitelikli bir öğrenme deneyimi kazanmalarını sağladığı bulgulanmıştır.

Lawson (2002: 237), hizmet öncesi biyoloji öğretmen adaylarıyla hipotetik-tümdengelsel argümanlara dayalı bir deneyle yaptığı çalışmada elde ettiği argümanların analizinden, öğrencilerin gözlemlenebilir hipotez nedenleri kullandıkları zaman daha başarılı olduklarını bulgulanmıştır.

Ateş ve Bilgin (2004: 25-26) Sınıf Öğretmenliği, Matematik Öğretmenliği, Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümlerindeki öğretmen adaylarının mantıksal düşünme becerileriyle ilgili araştırmasında soyut işlemler dönemi ağırlıklı olmak üzere, somut işlemler ve geçiş döneminde öğretmen adaylarının bulunduğunu bulgulanmıştır. Hipotetik-tahmini düşünme soyut işlemler dönemine ait ve üst düzey bir düşünme becerisi olarak ele alındığında öğretmen adaylarının bu beceriyi geliştirmeye ihtiyacı olduğu yorumu yapılabilir.

Lizardi ve Khalhil (2012: 149-151) 2'si eğitim bilimlerinde doktora öğrencisi, 2'si eğitim bilimlerinde yüksek lisans bitirmiş, 5'i ilköğretim alanında öğretmen yetiştirme alanında profesör, 3'ü fen bilgisi eğitiminde ders veren profesör olmak üzere 20 kişi üzerinde farklı uzunluk ve kütleler verilerek sarkacın frekansını bulmaları istendiği ve bu şekilde hipotetik-dedüktif düşünme becerilerinin ölçülmesi planlanan çalışmada hem fen bilgisi eğitim tabanı olan hem de olmayan adayların problemi çözmede zorluk çektikleri bulgulanmıştır. Araştırma sonucunda doğru sonuca ulaşan adayların sistematik

bir yaklaşım belirleyen ve değişkenlerle oynayarak hipotez yenileyen adaylar yani hipotetik-dedüktif akıl yürütme becerilerini kullanan adaylar olurken fen eğitimi tabanına sahip olmayan adayların daha çok deneme yanılma yöntemi kullanarak bir takım sonuçlara ulaşmaya çalıştığı bulgulanmıştır. Bu bakımdan hipotetik-tahmini düşünmenin üst düzey eğitim görmüş kişilerde bile yeterince ortaya çıkmayabileceği ve bu nedenle hipotetik-tahmini düşünme odaklı eğitimin gerekli olduğu vurgusu yapılabilir.

Genel olarak epistemolojik inançlar bağlamında yapılan çalışmalar incelendiğinde Schommer (1993: 406), lise öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada epistemolojik inançların genel akademik başarı üzerinde, buna karşın cinsiyet, sınıf ve zekâ değişkenlerinin ise epistemolojik inançlar üzerinde belirleyici olduğunu saptamıştır.

Aypay (2011: 1) yaptığı araştırmada öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının cinsiyete, öğrenim gördükleri bölüme, sınıf düzeyine göre farklılaştığını ve epistemolojik inançların birbiri ile ilişkili olduğunu belirlemiştir.

Tümkaya'nın (2012: 75) yaptığı araştırmada, Kolb öğrenme stillerinin epistemolojik inançların alt boyutlarından bazılarıyla anlamlı bir farklılık bulgulanırken (“Öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç” ve “Tek bir doğrunun var olduğuna inanç” alt boyutlarında “Değiştiren” öğrenme stili arasında) bazı öğrenme stillerinin epistemolojik inancın bazı alt boyutlarıyla anlamlı bir fark ortaya çıkarmadığı bulunmuştur (“Öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç” alt boyutunda öğrenme stilleri açısından).

Gürol, Altunbaş ve Karaaslan (2010: 1306) epistemolojik inanç açısından ise öğrenmenin çabaya bağlı olduğu inanç boyutunda öğretmen adaylarının en olgunlaşmamış oldukları, tek doğrunun var olduğu inanç boyutunda ise daha olgunlaşmış olduklarını bulmuşlardır.

Bilimsel epistemolojik inançlar bağlamında, öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları ile ilgili olarak Şeref, Yılmaz ve Varışoğlu'nun (2012: 1308) “Türkçe Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları Üzerine” adlı çalışmasında cinsiyet değişkenine göre kız öğrencilerin ve sınıf

değişkenine göre de birinci sınıf öğrencilerinin lehine anlamlı farklılık bulunmuştur.

Tsai (1998: 473-489) 8.sınıfa devam eden 20 öğrencinin bilimsel epistemolojik inançları ile öğrenme yönelimleri arasındaki ilişkiyi görüşme yoluyla incelediği çalışmasında geleneksel (deneyci) bilim anlayışına güçlü bir biçimde inanan öğrencilerin bilimi doğru bilgiler koleksiyonu olarak gördükleri ve fen bilgisi eğitiminde ideal yöntem olarak ders anlatımını tercih ettikleri ve kendi sorumluluklarını ise dersi dikkatlice dinlemek, not almak, alıştırmak yapmak olarak gördüklerini bulgulamıştır. Buna paralel olarak geleneksel olmayan (yapılandırmacı) bilim anlayışına sahip öğrencilerin ise bilimsel bilgiyi sezgi ya da ani kavrayış yoluyla değişebilir geçici doğrular olarak gördüklerini, fen bilgisi öğrenmede ideal metodu gerçek yaşamdan problemler çözme olarak tanımladıkları öğrenci olarak sorumluluklarını derinlemesine düşünme ve öğrendiklerini farklı durumlarda uygulama olarak belirttiklerini bulgulamıştır.

Öğrenme stilleri kavramıyla ilgili olarak alan yazında pek çok çalışma mevcut olduğu söylenebilir. Duman (2010: 2051) beyin temelli öğrenmenin farklı öğrenme stillerindeki öğrencilerin akademik başarılarına etkisi üzerine yaptığı çalışmada beyin temelli öğrenmenin geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğunu bulgulamıştır.

Durukan (2013: 1307) Kolb Öğrenme Stilleri envanteri kullanarak yaptığı çalışmada Türkçe öğretmen adaylarının sırasıyla özümseyen, ayrıştıran, değiştiren ve yerleştiren öğrenme stiline sahip oldukları ve kullandıkları öğrenme stratejilerinin öğrenme stillerine göre farklılaştığı sonucuna varmıştır.

Tepahan (2008: 100) yaptığı çalışmada, Deniz Harp Okul 1'inci sınıf öğrencilerinin BİG 16 Öğrenme Stilleri (Biçimleri) Envanterinden aldıkları görsel, işitsel ve bedensel stil puan ortalamaları arasında 0.05 manidarlık düzeyinde anlamlı bir fark olduğu belirlemiştir. Ayrıca, öğrenme stili puan ortalamaları arasında, en yüksek olanın, “görsel öğrenme stili” puanları olduğu tespit etmiştir.

Can (2011: 70) Kolb Öğrenme Stili Ölçeği kullanarak yaptığı çalışmada öğrencilerin öğrenme stilleri ile sınıf düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkiye

rastlarken, öğretim türü, cinsiyet, yaş ve öğrenme şekli arasında manidar bir ilişkiye rastlamamıştır.

Yeşilyurt (2013: 1587) ilköğretim okulu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları ile ilişkili yaptığı çalışmada ilköğretim okulu öğrencilerinin, bilimsel epistemolojinin otorite ve doğruluk boyutuna ilişkin inanç düzeyinin orta seviyede; bilgi üretme süreci boyutuna ilişkin inanç düzeyinin oldukça yüksek seviyede; bilginin kaynağı boyutuna ilişkin inanç düzeylerinin orta seviyede; akıl yürütme boyutuna ilişkin inanç düzeyinin oldukça yüksek seviyede; bilginin değişirliği boyutuna ilişkin inanç düzeylerinin ortalamanın üzerinde olduğunu bulgulamıştır.

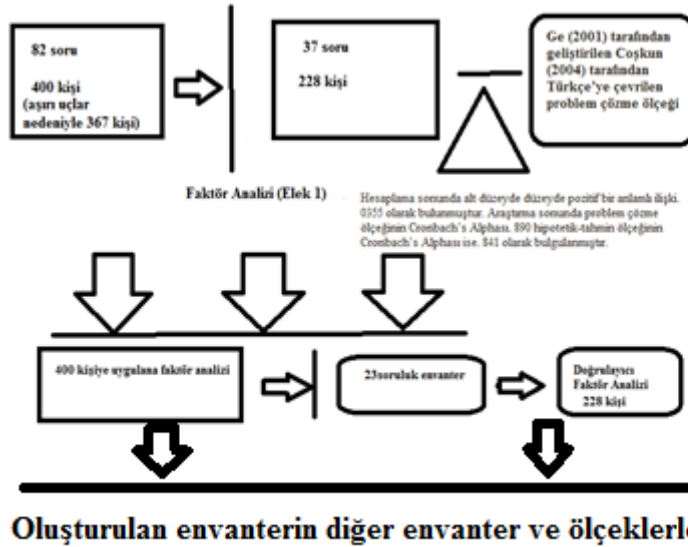
Kaleci (2013: 23) yaptığı araştırmada matematik öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile öğrenme stilleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit etmezken, öğretmen adaylarının epistemolojik inançları ile öğretim stilleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin varlığını tespit etmişti.

BÖLÜM III

3. YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli (Deseni)

Araştırmada ilk olarak ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Genel anlamda tarama modeli geçmişte ya da halen var olan bir durumu, var olduğu şekli ile betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Genel tarama modelinde, çok sayıda elemandan oluşan bir evrende, evren hakkında genel bir yargıya varmak için evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup örnek ya da örneklem uzarında tarama yapılmaktadır. İlişkisel tarama modeli, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını belirlemeyi amaçlayan ve değişkenlerin birlikte değişip değişmediği; değişme varsa bunun nasıl olduğu saptanmaya çalışıldığı tarama yaklaşımı olarak tanımlanabilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009: 89).



Şekil 3. 1 Araştırmada genel olarak izlenen yol.

Çizelge 3. 1 Araştırmanın uygulama deseni.

Literatür Taraması	Envanter Geliştirme	Envanterlerin Uygulanması	Verilerin Analizi
Konuyla ilgili literatürün incelenmesi	Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri Envanteri'nin Geliştirilmesi	Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri Envanteri'nin Uygulanması “Nasıl Öğreniyorum?” envanterinin Uygulanması “Bilimsel Epistemolojik İnançlar” Anketinin Uygulanması	Verilerin Analiz Edilmesi ve Raporlaştırma

3.2. Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu

Bu çalışmanın evrenini Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğrencileri oluşturmaktadır. Bu araştırmanın örneklemini amaçsal örnekleme (purposive/ purposeful sampling) tekniklerinden maksimum çeşitlilik örnekleme kullanılarak seçilmiştir. Bu örnekleme yöntemindeki amaç, çeşitliliği sağlamak yoluyla evrene genelleme yapmak değil, çeşitlilik arz eden durumlar arasında benzerliklerin var olduğunu bulmaya çalışmak ve bu çeşitliliğe göre problemin farklı boyutlarını ortaya koymak olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009: 89).

Araştırmanın amacı daha çok sosyal bilimlerle ilişkili eğitim dallarında okuyan öğretmen adayları olması nedeniyle maksimum çeşitlilik örnekleme seçilmiştir. Bu bakımdan araştırmanın örneklemini, 2013-2014 öğretim yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesindeki, Almanca Öğretmenliği 2.sınıf (23), Fransızca Öğretmenliği 4.sınıf (21), Almanca Öğretmenliği 4.sınıf (53), Türkçe Öğretmenliği 4.sınıf (18), Sınıf Öğretmenliği 2.sınıf (24), Sınıf Öğretmenliği 3.sınıf (31), PDR 2.sınıf (76), PDR 4.sınıf(41), Fizik Öğretmenliği 3.sınıf (15), Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.sınıf (31), Okul Öncesi Öğretmenliği 3.sınıf (29), Zihinsel Engelliler Öğretmenliği 2.sınıf (38) programında toplam 400 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

3.3. Verilerin Toplanması

Veriler toplanırken tezi hazırlayan tarafından geliştirilen Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri Envanteri, Nasıl Öğreniyorum Envanteri ve Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği kullanılmıştır.

Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri Envanteri

Envanter hazırlanırken ilk aşamada bilimsel düşünmenin altı boyu olan *hipotetik düşünme becerisi* için 22 soruluk madde havuzu, *oranlı düşünme becerisi* için 10 soruluk madde havuzu, *değişkenleri belirleme ve tanımlama* düşünme becerisi için 12 soruluk madde havuzu, *olasılıklı düşünme becerisi* için 13 soruluk madde havuzu, *kombinezonlarla düşünme becerisi* için 13 soruluk madde havuzu, korelasyonel düşünme becerisi için 12 soruluk madde havuzu olmak üzere toplamda 83 soruluk madde havuzu oluşturulmuştur. Maddeler oluşturulurken düşünme becerilerinin tanımları dikkate alınarak ve maddelerle ilgili anahtar kelimeler göz önüne alınarak maddeler oluşturulmuştur (Çizelge 3. 2).

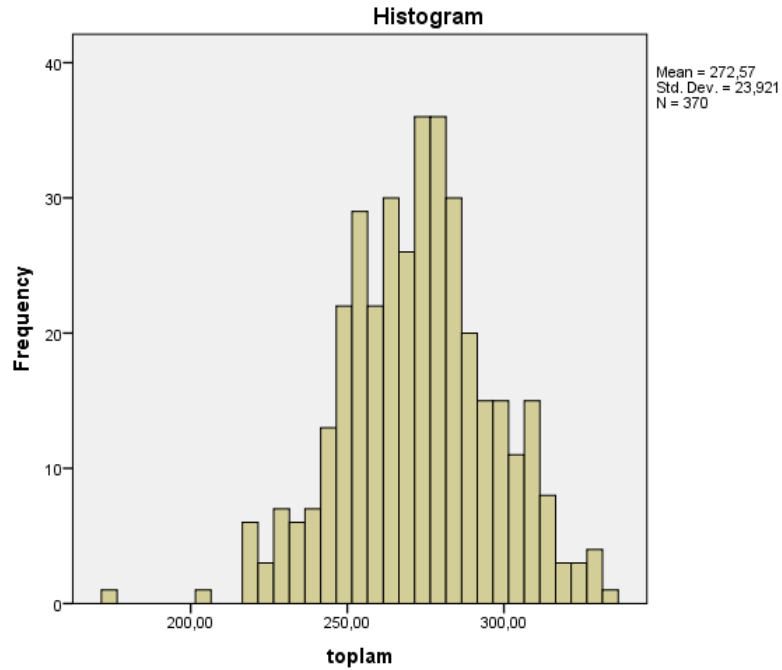
Çizelge 3. 2. Hipotetik Yarattıcı Akıl Yürütme Becerilerinin alt boyutlarına karşılık geldiği düşünülen madde havuzları.

Düşünme Becerisi	Düşünme Becerisi ile ilişkili Maddeler
Hipotetik Düşünme Becerisi	1,2,3,4,5,6,7,8,9,t10,t11,12,13,14,15,16,17,t18,t19,20,21,22
Oranlı Düşünme Becerisi	23,24,25,26,27,28,29,30,t31,32
Değişkenleri Belirleme ve Tanımlama Becerisi	t33,34,35,t36,37,38,39,t40,t41,41,43,t44
Olasılıklı Düşünme Becerisi	t45,46,47,48,49,50,51,52,t53,t54,t55,56
Kombinezonlarla Düşünme Becerisi	57,58,59,60,61,62,63,t64,65,t66,67,t68,69,70
Korelasyonel Düşünme Becerisi	71,72,73,74,75,76,77,t78,t79,80,81,82,83

Envanter hazırlamanın ikinci aşamasında 1 Prof. Dr. 1 Doçent 1 Yar. Doç. 3 Araştırma görevlisinden maddelerin anlamsal ve Türkçe'ye uygunlukları bakımından görüşleri alınmıştır.

Envanter hazırlamanın üçüncü aşamasında PDR bölümü 2. Sınıf öğrencisi 3 öğrenciyle maddeleri üzerine grup tartışması yapılmış ve “Bu maddeden ne anlıyorsunuz?” sorusu üzerinden ve maddelerin anlaşılabilirliği üzerinden maddeler tartışılmış madde hazırlayanın anlatmak istediğini anlatmadığı düşünüldüğünde “Ben bu maddede anlatmak istedim siz bunu nasıl maddeleştirirsiniz” akıll yürütmesiyle maddeler düzeltilmiştir.

Pilot çalışmada ise PDR 4.sınıf 60 PDR 2.sınıf 80 Coğrafya Formasyon 40 İlahiyat Formasyon 40 Din Kültürü Formasyon 40 Resim ve Müzik Öğretmenliği 60, Almanca ve Fransızca Öğretmenliği 50 öğrenciden toplam 370 öğrenciye 83 soruluk pilot çalışma uygulanmıştır. Hipotetik-Yaratıcı (Hipotetik-Dedüktif) düşünme becerileri soyut işlemler döneminde kazanılan bir düşünme becerisi olduğu için ayrıca tezin amacının hipotetik-yaratıcı düşünme becerisini (beceri ile ilgili algısını) sosyal bilimlerdeki öğrencilerde ölçmeyi hedeflemesi ve ek olarak bu bölümlere ulaşılabildiği için envanterin ilk pilot uygulamasında sayısal ve sözel bölümler arasında simetrik bir dağılımda bulunulmasına dikkat edilmemiştir.



Şekil 3. 2. Pilot çalışmanın verilerinin normal dağılım gösterdiği bulgularıdır.

Hazırlanan envanterin alabileceği en düşük değer 83 en yüksek değer 410 puan iken öğrencilerden en düşük puan alanın 174 puan en yüksek puan alanın ise 335 puan aldığı yani öğrencilerin aldığı en düşük ve en yüksek puanın envanterin puan aralığında olduğu gözlemlenmiştir. Normal dağılım incelenirken 225, 318, 247 nolu öğrencilerin kağıtları çok aşırı uçlarda olduğu için analizden çıkarılmış ve analiz 367 öğrenciyle yapılmıştır.

Verilerin faktör analizine uygunluğu için KMO'nun .60'dan yüksek ve Barlet testinin de anlamlı çıkması gerekmektedir. 367 kişiyi uygulanan ilk faktör analizinde Cronbah's Alpha değeri .827 olarak bulunmuş KMO ve Barlet Test Sonucu ise .856 bulunmuştur. Buda verilerin hem faktör analizi için hem güvenilirlik yönünden uygun olduğunu göstermektedir.

Faktör analizi yapıldığında 24 faktörlü bir yapı elde edilmiştir. 24 faktörü azaltmak için çizelgede component matrixte faktör yükleri düşük olarak verilen sorular elenmiştir. Bu analiz sonucunda 4, 6,12, 13, 15, 16, 17, 20, 21, 25, t33, 34, 35, t36, 39, t41, t44, 50, 51, 57, t54, 59, 62, t64, 69, 75, 76, t78, t79, 80, 82, 83 soruları faktör yükleri. 350'den az olması nedeniyle elenmiş ve tekrar faktör analizi yapılmıştır. İkinci faktör analizinde KMO ve Barlet Test sonucu .844 olarak bulunmuştur. Bu faktör analizi sonucunda ise 13 faktör elde edilmiştir ve rotated component matrixteki faktör yükleri az olması nedeniyle 8,9, t10, 14, 22, 32, t33, 38, 55, 60, 67, 68, 81, sorular çıkarılmıştır. Üçüncü faktör analizinde KMO ve Barlet Test sonucu .849 olarak bulunmuştur. Bu faktör analizinde 10 faktör elde edilmiş ve her bir faktördeki faktör yükleri en yüksek sorulara bakılarak çizelge 3.3 oluşturulmuştur.

Çizelge 3. 3. İlk pilot uygulamada faktörlerin sınıflandırılması.

Faktör 1 (Hipoteetik Düşünme)	Faktör 2 (Olasılıklı Düşünme)	Faktör 3 (Korelasyonel Düşünme)	Faktör 4 (Oranlı Düşünme)	Faktör 5 (Değişken. ve.Sıralama)	Bel
q1 .720	q 46 .640	q71 .546	q27 .681	q43 .673	
q2 .753	q48 .600	q72 .555	q28 .707	q42 .620	
q3 .779	q49 .565	q73 .741	q29 .690	q37 .438	
q5 .691	q47 .549	q74 .737	q30 .472	q56 .636	
q7 .603	q52 .460				
	q70 .415				

Çizelge 3.3 (devam) Kişilik İlk Pilot Uygulamada Faktörlerin Sınıflandırılması

Faktör	6 (Olasılıklı Düşünme 2) (Olasılıklı Düşünme)	Faktör	7 (Kombinezonlarla Düşünme)	Faktör	8 (Karma Faktör) (Karma Faktör 1)	Faktör	9 (Karma Faktör 2) (Karma Faktör 2)	Faktör	10 (Hipotetik Düşünme Ters)
q 45	q6	q21	q31	T11					
.705	.737	.480	.558	.620					
q53	q63	q23	q40	T18					
.582	.642	.420	.743	.527					
q66	q65.	q26		T19					
.509	.528	.532		.499					
		q38							
		.591							

Faktör 1 için faktör yükü yüksek soruların tamamı korelasyonel düşünmeye ait olduğu için bu faktör hipotetik düşünme faktörü olarak adlandırılmıştır. Faktör 2 için 70'inci soru hariç faktör yükü yüksek soruların hepsi olasılıklı düşünmeye ait sorular olduğu için bu faktör olasılıklı düşünme faktörü olarak isimlendirilmiştir. Faktör 3 için faktör yükü yüksek soruların tamamı korelasyonel düşünmeye ait olduğu için bu faktör korelasyonel düşünme faktörü olarak adlandırılmıştır. Faktör 4 için faktör yükü yüksek soruların

tamamı oranlı düşünmeye ait olduğu için bu faktör oranlı düşünme faktörü olarak adlandırılmıştır. Faktör 5 için faktör yükü yüksek soruların çoğu değişkenleri belirleme ve sınıflamaya ait olduğu için bu faktör değişkenleri belirleme ve sınıflamaya faktörü olarak adlandırılmıştır. Faktör 6 için faktör yükü yüksek soruların hepsi olasılıklı düşünmeye ait olduğu için bu faktör olasılıklı düşünme 2 faktörü olarak adlandırılmıştır. Faktör 7 için faktör yükü yüksek soruların hepsi kombinezonlarla düşünmeye ait olduğu için bu faktör kombinezonlarla düşünme faktörü olarak adlandırılmıştır. Faktör 8 için Faktör yükü fazla olan sorular farklı düşünme becerilerine ait olduğu için bu karma faktör olarak adlandırılmıştır. Faktör 9 için faktör yükü fazla olan sorular farklı düşünme becerilerine ait olduğu için bu karma faktör 2 olarak adlandırılmıştır. Faktör 10 için faktör yükü fazla olan sorular hipotetik düşünme becerileri ters sorularına ait olduğu için bu hipotetik düşünme ters faktörü olarak adlandırılmıştır.

Çalışmanın ikinci pilot aşamasında aşamasında PDR 2. Sınıf 40, PDR 1. Sınıf 30, İngilizce Öğretmenliği 40, PDR 3. Sınıf 50, Türkçe Öğretmenliği 4. Sınıf 40, Almanca-Fransızca Öğretmenliği 28 öğrenci olmak üzere toplam 228 öğrenciye birinci pilot uygulamadan oluşturulan 37 maddelik hipotetik-yaratıcı düşünme becerileri envanteri Ge (2001) tarafından geliştirilen Coşkun (2004) tarafından Türkçe'ye çevrilen problem çözme ölçeği hipotetik-yaratıcılık envanteri arasındaki ilişkiyi bulmak için pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. İki ölçek arasındaki ilişkinin incelenmesinin nedeninin hipotetik-tahmin becerilerinin problem çözmenin alt amaçlarından birisi olması ve ilgili araştırmalarda bu iki değişken arası ilişkinin bulgulanması olduğu söylenebilir. Hesaplama sonunda alt düzeyde düzeyde pozitif bir anlamlı ilişki .0355 olarak bulunmuştur. Bu envanterin teorik olarak ölçmek istediği kapsamla ilişkili olduğu anlamına geldiği söylenebilir çünkü sonucun 1'e yakın çıkması envanterin ölçekle aynı şeyi ölçmesi ve bu yönden envanterin geliştirilme amacını anlamsız kılması, negatif çıkması ise envanteri anlamsız kılacağı için bu düzey bir ilişkinin hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin anlamlı bir envanter olduğuna işaret ettiği söylenebilir.

Envanterin genel olarak başlangıçta varsayılan altı boyutu kapsayıp kapsamadığını tespit etmek amacıyla çalışmanın üçüncü pilot aşamasındaki pilot aşamasında Almanca Öğretmenliği 2.sınıf (23), Fransızca Öğretmenliği 4.sınıf (21), Almanca Öğretmenliği 4.sınıf (53), Türkçe Öğretmenliği 4.sınıf (18), Sınıf Öğretmenliği 2.sınıf (24), Sınıf Öğretmenliği 3.sınıf (31), PDR 2.sınıf (76), PDR 4.sınıf (41), Fizik Öğretmenliği 3.sınıf (15), Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.sınıf (31), Okul Öncesi Öğretmenliği 3.sınıf (29), Zihinsel Engelliler Öğretmenliği 2.sınıf (38) toplaam 400 öğretmen bölümünlerinden 400 öğrenciye uygulanan 37 maddelik hipotetik-yaratıcı düşünme becerileri envanterinin verileri ile ikinci pilot aşamadaki PDR 2. Sınıf 40, PDR 1. Sınıf 30, İngilizce Öğretmenliği 40, PDR 3. Sınıf 50, Türkçe Öğretmenliği 4. Sınıf 40, Almanca-Fransızca Öğretmenliği 28 öğrenci olmak üzere toplam 228 öğrenciye uygulanan veriler birleştirilerek 628 öğrenci üzerinden tekrar faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi yapıldığında 6, 7, 8, 15, 18, 21, 27, 29, 32 ve 33 no'lu maddeler madde toplam korelasyonu ile ilişkisi. 30 altında olduğu için envanterden çıkarılmıştır.

Bu maddeler çıkarıldıktan sonra ölçeğin cronbach alpha güvenirlik kat sayısı. 89 olarak bulunmuştur. Ardından açımlayıcı faktör analizi yapılmış ve faktör yükleri arasında. 40'tan daha az fark olan 16 ve 17 no'lu maddeler elenmiş ve tekrar faktör analizi yapılmıştır. Bu son analizde ölçek maddelerinin beş faktör altında toplandığı ve bu beş faktörün açıklanan toplam varyansın 52,97'sini açıkladığı görülmüştür. Bu sonuç başlangıçta kurulan altı boyuta göre sonuçtaki envantere 5 boyutlu bir yapının elde edilebileceğini gösterdiği söylenebilir. Fakat bu yapının toplam madde korelasyonuna göre elde edilen 5 faktörlü bir yapı olduğu nitelenebilir.

Çizelge 3. 4. Üçüncü pilot uygulamanın dağılımı ve faktörlerin adlandırılması.

1	ve	5	
Faktör (Hipotetik düşünme	Faktör 2 (Oranlı Düşünme)	Faktör 3 (Değişkenlere Ayırma Faktör4 (Korelasyonel düşünme)	Faktör (Olasılıklı Düşünme)
Soru 1	Soru 9 (.467)	Soru 19 (.510)	Soru 22 (.635)
(.850)	Soru 10 (.363)	Soru 20 (.549)	Soru 23 (.761)
Soru 2	Soru 11 (.703)	Soru 25 (.550)	Soru 24 (.642)
(.845)	Soru 12 (.775)	Soru 26 (.565)	
Soru 3	Soru 13 (.720)	Soru 28 (.709)	
(.753)	Soru 14 (.573)	Soru 31 (.494)	
Soru 4			
(.758)			
Soru 5			
(.634)			

Bununla beraber geçerlilik ve güvenilirliği sağlamak açısından üçüncü pilot aşamasındaki pilot aşamasında Almanca Öğretmenliği 2.sınıf (23), Fransızca Öğretmenliği 4.sınıf (21), Almanca Öğretmenliği 4.sınıf (53), Türkçe Öğretmenliği 4.sınıf (18), Sınıf Öğretmenliği 2.sınıf (24), Sınıf Öğretmenliği 3.sınıf (31), PDR 2.sınıf (76), PDR 4.sınıf (41), Fizik Öğretmenliği 3.sınıf (15), Fen Bilgisi Öğretmenliği 3.sınıf (31), Okul Öncesi Öğretmenliği 3.sınıf (29), Zihinsel Engelliler Öğretmenliği 2.sınıf (38) toplam 400 öğretmen bölümünlerinden 400 öğrenciye uygulanan 37 maddelik hipotetik-yaratıcı düşünme becerileri envanterinin verileri ayrı olarak açımlayıcı faktör analizine tabi tutulmuştur. Faktör analizi yapıldığında, 6, 7, 8, 10, 15, 16, 17, 18, 21, 27, 29, 30,32 ve 33 no'lu maddeler madde toplam korelasyonu ile ilişkisi. 30 altında olduğu için envanterden çıkarılmıştır. Bu maddeler çıkarıldıktan sonra ölçeğin cronbach alpha güvenilirlik kat sayısı. .89 olarak bulunmuştur. Ardından açımlayıcı faktör analizi yapılmış ve toplam madde korelasyonuna göre şekil'deki yapı elde edilmiştir. Her bir faktörün cronbach alpha güvenilirlik kat sayısı incelendiğinde, faktör 1'in cronbach alpha güvenilirlik kat sayısı. 850, faktör 2'nin cronbach alpha güvenilirlik kat sayısı .712, faktör 3'nin cronbach alpha güvenilirlik kat sayısı .674, faktör 4'ün cronbach alpha güvenilirlik kat sayısı .735, faktör 5'in cronbach alpha güvenilirlik kat sayısı .655 olarak bulgulanmıştır. İlk 628 kişilik gruba yapılan analizden farklı olarak sadece 10'uncu soru çıkarılmıştır.

Çizelge 3. 5. Üçüncü pilot uygulama sonucu 400 kişilik gruba yapılan uygulama sonucu faktör analizi yapılması ve faktörlerin yeniden adlandırılması.

Faktör 1 (Hipotetik düşünme ve yaratıcılık)	Faktör 2 (Oranlı Düşünme)	Faktör 3 (Değişkenlere Ayırma ve kombinasyonlarla düşünme)	Faktör 4 (Korelasyonel düşünme)	Faktör 5 (Olasılıkl Düşünme)
HY1	HY9	Soru 19	Soru 34	Soru 22
.828	.445	(.490)	(.667)	(.613)
HY2	HY11	Soru 20	Soru 35	Soru 23
.834	.665	(.562)	(.708)	(.775)
HY3	HY12	Soru 25	Soru 36	Soru 24
.733	.760	(.590)	(.757)	(.663)
HY4	HY 13	Soru 26	Soru 37	
.748	.738	(.548)	(.630)	
HY5	HY 14	Soru 28		
.644	.594	(.709)		
		Soru 31		
		(.407)		

400 kişilik gruptan elde edilen faktörlerdeki sorular aşamadaki PDR 2.sınıf 40, PDR 1.sınıf 30, İngilizce Öğretmenliği 2.sınıf 40, PDR 3.sınıf 50, Türkçe Öğretmenliği 4.sınıf 40, Almanca-Fransızca Öğretmenliği 28 öğrenci olmak üzere toplam 228 öğrenciye uygulanan verilerle AMOS programı kullanılarak iki aşamalı doğrulayıcı faktör üst düzey doğrulayıcı faktör analizine tabi tutulmuştur. İlk analiz işleminde $\frac{x^2}{sd}$ oranının 3'ten küçük olması modelin

uyumunun iyi olduğuna işaret etmektedir (Büyüközek-Kavas, 2012).Ek olarak analiz işleminde CFI ve GFI değerlerinin .90 üzerinde olan) ve RMSEA değeri 0.05 ile 0.08 arası bir değer alan modelin uyumu yeterlidir (Cengiz, 2009: 166). İlk analizde elde edilen veriler şu şekilde verilebilir:

Çizelge 3. 6. Doğrulayıcı faktör analizinin ilk aşamasındaki değerler.

$\frac{x^2}{sd}$	1,97
CFI	.88
GFI	.86
KMSEA	.065

Çizelge incelendiğinde $\frac{x^2}{sd}$ ve KMSEA değerleri hariç diğer CFI, GFI değerlerinin yeterli olmadığı görülmüş ve 3 ve 5'inci soruların hata kovaryansları modele eklenerek analiz edilmiştir.

Çizelge 3. 7. Doğrulayıcı faktör analizinin ikinci aşamasındaki değerler.

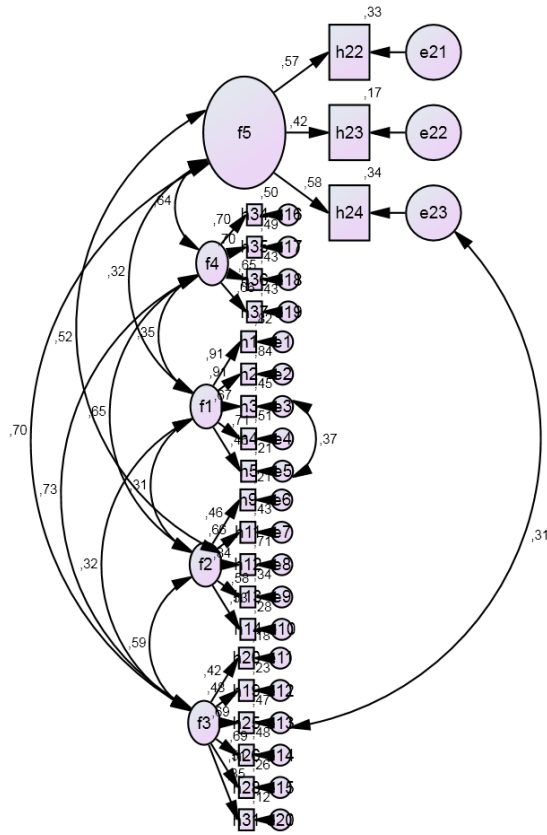
$\frac{x^2}{sd}$	1,83
CFI	.90
GFI	.87
KMSEA	.061

Çizelge incelendiğinde $\frac{x^2}{sd}$, KMSEA ve CFI değerleri hariç GFI değerinin yeterli olmadığı görülmüştür. Bu sefer 24 ve 25'inci soruların hata kovaryansları modele eklenerek aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

Çizelge 3. 8. Doğrulayıcı faktör analizinin üçüncü aşamasındaki değerler.

$\frac{\chi^2}{sd}$	1,78
CFI	.90
GFI	.87
KMSEA	.056

En son aşamada her ne kadar GFI değeri .90 olmasada diğer değerler ele alındığında doğrulayıcı faktör analizi sonucunda beş faktörlü modelin doğrulandığı söylenebilir.



Şekil 3.2. Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri Envanteri için 5 Faktörlü Model

Nasıl Öğreniyorum Envanteri

Lemire (2001) tarafından Gregoc ve Butler, Piaget, Kolb, Herr ve Cramer, Wehler, Nicholson ve Alcorn, Sternberg, Lerner ve Lerner' a dayanarak geliştirilen Doğan ve Çermik (2012) tarafından Türkçe'ye uyarlanan “Nasıl Öğreniyorum Envanteri” uygulanmıştır. Öğrenme tiplerini belirlemeye yönelik envanterde, 1. tip alt boyut (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), 2. tip alt boyut (8, 9, 10, 11, 12, 13), 3.tip alt boyu (14, 15, 16, 17, 18, 19) ve 4.tip alt boyutun (20, 21 22, 23, 24, 25, 26) toplam 26 madde bulunmaktadır. Envanterin her bir maddesinde öğrencilerin öğrenme stilleriyle ilgili tercihlerini “Yüksek derecede katılıyorum” dan “ Düşük dereceli katılıyorum”a kadar uzanan altılı dereceleme üzerinden değerlendirmeleri istenmektedir.Alt boyutlardan alınacak yüksek puan öğrenme stilinin göstergesi olarak kabul edilmektedir. Doğan ve Çelik (2012) alt boyutların tutarlılık değerlerini sırasıyla. 78, .78, .68 ve. 88 olarak bulmuştur. Envanter üzerinde yapılan güvenirlik çalışmasında test-tekrar test tutarlılığı, 1. tip için .61; 2. Tip için .85; 3.tip için .64; 4. tip için .87 bulgulamıştır.

Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği

Elder (1999) tarafından (i) bilimin amacı, (ii) bilimde bilginin değişebilirliği, (iii) bilimsel teorilerin geliştirilmesinde deneylerin rolü, (iv) bilimin tutarlılığı ve (v) bilimsel bilginin kaynağı boyutlarında modellediği bilimsel epistemolojik inançları, ölçmek için oluşturulan Türkçe formu Kesinlikle Katılmıyorum 1 (bir), Katılmıyorum 2 (iki), Kararsızım 3 (üç), Katılıyorum 4 (dört) ve Kesinlikle Katılıyorum 5 (beş) olmak üzere 5“li Likert skalası aralığında yanıtlar istenilen Bilişsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek çevrildikten sonra Türkçeye uyarlanmış halinde alt boyutları, bilginin değişirliği, akıl yürütme, bilginin kaynağı, bilgi üretme süreci, otorite ve doğruluk olarak beş alt boyutta ele alınmıştır. Madde-toplam korelasyonlarında elde edilen korelasyon katsayıları .20 ile .74 arasında ve tüm maddelerde istatistiksel olarak manidardır. Madde-kalan korelasyonlarında ise elde edilen korelasyonlar .08 ile. 61 arasında ve tüm maddelerde istatistiksel

olarak manidar bulunmuştur. Bağımsız grup t-testi sonucunda maddelerden elde edilen puanların üst ve alt grup ortalamaları arasında tüm test maddeleri için $p < .01$ düzeyinde manidar bir fark bulunmuştur (Tüken, Acat ve Karadağ, 2010: 75).

Çizelge 3. 9. Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği maddelerinin faktörlere göre dağılımı (Acat, Tüken ve Karadağ, 2010: 81).

Faktörler	Maddeler
Otorite ve Doğruluk	1, 5, 12, 15, 16, 20, 23, 24,25
Bilgi Üretme Süreci	3, 4, 7, 8, 11, 18
Bilginin Kaynağı	6, 10, 13, 14
Akıl Yürütme	2, 21, 22
Bilginin Değişirliği	9, 17, 19

Verilerin kategorileştirilmesi.

Temel olarak yaş, cinsiyet ve bölüm değişkenleri göz önüne alınarak analiz edilecek verilerin şu alt boyutlara şu şekilde olduğu söylenebilir.

Çizelge 3. 10. Araştırma verilerinin alt boyutları.

Öğrenme Stilleri Alt Boyutları	Bilimsel Epistemolojik İnançlar İle İlgili Alt Boyutlar	Bilimsel Düşünme bağlamında Hipotetik-Yaratıcı Düşünme ile İlgili Ankete İlişkin Beklenen Alt Boyutlar
1.tip olarak Belirli Sıralı Öğrenen	Bilimin amacı alt boyutu Bilimde bilginin	Hipotetik düşünme alt boyutu
2.tip Genel Sıralı Öğrenen	değişebilirliği alt boyutu Bilimsel teorilerin	Değişkenleri belirleme ve tanımlama ve
3. tip olarak Genel Eş Zamanlı Öğrenen	geliştirilmesinde deneylerin rolüne ilişkin alt boyut	Kombinezonlarla düşünme alt boyutu
4.tip olarak Belirli Eşzamanlı	Bilimin tutarlılığına ilişkin alt boyut Bilimsel bilginin kaynağına ilişkin alt boyutlar	Olasılıklı düşünme alt boyutu Oranlı düşünme alt boyutu Korelasyonel düşünme alt boyutu Demografik Ö.

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmanın verilerini analiz etmek için SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 17.0 paket programı kullanılacaktır. Araştırmanın alt problemlerine ilişkin bulgulara ulaşmak amacıyla yüzde-frekans, bağımsız gruplar t-testi, tek yönlü varyans analizi (One Way Anova), kovaryans analizi (Ancova) gibi istatistiksel hesaplamaların kullanılması planlanmaktadır.

Veriler analiz edilirken Spss programında 18-19 yaş aralığı 1 numara, 20-21 yaş aralığı 2 numara, 22-23 yaş aralığı 3 numara, 24 ve üstü ise 4 numara olarak aynı kategoride ele alınmıştır.

Benzer şekilde veriler analiz edilirken Almanca 2 ve 4'üncü sınıflar Fransızca ve Türkçe 4'üncü sınıflar aynı kategoride 1 numara, Sınıf Öğretmenliği 2 ve 3'üncü sınıflar Okul Öncesi Öğretmenliği 3'üncü sınıflar Sosyal Bilimler Olarak 5 numara olarak aynı kategoride, Fen ve Fizik Eğitimi Öğrencileri 3'üncü sınıflar 9 numara olarak aynı kategoride, PDR 2 ve 3'üncü sınıflar ve Zihinsel Engelliler Öğretmenliği 3'üncü sınıflar ise PDR olarak aynı kategoride 7 numara olarak ele alınmıştır.

BÖLÜM IV.

BULGULAR

Veriler analiz edildiğinde Dil Eğitimi Grubundan toplam 117, Sosyal Bilimler Grubundan 87, PDR grubundan 148, Fen Grubundan ise 48 öğrenci olmak üzere 400 öğrenci bulunmaktadır. Yaş aralıklarına bakıldığında 18-19 yaş arası 30, 20-21 yaş arası 187, 22-23 yaş arası 144, 24 ve üstü 39 öğrenci bulunduğu tespit edilmiştir. Cinsiyet değişkenine bakıldığında toplamda erkek sayısının 118, kadın sayısının 282 olduğu bulgulanmıştır. Veriler analiz edilirlen Kolmogrov-Smirnov testine göre hipotetik-yaratıcı toplam verileri hariç (.112) diğer ölçeklerin toplam puan sig. değerleri .05'ten büyük olmadığı için verilerin normal dağılmadığı bulgulanmıştır. Bu bağlamda:

1- Öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri ile öğrenme stillerinin ve bilimsel epistemolojik inançlarının toplam puanlarına göre parametrik olmayan korelasyonları incelendiğinde

Çizelge 4. 1 Öğretmen adaylarının H.Y'lerinin Ö.S ve B.E 'ye göre parametrik olmayan korelasyonları.

Değişken	1	2	3	4	5	6
1.Belirli Sıralı	1	.341**	.257**	.325**	.173**	.148**
2.Genel Sıralı	-	1	.194**	.451**	.224**	.051
3.Genel Eş Zamanlı	-	-	1	.271**	.078	.102**

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Çizelge 4.1 ^(devamı) **Öğretmen adaylarının H.Y'lerinin Ö.S ve B.E 'ye göre parametrik olmayan korelasyonları.**

Değişken	1	2	3	4	5	6
4.Belirli Eş Zamanlı	-	-	-		293**	
				1		.065
5.Hipotetik-Yaratıcı Toplam	-	-	-	-	1	.096
6.Bilimsel Epistemolojik İnanç Toplam	-	-	-	-	-	1

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Veriler incelendiğinde belirli sıralı öğrenen öğretmen adaylarının yüksek düzeyde (.173) hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle ilişkisi olduğu, bilimsel epistemolojik inançlarıyla da yüksek (.148) düzeyde **p < .01, *p < .05 düzeyleri göz önüne alınarak ilişkisi olduğu saptanmıştır. Genel sıralı öğrenen öğretmen adaylarının manidar düzeyde (.224) hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle ilişkisi olduğu, bilimsel epistemolojik inançlarıyla da manidar düzeyde bir ilişkisi olmadığı saptanmıştır. Genel eş zamanlı öğrenen öğretmen adaylarının hem hipotetik-yaratıcı akıl yürütme manidar bir ilişkisi bulunmazken epistemolojik inançlarıyla yüksek düzeyde (.102) ilişkisi bulunduğu saptanmıştır. Belirli eş zamanlı öğrenen öğretmen adaylarının yüksek düzeyde (.293) hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle ilişkisi olduğu, bilimsel epistemolojik inançlarıyla da manidar düzeyde bir ilişkisi olmadığı (.065) saptanmıştır.

2- Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanç alt boyutlarının toplam puanlarının ve öğrenme stillerin alt boyutları toplam puanlarına göre parametrik olmayan korelasyonları incelendiğinde:

Çizelge 4. 2. Öğretmen adaylarının B.E. alt boyutlarının Ö.S alt boyutları toplam puanlarına göre parametrik olmayan korelasyonları.

Değişken	1	2	3	4	5
1.Belirli Sıralı	1	.341**	.257**	.325**	-.042
2.Genel Sıralı	-	1	.194**	.451**	.081
3.Genel Eş Zamanlı	-	-	1	.271**	.016
4.Belirli Eş Zamanlı	-	-	-	1	.066
5.Otorite ve Doğruluk	-	-	-	-	1

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Çizelge 4.2. (devamı) Öğretmen adaylarının B.E. alt boyutlarının Ö.S alt boyutları alt boyutları toplam puanlarına göre parametrik olmayan korelasyonları

Değişken	1	2	3	4	5
6.Bilgi Üretme Süreci	-	-	-	-	-
7.Bilgi Kaynağı	-	-	-	-	-
8.Akıl Yürütme	-	-	-	-	-
9.Bilginin Değişirliği	-	-	-	--	-

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Çizelge 4.2. ^(devamı) Öğretmen adaylarının B.E. alt boyutlarının Ö.S alt boyutları toplam puanlarına göre parametrik olmayan korelasyonları.

Değişken	6	7	8	9
1.Belirli Sıralı	.278**	.003	.230**	.164**
2.Genel Sıralı	.170**	-.086	.154**	.187**
3.Genel Eş Zamanlı	.125*	.088	.129**	-.004
4.Belirli Eş Zamanlı	.182**	-.062	.152**	.160**
5.Otorite ve Doğruluk	.039	.700**	-.245**	-.345**

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Çizelge 4.2. ^(devamı) Öğretmen adaylarının B.E. alt boyutlarının Ö.S alt boyutları alt boyutları toplam puanlarına göre parametrik olmayan korelasyonları

Değişken	6	7	8	9
6.Bilgi Üretme Süreci	1	.166**	.585**	.497**
7.Bilgi Kaynağı	-	1	-.064	-.183**
8.Akl Yürütme	-	-	1	.606**

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk boyutunun öğrenme stillerinden herhangi birisiyle manidar bir ilişkisi bulunamamıştır. Bilgi üretme süreci boyutunun, belirli sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.278), genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.170), genel eş zamanlı öğrenmeyle manidar düzeyde (.125), belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.182) ilişkisi saptanmıştır.

Bilgi kaynağı alt boyutunun herhangi bir öğrenme stiliyle manidar bir ilişkisi bulunamamıştır. Akıl Yürütme alt Boyutunun ise belirli sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.230), genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.154), genel eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.129), belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.152) ilişkisi saptanmıştır. Bilginin değişirliği alt boyutunun ise belir sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.164), genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.187), genel eş zamanlı öğrenmeyle ilişkisi olmadığı (-.004), belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.160) ilişkisi saptanmıştır.

3- Öğretmen adaylarının öğrenme stillerin alt boyutları toplam puanlarının hipotetik yaratıcı akıl yürütme alt boyut toplam puanlarının parametrik olmayan korelasyonları incelendiğinde:

Çizelge 4. 3. Öğretmen adaylarının puanlarının H.Y akıl yürütme alt boyutları toplam puanları ile Ö.S alt boyutları toplam puanlarının parametrik olmayan korelasyonları.

Değişken	1	2	3	4
1.Belirli Sıralı	1	.341**	.257**	.325**
2.Genel Sıralı		1	.194**	.451**
3.Genel Eş Zamanlı	-	-	1	.271**

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon).

Çizelge 4.3 (devam) Öğretmen adaylarının puanlarının H.Y akıl yürütme alt boyutları toplam puanları ile Ö.S alt boyutları toplam puanlarının parametrik olmayan korelasyonları.

Değişken	5	6	7	8	9
1.Belirli Sıralı	-.015	.229**	.114*	.148**	.121*
2.Genel Sıralı	.167**	.177**	.099*	.214**	.170**
3.Genel Eş Zamanlı	.035	.059	.063	.056	.040

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Çizelge 4.3 (devam) Öğretmen adaylarının puanlarının H.Y akıl yürütme alt boyutları toplam puanları ile Ö.S alt boyutları toplam puanlarının parametrik olmayan korelasyonları.

Değişken	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.Belirli Eş Zamanlı	-	-	-	1	.158 [†]	.227 [†]	.136 [†]	.220*	.286*
5.Oral Düşünme	-	-	-	-	1	.285 [†]	.373 [†]	.328*	.245*
6.Değişkenlere Ayrıma ve kom. Düş	-	-	-	-	-	1	.420 [†]	.434*	.428

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Çizelge 4.3 ^(devam) **Öğretmen adaylarının puanlarının H.Y akıl yürütme alt boyutları toplam puanları ile Ö.S alt boyutları toplam puanlarının parametrik olmayan korelasyonları.**

Değişken	1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.Korrelasyonel Düşünme	-	-	-	-	-	-	1	.41	.434**
8.Olasılıklı Düşünme	-	-	-	-	-	-	-	1	.412**
9.Hipotezik ve Yaratıcı Düşünme	-	-	-	-	-	-	-	-	1

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Hipotezik-Yaratıcı akıl yürütme becerilerinde oranlı düşünme boyutunun öğrenme stillerinden genel sıralı öğrenme stiliyle yüksek düzeyde (.167) ilişkisi bulunurken diğer öğrenme stillerinden herhangi birisiyle manidar bir ilişkisi bulunamamıştır. Değişkenlere ayırma ve kombinezonlar düşünme boyutunun belirli sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.229), genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.177), genel eş zamanlı öğrenmeyle ilişkisi olmadığı (.069), belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.227) ilişkisi saptanmıştır. Korelasyonel düşünme alt boyutunun belirli sıralı öğrenmeyle manidar düzeyde (.114), genel sıralı öğrenmeyle manidar düzeyde (.099), genel eş

zamanlı öğrenmeyle ilişkisiz (.063), belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.136) $**p < .01$, $*p < .05$ düzeyleri göz önüne alınarak ilişkisi olduğu saptanmıştır. Olasılıklı düşünme alt boyutunun belirli sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.148), genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.214), genel eş zamanlı öğrenmeyle ilişkisiz (.056), belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.220) ilişkisi saptanmıştır. Hipotetik ve Yaratıcı düşünme alt boyutunun belirli sıralı öğrenmeyle manidar düzeyde (.121), genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.170), genel eş zamanlı öğrenmeyle ilişkisiz (.040), belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde (.286) ilişkisi $**p < .01$, $*p < .05$ düzeyi göz önüne alınarak saptanmıştır.

4- Öğretmen adaylarının hipotetik yaratıcı akıl yürütme alt boyut toplam puanlarının bilimsel epistemolojik inanç alt boyutları toplam puanlarıyla parametrik olmayan korelasyonları incelendiğinde:

Çizelge 4. 4. Öğretmen adaylarının H.Y'lerinin B.E'leri alt boyutları ile parametrik olmayan korelasyonları.

Değişken	1	2	3	4	5
1.Otorite ve Doğruluk	1	.039	.700**	-.245**	-.345**
2.Bilgi Üretme Süreci		1	.166**	.585**	.497**
3.Bilgi Kaynağı	-	-	1	-.064	-.183**
4.Akıl Yürütme	-	-	-	1	.606**

$**p < .01$, $*p < .05$

Çizelge 4.4 ^(devam) **Öğretmen adaylarının H.Y'lerinin B.E'leri alt boyutları ile parametrik olmayan korelasyonları.**

Değişken	1	2	3	4	5
5.Bilginin Değişirliği	-	-	-	-	1
6.Oranlı Düşünme	-	-	-	-	-
7.Değişkelere Ayırma ve kom. Düş	-	-	-	-	-
8.Korelasyonel Düşünme	-	-	-	-	-
9.Olasılıklı Düşünme	-	-	-	-	-
10.Hipotetik ve Yaratıcı Düşünme	-	-	-	-	-

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Çizelge 4.4 ^(devam) **Öğretmen adaylarının H.Y'lerinin B.E'leri alt boyutları ile parametrik olmayan korelasyonları.**

Değişken	6	7	8	9	10
1.Otorite ve Doğruluk	-.135**	-.174**	-.022	-.067	-.031
2.Bilgi Üretme Süreci	.074	.317**	.224**	.087	.177**
3.Bilgi Kaynağı	-.054	-.036	.010	.030	.084
4.Akl Yürütme	.069	.284**	.152**	.120*	.121**
5.Bilginin Değişirliği	.118*	.239**	.118*	.089	.070
6.Oranlı Düşünme	1	.285**	.373**	.328**	.245**

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Çizelge 4.4 ^(devam) **Öğretmen adaylarının H.Y'lerinin B.E'leri alt boyutları ile parametrik olmayan korelasyonları.**

Değişken	6	7	8	9	10
7.Değişkelere Ayırma ve kom. Düşünme	-	1	.420**	.434**	.428**
8.Korelasyonel Düşünme	-	-	1	.412**	.434**
9.Olasılıklı Düşünme	-	-	-	1	.412**
10.Hipotetik ve Yaratıcı Düşünme	-	-	-	-	1

**p < .01, *p < .05 (0.01 seviyesinde yüksek, 0.05 seviyesinde manidar korelasyon)

Hipotetik-Yaratıcı akıl yürütme becerilerinden oranlı düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ters yönlü yüksek düzeyde (.135), bilgi üretme süreci ile ilişkisiz (.074), bilgi kaynağı ile ilişkisiz (-.054), akıl yürütme ile ilişkisiz (.069) ve bilginin değişirliği ile manidar (.118) düzeyde ilişki bulgulanmıştır. Değişkenlere ayırma ve kombinezonlarla düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve ters yönlü doğruluk yüksek düzeyde (-.174), bilgi üretme süreci ile yüksek (.317), bilgi kaynağı ile ilişkisiz (-.036), akıl yürütme ile yüksek (.284) ve bilginin değişirliği ile yüksek (.239) düzeyde ilişki bulgulanmıştır. Korelasyonel düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk yüksek düzeyde (-.022), bilgi üretme süreci ile yüksek (.224), bilgi kaynağı ile ilişkisiz (.010), akıl yürütme ile yüksek (.152) ve bilginin değişirliği ile manidar (.118) düzeyde ilişkide oldukları bulgulanmıştır. Olasılıklı düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ilişkisiz (-.067), bilgi üretme süreci ile ilişkisiz (.087), bilgi kaynağı ile ilişkisiz (.030), akıl yürütme ile manidar düzeyde (.120) ve bilginin değişirliği ile ilişkisiz

(.089) oldukları $p < .01$ ve $*p < .05$ düzeyleri göz önüne alınarak bulgulamıştır. Hipotetik ve yaratıcı düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ilişkisiz (-.031), bilgi üretme süreci ile yüksek düzeyde (.177), bilgi kaynağı ile ilişkisiz (.084), akıl yürütme ile yüksek düzeyde (.121) ve bilginin değişirliği ile ilişkisiz (.070) oldukları bulgulamıştır.

5- Öğretmen adayı öğrencilerin hipotetik-yaratıcı akıl yürütmeye ilişkin özellikleri, yaş ve cinsiyet değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Çizelge 4. 5. Hipotetik Yaratıcı akıl yürütme becerileriyle cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Bağımlı Değişken	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	T	P
Hipotetik ve Yaratıcı Düşünme	Erkek	118	16.53	4.19	.790	.430
	Kadın	282	16.16	4.25		
Oranlı Düşünme	Erkek	118	16.91	3.69	1.22	.221
	Kadın	282	16.41	3.73		
Değişkenlere Ayırma ve Kombinezonlarla Düşünme	Erkek	118	20.52	3.86	-	.190
	Kadın	282	21.10	4.07	1.31	

Çizelge 4.5. (devam) Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerilerinin cinsiyetle arasında anlamlı bir fark oluşmadığı çizelgede gösterilmiştir

Bağımlı Değişken	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	T	P
Korelasyonel Düşünme	Erkek	118	13.22	2.65	-1.05	.291
	Kadın	282	13.56	3.08		
Olasılıklı Düşünme	Erkek	118	9.98	2.51	-0.36	.971
	Kadın	282	9.99	2.48		

Hipotetik-Yaratıcı akıl yürütme becerilerinin cinsiyetle arasında anlamlı bir fark oluşmadığı çizelgede gösterilmiştir.

Çizelge 4. 6. H.Y. akıl yürütme becerilerinin alt boyutlarının yaş değişkenine göre bağımsız örneklem T testi.

Bağımlı Değişken	Yaş	N	\bar{X}	S	T	P
Hipotetik ve Yaratıcı Düşünme	18-21	217	15.79	4.54	-	.014
	22-üstü	183	16.84	3.77	2.47	
Oranlı Düşünme	18-21	217	16.50	3.78	-	.725
	22-üstü	183	16.63	3.66	.352	

Çizelge 4,6. ^(devam) H.Y. akıl yürütme becerilerinin alt boyutlarının yaş değişkenine göre bağımsız örneklem T testi.

Bağımlı Değişken	Yaş	N	\bar{X}	S	T	P
Değişkenlere Ayırma K.D.	18-21	217	20.54	4.09	-	.035
	22-Üstü				2.11	
Korelasyonel Düşünme	18-21	217	13.31	3.14	-	.289
	22-üstü	183	13.63	2.73	1.06	
Olasılıklı Düşünme	18-21	217	9.08	2.54	-	.100
	22-üstü	183	10.21	2.42	1.64	

Hipotetik ve yaratıcı düşünme ile değişkenlere ayırma ve kombinezonlarla düşünmenin yaşa bağlı olarak anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Diğer düşünme boyutlarında ise böyle bir anlamlı fark tespit edilmiştir.

6- Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?

Çizelge 4.7. Öğrenme stilleri için cinsiyet değişkenine göre uygulanan bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi sonucu.

	Null Hipotez			.Sig	Sonuç	
1	Belirli cinsiyet	Sıralı kategorilerinin	öğrenme	.006	Tez	reddedilmiştir
2	Genel cinsiyet	Sıralı kategorilerinin	öğrenme	.075	Tez	hala geçerlidir.
3	Belirli öğrenme	Eş kategorilerinin	Zamanlı cinsiyet	.013	Tez	reddedilmiştir
4	Belirli öğrenme	Eş kategorilerinin	Zamanlı cinsiyet	.673	Tez	hala geçerlidir.

Öğrenme stilleri normal dağılım göstermediği için uygulanan bağımsız örneklem Mann-Whitney u testi sonucu çizelgede verilmiştir. Verilere bakıldığı zaman belirli sıralı öğrenme stili ile belirli eş zamanlı öğrenme stilinin cinsiyete göre farklılaştığı, genel sıralı ve belirli eş zamanlı öğrenme stillerinin farklılaşmadığı gözlemlenmiştir. Sıra ortalama puanları dikkate alındığında her iki farklılaşmanın da kadınlar lehine olduğu tespit edilmiştir.

7- Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri yaş değişkenine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?

Çizelge 4. 8. Öğrenme stilleri için yaş değişkenine göre uygulanan bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi sonucu

	Null Hipotez			.Sig	Sonuç	
1	Belirli cinsiyet	Sıralı kategorilerinin	öğrenme	.268	Tez	reddedilmiştir
2	Genel cinsiyet	Sıralı kategorilerinin	öğrenme	.180	Tez	hala geçerlidir.
3	Belirli öğrenme	Eş kategorilerinin	Zamanlı cinsiyet	.629	Tez	reddedilmiştir
4	Belirli öğrenme	Eş kategorilerinin	Zamanlı cinsiyet	.916	Tez	hala geçerlidir.

Öğrenme stilleri normal dağılım göstermediği için uygulanan bağımsız örneklem Mann-Whitney u testi sonucu çizelgede verilmiştir. Veriler incelendiğinde sig. değerleri belirli sıralı öğrenme stili için. 268, genel sıralı öğrenme stili için. 180, belirli eş zamanlı öğrenme stili için. 629 ve belirli eş zamanlı öğrenme stili için. 916 bulunmuştur. Verilere bakıldığı belirli sıralı öğrenme stili, belirli eş zamanlı öğrenme stili, genel sıralı ve belirli eş zamanlı öğrenme stillerinin yaş değişkenine göre farklılaşmadığı gözlemlenmiştir.

8- Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark göstermekte midir?

Çizelge 4. 9. Bilimsel epistemolojik inançların cinsiyet değişkenine göre bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi sonucu.

	Null Hipotez	.Sig	Sonuç
1	Otorite ve doğruluk alt boyutu cinsiyet kategorilerinin hepsine aynıdır	.424	Tez reddedilmiştir
2	Bilgi üretme süreci cinsiyet kategorilerinin hepsine aynıdır	.433	Tez hala geçerlidir.
3	Bilgi kaynağı cinsiyet kategorilerinin hepsine aynıdır	.529	Tez reddedilmiştir
4	Akıl yürütme cinsiyet kategorilerinin hepsine aynıdır	.583	Tez hala geçerlidir.
5	Bilimsel bilginin değişirliği cinsiyet kategorilerinin hepsine aynıdır	.710	Tez hala geçerlidir.

Veriler incelendiğinde bilimsel epistemolojik inançların sig. değerleri, otorite ve doğruluk alt boyutu için .429, bilgi üretme süreci için .433, bilgi kaynağı için .529, akıl yürütme için .583, bilimsel bilginin değişirliği için .710 olarak bulunmuştur. Özetle bilimsel epistemolojik inançların alt boyutları için anlamlı bir fark bulunmamıştır.

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM.

5.1 Birinci Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Tartışılması ve Değerlendirilmesi

Öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin ve bilimsel epistemolojik inançları ve hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri toplam puanlarına göre parametrik olmayan korelasyonları incelendiğinde:

İlk olarak öğrenme stillerinin alt boyutları arasındaki yüksek düzeyli ilişkilerin öğrenme stillerinin birbirinden bağımsız ele alınamayacağı anlamına geldiği yorumu yapılabilir.

Veriler incelendiğinde belirli sıralı öğrenen öğretmen adaylarının yüksek düzeyde hem hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle hem de bilimsel epistemolojik inançlarıyla yüksek düzeyde ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Belirli öğrenme stiline algoritmik ve metodik tavra sahip (Doğan ve Çermik, 2012: 156) ve Jung modeline göre karar verici olarak (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) önceden tasarlanmış planlara bağlı çalışan, organize, kişiler nitelendirilebilirler. Her ne kadar bilişimlerinde duyuş ögesi ağırlıklı olsada, belirli öğrenme stiline sistematik ve metodik tavrı hipotetik-yaratıcı düşünme becerileri ile ilgili algılarının yüksek düzeyde ilişkili olmasının bir sebebi olabilir.

Belirli sıralı öğrenme stiline bireylerin deneyime ve öğrenimde başkalarına bağlı oldukları (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) yani belirli yönergelere göre çalıştıkları söylenebilir. Bu bağlamda bilgi konusunda daha dışa bağımlı ve çevrelerine daha siyah-beyaz ayırımında gören bireyler oldukları söylenebilir. Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğindeki soruların

geneli incelendiğinde yüksek puan almanın daha çok mutlak doğru mutlak yanlış kategorilerindeki seçimlere yaklaştığı düşük puanın ise daha esnek bir doğru yanlış kateogorisine tekabül ettiği söylenebilir. Bu bağlamda bilimsel epistemolojik inançlarıyla yüksek düzeyde bir ilişki bulunması öğrenme stilleriyle tutarlı bir epistemolojik inanç sistemine sahip oldukları anlamına geldiği söylenebilir.

Genel sıralı öğrenen öğretmen adaylarının yüksek düzeyde hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle ilişkisi olduğu, bilimsel epistemolojik inançlarıyla bir ilişkisi olmadığı saptanmıştır.

Genel sıralı öğrenme stili daha çok sembolik ve soyut algılayan, mantıksal ve analitik olan ve bilgi odaklı öğrenen, gregorc öğrenme stilinde soyut sıralı öğrenenlere tekabül etmektedir. Bu öğrenme stilindeki adaylar şüpheci, eldeki veriyi birçok bakımdan ele almayı seven, bilgiyi farklı kaynaklardan toplayarak analiz etmek ve matıksal aşamalılık bu öğrenme stilinin baskın özelliği olmaktadır (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Bu öğrenme stilinin düşünme sürecinin genel özellikleri mantıksal, analitik, entelektüel ve korelasyonel olarak nitelendirilmektedir (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104). Kısacası bilişimlerinde bu bireylerde düşünme ögesinin ağır bastığı söylenebilir. Bu bağlamda genel sıralı öğrenme stiline sahip öğretmen adaylarının mantıksal-matematiksel düşünme ağırlık hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin yüksek olması düşünme sürecinin özellikleriyle uyumlu bir şekilde kendilerini değerlendirebildiklerini göstermekte olduğu düşünülmektedir.

Genel sıralı öğrenen bireylerin objektif olma, mantık ve analize dayanan kararlar verme eğilimi gösterme, şüphecilik ve kurallara dayalı karar verme genel özellikleri (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) göz önüne alındığında bilimsel epistemolojik inançları bakımından daha esnek bir bilgi inancına sahip olmaları beklenmektedir. Bu bağlamda bilimsel epistemolojik inançlarının bu ölçekte düşük puanlı olması ve ilişkinin ters olması beklenmektedir. Fakat ilişkinin ters olmaması tutarlı bir epistemolojik inanç sistemine sahip olmadıkları anlamına gelebileceği gibi, öğrenme stilleri konusunda kendilerini

yeterince değerlendiremedikleri anlamına da gelebileceği söylenebilir. Ek olarak bu sonuç bilimsel epistemolojik inançlarının öğrenme stillerindeki epistemolojik inançlarından bağımsız olduğu anlamına da gelebilir.

Genel eş zamanlı öğrenen öğretmen adaylarının hem hipotetik-yaratıcı akıl yürütme manidar bir ilişkisi bulunmazken epistemolojik inançlarıyla manidar düzeyde ilişkisi bulunduğu saptanmıştır. Genel eş zamanlı öğrenen ve gregorc öğrenme stilinde soyut rastlantısal öğrenenlere tekabül eden bu öğrenme stilindeki adaylar duygulara, görselliğe, kişisel deneyimlere ve grup içi öğrenme aktivitelerinde daha iyi öğrenmektedir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Düşünme süreçleri açısından duygusal, perspektif, psişik ve eleştirel olarak nitelenen bu adayların (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) mantıksal düşünmeden ziyade sezgisel bireyler olduğu söylenebilir. Bu özellikleri nedeniyle daha mantık ağırlıklı olarak nitelenebilecek hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle ters veya ilişkisiz bir sonuç ortaya çıkarması beklenmektedir. Bu bağlamdaki ortaya çıkan ilişkisiz sonuç düşünme süreçleriyle paralel bir sonuç ortaya çıkardığı söylenebilir. Buda kendilerini öğrenme stilleri özellikleri açısından objektif değerlendirdikleri anlamına gelebileceği söylenebilir.

Genel eş zamanlı öğrenen bireylerin Jung'un modeline göre karar verme şekli azimli olarak nitelendirilebilecek bu bireyler mümkün olduğunca veriyi elde etmeye odaklandıkları için değişen koşullara uyum sağlamanın temel özellikleri olduğu söylenebilir (Güneş ve Gökçek, 2012: 30). Bu bağlamda bu öğrenme stilindeki bireylerin plansız, doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan, değişen koşullara uyum sağlayarak ve daha fazla veri elde etmek için geçici durumlara direnme eğilimi gösteren bireyler oldukları söylenebilir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Bu bağlamda bilimsel epistemolojik inançları toplam puanı ile öğrenme stilleri arasında ters bir ilişki çıkması beklenmektedir. Yüksek düzeyde ilişki çıkması tutarlı bir epistemolojik inanç sistemine sahip olmadıkları anlamına gelebileceği gibi, öğrenme stilleri konusunda kendilerini yeterince değerlendiremedikleri anlamına da gelebileceği söylenebilir. Ek olarak bu sonuç bilimsel

epistemolojik inançlarının öğrenme stillerindeki epistemolojik inançlarından bağımsız olduğu anlamına da gelebilir.

Belirli eş zamanlı öğrenen ve gregorc öğrenme stilinde somut rastlantısal öğrenenlere tekabül eden bireylerdir. Bu bireyler daha çok deneme-yanılma yöntemiyle öğrenmeyi tercih eden, somut odaklı, otoriteden gelen bilgiyi kabullenmekte isteksiz olarak değerlendirilmektedir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Belirli eş zamanlı öğrenme stiline sahip öğretmen adaylarının yüksek düzeyde hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle ilişkisi olduğu, bilimsel epistemolojik inançlarıyla da bir ilişkisi olmadığı saptanmıştır. Normalde düşünme süreçleri sezgisel, içgüdüsel ve bağımsız olarak nitelenen(Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104).Bu bağlamda bilişimlerinde hissetme ögesinin baskın olduğu düşünülen bu öğrenme stilindeki adayların düşünme odaklı olmaktan ziyade sezgi ve duygu odaklı oldukları düşünülmektedir. Bu nedenle mantıksal düşünme ağırlıklı olarak nitelenebilecek hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin düşük ilişkili çıkması beklenmektedir. Bu sonuç onların beklenilen aksine kendilerini mantıksal olarak düşünen ve yaratıcı çözüm yolları üreten ve bilişimlerinde düşünce ögesinin baskın olduğu bireyler olarak kendilerini algıladıklarını gösterdiği söylenebilir.

Normal şartlarda belirli eş zamanlı öğrenenlerin daha çok deneme-yanılma yöntemiyle öğrenmeyi tercih eden, somut odaklı, otoriteden gelen bilgiyi kabullenmekte isteksiz olarak değerlendirilmektedir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Bu özellikleri nedeniyle bilimsel epistemolojik inançları ölçeğindeki maddelerle genel olarak ters yönlü bir ilişki içerisinde olması beklenmektedir. Manidar bir ilişki tespit edilmemesi öğretmen adaylarının tutarlı bir epistemolojik inanç sistemine sahip olmadıkları anlamına gelebileceği gibi, öğrenme stilleri konusunda kendilerini yeterince değerlendiremedikleri anlamına da gelebileceği söylenebilir. Bunun dışında bu öğrenme stilinin otoriteden gelen bilgiyi karşı tutumuyla ilgili beklenen özelliğinin araştırmalarda ters yönlü ilişki veremeyecek kadar baskın bir özellik olmadığı yorumu da yapılabilir. Ek olarak ilişkinin bulunamamasının bu bireylerin bilimsel alanla ilişkili epistemolojik inançlarının genel öğrenme

stilleriyle ilişkili epistemolojik inançlarından bağımsız bir yapıya sahip olduğu anlamına geldiği de söylenebilir.

Bilimsel epistemolojik inanç toplam puanlarıyla hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri toplam puanları arasında bir ilişki bulunamamıştır. Normal şartlar altında hipotetik-yaratıcı düşünen öğretmen adaylarının hipotetik ve yaratıcı düşünme özellikleriyle bilginin doğruluğuna olan inanç konusunda daha esnek olmaları beklenmektedir. Ek olarak olasılıklı düşünme becerisinin de bilginin kaynağı, doğruluğu konusunda esnek bir düşünce yapısını gerekli kıldığı düşünülmektedir. Bu bakımdan bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğindeki yüksek puanın daha mutlakçı bir bilimsel inanca düşük puanın ise daha esnek bir bilimsel inanca tekabül etmesi göz önüne alındığında, ikisi arasında genel toplam puanlar açısından ters bir ilişki tespit edilmesi beklenmektedir. Ters ilişkinin tespit edilememesi öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerine ilişkin algılarını değerlendirme veya bilimsel epistemolojik inançları konusunda tutarlı olmadıkları anlamına gelebileceği gibi bilimsel süreç becerilerine ilişkin becerilerini bilimsel epistemolojik inançlarından bağımsız olarak ele aldıklarını da gösterdiği düşünülebilir.

Yukarıdaki analizlerde özellikle bilimsel epistemolojik inançlara ilişkin bulgularda bazı varsayımların teorik bilgiye dayalı tahminlerle paralel çıkmadığı gözlemlenmiştir. Bunda birçok faktör etkili olabilir. Bunun bir nedeninde bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin toplam puanın yüksek çıkmasının mutlakçı, düşük çıkmasının esnek bilgi anlayışına işaret ettiği şeklindeki varsayımdan da kaynaklanıyor olabileceği söylenebilir çünkü ölçekteki soruların bazıları ve boyutları düşünüldüğünde ölçeğin tam olarak homojen bir şekilde bunu ölçmediği söylenebilir. Bu yüzden diğer alt amaçlarda boyutlara bakılarak analiz yapılacaktır ve bu analizin daha sağlıklı olacağı düşünülmektedir.

5.2 İkinci Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Verilerin Tartışılması ve Değerlendirilmesi

Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanç alt boyutlarının toplam puanlarının ve öğrenme stillerin alt boyutları toplam puanlarına göre parametrik olmayan korelasyonları incelendiğinde

Bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk boyutunun öğrenme stillerinden herhangi birisiyle manidar bir ilişkisi bulunamamıştır.

Otorite ve doğruluk boyutundaki maddelerden yüksek puan alınması bireylerin bilginin doğruluğunda kaynak olarak bir otorite arayışında olan, mutlak doğru veya mutlak yanlış gibi kavramlara sahip, bilginin kesin olmasını bekleyen ve kesinliğine inanan bireyler olması beklenmektedir. Düşük puan ise daha esnek bir bilgi anlayışına sahip oldukları anlamına geldiği söylenebilir.

Belirli sıralı öğrenme stilindeki bireylerin deneyime ve öğrenimde başkalarına bağlı oldukları söylenebilir (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104). Jung'un modeline göre değerlendirme şekli ise daha çok hisseden olarak nitelendirilebilecek bu öğrenme stilindeki bireyler insani değerlere, kişisel dostluklar kurmaya, inanç ve beğenilere bağlı olarak öznel karar vermeye dönük oldukları yorumu yapılabilir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Ek olarak Çetin'in (2010 : 99) yapmış olduğu araştırmada otorite ve doğruluk boyutunun sorumluluk alma, amaçlılık, kendini kabullenme ile kendi kendini idare etme mizaç özelliklerinde negatif ilişki ortaya çıkması otorite ve doğruluk boyutunda yüksek puan alan bireylerin dış bilgiye ve dışa bağımlı bireyler olduğu anlamına geldiği yorumu yapılabilir. Bu özellikleri nedeniyle onların dışarıdan gelen bilgiye bağımlı ve daha keskin bir bilgi anlayışları varsayıldığında, otorite ve doğruluk boyutuyla doğrusal bir ilişki ortaya çıkarması tahmin edilmektedir.

Eğer genel sıralı öğrenenlerin şüphecilik, eldeki veriyi birçok bakımdan ele almayı seven, bilgiyi farklı kaynaklardan toplayarak analiz etmek ve mantıksal aşamalılık bu öğrenme stilinin baskın özelliği ise (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) ve otorite ve doğruluk boyutundaki bireylerinde mizaç

özelliklerinin dışa bağımlı yapısı göz önüne alındığında (Çetin, 2010: 99) ters bir ilişki bulgulanması veya ilişkisiz çıkması tahmin edilmektedir.

Eğer genel eş zamanlı öğrenen bireylerin daha çok sezgilerine odaklı ve doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan bireyler olarak kabul edilirse (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11), ve otorite ve doğruluk boyutundaki bireylerinde mizaç özelliklerinin dışa bağımlı yapısı göz önüne alındığında (Çetin, 2010: 99) otorite ve doğruluk boyutuyla ters bir ilişki çıkması veya manidar bir ilişki çıkmaması beklenmektedir.

Eğer belirli eş zamanlı öğrenenlerin otoriteden gelen bilgiyi kabullenmekte isteksiz bireyler olarak ele alınırsa (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) ve otorite ve doğruluk boyutundaki bireylerinde mizaç özelliklerinin dışa bağımlı yapısı göz önüne alındığında (Çetin, 2010: 99) otorite ve doğruluk boyutuyla ters yönlü bir ilişki içerisinde veya ilişkisiz olması varsayılmaktadır.

Yukardaki öğrenme stilleri ile bilimsel epistemolojik inançlar arasındaki ilişkilerin öğrenme stillerinin özellikleri nedeniyle bulunması varsayıldığında hiçbir ilişkinin tespit edilemediği gözlemlenmektedir. Hiçbir ilişki bulunamamış olması öğretmen adayların öğrenme stilleri ile tutarlı bir bilimsel epistemolojik inanca sahip olmadıklarını gösterebildiği gibi öğretmen adaylarının öğrenme stilleri konusunda veya bilimsel epistemolojik inançlar konusunda kendilerini değerlendirme noktasında zayıf olduklarını gösterebileceği düşünülmektedir. Ek olarak bilimsel epistemolojik inançlarından otorite ve doğrulukboyutunda epistemolojik inançlarından farklı olarak bağımsız bir inanç sistemine sahip oldukları anlamına da gelebilir.

Bilgi üretme süreci boyutunun belirli sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel eş zamanlı öğrenmeyle manidar düzeyde, belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Bilimsel epistemolojik inançlardan bilgi üretme süreci boyutundaki maddelerden yüksek puan alınması bireylerin bilginin doğruluğunda kaynak olarak bir deneyleri gördüğü, mutlak doğru veya mutlak yanlış gibi kavramlar yerine daha esnek bir bilgi anlayışına sahip, bilginin kesin olmasını beklemeyen ve değişebilir olmasını bekleyen bireyler olması varsayılmaktadır.

Eğer belirli sıralı öğrenme stiline bireylerin deneyime ve öğrenmede başkalarına bağlı oldukları (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) yani belirli yönergelere göre çalıştıkları ve durumları daha çok siyah-beyaz olarak görme eğiliminde oldukları (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) varsayılırsa, bilgi üretme süreci boyutuyla ters bir ilişki tahmin edilmektedir. Bu bağlamda sonuçlar bunu yanlışlar niteliktedir. Bu öğrenme stilleriyle tutarlı bir epistemolojik inanca sahip olmadıkları anlamına gelebileceği gibi, kendi epistemolojik inançları veya öğrenme stillerini değerlendirmede sorun yaşadıkları veya bilimsel epistemolojik inançlarının genel epistemolojik inançlarından bağımsız olduğu anlamına gelebilir. Bununla beraber Çetin (2010: 99) bulduğu sonuçlarda mizaç ve karakter özelliklerinin bilgi üretme boyutuyla ilişkisinde dürtüsellik faktörü arasında negatif amaçlılık, beceriklilik ve aydınlanmış mizaç özellikleri arasında olumlu ilişki tespit etmiş olması verilerin bunla paralel olduğu anlamına geldiği anlamına gelebilir.

Eğer genel sıralı öğrenme stiline genel özellikleri şüphecilik, mantıksal, analitik, entelektüel ve korelasyonel olma olarak nitelendirildiğinde (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) ve bu özellikleri nedeniyle genel sıralı öğrenenlerin bilimsel epistemolojik inançlar açısından bilginin göreceli olduğuna inanıyorlarsa, bilgi üretme süreci boyutuyla olumlu bir ilişki tespit edimesi tahmin edilmektedir. Bununla beraber Çetin (2010: 99) bulduğu sonuçlarda mizaç ve karakter özelliklerinin bilgi üretme boyutuyla ilişkisinde dürtüsellik faktörü arasında negatif amaçlılık, beceriklilik ve aydınlanmış mizaç özellikleri arasında olumlu ilişki tespit etmiştir. Bu bağlamda sonucun olumlu olabileceği tahmin edilmektedir. Yüksek düzeyde ilişki saptanması bu bireylerin bilginin kesinliği konusunda öğrenme stilleriyle tutarlı bir tutum içinde olduklarını göstermektedir.

Eğer genel eş zamanlı öğrenen bireyler daha çok sezgilerine odaklı ve doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan bireyler olarak kabul edilirse (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11), bilginin üretme süreci boyutuyla manidar bir ilişki tespit edilmesi tahmin edilmektedir. Bununla beraber Çetin (2010: 99) bulduğu sonuçlarda mizaç ve karakter özelliklerinin bilgi üretme boyutuyla ilişkisinde dürtüsellik faktörü arasında negatif amaçlılık, beceriklilik

ve aydınlanmış mizaç özellikleri arasında olumlu ilişki tespit etmiştir. Manidar bir ilişki saptanması bu öğrenme stilindeki bireylerin öğrenme stilleriyle veya genel epistemolojik inançlarıyla paralel bilimsel epistemolojik inançlara sahip oldukları anlamına geldiği söylenebilir. Ek olarak bilginin üretmesi boyutunun genel epistemolojik inançlarına bağlı olduğu anlamına geldiği söylenebilir.

Eğer belirli eş zamanlı öğrenenlerin otoriteden gelen bilgiyi kabullenmekte isteksiz bireyler olarak ele alınırsa ve Jung'un kişilik modeline göre plansız, doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan, değişen koşullara uyum sağlayan bireyler olarak düşünülürse (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11), bilgi üretme süreci boyutuyla yüksek düzeyde bir ilişki ortaya çıkması tahmin edilmektedir. Bu bağlamda sonuç tahmini pekiştirmektedir. Bununla beraber Çetin (2010: 99) bulduğu sonuçlarda mizaç ve karakter özelliklerinin bilgi üretme boyutuyla ilişkisinde dürtüsellik faktörü arasında negatif amaçlılık, beceriklilik ve aydınlanmış mizaç özellikleri arasında olumlu ilişki tespit etmiş olması bu tahmin ve sonuç yorumuyla çelişmekte olduğu söylenebilir.

Bilgi kaynağı alt boyutunun herhangi bir öğrenme stiliyle manidar bir ilişkisi bulunamamıştır. Bilginin kaynağı boyutundan alınan yüksek puan bireylerin mutlak doğru – yanlış bağlamında düşünmeye daha yatkın, bilgi konusunda kaynak olarak ders kitapları, öğretmenler gibi bir otorite arayışında bireyler oldukları söylenebilir.

Eğer belirli sıralı öğrenme stilindeki bireylerin öğrenmede dışa bağlı oldukları (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) ve belirli yönergelere göre çalıştıkları varsayıldığında, Çetin (2010: 99-100) bilgi kaynağı faktörü ile keşfetmekten heyecan duyma, beceriklilik, kendini kabullenme, kendi kendini idare etme toplam puanlarıyla negatif ilişki bulması göz önüne alındığında, bilginin kaynağı boyutuyla ders kitaplarını, öğretmenleri doğru bir kaynak olarak ele almak bakımından pozitif bir ilişki ortaya çıkarması tahmin edilmektedir. Bu bağlamda çıkan ilişkisiz sonuç bu öğrenme stiline sahip adayların bilginin kaynağı konusunda kendi öğrenme stilleriyle tutarlı bir epistemolojik inanca sahip olmadıkları veya kendi epistemolojik inançları veya

öğrenme stillerini değerlendirme konusunda sorunlar yaşadıklarını gösterdiği söylenebilir. Ek olarak bu sonuç bilgi kaynağı alt boyutuyla ilgili bilimsel epistemolojik inançlarının genel epistemolojik inançlarından bağımsız olduğu anlamına da gelebilir.

Eğer genel sıralı öğrenme stilinin genel özellikleri şüphecilik, mantıksal, analitik, entelektüel ve korelasyonel olma olarak nitelendirildiğinde (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) ve Çetin (2010: 99-100) bilgi kaynağı faktörü ile keşfetmekten heyecan duyma, beceriklilik, kendini kabullenme, kendi kendini idare etme toplam puanlarıyla negatif ilişki bulması göz önüne alındığında bu özellikleri nedeniyle genel sıralı öğrenenlerin bilimsel epistemolojik inançlar açısından bilginin göreceli olduğuna inanıyorlarsa, bilginin kesinliğine inanç bakımından bakımından bilginin kaynağı boyutuyla ters bir ilişki tespit edilmesi tahmin edilmektedir. Bu bağlamda çıkan ilişkisiz sonuç bu öğrenme stiline sahip adayların bilginin kaynağı konusunda kendi öğrenme stilleriyle tutarlı bir epistemolojik inanca sahip olmadıkları veya kendi epistemolojik inançları veya öğrenme stillerini değerlendirme konusunda sorunlar yaşadıklarını gösterdiği söylenebilir. Ek olarak bu sonuç bilgi kaynağı alt boyutuyla ilgili bilimsel epistemolojik inançlarının genel epistemolojik inançlarından bağımsız olduğu anlamına da gelebilir.

Eğer genel eş zamanlı öğrenen bireyler daha çok sezgilerine odaklı ve doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan bireyler olarak kabul edilirse (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11), Çetin (2010: 99-100) bilgi kaynağı faktörü ile keşfetmekten heyecan duyma, beceriklilik, kendini kabullenme, kendi kendini idare etme toplam puanlarıyla negatif ilişki bulması göz önüne alındığında, bilginin kaynağı boyutuyla ilişki tespit edilememesi tahmin edilmektedir. Ek olarak düşünme süreçleri açısından duygusal, perspektif, psişik ve eleştirel olarak nitelikleri (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) düşünüldüğünde bilginin kaynağı boyutuyla manidar bir ilişki bulgulanmaması veya ters bir ilişki tespit edilmesi tahmin edilmektedir. Manidar bir ilişki saptanmaması bu öğrenme stilindeki bireylerin

bilginin kaynağı boyutunda epistemolojik inançlarının, genel epistemolojik inançlarından bağımsız olduğu anlamına geldiği söylenebilir.

Eğer belirli eş zamanlı öğrenenlerin otoriteden gelen bilgiyi kabullenmekte isteksiz bireyler olarak ele alınırsa ve Jung'un kişilik modeline göre plansız, doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan, değişen koşullara uyum sağlayan bireyler olarak düşünülürse (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11), Çetin (2010: 99-100) bilgi kaynağı faktörü ile keşfetmekten heyecan duyma, beceriklilik, kendini kabullenme, kendi kendini idare etme toplam puanlarıyla negatif ilişki bulması göz önüne alındığında, bilgi kaynağı boyutuyla ters bir ilişki bulunması tahmin edilmektedir. Bu bağlamda sonuçlar bu öğrenme stiline sahip adayların bilginin kaynağı konusunda kendi öğrenme stilleriyle tutarlı bir epistemolojik inanca sahip olmadıkları veya kendi epistemolojik inançları veya öğrenme stillerini değerlendirme konusunda sorunlar yaşadıklarını gösterdiği söylenebilir. Ek olarak epistemolojik inançlarının alana bağımlı olduğu yorumu yapılabilir.

Akıl yürütme alt boyutunun ise belirli sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde, belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Bu boyuttan yüksek puan alan öğretmen adaylarının bilgiyi ele alırken akıl yürütme ve test etmeye güvendikleri bu bağlamda rasyonel bir tavra sahip oldukları varsayılabilir.

Eğer belirli sıralı öğrenme stiline bireylerin deneyime ve öğrenimde başkalarına bağlı oldukları ve içsel, metodik ve kasıtlı düşünme süreçlerini gösterdikleri varsayıldığında (Kbathgate, Mostert, Sandland, 2013: 100-104) başka bir deyişle belirli yönergelerle göre çalıştıkları göz önüne alındığında ve Çetin (2010: 100) akıl yürütme faktörü ile mizaç ve karakter envanterinin dürtüsellik ve savurganlık faktörleri arasında negatif; sorumluluk alma, amaçlılık, beceriklilik, kendini kabullenme, kendi kendini idare etme toplam puanı arasında pozitif yönde ilişkiler tespiti göz önüne alındığında akıl yürütme boyutuyla olumlu düzeyde bir ilişki ortaya çıkarması tahmin edilmektedir. Bu bağlamda çıkan sonuç tahmini doğrular niteliktedir.

Eğer genel sıralı öğrenenlerin soyut odaklı oldukları için ve düşünme sürecinin genel özellikleri mantıksal, analitik, entelektüel ve korelasyonel olarak nitelendirilirse (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) ve Çetin (2010: 100) akıl yürütme faktörü ile mizaç ve karakter envanterinin dürtüsellik ve savurganlık faktörleri arasında negatif; sorumluluk alma, amaçlılık, beceriklilik, kendini kabullenme, kendi kendini idare etme toplam puanı arasında pozitif yönde ilişkiler tespiti göz önüne alınırsa, akıl yürütme ile olumlu bir ilişki olabileceği tahmin edilmektedir. Bu bağlamda sonuç soyut düşünen bu kişilerin test etmeyede önem verdiklerine işaret ettiği söylenebilir.

Eğer genel eş zamanlı öğrenen bireyler daha çok sezgilerine odaklı ve doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan, bilişiminde sezgilerin ağır bastığı bireyler olarak kabul edilirse (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) ve Çetin (2010: 100) akıl yürütme faktörü ile mizaç ve karakter envanterinin dürtüsellik ve savurganlık faktörleri arasında negatif; sorumluluk alma, amaçlılık, beceriklilik, kendini kabullenme, kendi kendini idare etme toplam puanı arasında pozitif yönde ilişkiler tespiti göz önüne alınırsa, bu özellikleri nedeniyle akıl yürütme boyutuyla ters bir ilişki tespiti tahmin edilmektedir. Bu bağlamda yüksek düzeyde sonuç çıkması akıl yürütme boyutunda kendi öğrenme stilleriyle tutarlı bir epistemolojik inanca sahip olmadıkları veya kendi epistemolojik inançları veya öğrenme stillerini değerlendirme konusunda sorunlar yaşadıklarını gösterdiği söylenebilir. Ek olarak epistemolojik inançlarının genel epistemolojik inançlarından ayrı olduğu yorumuda yapılabilir.

Eğer belirli eş zamanlı öğrenenlerin otoriteden gelen bilgiyi kabullenmekte isteksiz bireyler olarak ele alınırsa ve Jung'un kişilik modeline göre plansız, doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan, değişen koşullara uyum sağlayan bireyler olarak düşünülürse (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) ve Çetin (2010: 100) akıl yürütme faktörü ile mizaç ve karakter envanterinin dürtüsellik ve savurganlık faktörleri arasında negatif; sorumluluk alma, amaçlılık, beceriklilik, kendini kabullenme, kendi kendini idare etme toplam puanı arasında pozitif yönde ilişkiler tespiti göz önüne alındığında, akıl yürütme boyutuyla ters bir ilişki içinde tespiti tahmin edilmektedir. Bu

bağlamda bilişimlerinde hissetme ögesinin yüksek olduğu bu bireylerde yüksek düzeyde sonuç çıkması akıl yürütme boyutunda kendi öğrenme stilleriyle tutarlı bir epistemolojik inanca sahip olmadıkları veya kendi epistemolojik inançları veya öğrenme stillerini değerlendirme konusunda sorunlar yaşadıklarını gösterdiği söylenebilir. Ek olarak bilimsel epistemolojik inançlarının genel epistemolojik inançlarından bağımsız olduğu yorumu yapılabilir.

Bilginin değişirliği alt boyutunun ise belirli sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel eş zamanlı öğrenmeyle ilişkisi olmadığı (zayıf düzey negatif ilişki), belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Bilginin değişirliği alt boyutu bilimsel bilgi kesin olmadığını, bilimsel sürecin deneysel düşünmeyi içerdiğini, bilimsel bilginin değişebilirliğine ilişkin inançları ifade ettiği varsayılmaktadır. Bu alt boyuttan alınan yüksek puanın esnek bir bilgi anlayışına ve bilimsel bilginin değişken doğasına inanmaya işaret ettiği söylenebilir.

Eğer belirli sıralı öğrenenler matiksal aşamalılık özellikleri gösteren içsel, metodik ve kasıtlı (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) genelde bilimsel bilgi konusunda mutlakçı bir yaklaşıma sahip bireyler olarak düşünülmektedir. Çetin (2010: 100) bilginin değişirliği faktörü ile mizaç ve karakter envanterinin keşfetmekten heyecan duyma, sorumluluk alma, amaçlılık, beceriklilik, aydınlanmış ikinci mizaç faktörleri ve kendi kendini idare etme toplam puanı arasında pozitif yönde ilişkiler tespit etmesi göz önüne alındığında, bu öğrenme stilinin bilginin değişebilirliği boyutuyla ters düzeyde veya ilişkisiz bir sonuç tahmin edilmektedir. Yüksek düzey ilişkiler onların esnek bir bilgi anlayışına sahip olduklarını göstermektedir ve teorik olarak beklenen epistemolojik inançlarından ayrı bir bilimsel epistemolojik inanca sahip olduklarını göstermektedir.

Eğer genel sıralı öğrenenlerin şüpheli, eldeki veriyi birçok bakımdan ele almayı seven, bilgiyi farklı kaynaklardan toplayarak analiz etmek ve matiksal aşamalılık gösterdiği (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) düşünme sürecinin

genel özellikleri de mantıksal, analitik, entelektüel ve korelasyonel olarak nitelendiriliyorsa (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) ve Çetin (2010: 100) bilginin değişirliği faktörü ile mizaç ve karakter envanterinin keşfetmekten heyecan duyma, sorumluluk alma, amaçlılık, beceriklilik, aydınlanmış ikinci mizaç faktörleri ve kendi kendini idare etme toplam puanı arasında pozitif yönde ilişkiler tespit etmesi göz önüne alındığında bilginin değişirliği ile olumlu bir ilişki olabileceğide tahmin edilmektedir. Bu bağlamda çıkan yüksek düzey ilişki varsayımı pekiştirir nitelekte olduğu söylenebilir.

Eğer genel eş zamanlı öğrenen bireyler daha çok sezgilerine odaklı ve doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan bireyler olarak kabul edilirse (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) ve Çetin (2010: 100) bilginin değişirliği faktörü ile mizaç ve karakter envanterinin keşfetmekten heyecan duyma, sorumluluk alma, amaçlılık, beceriklilik, aydınlanmış ikinci mizaç faktörleri ve kendi kendini idare etme toplam puanı arasında pozitif yönde ilişkiler tespit etmesi göz önüne alındığında bilginin değişirliği boyutuyla olumlu bir ilişkiye sahip olmaları tahmin edilmektedir Zayıf düzeyde negatif ilişki bilginin değişirliği boyutunda kendi öğrenme stilleriyle tutarlı bir epistemolojik inanca sahip olmadıkları veya kendi epistemolojik inançları veya öğrenme stillerini değerlendirme konusunda sorunlar yaşadıklarını gösterdiği söylenebilir. Ek olarak epistemolojik inançlarının alana bağımlı olduğu yorumu yapılabilir.

Eğer belirli eş zamanlı öğrenenlerin deneme-yanılma yöntemiyle öğrenmeyi tercih eden, somut odaklı, otoriteden gelen bilgiyi kabullenmekte isteksiz olarak değerlendiriliyorsa (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11) ve buna paralel olarak düşünme süreçleri sezgisel, içgüdüsel ve bağımsız olarak nitelenen (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) nedeniyle bilimsel bilginin değişebilirliği boyutuyla olumlu bir ilişki bulunması tahmin edilmektedir. Sonucun yüksek çıkması bu özellikleriyle paralel bilimsel epistemolojik inançlara sahip olduklarına işaret etmektedir. Çetin (2010: 100) bilginin değişirliği faktörü ile mizaç ve karakter envanterinin keşfetmekten heyecan duyma, sorumluluk alma, amaçlılık, beceriklilik, aydınlanmış ikinci mizaç faktörleri ve kendi kendini idare etme toplam puanı arasında pozitif

yönde ilişkiler tespit etmesi göz önüne alındığında verilerin bunla paralel olduğu söylenebilir.

Yukarıdaki durumların tek tek karşılaştırılması sonucunda bilimsel epistemolojik inançların öğrenme stillerinin tahmin ettiği ve sonucunda doğrulanıp (pekiştirilip) yanlışlandığı hipotetik-tümdengelsel argümantasyon sürecine göre bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin alan bağımlı olup olmadığını anlamak için hipotezlerin karşılaştırmalı analiz tekniği aşağıdaki algoritmadaki kurallar varsayılarak verilmiştir:

Eğer öğrenme stilinin genel epistemolojik inancı, bilimsel epistemolojik inançta pekiştirilirse +1, yanlışlanırsa -1, hipotez kurulmasını gerektiren bilgi olmadığı için hipotez kurulmadıysa 0 olarak puanlama yapıldığında:

Çizelge 5. 1 Bilimsel epistemolojik inançlar için hipotezlerin karşılaştırmalı analizi.

Değişken	Otorite ve Doğruluk	Bilgi Üretme Süreci	Bilgi Kaynağı	Akıl Yürütme	Bilginin Değiştirilme
	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu
1.Belirli Sıralı	-1	-1	-1	+1	-1
2.Genel Sıralı	-1	+1	-1	-1	+1
3.Genel Eş Zamanlı	-1	+1	0	-1	-1

Çizelge 5,1 (devam) Bilimsel Epistemolojik İnançların Alana Özgü Olup Olmadığını İncelemek için Hipotezlerin Karşılaştırmalı Analizinin Uygulanması

Değişken	Otorite ve Doğru	Bilgi Üretme	Bilgi Kaynağı	Akıl Yürütme	Bilginin Değişimi
	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu
4. Belirli Eş Zamanlı	-1	+1	-1	-1	+1
Toplam P.	-4	+2	-3	-3	0

Yukarıdaki tablo incelendiğinde otorite ve doğruluk, bilgi kaynağı ve akıl yürütme boyutlarından yapılan analizlerde -3 puanı, bilginin değişirliğinden de 0 puanı elde edilmiştir. Negatif değer bu alt boyuta ilişkin öğrenme stilleri ve kişilik özelliklerine bakılarak yapılan epistemolojik inanç tahminlerinin doğru çıkması anlamına gelmektedir. Bilginin değişirliğine ilişkin 0 puanı içinde epistemolojik inanç tahminlerinin doğru çıkması anlamına geldiği söylenebilir. Bu bağlamda bu alt boyutlarla ilgili olarak genel anlamda öğretmen adaylarının öğrenme stillerinden ve kişilik özelliklerinde varsayılan epistemolojik inançlarından bağımsız ayrı bir bilimsel epistemolojik inanç kümesine sahip oldukları anlamına gelebilir. Başka bir deyişle öğrenme stillerine dayanılarak varsayılan olması gereken epistemolojik inançlarıyla bilimsel epistemolojik inançlarının taban taban zıt olduğu yorumu çıkarılabilir. Bu bağlamda alt boyutların çoğunluğuna göre bilimsel epistemolojik inançların alan bağımlı olması Acat, Tüken ve Karadağ (2010: 73)'da bilimsel epistemolojik inançları alana özgü ele alınarak geliştirme varsayımını pekiştirdiği

(doğruladığı) söylenebilir. Bu da iki ölçeğin güvenilirlik ve geçerliliği açısından olumlu bir sonuç olduğu söylenebilir. Bu bakımdan bu ölçeğin genel epistemolojik inançlardan ziyade bilimsel epistemolojik inançları ayrı bir şekilde ölçtüğü söylenebilir.

Bununla beraber bilgi üretme sürecine ilişkin +2 puan öğrenme stillerine bakılarak yapılan tahminlerin bilimsel epistemolojik inançlarıyla uyuştuğunu bu bakımdan bilimsel epistemolojik inançlarının, genel epistemolojik inançlarına bağlı olduğu yorumu yapılabilir.

İnançların alana özgü olması veya genel epistemolojik inançlardan bağımsız bir şekilde ele alınması ve verilerin analizinde de inançların büyük çoğunluğunun temel öğrenme stillerindeki varsayımlara göre ilişkisiz çıkması Gettier Problemi'nin ortaya attığı gerekçelendirilmiş kanı (doxa)'nın bilgi olmadığı şeklindeki çıkarımla ilişkisi olduğu düşünülebilir. Başka bir deyişle, öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının hem episteme kavramının doğası nedeniyle hemde öğretmen adaylarının hazırbulunuşluklarıyla ilişkili olarak bir epistemeye (gerekçelendirilmiş bilgi) sahip olmaktan ziyade kanı (doxa) düzeyinde oldukları söylenebilir. Bu bağlamda epistemolojik inançların içeriğe göre bağlamsal olarak ele alınması gerektirdiğini gösterdiği söylenebilir.

Bununla beraber verilere olgusal düzeyde bakıldığında genel olarak otorite ve doğruluk ile bilginin kaynağı boyutu hariç diğer bilimsel epistemolojik inanç alt boyutlarının bütün öğrenme stilleriyle ilişkisi olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının verilerin nitel tutarlılıklarını incelemeyi ihmal ettiğimizde öğrenme stilleriyle bilimsel epistemolojik inançları arasında genel bir ilişkisi olduğu söylenebilir.

Literatür incelendiğinde Tümkaya'nın (2012: 75) yaptığı araştırmada, Kolb öğrenme stillerinin epistemolojik inançların alt boyutlarından bazılarıyla anlamlı bir farklılık tespit edilirken (“Öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna inanç” ve “Tek bir doğrunun var olduğuna inanç” alt boyutlarında “Değiştiren” öğrenme stili arasında) bazı öğrenme stillerinin epistemolojik inancın bazı alt

boyutlarıyla anlamlı bir fark ortaya çıkarmadığı bulunmuştur (“Öğrenmenin çabaya bağlı olduğuna inanç” alt boyutunda öğrenme stilleri açısından).

Tezin bulguları ve Tümkaya (2012: 75) çalışması incelendiğinde genel olarak bilimsel epistemolojik inançlar ile öğrenme stilleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bununla birlikte bazı alt boyutlar arasında ilişki olduğu söylenebilir.

5.3 Üçüncü Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Tartışılması ve Değerlendirilmesi

Öğretmen adaylarının öğrenme stillerin alt boyutları toplam puanlarının hipotetik yaratıcı akıl yürütme alt boyut toplam puanlarının parametrik olmayan korelasyonları incelendiğinde:

Belirli sıralı öğrenme stilinin oranlı düşünmeyle zayıf düzeyde, değişkenleri belirleme ve tanımlama ve kombinezonlarla düşünme ile yüksek düzeyde korelasyonel düşünme ile manidar düzeyde, olasılıklı düşünme ile yüksek düzeyde, hipotetik ve yaratıcı düşünme ile manidar düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Belirli sıralı öğrenen öğrencilerin sistematik ve algoritmik öğrenen (Doğan ve Çermik, 2012: 156) öğrencileri oldukları için genel olarak hipotetik yaratıcı akıl yürütme becerilerinden yüksek ilişki almaları onların özellikleriyle paralel sonuçlar aldıkları anlamına geldiği söylenebilir. Veriler ışığında belki biraz daha dış odaklı oldukları ve doğru-yanlış kavramsallaştırmalarda daha belirgin noktaları olduğu için olasılıklı düşünme ve hipotetik ve yaratıcı düşünme becerilerinde manidar ilişki veya az düzey ilişkinin çıkmasının daha makul bir sonuç olabileceği yorumu yapılabilir. Sonuçlar bu özellikler bakımından kendilerini algılayış biçimlerinin yüksek olduğu anlamına geldiği söylenebilir. Oranlı akıl düşünme becerilerinin ise öğrenme özellikleri göz önüne alındığında pozitif olumlu korelasyon ortaya çıkarması gerektiği

düşünülmektedir. Bu bağlamda oranlı düşünme konusunda kendi öğrenme stillerinden bağımsız olarak kendilerini bu alanda zayıf gördükleri yorumu yapılabilir.

Genel sıralı öğrenme stiline oranlı düşünmeyle yüksek düzeyde, değişkenlere belirleme ve tanımla ile kombinezonlarla düşünme ile yüksek düzeyde korelasyonel düşünme ile manidar düzeyde, olasılıklı düşünme ile yüksek düzeyde, hipotetik ve yaratıcı düşünme ile manidar düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Genel sıralı öğrenme stiline bireylerin anlam ve arayış içindeki bulunduğu genel özelliklerinin ise mantık ve düzenden hoşlanma, yaşamını düzende tutma, düzenli formüller arama (Fordham, 2001: 45) , objektif olma, mantık ve analize dayanan kararlar verme eğilimi gösterme, şüphecilik ve kurallara dayalı karar verme olduğu söylenebilir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Genel sıralı öğrenme stiline düşünme sürecinin genel özellikleri mantıksal, analitik, entelektüel ve korelasyonel olarak nitelendirilmektedir. (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) Bu bağlamda bu kişilerin hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin alt boyutlarından yüksek ve manidar düzey pozitif ilişkiler çıkması onların öğrenme stiliyle uyumlu bir şekilde kendilerini algıladıkları ve bu iki değişken açısından kendilerini tutarlı bir biçimde değerlendikleri anlamına gelebileceği söylenebilir.

Genel eş zamanlı öğrenme stiline oranlı düşünmeyle zayıf düzeyde değişkenleri belirleme ve tanımlama ile kombinezonlarla düşünme ile düşük düzeyde, korelasyonel düşünme ile düşük düzeyde, olasılıklı düşünme ile düşük düzeyde, hipotetik ve yaratıcı düşünme ile düşük düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Genel eş zamanlı öğrenen ve gregorc öğrenme stiline soyut rastlantısal öğrenenlere tekabül eden bu öğrenme stiline adaylar duygulara, görselliğe, kişisel deneyimlere ve grup içi öğrenme aktivitelerinde daha iyi öğrenmektedir (Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11). Düşünme süreçleri açısından duygusal, perspektif, psişik ve eleştirel olarak nitelenen bu adayların (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) mantıksal düşünmeden ziyade sezgisel bireyler

olduğu söylenebilir. Bu bireylerde düşünmeden ziyade sezgi ögesinin baskın olduğu söylenebilir. Bilişimlerinde sezgi ögesinin baskın olduğu bu bireylerde daha çok mantıksa düşünmeyi gerektiren hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin düşük düzeyde bir ilişki ortaya çıkması beklenmektedir. Bu bağlamda elde edilen sonuç kendi öğrenme tarzlarıyla paralel bir şekilde akıl yürütme süreçlerini değerlendirebildikleri anlamına geldiği söylenebilir.

Belirli eş zamanlı öğrenme stilinin oranlı düşünmeyle yüksek düzeyde değişkenlere belirleme tanımlama ile kombinezonlu düşünme ile yüksek düzeyde korelasyonel düşünme ile yüksek düzeyde olasılıklı düşünme ile yüksek düzeyde, hipotetik ve yaratıcı düşünme ile yüksek düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Belirli eş zamanlı öğrenen bireylerin düşünme süreçleri sezgisel, içgüdüsel ve bağımsız olarak nitelenen (Kbathgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) bu öğrenme stilindeki adayların oranlı düşünme, değişkenlere belirleme tanımlama ile kombinezonlu düşünme, korelasyonel düşünme becerilerinin düşük ilişkili veya ters ilişkili çıkması beklenmektedir. Bu bağlamda bu adayların kendilerini bu boyutlarda öğrenme stillerinden farklı ve bağımsız olarak kendilerini olumlu algıladıklarını düşündükleri söylenebilir. Bu öğrenme stilindeki adaylar pek çok olasılığı görebilen ve yaratıcı adaylar olarak nitelendirilmektedir (Veznederağlu ve Özgür, 2005: 6-11). Buna paralel olarak olasılıklı düşünme ve hipotetik ve yaratıcı düşünme boyutları göz önüne alındığında bu boyutların öğrenme stilleriyle yüksek ilişki bulunması beklenmektedir. Sonuçlar bunu pekiştirir nitelikte olduğu söylenebilir.

Çizelge 5. 2. Öğrenme stilleri için hipotezlerin karşılaştırmalı analizinin uygulanması.

Değişken	Oranlı Düşünme	Değişk. Ay. ve Komb.	Korelasyonel Düşünme	Olasılıklı Düşünme	Hipotetik ve Yaratıcı	Toplam Puan
	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu	Hipotez Sonucu	
1.Tip	+1	+1	+1	-1	-1	+1
2.Tip	+1	+1	+1	+1	+1	+5
3.Tip	+1	+1	+1	+1	+1	+5
4.Tip	-1	-1	-1	+1	+1	-1

Hipotezlerin karşılaştırmalı tekniğine göre öğretmen adaylarının olması gereken düşünme becerilerine göre sonuçların bunu pekiştirip pekiştirmemesine göre inceleme yapılmıştır (Çizelge 5.2). Belirli sıralı öğrenen adayların metodik ve algoritmik tarzları nedeniyle oranlı düşünme, belirleme tanımlama ile kombinezonlarla düşünme ve korelasyonel düşünme becerilerinde olumlu ilişki çıkması beklenmektedir bu yönden ortaya çıkan sonuç bunu pekiştirmektedir. Piaget'e göre somut düşüncede gerçeklik ve olasılık arasında ters yönde bir ilişki vardır. Somut işlemlerle düşünme bazı ilişkilerin olması gerektiğini kabul eden kuramsal somut bir sentezle işe başlar ve bu nedenle ters yönde ilerler. (Egan, 2010: 123). Bununla beraber öğrenmede dışa bağımlılık, hissedeni olmaları yönüyle yaratıcı düşünme ve olasılıklı düşünme becerilerinin düşük düzeyde olumlu ilişki çıkması veya ters anlamlı ilişki çıkması beklenirken yüksek ve manidar düzey bu beklentiyi

yanışlamıştır. Genel sıralı öğrenenlerin hem algoritmik hem de matematiksel, analitik yönleri nedeniyle hipotetik yaratıcı akıl yürütmenin bütün boyutlarında yüksek veya manidar düzeyde ilişki beklenmektedir ve sonuçlar bunu pekiştirmiştir.

Genel eş zamanlı öğrenenleri sezgisel yönleri nedeniyle mantıksal akıl yürütme becerileri ile düşük düzeyde ilişki çıkması beklenmektedir. Sonuçlar bütün alt boyutlarda bunu doğrulamıştır. Belirli eş zamanlı öğrenen bireylerin bilişlerinde hissetmen ögesinin baskın olduğu göz önüne alındığında oranlı düşünme, belirleme tanımlama ile komibnezonlarla düşünme, korelasyonel düşünme boyutlarında düşük düzeyde ilişki çıkması beklenmektedir. Sonuçlar bunu yanışlamıştır. Belirli eş zamanlı düşünenleri bunla birlikte plansız, doğal, esnek, yeniliklere ve olasılıklara bağlı olarak yaşayan, değişen koşullara uyum sağlayarak ve daha fazla veri elde etmek için geçici durumlara direnme eğilimi gösteren bireyler olarak göz önüne alındığında yaratıcı ve olasılıklı düşünme becerilerinin yüksek düzeyde çıkması beklenmektedir. Bu bağlamda sonuçların bunu doğruladığı söylenebilir.

Öğrenme stillerine göre oluşturulan hipotezlerin, hipotetik-yaratıcı düşünme becerileri ilişkisine ilişkin hipotezlerin karşılaştırmalı analizi yapıldığında, genel sıralı, genel eş zamanlı, belirli bireylerin kendi hipotetik yaratıcı akıl yürütme becerilerini öğrenme stillerindeki özellikleriyle paralel bir şekilde değerlendirdikleri bu yönden kendilerini değerlendirme konusunda tutarlık oldukları yorumu yapılabilir.

Bununla beraber belirli eş zamanlı öğrenme stilindeki düşük düzeyde pekiştirme sonucu belirli sıralı öğrenen öğretmen adaylarının kendilerini öğrenme stillerine göre tutarlı ve objektif değerlendirme konusunda yeterli olmadıklarını gösterdiği söylenebilir. Belirli eş zamanlı düşünme becerisine sahip öğretmen adaylarının ise kendi öğrenme stillerinin özelliklerine göre hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin çok yüksek olduğu söylenebilir. Örneğin, belirli eş zamanlı öğrenen adaylar kolb öğrenme stillerinde somut rastlantısal öğrenenlere tekabül etmektedir. Piaget'e göre somut düşüncede gerçeklik ve olasılık arasında ters yönde bir ilişki vardır. (Egan,2010:123). Bu

bağlamda örneğin olasılıklı düşünme becerilerinin düşük düzey çıkması beklenmektedir. Fakat tam tersine anlamlı pozitif bir ilişki çıkmıştır. Genel olarak belirli eş zamanlı öğrenenlerin özellikleriyle hipotetik-yaratıcı akıl yürütme arasında ters bir ilişki olması gerektiği varsayılabilirken sonuçlar tam tersini göstermiştir.

Bununla beraber soyut işlemler dönemi özelliği olan hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin sadece gelişimsel bir özellik olmadığı belirli alanlara göre değişebileceği söylenebilir (Moseley, Baumfield, Elliot, Gregson, Higgins, Miller, Newton, 2005: 193-194). Örneğin, matematik alanında hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisi yüksek olan bir bireyin resim ile ilgili hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisi düşük olabilir. Bu bağlamda bu sonuçların öğrenme stilleri haricinde bireylerin başarılı olduğu alanlarla ilgili hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerini yansıttığı düşünüldüğünde sonuçların değişebileceği söylenebilir.

Özetle, olgusal olarak hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle öğrenme stilleri arasında alt boyutlar açısından anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Hipotezlerin karşılaştırmalı analizine göre verileri nitel olarak incelediğimizde ise genel sıralı ve genel eş zamanlı öğrenenlerin hipotetik yaratıcı akıl yürütme becerilerinin yüksek olduğunu göstermektedir ki bu onların daha çok soyut düşünen bireyler oldukları göz önüne alındığında önemli bir veridir. Diğer iki somut düşünme odaklılar ise bu bağlamda daha az ilişki göstermek bakımından görgül tümevarımsal akıl yürütmeyi yansıttığı söylenebilir.

5.4 Dördünce Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Tartışılması ve Değerlendirilmesi

Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanç alt boyutları toplam puanlarının hipotetik yaratıcı akıl yürütme alt boyut toplam puanlarının parametrik olmayan korelasyonları incelendiğinde:

Hipotetik-Yaratıcı akıl yürütme becerilerinden oranlı düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ters yönlü yüksek düzeyde, bilgi üretme süreci ile ilişkisiz, bilgi kaynağı ile ilişkisiz, akıl yürütme ile ilişkisiz ve bilginin değişirliği ile manidar düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Otorite ve doğruluk boyutunda yüksek puanın bilimdeki soruların tek bir doğru cevabı vardır anlamına geldiği düşük puanın ise tersine işaret etmektedir (Şeref, Yılmaz ve Varışoğlu, 2012: 413). Otorite ve doğruluk ve bilginin değişirliği ile ilgili bulgular öğretmen adaylarının esnek bir doğruluk anlayışlarının olduğu veya tam tersine mutlak bilgiye inanan ve olgular arasında oranlı ilişkiler aramayan bireyler oldukları anlamına geldiği söylenebilir. Bilgi üretme süreci faktöründeki yüksek puan bilimsel bilginin güvenilirliği için deneyin gerekli olduğu anlamına geldiği, bilginin kaynağı faktöründeki yüksek puanın bilimsel kitapların bilginin doğruluğu için birer güvence anlamına geldiği, akıl yürütme faktöründeki yüksek puanın ise bilimsel deneyler hakkındaki fikirler merak duygusundan ve olayların olguların nasıl işlediğini düşünmekten kaynaklandığına inanıldığına işaret etmektedir (Şeref, Yılmaz ve Varışoğlu, 2012: 413). Bilgi üretme, bilgi kaynağı ile ilişkisiz sonuçlar oranlı düşünen öğretmen adaylarının bilimsel bilginin güvenilirlik kaynağı olarak deney veya ders kitabı gibi özel bir tercihleri olmadığı anlamına geldiği gibi bu inancı taşıyan adayların oranlı düşünmeye meyletmediği anlamına geldiği söylenebilir. Akıl yürütme boyutundaki ilişkisiz sonuçta onların rasyonel tavır alma noktasında oranlı düşünmenin bir etkisi olmadığı veya tam tersi rasyonelliğe inanan öğretmen adaylarının oranlı düşünmeyi tercih etmediği anlamına geldiği söylenebilir.

Değişkenlere belirleme tanımlama ile kombinezonlarla düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ters yönlü yüksek düzeyde, bilgi üretme süreci ile yüksek, bilgi kaynağı ile ilişkisiz, akıl yürütme ile yüksek ve bilginin değişirliği ile yüksek düzeyde ilişki tespit edilmiştir. Değişkenlere belirleme tanımlama ile kombinezonlarla düşünen bireylerin analitik ve metodik bireyler olduğu söylenebilir çünkü değişkenlere belirleme tanımlama ile kombinezonlarla düşünme analitik ve sistematik düşünmeyi gerektirmektedir (Demirtaş, 2011:1461-1462). Otorite ve doğrulukla ters yönlü ve bilginin değişirliği ile doğru orantılı ilişki onların esnek bir doğru inancı olduklarını gösterdiği gibi mutlak doğruya inanan bireylerin analitik düşünme eğiliminde olmadığı ve yeni buluşlarla bilimsel bilginin yönünün değişmesine eğilimli olmadıklarını işaret ettiği anlamına gelebilir. Bilgi kaynağı ile çıkan ilişkisiz sonuç analitik düşünmeye yatkın öğretmen adaylarının ders kitapları ve öğretmenleri kaynak olarak ele almada belirli bir tercihleri olmadığı veya ders kitapları ve öğretmenleri kaynak alan adayların analitik düşünme eğiliminde olmadıklarını gösterdiği düşünülmektedir. Akıl yürütme ve bilgi üretme ile yüksek düzey ilişki analitik düşünen bireylerin rasyonel ve deneysel bir tavır içinde olduklarını işaret ediyor olabilir.

Korelasyonel düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk yüksek düzeyde, bilgi üretme süreci ile yüksek, bilgi kaynağı ile ilişkisiz, akıl yürütme ile yüksek ve bilginin değişirliği ile manidar düzeyde ilişkide oldukları tespit edilmiştir. Korelasyonel düşünen adayların otorite ve doğruluk ile bilginin değişirliği boyutlarının ikisinde de yüksek ilişki çıkması bu adayların bilginin mutlaklığı konusunda tutarlı bir bilimsel epistemolojik inançları olmadığını kanıkanı olduğunu gösterdiği söylenebilir çünkü otorite ve doğruluk boyutundan alınan yüksek puan tek ve mutlak doğrunun varlığına inancı işaret ederken (Şeref, Yılmaz ve Varışoğlu, 2012: 413) korelasyonel düşünme fikirler arası bağlantı kurmayı gerektirmektedir (Demirtaş, 2011: 1461-1462). Bulgular korelasyonel düşündüğüne inanan kendini böyle algılayan adayların tek ve mutlak bir doğru eğiliminde olmaya inanma eğiliminde olduğunu veya tam tersi kendini korelasyonel düşünen olarak algılamayanların ise daha esnek bir doğru anlayışı içinde olduklarını gösterdiği söylenebilir.

Akıl yürütme ve bilgi üretme ile yüksek düzey ilişki korelasyone düşünen bireylerin rasyonel ve deneysel bir tavırı tercih ettiklerine işaret edebilir. Bilgi kaynağı ile çıkan ilişkisiz sonuç kendini korelasyonel düşünen olarak algılayan ders kitapları ve öğretmenleri kaynak olarak ele almada belirli bir tercihleri olmadığını göstermektedir.

Olasılıklı düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ilişkisiz, bilgi üretme süreci ile ilişkisiz, bilgi kaynağı ile ilişkisiz, akıl yürütme ile manidar düzeyde ve bilginin değişirliği ile ilişkisiz oldukları tespit edilmiştir. Olasılıklı düşünmenin mutlak doğru kavramını doğal olarak dışlayacağı için otorite ve doğruluk boyutuyla ilişkisiz çıkmasının bunu pekiştiren bir sonuç olduğu söylenebilir. Başka bir şekilde bu bulgu olasılık düşünen adayların mutlak doğru ve hakikat inançlarının (Şeref, Yılmaz ve Varışoğlu, 2012: 413) yüksek olmadığı anlamına gelebilir. Bilginin değişirliği ve otorite ve doğruluk boyutları ile ilgili ilişkisiz sonuç onların olasılıklı düşünürken esnek veya katı bir epistemolojik inanca sahip olma noktasında belirli bir tercihleri olmadığını gösterdiği söylenebilir. Bilgi kaynağı ile çıkan ilişkisiz sonuç onların ders kitapları ve öğretmenleri kaynak veya bilimsel doğrulama aracı olarak ele almada belirli bir tercihleri olmadığını göstermektedir. Bilgi üretme ile ilgili ilişkisiz sonuç olasılıklı düşünen olarak kendini algılayan adayların deneysel bir tutum içinde olmadıklarını fakat akıl yürütme ile ilişkin manidar sonuç ise olasılıklı düşünürken rasyonel bir tutum içinde olduklarını gösterdiği söylenebilir.

Hipotetik ve yaratıcı düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ilişkisiz, bilgi üretme süreci ile yüksek düzeyde, bilgi kaynağı ile ilişkisiz, akıl yürütme ile yüksek düzeyde ve bilginin değişirliği ile ilişkisiz oldukları tespit edilmiştir. Bilginin değişirliği ve otorite ve doğruluk boyutları ile ilgili ilişkisiz sonuç onların varsayımlar üretirken ve yaratıcı düşünürken esnek veya katı bir epistemolojik inanca sahip olma noktasında belirli bir tercihleri olmadığını gösterdiği söylenebilir. Bilgi üretme ve akıl yürütme ile ilgili yüksek düzey ilişkili sonuç hipotetik ve yaratıcı düşünürken öğretmen adaylarının deneysel ve rasyonel olmayı tercih ettiklerini gösterdiği söylenebilir. Bilgi kaynağı ile çıkan ilişkisiz sonuç onların ders kitapları ve

öğretmenleri bilimsel olarak doğrulama aracı bir kaynak olarak ele almada belirli bir tercihleri olmadığını gösterdiği söylenebilir.

Genel veriler incelendiğinde olasılıklı düşünme ve oranlı düşünme boyutu hariç diğer boyutların en az ikisinin hipotetik-yaratıcılıkla ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu veriden öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inanç olarak daha katı bir doğru yanlış ilişkisi içerisinde düşündükleri anlamına geldiği yorumu yapılabilir.

5.5 Beşinci Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Tartışılması ve Değerlendirilmesi

Öğretmen adayı öğrencilerin hipotetik-yaratıcı akıl yürütmeye ilişkin özellikleri, yaş ve cinsiyet değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelendiğinde:

Cinsiyete göre bağımsız örneklem t-testi sonucu p değeri oranlı düşünmeyle, değişkenlere belirleme tanımlama ile kombinezonlara ayırma ile korelasyonel düşünmeyle, olasılıklı düşünmeyle, hipotetik ve yaratıcı düşünmeyle anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

Yaşa göre bağımsız örneklem t-testi sonucu p değeri oranlı düşünmeyle değişkenlere belirleme tanımlama ile kombinezonlara düşünme, hipotetik ve yaratıcı düşünmeyle anlamlı bir fark olduğu diğer boyutlarda ise olmadığı saptanmıştır. Bu sonucun hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerine ilişkin algılarının uzun erimli bireyin tercihleri doğrultusunda değişmeyen stabil bir akıl yürütme becerisi olduğu anlamına geldiği söylenebilir.

Sonuç olarak genel olarak hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin alt boyutlarının 11 yaş ve sonrası kazanıldığı ve eğitim sürecinde de geliştirildiği düşünüldüğünde öğretmen adaylarının bu akıl yürütme becerileri ile ilgili algıları arasında pek fark olmamasının beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir. Bununla beraber Ateş ve Bilgin (2004: 25-26) üniversite öğrencilerinin bir kısmının soyut işlemler döneminde olduklarını tespit

etmiştir. Lizardi ve Khalhil (2012: 149-151) yaptığı nitel çalışma da bunu pekiştirir niteliktedir. Bu bağlamda bu çalışmalardaki bulgulara göre genelleme yapılarak bu araştırma yapılan örnekleme de somut işlemler döneminde öğrencilerin buldukları varsayıldığında, öğrenciler somut işlemler döneminde olsalar bile kendilerini soyut işlemler döneminde olarak algıladıkları tahmini yapılabilir.

5.6 Altıncı Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Tartışılması ve Değerlendirilmesi

Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark gösterip göstermediği incelendiğinde:

Öğrenme stilleri normal dağılım göstermediği için uygulanan bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi sonucu belirli sıralı öğrenme stili (.006) ile belirli eş zamanlı öğrenme cinsiyet (.013) kategorisine göre kadın öğretmen adayları lehine anlamlı fark bulunmuştur. Genel sıralı öğrenme stili ile, belirli eş zamanlı öğrenen öğrenciler için cinsiyet değişkenine göre böyle bir farklılık bulunamamıştır. Sıra ortalama puanları dikkate alındığında farklılaşmanın hem genel sıralı öğrenme stili hem de belirli eş zamanlı öğrenme stili için kadınların lehine olduğu tespit edilmiştir.

Genel sıralı öğrenen bireylerin duyularla algılamaya, olgulara, detaylara, süreçlere ve somut olaylara dönük bireyler olduğu ve bir sıraya ve düzene odaklı bireyler olarak karar verici bireyler oldukları ek olarak bilişimlerinde düşünme, hissetme, sezgi ve duyuş öğelerinden düşünme duyuş öğesinin baskın olduğu söylenebilir (Doğan ve Çermik, 2012: 156, Veznedaroğlu ve Özgür, 2005: 6-11 ve Kbatgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104). Bu bağlamda kadın öğrencilerin erkeklere göre daha somut odaklı, sıralı düşünen bireyler oldukları yorumu yapılabilir.

Belirli eş zamanlı öğrenen bireylerin sezgisel, içgüdüsel ve bağımsız olarak nitelendikleri (Kbatgate, Mostert ve Sandland, 2013: 100-104) bilişimlerinde

düşünme, hissetme, sezgi ve duyuş öğelerinden hissetme öğesinin baskın olduğu söylenebilir. Bu bağlamda kadınların erkeklere göre daha sezgisel ve hissetme öğesi baskın bir öğrenme stilini tercih ettikleri sonucu çıkabilir. Hamann (2005: 289) kadınların duygusal hafızasının ve duygusal hafızayla ilgili öğelerin erkeklere göre daha yoğun, canlı ve zengin olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda bu öğrenme stilinin kadınlar lehine olmasının sebebi onların kişilik özelliği ile öğrenme stillerinin çakışması olabilir.

Alan yazın incelendiğinde Can (2011: 70) sınıf öğretmen adaylarıyla Kolb öğrenme stillerini kullanarak yaptığı çalışmada cinsiyet değişkeni arasında anlamlı bir ilişki bulamamıştır. Karamustafaoğlu ve Topuz (2013: 30) benzer şekilde fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyet değişkeni ile öğrenme stilleri arasında bir ilişki tespit edememiştir. Güneş ve Gökçek (2012: 28) benzer şekilde pedagojik formasyon öğrencilerinin öğrenme stilleri ile cinsiyetleri arasında bir ilişki tespit edilmemiştir. Bu anlamda bu çalışmadaki farklılığın örneklem farklılığından kaynaklandığı düşünölmektedir.

5.7 Yedinci Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Tartışılması ve Değerlendirilmesi

Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri yaş değişkenine göre anlamlı bir fark gösterip göstermediği incelendiğinde:

Öğrenme stilleri normal dağılım göstermediği için uygulanan bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Veriler incelendiğinde sig. değerleri belirli sıralı öğrenme stili için. 268, genel sıralı öğrenme stili için. 180, belirli eş zamanlı öğrenme stili için. 629 ve belirli eş zamanlı öğrenme stili için .916 bulunmuştur. Verilere bakıldığında belirli sıralı öğrenme stili, belirli eş zamanlı öğrenme stili, genel sıralı ve belirli eş zamanlı öğrenme stillerinin yaş değişkenine göre farklılaşmadığı gözlemlenmiştir. Buna göre öğrenme stillerinin yaşa göre değişmeyen uzun erimli olarak bireylerin kazandıkları ve sürdürdükleri bir öğrenme tarzı olduğu yorumu yapılabilir.

Alan yazın incelendiğinde Can (2011: 70) Kolb öğrenme stilleri ile yaş değişkeni arasında anlamlı bir ilişki bulmamıştır. Karamustafaoğlu ve Topuz (2013: 30) benzer şekilde fen bilgisi öğretmen adaylarının yaş değişkeni ile öğrenme stilleri arasında bir ilişki tespit edilememiştir. Bu anlamda bu bulgular alanyazınla paralel nitelikte olduğu söylenebilir. Bu bağlamda öğrenme stillerinin bireylerin hayatları boyunca taşıdıkları birer imza gibi yaşla değişmeyen bireye ait bir karakteristik özellik olduğu yorumu yapılabilir.

5.8 Sekizinci Alt Problem Durumuna İlişkin Verilerin Tartışılması ve Değerlendirilmesi

Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark gösterip göstermediği incelendiğinde:

Bilimsel epistemolojik inançlar normal dağılım göstermediği için uygulanan bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Veriler incelendiğinde bilimsel epistemolojik inançların sig. değerleri, otorite ve doğruluk alt boyutu için .429, bilgi üretme süreci için .433, bilgi kaynağı için .529, akıl yürütme için .583, bilimsel bilginin değişirliği için .710 olarak bulunmuştur. Özetle bilimsel epistemolojik inançların alt boyutları için anlamlı bir fark bulunmamıştır. Benzer şekilde Topçu ve Yılmaz-Tüzün (2009: 676) ilköğretim öğrencilerinin epistemolojik inançlarının cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaştığını tespit etmişlerdir. Tümkaya (2012: 75) üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarının cinsiyete göre değişmediğini tespit etmiştir. Aypay (2011: 1) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının epistemolojik inançlarının cinsiyete, öğrenim gördükleri bölüme, sınıf düzeyine göre farklılaştığını ve epistemolojik inançların birbiri ile ilişkili olduğunu belirlemiştir.

Bu bağlamda bilimsel epistemolojik inançlarla ilgili araştırmalar incelendiğinde, Yeşilyurt (2013: 1587-1588) ilköğretim öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarının cinsiyete göre farklılaştığını tespit etmiştir. Terzi (2005: 298) Üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarının

cinsiyete göre farklılaştığını tespit etmiştir. Islıcık (2012: 63) kız öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının erkek öğrencilerden daha gelişmiş olduğunu tespit etmiştir.

Yeşilyurt (2013: 1587-1588) ve Terzi (2005: 298) 'in bulgularının tersini anlamlı bir farklılık bulunamaması ise örneklem farklılığı, örneklemdeki öğrencilerin ortalama hazırbulunuşluk ve sosyo ekonomik düzeyleri ve genel olarak bu çalışmadaki öğrencilerin alanlarının Terzi (2005: 298)'in araştırmasına göre daha sosyal bilimler ağırlıklı homojen olmayan bir araştırma olmasıyla açıklanabileceği söylenebilir. Genel olarak literatürdeki hem epistemolojik hem bilimsel epistemolojik inançlarla ilgili verilere bakıldığında bu araştırmanın bu verilerle paralel olmayan bir sonuç ortaya çıkardığı söylenebilir.

5.9 Dokuzuncu Alt Problem Durumuna İlişkin Değerlendirme ve Tartışma

Düşünce deneyleri incelendiğinde temel olarak düşünce deneylerinin problemlerden farkı her düşünce deneyi içerisinde bir problemi barındırır fakat her problem bir düşünce deneyi değildir şeklinde ifade edilebilir. Problemlerin düşünce deneylerinin ortaya koyduğu ilkeler doğrultusunda farklı değişkenler katılarak çeşitlendirilen ve böylece düşünce deneyinin temel ilkesinin farklı bağlamlarda test etmemizi ve anlamamızı sağlayan soru cümleleri olduğu düşünülmektedir. Düşünce deneyleri bağlamında ortaya düşünce deneylerinin problem çözmeden veya bir bilgisayar simülasyonunda belirli değişkenleri değiştirerek deney yapmadan temel farkının düşünce deneyine dayalı bir eğitim-öğretim çalışmasında öğrencilerin bir problem sorusu olarak düşünce deneylerini almalarından ziyade bir düşünce deneyi kurucusu olarak paradokslar ve düşünce deneyleri yaratmayı öğrenmelerinin hedeflendiği söylenebilir. İyi bir düşünce deneyinin basitlik, hedeflediği ilkeyi gösterme, paradoksal olma, argümanları etkili kullanma gibi temel özellikleri içermesi gerektiği söylenebilir. Düşünce deneylerinde metaforlar ve analogiler

kullanmanın düşünce deneyinin etkililiğini artıracak ve daha kolay anlaşılmasını sağlayacağı söylenebilir.

Düşünce deneyleri problemlerden farklı olarak olgulara bakış referansı sağlayan paradigma sağlayan araçlar olarak değerlendirilebilir. Başka bir ifadeyle bize sadece dış dünya hakkında bilgi sağlamamakta, ayrıca kavramsal araçlarımız ve anlayışlarımız hakkında da yeni bilgiler sağlamaktadırlar (Cohen, 2005: 126). Bu bağlamda problemler dar manada bir şeylerin nasıl çözüleceğine ilişkin algoritmalar ve bakış açıları sağlarken düşünce deneyleri daha genel bir dünya görüşü hemde yaratıcı bir dünya görüşü sağladıkları söylenebilir.

Düşünce deneylerinin edebiyatımızda kullanılan teşbih (metafor) ve eğitim bilimlerinde çokça kullanılan analogilerden farklı olarak amaçlarının betimleme yapmadan ziyade tahmin olması bakımıyla ayrıldığı söylenebilir. Betimlemeler betimlenen şeyleri betimlendikleri koşullarda doğru tasvir ettikleri müddetçe doğru olarak gözlemlenebilen bir nevi analiz araçları oldukları söylenebilir. Benzer şekilde metafor ve analogilerinde benzetildikleri şeylerle ortak noktaları kesiştiği sürece doğru gözlemlere yol açabilecek analiz araçları oldukları söylenebilir. Düşünce deneylerinin en azından fizik ve matematik alanındaki düşünce deneyleri incelendiğinde kullanılan yoğun metafor (teşbih), analogi, betimleme ve görselliğin göze çarptığı söylenebilir.

Hipotetik-tümdengelsel ve tümevarımsal akıl yürütme becerileriyle ilişkili olan düşünce deneyleri analiz edildiğinde, öğrenme öğretme süreçlerine ne kadar duyu organı girerse o öğrenmenin kalıcı olacağını söyleyen Dale'nin yaşantı konisi göz önüne alındığında düşünce deneylerinin öğretiminde düşünce deneyinin bir görsel imgeye bağlamında felsefi bir zenginlik içerecek biçimde verilmesinin etkili bir yöntem olarak düşünüldüğü söylenebilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

SONUÇ

Bu çalışma sonucunda öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri (akıl yürütme becerilerine ilişkin algıları), bilimsel epistemolojik inançları, öğrenme stilleri ve demografik özellikleri açısından incelemek amacıyla hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri envanteri oluşturulmuştur.

1. İlk problem durumuna ilişkin sonuç olarak,

Öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin, öğrenme stilleri ve bilimsel epistemolojik inançları toplam puanlarına göre parametrik olmayan korelasyonları incelendiğinde,

Veriler incelendiğinde belirli sıralı öğrenen öğretmen adaylarının yüksek düzeyde hem hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle hem de bilimsel epistemolojik inançlarıyla yüksek düzeyde ilişkisi olduğu saptanmıştır.

Genel sıralı öğrenen öğretmen adaylarının yüksek düzeyde hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle ilişkisi olduğu, bilimsel epistemolojik inançlarıyla bir ilişkisi olmadığı saptanmıştır.

Genel eş zamanlı öğrenen öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme manidar bir ilişkisi bulunmazken epistemolojik inançlarıyla manidar düzeyde ilişkisi bulunduğu saptanmıştır.

Belirli eş zamanlı öğrenme stiline sahip öğretmen adaylarının yüksek düzeyde hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle ilişkisi olduğu, bilimsel epistemolojik inançlarıyla da bir ilişkisi olmadığı saptanmıştır.

Genel eş zamanlı öğrenen öğretmen adayları harici diğer öğrenme stillerindeki öğretmen adaylarının hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisine ilişkin algılarının ilişkili olduğu görülmektedir. Öğrenme stillerinin özellikleri göz önüne alındığında ise bilimsel epistemolojik inançlarla belirli sıralı ve genel eş

zamanlı öğrenen öğretmen adaylarının öğrenme stillerinin ilişkili olduğu görülmektedir.

Bilimsel epistemolojik inanç toplam puanlarıyla hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri toplam puanları arasında bir ilişki bulunamamıştır.

2. İkinci problem durumuna ilişkin sonuç olarak,

Bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk boyutunun öğrenme stillerinden herhangi birisiyle manidar bir ilişkisi bulunamamıştır.

Bilgi üretme süreci boyutunun belirli sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel eş zamanlı öğrenmeyle manidar düzeyde, belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Bilgi kaynağı alt boyutunun herhangi bir öğrenme stiliyle manidar bir ilişkisi bulunamamıştır.

Akıl yürütme alt boyutunun ise belirli sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde, belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Bilginin değişirliği alt boyutunun ise belirli sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel sıralı öğrenmeyle yüksek düzeyde, genel eş zamanlı öğrenmeyle ilişkisi olmadığı (zayıf düzey negatif ilişki), belirli eş zamanlı öğrenmeyle yüksek düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Genel olarak otorite ve doğruluk ile bilginin kaynağı boyutu hariç diğer bilimsel epistemolojik inanç alt boyutlarının bütün öğrenme stilleriyle ilişkisi olduğu saptanmıştır. Bununla beraber veriler hipotezlerin karşılaştırmalı analizine göre incelendiğinde varsayımlara göre öğrenme stilleriyle bilimsel epistemolojik inançlar arasında tutarlı bir ilişki olmadığı söylenebilir.

3. Üçüncü problem durumuna ilişkin sonuç olarak,

Belirli sıralı öğrenme stilinin oranlı düşünmeyle zayıf düzeyde, değişkenleri belirleme ve tanımlama ve kombinezonlarla düşünme ile yüksek düzeyde korelasyonel düşünme ile manidar düzeyde, olasılıklı düşünme ile yüksek düzeyde, hipotetik ve yaratıcı düşünme ile manidar düzeyde ilişkisi saptanmıştır..

Genel sıralı öğrenme stilinin oranlı düşünmeyle yüksek düzeyde, değişkenlere belirleme tanımlama ile kombinezonlarla düşünme ile yüksek düzeyde korelasyonel düşünme ile manidar düzeyde, olasılıklı düşünme ile yüksek düzeyde, hipotetik ve yaratıcı düşünme ile manidar düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Genel eş zamanlı öğrenme stilinin oranlı düşünmeyle zayıf düzeyde değişkenleri belirleme ve tanımlama ile kombinezonlarla düşünme ile düşük düzeyde, korelasyonel düşünme ile düşük düzeyde, olasılıklı düşünme ile düşük düzeyde, hipotetik ve yaratıcı düşünme ile düşük düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Belirli eş zamanlı öğrenme stilinin oranlı düşünmeyle yüksek düzeyde değişkenlere belirleme tanımlama ile kombinezonlu düşünme ile yüksek düzeyde korelasyonel düşünme ile yüksek düzeyde olasılıklı düşünme ile yüksek düzeyde, hipotetik ve yaratıcı düşünme ile yüksek düzeyde ilişkisi saptanmıştır.

Bu bağlamda olgusal olarak hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileriyle öğrenme stilleri arasında alt boyutlar açısından anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Hipotezlerin karşılaştırmalı analizine göre verilerin analizi ise soyut düşünen bireylerin öğrenme stillerinin hipotetik yaratıcı akıl yürütme becerileriyle daha yakından ilişkili olduğu saptanmıştır.

4. Dördüncü problem durumuna ilişkin sonuç olarak,

Hipotetik-Yaratıcı akıl yürütme becerilerinden oranlı düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ters yönlü yüksek düzeyde, bilgi üretme süreci ile ilişkisiz, bilgi kaynağı ile ilişkisiz, akıl yürütme ile ilişkisiz ve bilginin değişirliği ile manidar düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Değişkenlere belirleme tanımlama ile kombinezonlarla düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ters yönlü yüksek düzeyde, bilgi üretme süreci ile yüksek, bilgi kaynağı ile ilişkisiz, akıl yürütme ile yüksek ve bilginin değişirliği ile yüksek düzeyde ilişki tespit edilmiştir.

Korelasyonel düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk yüksek düzeyde, bilgi üretme süreci ile yüksek, bilgi kaynağı ile ilişkisiz, akıl yürütme ile yüksek ve bilginin değişirliği ile manidar düzeyde ilişkide oldukları tespit edilmiştir.

Olasılıklı düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ilişkisiz, bilgi üretme süreci ile ilişkisiz, bilgi kaynağı ile ilişkisiz, akıl yürütme ile manidar düzeyde ve bilginin değişirliği ile ilişkisiz oldukları tespit edilmiştir.

Hipotetik ve yaratıcı düşünme boyutunun bilimsel epistemolojik inançlardan otorite ve doğruluk ilişkisiz, bilgi üretme süreci ile yüksek düzeyde, bilgi kaynağı ile ilişkisiz, akıl yürütme ile yüksek düzeyde ve bilginin değişirliği ile ilişkisiz oldukları tespit edilmiştir.

Genel olarak veriler incelendiğinden olasılıklı düşünme ve oranlı düşünme alt boyutu hariç hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerilerinin en az iki alt boyutta bilimsel epistemolojik inançlarla ilişkisi olduğu söylenebilir.

5. Beşinci problem durumuna ilişkin sonuç olarak,

Cinsiyete göre bağımsız örneklem t-testi sonucu p değeri oranlı düşünmeyle, değişkenlere belirleme tanımlama ile kombinezonlarla düşünme ve korelasyonel düşünmeyle, olasılıklı düşünmeyle, hipotetik ve yaratıcı düşünmeyle anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır.

6. Altıncı problem durumuna ilişkin sonuç olarak,

Öğrenme stilleri normal dağılım göstermediği için uygulanan bağımsız örneklem Mann-Whitney U testi sonucu belirli sıralı öğrenme stili (.006) ile belirli eş zamanlı öğrenme cinsiyet (.013) kategorisine göre anlamlı fark bulunmuştur. Genel sıralı öğrenme stili ile, belirli eş zamanlı öğrenen öğrenciler için cinsiyet değişkenine göre böyle bir farklılık bulunamamıştır.

7. Yedinci problem durumuna ilişkin sonuç olarak,

Verilere bakıldığı belirli sıralı öğrenme stili, belirli eş zamanlı öğrenme stili, genel sıralı ve belirli eş zamanlı öğrenme stillerinin yaş değişkenine göre farklılaşmadığı gözlemlenmiştir.

8. Sekizinci problem durumuna ilişkin sonuç olarak,

Bilimsel epistemolojik inançların alt boyutları cinsiyet değişkenine göre incelendiğinde anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

9. Dokuzuncu problem durumuyla ilgili sonuç olarak,

Düşünce Deneylelerinin,

Bilim adamlarının epistemolojik ve bilimsel epistemolojik inançlarını yansıtıcı nitelikte kurgusal deneyler oldukları,

Belirli bir imgenin metaforik bir şekilde abartılarak analogiler kurarak kuramlar ve hipotezler için birer içgörü araçları oldukları,

Düşünce deneylerinin hipotetik-yaratıcı akıl yürütme beceriyle yakından ilişkili oldukları,

Düşünce deneylerinin paradoksları birer çözüm aracı olarak kullandıkları gibi bir önceki düşünce deneyini çürütmek için birer içgörü aracı olarak kullanılabileceği söylenebilir.

Bilimsel modeller bilimsel süreç içerisinde biriken gözlemsel, deneysel ve kuramsal bilgilerin sistematik bir halde yapılandırıldığı önermeler, semboller ve problem çözme araçları olarak düşünüldüğünde düşünce deneylerinin bu modelletin dayandığı temel argüman dallarını belirli imge etrafında bazen uç noktalara taşıyarak, bazen paradoksal şekilde sorgulayan eleştirel düşünme araçları oldukları söylenebilir. Bu noktada düşünce deneylerinin temel olarak deneysel düşünmeden varsayımsal-tümdengelimsel olması başka bir deyişle eldeki değişkenlerin a priori olarak ele alınarak yordama da bulunan veya argümantasyonu incelemeye yarayan bir düşünme biçimi olduğu, deneysel düşünmenin ise deney sürecinde öznenin farkında olmadığı değişkenlerle farklı akıl yürütme biçimlerini kullanarak tümevarımsal bir biçimde keşif yaptığı bir düşünme becerisi olduğu söylenebilir. Başka bir deyişle düşünce deneyleri kurgulanan öncül ve imgeye bağlı soyutlamaları ve tümdengelimsel çıkarım ve tahminleri içerirken, deneysel düşünme deneycinin deney araçlarını pratik kullanmasını ihmal edilebilir veya edilemez değişkenleri hesaba katarak daha çok tümevarımsal ve yaratıcı bir şekilde düşündüğü süreçlerden ayrıldığı söylenebilir.

Özetle düşünce deneyleri, bilim adamlarınca nesne, duyu, düşünce olay olgu ve kavramları tanımlamak, açıklamak, izlemek, kontrol etmek ve değerlendirmek için kullandıkları birer kartografi olarak nitelendirilebilir.

ÖNERİLER

Hipotetik-Yaratıcı akıl yürütme becerisi kavramı ve envanter geliştirilmesine ilişkin öneriler,

Ortak bir terminoloji kullanılması bağlamında Lawson'un altı boyutta tanımladığı hypothetico-predictive kavramının yerine bilimsel-tahmin, bilimsel düşünme, mantıksal düşünme, hipotetik-dedüktif, hipotetik-tümdengelim, hipotetik-tahmin kavramlarının yaratıcılıkla ilişkisi göz önüne alındığında hipotetik-yaratıcılık kavramı kullanılabilir.

Hipotetik-Yaratıcı akıl yürütme becerilerine ilişkin geliştirilecek envanter ve ölçek çalışmalarında analogik, metaforik düşünme boyutlarını içeren ek faktörlerinde olduğu bir envanter hazırlanabilir.

Hipotetik-Yaratıcı akıl yürütme becerileri laboratuvar ortamında NMR veya başka ileri düzey teknolojiler kullanılarak, kavramsal alt boyutların somut biyolojik karşılıkları olup olmadığı başka bir deyişle beyinin bu kavramsal düşünme alt boyutlarında hangi şekillerde nasıl çalıştığı en azından beyin bölgelerindeki hareketler incelenebilir.

Hipotetik-Yaratıcı akıl yürütme becerileri algısı ve hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri çeşitli öykü veya problem durumlarını içeren yarı nitel yarı nicel bir ölçme aracı geliştirilerek incelenebilir.

Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri aslında hipotetik-tahminsel akıl yürütmenin alt boyutları olan oranlı düşünme, hipotetik düşünme, değişkenleri belirleme ve tanımlama, korelasyonel düşünme, kombinasyonlarla düşünme, olasılıklı düşünme boyutları ile metaforik düşünme, analogik düşünme, yanal düşünme, dikey düşünme, iraksak düşünme, yakınsak düşünme boyutları göz önüne alınarak nitel ve nicel testler hazırlanabilir.

Nicel verilere ilişkin öneriler,

Birinci alt probleme ilişkin olarak verilerin analizi sırasında farklı istatistik programları kullanılabilir ve nitel araştırmayla desteklenerek (odak grup görüşmesi, yarı yapılandırılmış odak grup görüşmesi) veriler analiz edilebilir.

İkinci alt probleme ilişkin olarak, bilimsel epistemolojik inançlar ve öğrenme stilleri farklı ölçek ve envanterler kullanılarak veya nitel çalışmalarla incelenebilir. Hipotezlerin karşılaştırmalı analizi yöntemi bir bilgisayar programı şeklinde programlanarak olgusal ilişkilerle, ilişkilerle ilgili dokümantasyonlardaki alan yazın arasındaki karşılıklılığı incelemek için bir analiz yöntemi olarak kullanılabilir.

Üçüncü alt probleme ilişkin olarak, öğrenme stillerin alt boyutları ile hipotetik yaratıcı akıl yürütme alt boyutları farklı ölçek ve envanterler kullanılarak veya nitel çalışmalarla incelenebilir. Hipotezlerin karşılaştırmalı analizi yöntemi bir bilgisayar programı şeklinde programlanarak olgusal ilişkilerle, ilişkilerle ilgili dokümantasyonlardaki alan yazın arasındaki karşılıklılığı incelemek için bir analiz yöntemi olarak kullanılabilir.

Dördüncü alt probleme ilişkin olarak, bilimsel epistemolojik inanç alt boyutları hipotetik yaratıcı akıl yürütme alt boyutları farklı ölçek ve envanterler kullanılarak veya nitel çalışmalarla incelenebilir.

Beşinci alt probleme ilişkin olarak, hipotetik-yaratıcı akıl yürütmeye ilişkin özellikleri, yaş ve cinsiyet değişkenlerine nitel çalışmalarla veya yeniden geliştirilebilecek hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerileri envanteriyle incelenebilir.

Altıncı alt probleme ilişkin olarak öğrenme stilleri cinsiyet değişkenine göre farklı ölçek ve envanterler kullanılarak veya nitel çalışmalarla incelenebilir.

Yedinci alt probleme ilişkin olarak, öğrenme stilleri yaş değişkenine göre farklı ölçek ve envanterler kullanılarak veya nitel çalışmalarla incelenebilir.

Sekizinci alt probleme ilişkin olarak, bilimsel epistemolojik inançları cinsiyet değişkenine göre farklı ölçek ve envanterler kullanılarak veya nitel çalışmalarla incelenebilir.

Dokuzuncu alt probleme ilişkin olarak, düşünce deneyleriyle ilgili nitel ve nicel deneysel çalışmalar, düşünce deneylerinin özelliklerine göre envanter ve test biçiminde çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

Acat, M.B. Tüken, G. ve Karadağ, E. (2010). Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği:Türk Kültürüne Uyarlama, Dil Geçerliği ve Faktör Yapısının Güncellenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7/4, 67- 89.

Adivar, A. (1969) *Tarih Boyunca Bilim ve Din*, Remzi Kitapevi, İstanbul.

Ahioğlu-Lindberg, E.N. (2011). Piaget Ve Ergenlikte Bilişsel Gelişim, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19/1, 1-10.

Akıncı, S. (2013) Ünite 1: *Klasik Mantığın Konusu ve Yöntemi*, *Klasik Mantık*, Akıncı, S.(Edts), T.C Anadolu Üniversitesi Yayını, Eskişehir.

Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H.U. Journal of Education)*, 33: 11-23.

Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2006). Fen Eğitimi ve Yaratıcılık, *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.

Akpınar, B. (2011). Biliş Ve Üstbiliş (Metabiliş) Kavramlarının Zihin Felsefesi Açısından Analizi, *Turkish Studies – International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 6/4, 353- 365.

Aksan, N. ve Sözer, M.A. (2007). Üniversite Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları İle Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkiler, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (Kefad)*, 8/1, 31-50.

Aksoy, T ve Şahin, I. (2009). Belirsizlik Altında Karar Alma: Geleneksel ve Modern Yaklaşımlar, Türkiye Ekonomi Kurumu Tartışma Metni, 13 Temmuz 2014 tarihinde http://www.tek.org.tr/dosyalar/KararAlma_Sahin_Aksoy.pdf. adresinden ulaşılmıştır.

- Atasoy, H.T. (2009). Özgür İrade ve Sinirbilim, *Bilim ve Gelecek*, 70, 60-66.
- Ateş, S. ve Bilgin, İ. (2004). İlköğretim Bölümü Öğrencilerinin Mantıksal Düşünme Yeteneklerinin Alan ve Cinsiyet Açısından Karşılaştırılması, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 1/8, 17-27.
- Apaydın, Z. ve Taş, E. (2010). Farklı Etkinlik Tiplerinin Öğretmen Adaylarının Akıl Yürütme Becerileri Üzerindeki Etkileri, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7/4, 172-188.
- Arkonaç, S.A. (2001) *Sosyal Psikoloji*, Alfa Yayınları, İstanbul.
- Aydın, N. ve Yılmaz, A. (2010). Yapılandırıcı Yaklaşımın Öğrencilerin Üst Düzey Bilişsel Becerilerine Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 39, 57-68.
- Aypay, A. (2011). Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Türkiye Uyarlaması ve Öğretmen Adaylarının Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12/1, 1-15.
- Bacanlı, H. (2012). Davranışçı Yaklaşım, *Öğrenme ve Öğretme Kuramları, Yaklaşımları, Modelleri*, Kaya, Z. (Edts), Pegem Akademi, Kızılay/Ankara.
- Bal, A. ve Erkeç, E. (2014) İstihbarat Analizinde Karşılaşılan Sorunlar, *İstihbarat Bilimi*, Yılmaz, S. (Edts), Kripto Yayınları, Kızılay/Ankara.
- Ball, P. (2014) *Merak Bilim Nasıl her Şeyle İlgilenir Oldu?*, Kolektif Kitap, İstanbul.
- Barbour, J. (2001) *The Discovery of Dynamics*, Oxford University Press, New York.

- Batı, K. (2013). Fen Eğitiminde Bilimsel Yöntem Süreci Öğretimi Üzerine Bir İnceleme: Pozitivizmden Anarşist Bilgi Kuramına, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 211-226.
- Bayrakçı, M. (2007). Sosyal Öğrenme Kuramı Ve Eğitimde Uygulanması, *Saü Eğitim Fakültesi Dergisi*, 198-210.
- Barnes, B. (1995), *Bilimsel Bilginin Sosyolojisi*, Vadi Yayınları, Ankara.
- Belet, Ş.D. ve Güven, M. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Epistemolojik İnançlarının ve Bilişüstü Stratejilerinin İncelenmesi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri • Educational Sciences: Theory & Practice*, 11/1, 31-57.
- Berge, T. Ve Hezewijk, R. (1999). Procedural and Declarative Knowledge an Evolutionary Perspective, *Theory & Psychology*, Sage Publications. 9/5, 605–624.
- Brendel, E. (2004), Intuition Pumps and the Proper Use of Thought Experiments, *Dialectica*, 58/1, 89-108.
- Betz, F. (2010), *Teknolojik Yenilik Yönetimi Değişimle Gelen Rekabet Avantajı*, Tubitak Yayınları, Ankara.
- Bıkmaz, D. H. ve Deryakulu, F.H. (2003) Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 2, 4, 243-257.
- Bilasa, P. (2011) Düşünme Becerileri, *Öğrenme Öğretme Kuram ve Yaklaşımları*, Filiz, S. B.(Edts.), Pegem Akademi, Yenişehir-Ankara.
- Bono, E. (1977) *Lateral Thinking*, Penguin Books, London.
- Bono, E. (1979) *Teaching Thinking*, Penguin Books, New York.
- Bono, E. (1992) *Serious Creativity Using The Power of Lateral Thinking to Create New Ideas*, HarperCollins, New York.

- Bökeoğlu, O.M. ve Yılmaz, K. (2005). Üniversite Öğrencilerinin Eleştirel Düşünmeye Yönelik Tutumları İle Araştırma Kaygıları Arasındaki İlişki, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi* 41, 47-67.
- Bünyadzade, G. (2009). *Doğu'da ve Batı'da İrrasyonel Düşüncenin Boyutları*, Ötüken Yayınları, İstanbul.
- Büyükgoze-Kavas, A. (2012). Kariyer Karar Ölçeği'nin Türkçe Uyarlaması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 4/38, 159-168.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.B., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009), *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Pegem Akademi, Yenişehir-Ankara.
- Brown, J.R. (2011). *The Laboratory of Mind Thought Experiments in Natural Sciences*, Routledge Taylor&Francis Group, New York.
- Brown, J.D. (1995) *Mach's Principle Before Einstein, Mach's Principle From Newton's Bucket to Quantum Gravity*, Barbour, J. B. ve Pfister (Edts.), H, Birkhause, Boston.
- Can, Ş. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğrenme Stilleri ile Bazı Değişkenler Arasındaki İlişkinin Araştırılması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,41, 70-82.
- Cohen, M. (2005) *Wittgenstein's Beetle and Other Classic Thought Experiments*, Blackwell Publishing, Australia.
- Cohen, I.B. ve Smith, G.E. (2004). *The Cambridge Companion to Newton*, Cambridge University Press, United Kingdom.
- Coşkun, M. (2004) *Coğrafya Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Conner, C.D. (2013), *Halkın Bilim Tarihi*, Tübitak Yayınları, Ankara.

Covington, M.V. (1992) *Making the Grade: A Self-Worth Perspective on Motivation and School Reform*, Cambridge University Press, Melbourne.

Cüceloğlu, D. (2003) *İnsan ve Davranış*, Remzi Kitabevi, İstanbul.

Cengiz, E. (2009). Ekonomik Kriz Dönemlerinde Müşteri Memnuniyeti ve Proaktif Pazarlama İlişkisi, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32, 153-171.

Ceylan, T. (2012) *Geogebra Yazılımı Ortamında İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik İspat Biçimlerinin İncelenmesi*, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim, Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tez Önerisi: Ankara.

Çelik, H. ve Özbek, G. (2013). 7E Öğretim Modelinin Hipotez Kurma ve Değişken Belirlemebecerileri Üzerine Etkisi, *Gazi Üniversitesi Endüstriyel, SanatlarEğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 13-23.

Çeliker, H.D. ve Balım, A.G. (2012). Bilimsel Yaratıcılık Ölçeğinin Türkçeye Uyarlama Süreci ve Değerlendirme Ölçütleri, *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5/2, 1-21.

Çetin, T. (2010), *İlköğretim Okulu Öğretmenlerinin Mizaç Ve Karakter Özelliklerinin Bilimsel Epistemolojik İnançlarını Yordama Gücü*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Yönetimi ve Denetimi Anabilim Dalı, İstanbul.

Çetinkaya, Z. (2011). Türkçe Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünmeye İlişkin Görüşlerinin Belirlenmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12/3, 93-108.

Çetinkaya, E. K. Şimşek, C.L. ve Çalışkan, H.(2013). Bilim ve Sözde-Bilim Ayrımı İçin Bir Ölçek Uyarlama Çalışması, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3/2, 31-43.

Çermik, H. ve Doğan, B. (2012). Nasıl Öğreniyorum Envanterinin Türkçeye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 154-163.

- Çınardal, C. ve Diri, M. (2013),Yaratıcı Düşünme, Stratejik Düşünme ve Vahit Bademci: Paradigma Değişikliği Ya Da Bilimsel Devrim, Sıra Dışı Beyinlerin İşidir, *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 63-78.
- Çubukcu, Z. (2011) *Düşünme Becerileri, Öğrenme Öğretme Kuram ve Yaklaşımları*, Filiz, S. B. (Edts.), Pegem Akademi, Yenişehir-Ankara
- Damassio, A. (1994) *Descartes' Error*, Avon Books, New York.
- Deniz, M. E. (2010) *Eğitim Psikolojisi*, Maya Akademi, Ankara.
- Domingos, P. (1999). The Role Of Occam's Razor In Knowledge Discovery, *Data Mining And Knowledge Discovery*, 3/4, 409-425.
- Doğan, B. ve Çermik, H. (2012). Nasıl Öğreniyorum Envanterinin Türkçeye Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43: 154-163.
- Duran, C.ve Saraçoğlu, M. (2009). Yeniliğin Yaratıcılıkla Olan İlişkisi ve Yeniliği Geliştirme Süreci, *Yönetim ve Ekonomi*, 16/1, 57-71.
- Demir, M. K. (2012). İlköğretim Bölümü Öğretmen Adaylarının Epistemolojik İnançlarının İncelenmesi, *Uludağ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25/2, 343-358.
- Demirbaş, M. ve Ertuğrul, N. (2012). Fen ve Teknoloji Dersine İlişkin Piaget'in Soyut İşlemler Döneminde Kazanılması Beklenen Becerilerin Gerçekleşme Durumunun İncelenmesi, *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 2/2, 123-164.
- Demirel, Ö. (2010) *Eğitimde Program Geliştirme*, Pegem Akademi, Yenişehir/Ankara.
- Demirtaş, Z. (2011). Lise Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Cinsiyet ve Başarıları İle İlişkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 25 Ocak 2014, <http://www.InsanBilimleri.com>. Adresinden ulaşılmıştır

- Deshpande, R. (1983). "Paradigms Lost": on theory and method in research in marketing", *Journal of Marketing*, 47, 91-110.
- Drescher, G. K. (2006), *Good and Real Demystifying Paradoxes from Physics to Ethics*, MIT Press Books, Cambridge.
- Doğanay, A. ve Kara, Z. (1995). " Düşünmenin boyutları", *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1/11, 25-38.
- Duman, B. (2010). Beyin Temelli Öğrenmenin Farklı Öğrenme Stillerindeki Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10/4, 2051-2103.
- Duman, B. (2012) *Neden Beyin Temelli Öğrenme*, Pegem Akademi, Ankara.
- Duman, B. (2013), *Beyin Temelli Öğrenme Platformu, Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımları ve Uygulama Örnekleri*, Ekici, G. ve Güven, M. (Edts.), Pegem Akademi, Ankara.
- Dunbar, K. (2000). How Scientists Think in the Real World: Implications for Science Education, *Journal of Applied Developmental Psychology* 21/1, 49–58.
- Dunbar, K. ve Fugelsang, J. (2005), Scientific Thinking and Reasoning, *The Cambridge Handbook Of Thinking and Reasoning*, 23 Temmuz 2014 tarihinde <http://www.utsc.utoronto.ca/~dunbarlab/pubpdfs/Cambridgehandbook2005.pdf>. adresinden ulaşılmıştır.
- Durukan, E. (2013), Türkçe Öğretmen Adaylarının Öğrenme Stilleri ve Öğrenme Stratejileri Arasındaki İlişki, *International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8/1, 1307-1319.
- Eagleman, D. (2014), *Incognito*, Domingo Yayıncılık: İstanbul.
- Egan, K. (2010), *Eğitimli Zihin*, Pegem Yayınları, Yenişehir-Ankara.

Elder.L.ve Paul, R, (2009), *Guide to Critical Thinking*, Foundation for Critical Thinking Press, 23 Temmuz 2014 http://www.criticalthinking.org/files/SAM_Aspiring_Thinkers_GuideOPT.pdf. adresinden ulaşılmıştır.

Elder. L.ve Paul, R. (2002). *Critical Thinking Tools For Taking Charge of Your Professional and Personal Life*, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

Elwes, R. (2013) *Yapay Zeka Nasıl Oluşturulur? Ve Matematik Üzerine İlgi Çekici 34 Başlık*, İthaki Yayınları, İstanbul.

Erdoğan, E. (2008). *Platon'da Bilgisizlikten Bilgiye Giden Süreç*, 11, Kaygı, 23 Temmuz 2014 tarihinde http://www.arastirmax.com/system/files/dergiler/277/makaleler/11/arastirmx_277_pp_211-221.pdf adresinden alınmıştır.

Erişti, B. ve Akdeniz, C. (2012). *Davranışçı Yaklaşım, Öğrenme ve Öğretme Kuramları, Yaklaşımları, Modelleri*, Kaya, Z. (Edts), Pegem Akademi, Kızılay/Ankara.

Ergün, M. ve Özşuer, S. (2006). Vygotsky'nin Yeniden Değerlendirilmesi, *Afyon Karahisar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 2, 269-292.

Evans, C. ve Kakas, A.C. (1992).Hypothetico-Deductive Reasoning, *Proceedings of International Conference On Fifth General Computer Systems*, 2, 546-555.

Fayngold, M. (2002) *Special Relativity and Motions Faster Than Light*, Wiley-VCH, New Jersey Institute of Tecchnology.

Fettahlıoğlu, P. (2013) *Argümantasyona Dayalı Öğrenme-Öğretme Yaklaşımı, Öğrenme-Öğretme Yaklaşımları ve Uygulama Örnekleri*, Ekici, G., Güven, M (Edts.), Pegem Yayınları,İskitler/Ankara.

Feyerabend, P. (2007) *Anarşizm Üzerine Tezler*, Öteki Yayınevi, İstanbul.

Fordham, F. (2001) *Jung Psikolojisinin Ana Hatları*, Say Yayınları, İstanbul

- Frank, P. ve Öner, Y. (1995) *Doğa Bilimlerinde Pozitivizm, Pozitivizmi Eleştirmek ve Olasılıkçı Determinizm*, Spartaküs Yayınları, İstanbul.
- Gaukroger, S. (2006) *The Emergence of Scientific Culture*, Oxford University Press, New York.
- Gelen, İ. (2003) *Bilişsel Farkındalık Stratejilerinin Türkçe Dersine İlişkin Tutum, Okuduğunu Anlama ve Kalıcılığa Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: Adana.
- Gendler, T. (1998). Galileo and the Indispensability of Scientific Thought Experiment. *British Journal for the Philosophy of Science*, 49, 397-424.
- Ghose, P. ve Home, D. (2001), *Gündelik Bilmeceler*, Tubitak Yayınları, Ankara.
- Gibson, C. (1998) *Teaching Strategies – A Guide To Better Instruction*, Orlich Harder Collation, USA.
- Gilbert, J. ve Reiner, M. (2000) Thought Experiments in Science Education, *Potentia land Current Realization International Journal of ScienceEducation*, 22/3, 265-283.
- Gjertsen, D. (2000), *Bilim ve Felsefe*, Say Yayınları, İstanbul.
- Gleick, J. (2014) *Enformasyon*, Optimist Yayınları, İstanbul.
- Gökberk, M.(2005) *Felsefe Tarihi*, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Gündoğdu, H. (2009). Eleştirel Düşünme ve Eleştirel Düşünme Öğretimine Dair Bazı Yanılgılar, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 7/1, 57-74.

- Güneş, G. ve Gökçek, T. (2012). Pedagojik Formasyon Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1/4.
- Güneş, F. (2011). Verimlilikte Şartlandırıcı Değil Sorgulayıcı Eğitim, 11 Eylül 2014 tarihinde http://www.vizyon21yy.com/documan/Genel_Konular/Standart_Kalite/Verimlilik/Verimlilikte_Sartlandirici_Degil_Sorgulayici_Egitim.pdf adresinden ulaşılmıştır.
- Gürol, A, Altunbaş, S. ve Karaaslan, N. (2010). Öğretmen Adaylarının Öz Yeterlik İnançları ve Epistemolojik İnançları Üzerine Bir Çalışma, *e-Journal of New World Sciences Academy*, 5/3, 1095-1404.
- Grellard, C. (2011). Thought Experiments in the Late Medieval Debates on Atomism, *Thought Experiments in Methodological and Historical Contexts*, Ierodiakonou, K. Roux, S. (Edts.), Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, Leiden-Boston.
- Gribbin, J. (2003) *Schrödinger's Kittens and the Search for Reality*, Phoenix Paperback, Great Britain.
- Greene, B. (2013), *Saklı Gerçeklik Paralel Evrenler ve Kozmosun Derin Yasaları*, TÜBİTAK Yayınları, Ankara.
- Grunberg, T. ve Grunberg, L. (2013). *Bilim Felsefesi*, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Gomez, J.G.(2007) What Do We Know About Creativity?, *The Journal of Effective Teaching*, 7/1,31-43.
- Habermas, J. (2001). *İletişimsel Eylem Kuramı*, Kabalcı Yayınevi, İstanbul.
- Hacinebioğlu, İ.L. ,Altunya, H., Y.E. Akbay ve S. Keleş. (2013). "İslam Mantıkçılarına göre Hulfi Kıyasın Bilgi Değeri ve Denetlenmesi", *FLSF*, 16, 41-62.

- Hamann, S. (2005). Sex Differences in the Responses of the Human Amygdala, 11 Eylül 2014 tarihinde *The Neuroscientist*, <http://languagelog ldc.upenn.edu/myl/ldc/llog/Brizendine/Hamann2005.pdf>. adresinden ulaşılmıştır.
- Hançerlioğlu, O. (2004a) *Felsefe Sözlüğü*, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Hançerlioğlu, O. (2004b) *Düşünce Tarihi*, Remzi Kitabevi, İstanbul.
- Hegel, G. W. F. (2004) *Mantık Bilimi*, İdea Yayınları, İstanbul.
- Heisenberg, W. (2000) *Fizik ve Felsefe*, Belge Yayınları, İstanbul.
- Heuer, J. R. (1999) *Psychology of Intelligence Analysis*, Center for the Study for Intelligence, Central Intelligence Agency, 11 Eylül 2014 tarihinde https://www.cia.gov/library/center_for_the_study_of_intelligence/csi-publications/books-and-monographs/psychology-of-intelligence-analysis/. adresinden ulaşılmıştır.
- Holyoak, K. J. ve Morrison, R.G. (2010) *Thinking and reasoning: A reader's guide. Oxford Handbook of Thinking and Reasoning*, OxfordUniversity Press, New York.
- Huntington, S. P. (2006) *Medeniyetler Çatışması ve Dünya Düzeninin Yeniden Kurulması*, Okyanus Us Yayın, İstanbul.
- Hülür, H. (2006) *Bilimde Yöntemciliğın Reddi Ve Çoğulculuk: Feyerabend'in Epistemolojik Dadaizmi*, 11 Eylül 2014, *SosyalBilimler Dergisi*, <http://www.aku.edu.tr/aku/dosyayonetimi/sosyalbilens/dergi/VIII2/hhulur.pdf>. adresinden ulaşılmıştır.
- Kahneman, D. (2011) *Thinking Fast and Slow*, Farrar, Straus and Giroux, United States.
- Kaleci, F. (2013). *Matematik Öğretmen Adaylarının Epistemolojik İnançları İle Öğrenme Ve Öğretim Stilleri Arasındaki İlişki*, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2/4, 23-32.

- Karaduman, B. (2008). *İlköğretim 6. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersi "Maddenin Tanecikli Yapısı" Ünitesinin Öğretiminde, Bilgisayar Destekli ve Bilgisayar Temelli Öğretim Yöntemlerinin, Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı, Adana.
- Kbathe, I. , Mostert, A. M. ve Sandland, S. (2013). Learning Styles and Team Roles Lessons for Gregorc Based Teams for Effective Enterprise development, *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 4/2, 95-105.
- Keskin, A. (2009). İlköğretim Düşünme Eğitimi Dersi (6. ,7. ve 8. Sınıf) *Öğretim Programının Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı: Hatay.
- Klahr, D. , Zimmerman, C.ve Jirout, J. (2011). Educational Interventions to Advance Children's Scientific Thinking, *Science*, 30,971-930.
- Kleer, J. (1975). *Qualitative and Quantitative Knowledge in Classical Mechanics*, A Master Thesis Proposal and Progress Report, MIT Artificial Intelligence Laboratory, Working Paper 88.
- Koray, Ö. ve Azar, A. (2008). Ortaöğretim Öğrencilerinin Problem Çözme ve Mantıksal Düşünme Becerilerinin Cinsiyet ve Seçilen Alan Açısından İncelenmesi, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16/1, 125-136.
- Kuhn, T.S. (1994) *Asal Gerilim Bilimsel Gelenek ve Değişim Üzerine Seçme İncelemeler*, Kabalcı Yayınevi, İstanbul.
- Kutlu, S. (2010). İktisatta Yöntem: Glenn Fox'un Penceresinden İktisada Metodolojik Bir Yaklaşım, *Sosyal Bilimler Dergisi*, 4, 93-101.
- Lakatos, I. (2014), *Bilimsel Araştırma Programlarının Metodolojisi*, Alfa Yayınları, Melisa Matbaacılık, İstanbul.
- Lattery, M. J. (2001). Thought Experiments in Physics Education: A Simple and Practical Example. *Science and Education*, 9, 1-13.

- Lawson, A.E. (1995) *Science Teaching and Development of Thinking*. Belmont, CL: Wadsworth Publishing Company, New York.
- Lawson, A.E. (2000). The Generality Of Hypothetico-Deductive Reasoning: Making Scientific Thinking Explicit, *The American Biology Teacher*, 62/7, 482.
- Lawson, A.E. (2002). Sound and Faulty Arguments Generated by Preservice Biology Teachers When Testing Hypotheses Involving Unobservable Entities. *Journal of Research in Science Teaching*, 39/3, 237-252.
- Lawson, A.E. (2003) *The Neurological Basis of Learning, Development and Discovery, Implications for Science and Mathematics Education*, Kluwer Academic Publishers, New York.
- Lawson, A.E. (2013). The Nature and Development of Hypothetico-Predictive Argumentation With Implications For Science Teaching, *Int. J. Sci Educ.*, 25/11, 1387–1408.
- Lektorsky, V. (1998). *Özne Nesne Biliş*, Toplumsal Dönüşüm Yayınları, İstanbul.
- Legg, S. ve Hutter, M. (2006). A Collection of Definitions of Intelligence *Technical Report*, 23 Temmuz 2014 tarihinde <http://arxiv.org/pdf/0706.3639.pdf>. adresinden ulaşılmıştır.
- Lockwood, M. (2005) *The Labyrinth of Time Introducing the Universe*, Oxford University Press, New York.
- Li, L. ve Wegerif, R. (2013). What Does It Mean To Teach Thinking In China? Challenging and Developing Notions of ‘Confucian Education’, *Thinking Skills and Creativity*, 11, 22– 32.
- Lintel, H. ve Gruber, C. (2005). The Rod and Hole Paradox Re-Examined, *Eur. J. Phys.* 23 Temmuz 2014 tarihinde http://wiki.epfl.ch/harald/documents/rod-and-hole_paradoxejp.pdf. adresinden ulaşılmıştır.

- Lizardi, P.S. ve Kalhil, J.B. (2012). Science Teachers' Hypothetic-Deductive Skills: The Pendulum Problem, *Lat. Am. J. Phys. Educ.* 5, 1.
- Macknik, S.L., Martinez-Conde,S.ve Blakeslee,S. (2014) *Zihnin Sihirbazlığı*, Alfa-Bilim, Melisa Matbaacılık, İstanbul.
- McGinnis, J. (2010) *Avicenna*, Oxford University Pressi, New York.
- Michalko, M. (2008) *Yaratıcı Dehanın Sırları*, Koridor Yayıncılık: İstanbul.
- Miller, A.I. (2008) Imagery and Representation in Twentieth-Century Physics,Science The Modern Physical and Mathematical Sciences,Nye,J.,M. (Edts.), Cambridge University Press, Cambridge.
- Morgil, İ. ve Temel, S. (2013). Kimya Laboratuvarında Problem Çözme Uygulamaları, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 39-52.
- Moseley, D., Baumfield,V., Elliott, J., Gregson, M., Higgins,S., Miller, J.ve Newton, D. (2005). *Frames for Thinking A Handbook for Teaching and Thinking*, Cambridge University Press, New York.
- Newton, I. (1974) *Sir Issac Newton's Mathematical Principles of Natural Philosophy and His System of World, Volume 1: The Motion of Bodies*, University of California Press, Berkeley, Los Angeles.
- Nesin, A. (2003a). Zenon'un Paradoksları, *Matematik Dünyası Dergisi*, 3, 13 Temmuz 2014 tarihinde tarihinde http://www.matematikdunyasi.org/arsiv/PDF/03_3_89_91_DIKKA_PA_RAD_OKS.pdf. adresinden ulaşılmıştır.
- Nesin, A. (2003b). Russell Paradoksu, *Matematik Dünyası Dergisi*, 4, 13 Temmuz 2014 tarihinde tarihinde http://www.matematikdunyasi.org/arsiv/PDF/03_4_27_32_RUSSELL.pdf adresinden ulaşılmıştır.

- Işık, T. (2012). *Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarının Bilimsel Epistemolojik İnançlara Etkisi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Ankara.
- Oral, G. (2006) *Creativity in Turkey and Turkish-Speaking Countries, The International Handbook of Creativity*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Ormrod, J. E. (2013) *Öğrenme Psikolojisi*, Nobel Yayınları, Ankara.
- Önen, E. (2007). Gruplar Arası Karşılaştırmalarda Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi: Epistemolojik İnançlar Envanteri Üzerine Bir Çalışma, *Ege Eğitim Dergisi*, 8/2, 87-109.
- Özbaş, B.Ç.ve Aslan, E. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Tarihsel Bilgiye Yönelik Görüşlerini Belirleme Ölçeği, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 45/2, 255-274.
- Özdağ, Ü. (2010) *İstihbarat Teorisi*, Kripto Yayınları, Ankara.
- Özcan, S. ve Oluk, S. (2007). İlköğretim Fen Bilgisi Derslerinde Kullanılan Soruların Piaget ve Bloom Taksonomisine Göre Analizi *D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8, 61-68.
- Öztürk, Ü. (2012). Thomas Kuhn'un Paradigma Kavrayışı Üzerine Analitik Bir İrdeleme, *Kaygı*, 15 Temmuz 2014 tarihinde <http://kaygi.home.uludag.edu.tr/issues/1912/2012-19-13.pdf> adresinden ulaşılmıştır.
- Ülken, H. Z. (1982) *Türk Tefekkürü Tarihi*, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- Ülken, H. Z. (2007) *Bilim Felsefesi*, Ülken Yayınları, İstanbul.
- Ülken, H. Z. (2008) *Felsefeye Giriş-1*, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul.

Palandökenlier, İ. (2013) *İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersi Çalışma Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerin Yaratıcı Düşünme Becerisi Açısından Değerlendirilmesi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü: Adana.

Paul, R.W. ve Elder, L. (2008). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools*, 28th Annual Conference on Critical Thinking, 13 Temmuz 2014 tarihinde https://www.criticalthinking.org/files/Concepts_Tools.pdf. adresinden ulaşılmıştır.

Paul, R.W. ve Elder, L. (2009). *Guide to Critical Thinking, Foundation for Critical Thinking Press*, 13 Temmuz 2014 tarihinde http://www.criticalthinking.org/files/SAM_Aspiring_Thinkers_GuideOPT.pdf. adresinden ulaşılmıştır.

Paul, R.W. ve Elder, L. (2002). *Critical Thinking Tools For Taking Charge of Your Professional and Personal Life*, Prentice Hall, New Jersey.

Passig, D. (2003). A Taxonomy of Future Higher Thinking Skills, *Informatica, Institute Of Mathematics And Informatics*, 2/1, 79–92.

Penrose, R. (2000a) *Bilgisayar ve Zeka- Kralın Yeni Usu 1*, Tübitak Yayınları, Kavaklıdere/Ankara.

Penrose, R. (2000b) *Fiziğin Gizemi- Kralın Yeni Usu 2*, Tübitak Yayınları, Kavaklıdere/Ankara.

Penrose, R. (1999) *Us Nerede?- Kralın Yeni Usu 3*, Tübitak Yayınları, Kavaklıdere/Ankara.

Penrose, R. (2004) *The Road To Reality A Complete Guide to the Laws Of Universe*, Jonathan Cape: London.

Planck, M. (2007), *Modern Doğa Anlayışı ve Kuantum Teorisine Giriş*, Belge Yayınları, İstanbul.

Popper, K.R. (2012), *Bilimsel Araştırmanın Mantığı*, YKY, İstanbul.

Picha, M. (2011). *How to Reconstruct A Thought Experiment*, Journal Compilation of Institute of Philosophy, 13 Temmuz 2014 tarihinde, <http://www.klemens.sav.sk/fiusav/doc/organon/2011/2/154-188.pdf>. adresinden ulaşılmıştır.

Pisapia, J., Rayes-Gurrea, D. ve Coukos-Semmel, E. (2005). Developing the Leader's Strategic Mindset: Establishing the Measures, *Leadership Review*, Kravis Leadership Institute, Claremont McKenna College, 5, 41-68.

Richards, G. (2010) *Psikolojiyi Yerli Yerine Oturtmak*, Say Yayınları: Sirkeci-İstanbul.

Rindler, W. (1961). Length Contradiction Paradox, Department of Mathematics, Orins Summer Symposium, Cornell University, New York, 13 Temmuz 2014 tarihinde <http://www.fisica.uniud.it/URDF/laurea/idifo1/materiali/g5/AJLunghezze.pdf>. ulaşılmıştır.

Roux, S. (2011). Introduction: The Emergence Of The Notion Of Thought Experiments, *Thought Experiments in Methodological and Historical Contexts*, Ierodiakonu, K. ve Roux, S.(Edts.), Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.

Roux, S.ve Yves-Goffi, J. (2011) On the Very Idea of Thought Experiments, *Thought Experiments in Methodological and Historical Contexts*, Ierodiakonu, K., ve Roux, S. (Edts.): Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.

Rybick, M. (2007). Length Contraction on Rotating Disc: an Argument for the Lorentzian Approach to Relativity, *Apeiron*, 14, 15 Temmuz 2014 tarihinde <http://redshift.vif.com/JournalFiles/V14NO4PDF/V14N4RYB.pdf>. ulaşılmıştır

Ross, S. (1962). Scientist; A Story of a Word, *Annals of Science*, 18/2, 65-85.

Salmon, W.C. (1998) *Causality and Explanation*, Oxford University Press: New York.

San, İ. (2011). Ünite 1: Yaratıcılıkta Temel Kavramlar, Okul Öncesinde Yaratıcılık, Anadolu Üniversitesi Yayınları: Eskişehir.

Sass, L.A. (2013), *Delilik ve Modernizm*, Alfa Yayınları, İstanbul.

Schiller, C. (2014c) Motion Mountain The Adventure of Physics –Volume Fall Flow Heat, 15 Temmuz 2014 tarihinde <http://motionmountain.net/>. adresinden ulaşılmıştır.

Schiller, C. (2014a) *Motion Mountain The Adventure of Physics -Volume 2-Relativity*, 15 Temmuz 2014 tarihinde <http://motionmountain.net/>. adresinden ulaşılmıştır.

Schiller, C. (2014b) *Motion Mountain The Adventure of Physics -Volume 5-Motion Inside Matter- Pleasure, Technology and Stars*, 15 Temmuz 2014 tarihinde <http://motionmountain.net/>. adresinden ulaşılmıştır.

Searle, J. (2004) *Zihnin Yeniden Keşfi*, Litera Yayıncılık, İstanbul.

Senemoğlu, N.(2002) *Gelişim, Öğrenme ve Öğretme*. Gazi Kitabevi, Ankara.

Schommer, M. (1993). Epistemological Development And Academic Performance Among Secondary Students. *Journal of Educational Psychology*, 85, 406-411.

Schwartz, J.M. (2014) *Beyin ve Zihin Nöroplastisite ve Zihinsel Gücün Önemi*, Bahçeşehir Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

Sorensen, R.A. (1992) *Thought Experiments*, Oxford University Press, New York.

Sinclair, S.R. (2010). Thinkinf and Writing Cognitive Science and Intelligence Analysis, *Center For the Study of Intelligence*, 13 Temmuz 2014 tarihinde <https://www.cia.gov/library/center-for-the-study-ofintelligence/csi-publications/books-and-monographs/thinking-andwriting.html>. adresinden ulaşılmıştır.

Sünbül, A. M. ve Kurnaz, A. (2012). Eleştirel Düşünme ve Öğretimi, *Öğrenme ve Öğretme Kuramlar, Yaklaşımlar, Modeller*, Kaya, Z. (Edts.), Pegem Akademi, Ankara.

Spranger, E. (2001) *İnsan Tipleri Bir Kişilik Psikolojisi*, İz yayınları, İstanbul.

Stepanossova, O. (2006) *Grigorenko, E.L., Creativity in Soviet–Russian Psychology, The International Handbook of Creativity*, Cambridge University Press, Cambridge.

Sökmen, N. ve Bayram, H. (1999). Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleriyle Mantıksal Düşünme Yetenekleri Arasındaki İlişki, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 16-17: 89 - 94.

Smith, P.G. (2003) *Theory and Reality: An Introduction To The Philosophy Of Science*, The University Of Chicago Press, Chicago.

Snow, C. P. (2001) *İki Kültür*, Tübitak, Ankara.

Şafak, P. (2011) Davranışçı Öğrenme Kuramı, *Öğrenme Öğretme Kuram ve Yaklaşımları*, Filiz, S. B. (Edts.), Pegem Akademi, Yenışehir- Ankara.

Şahin, A. S. ve Tunca, N. (2013) Düşünme Becerileri, Düşünmeyi Destekleyen Sınıf Ortamı ve Öğretmen Davranışları, *Öğrenme Öğretme Yaklaşımları ve Uygulama Örnekleri*, Ekici, G. ve Güven, M. (Edts.), Pegem Yayınları, Ankara.

Şeref, İ. , Yılmaz, İ. ve Varışoğlu, B. (2012). Türkçe Öğretmeni Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları Üzerine Bir İnceleme, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5/10, 399-418.

Shermer, M. (2011), *İnanan Beyin İnançları Doğru Gibi Kurgulama ve Pekiştirme Süreci*, Alfa Yayınları, İstanbul.

Stangroom, J. (2014), *Einstein Bulmacası*, Domingo Yayınları, İstanbul.

- Tarlacı, S. (2009) *Bilinç: Antik Çağdan Bilincin Yeniden Keşfine*, Yaşar Büro Araç. Gereç ve Hiz. LTD. Şti., İzmir.
- Tarlacı, S. (2012). The Measurement Problem in Quantum Mechanics: Well, Where's the Problem?, *NeuroQuantology*, 10/2, 216-219.
- Taşdelen, İ. (2013) *Sembolik Mantık*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.
- Tegmark, M. ve Wheeler, J.A. (2001). 100 Years of the Quantum, February Issue, 13 Temmuz 2014 tarihinde <http://xxx.lanl.gov/pdf/quant-ph/0101077v1.pdf> adresinden ulaşılmıştır.
- Tepahan, T. (2008) *Deniz Harp Okulu 1'inci Sınıf Öğrencilerinin Mezun Oldukları Lise ve Lisans Ders Grupları İle Öğrenme Stilleri ve Akademik Başarıları Arasındaki İlişki*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü: İstanbul.
- Terzi, A.R. (2005). Üniversite Öğrencilerinin Bilimsel Epistemolojik İnançları Üzerine Bir Araştırma, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*; 7/2, 298-311.
- Tsai, C.-C. (1998). An Analysis of Scientific Epistemological Beliefs and Learning Orientations of Taiwanese Eight Graders, *Science Education*, 82, 473-489.
- Tsai, C. C., ve Liu, S. Y. (2005). Developing a multi-dimensional instrument for assessing students' epistemological views toward science *International Journal of Science Education*, 27/13, 1621-1638.
- Topçu, M.S. ve Yılmaz-Tüzün, Ö. (2009). Elementary Students' Metacognition and Epistemological Beliefs Considering Science Achievement, Gender and Socioeconomic Status, *Elementary Education Online*, 8/3, 676-693.

Topuz, F.G. ve Karamustafolu, O. (2013). Öğrenme Stilllerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi: Fen Bilgisi Öğretmen Adayları, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi, V1/I, 162-173.

Tümkiye, S. (2012). Üniversite Öğrencilerinin Epistemolojik İnançlarının Cinsiyet, Sınıf, Eğitim Alanı, Akademik Başarı Ve Öğrenme Stillere Göre İncelenmesi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12/1, 75-95.

Türk Dil Kurumu (2005), *Türkçe Sözlük*, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara.

Tüzün, Ü.N. (2010) *Düşünce Deneyleri Kullanılarak Yapılandırılan Bilimsel Tahmin Argümanlarının Öğrencilerin Gazlar Konusunu Anlamalarına Etkisi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı Kimya Eğitimi Bilim Dalı: Ankara.

Veznedaroğlu, R.L. ve Özgür, A.O. (2005). Öğrenme Stilleri: Tanımlamalar, Modeller ve İşlevleri, *İlköğretim Online*, 13 Temmuz 2014 tarihinde <http://ilkogretimonline.org.tr/vol4say2/v04s02m1.pdf> adresinden ulaşılmıştır.

Vigoureux, J-M. (2005) *Newton'un Elmaları*, Alkım Yayınları, İstanbul.

Vygotsky, L.S. (1998) *Düşünce ve Dil*, Toplumsal Dönüşüm Yayınları, İstanbul.

Vexliard, A.(1966) Yaratıcılık Teoriler ve Eğitim, 23 Temmuz 2014 tarihinde <http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/34/964/11878.pdf> adresinden ulaşılmıştır.

Yağcı, R. (2008) *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Eleştirel Düşünme: İlköğretim 5. Sınıf Sosyal Bilgiler Öğretiminde, Öğretmenlerin Eleştirel Düşünme Becerilerini Geliştirmek İçin Uyguladıkları Etkinliklerin Değerlendirilmesi*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, T.C Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı: Adana.

Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1/13, 102-120.

Yarman, S. (2014). İstihbarat Tabanlı Karar Verme Teknikleri, *İstihbarat Bilimi*, Yılmaz, S. (Edts), Kripto Yayınları, Kızılay/Ankara.

Yaran, C.S. (2011) *İnformal Mantık*, Rağbet Yayınları, İstanbul.

Yaşar, Ş. (1998) Ünite 9: *Çağdaş Bilim Anlayışı, Çağdaş Yaşam Çağdaş İnsan*, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

Yavuz, H. (2009a), *İslam'ın Zihin Tarihi*, Timaş Yayınları, İstanbul.

Yavuz, H. (2009b), *Türkiye'nin Zihin Tarihi*, Timaş Yayınları, İstanbul.

Yeniçeri, Z. (2003). Edward Chace Tolman ve Bilişsel Davranışçılık. *Pivolka*, 2,10, 14-16.

Yeşilyurt, E. (2013). İlköğretim Okulu Öğrencilerinin Bilimsel Epistemolojik İnançları, *International Journal Of Social Science*, 6/1, 1587-1609.

Yıldırım, C. (1997) *Bilim Düşünme Yöntemi*, Bilgi Yayınevi, Yenişehir-Ankara.

Yıldırım, C.(1999), *Mantık Doğru Düşünme Yöntemi*: Bilgi Yayınevi, Ankara.

Yılmaz, M. (2009), Enformasyon Ve Bilgi Kavramları Bağlamında Enformasyon Yönetimi Ve Bilgi Yönetimi, Ankara *Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi* 49/1, 95-118.

Webb, G.I. (1996). Further Experimental Evidence Against the Utility of Occam's Razor, *Journal of Artificial Intelligence Research*, 4, 397-417.

Webb, S. (2002). If The Universe Is Teeming With Aliens . . .Where Is Everybody?, Copernicus Books In Association With Praxis Publishing Ltd.,New York.

Windschitl, M., Thompson, J., ve Braaten,M., (2007), Beyond the Scientific Method:Model-Based Inquiry as a new paradigm of preference for school science investigations,*Science Education*, 92/5, 941–96.

Wood, D. (2003), *Çocuklarda Düşünme ve Öğrenme Bilişsel Gelişimin Sosyal Bağlamları*, Doruk Yayınları, İstanbul.

Wiggins, W. ve Wynn, C.M. (2010) *Yanlış Yönde Kuantum Sıçramalar*, Tübitak Yayınları, Ankara.

Zurek, W.J. (2003). Decoherence and Transition from Quantum to Classical Revisited, 13 Temmuz 2014 tarihinde <http://arxiv.org/ftp/quant-ph/papers/0306/0306072.pdf>, adresinden ulaşılmıştır.

http://en.wikipedia.org/wiki/Affirming_the_consequent

EKLER

Ek 1: Pilot Uygulama 1 için Hazırlanan Madde Havuzu (Aralardaki tanımlar asıl envanterden çıkarılarak sorulmuştur)

Hİpotetik-Yaratıcı (Hİpotetik-Tümdengimsel) akıl yürütme Becerİleri EnvanTerİ						
Sayın katılımcı, Sizden istenen aşağıda verilen ifadelerin her birini bilimsel bir çalışma yaptığımızı düşünerek değerlendirdikten sonra her ifadeye ne düzeyde katıldığımızı belirtmenizdir.						
Numara	Düşünme Becerileri ile İlgili Görüşler	%20	%40	%60	%80	%100
<i>Hipotetik Düşünme:</i> Bir sorunu çözmek için olası çözüm yolları geliştirerek bunları belirli bir kurala göre yapmayı sağlayan düşünme biçimidir						
1	Araştırma yaparken bilindik fikirler yerine yenilerini tercih ederim.	1	2	3	4	5
2	Araştırma yaparken mevcut yöntemler yerine yeni yöntemleri tercih ederim.	1	2	3	4	5
3	Problem çözerken orijinal olmak benim için önemlidir.	1	2	3	4	5
4	Varsayımda bulunurken belirli kurallara bağlı kalmam.	1	2	3	4	5

5	Bir problemin çözümünde farklı yaklaşımları kullanırım.	1	2	3	4	5
6	Problem çözerken çok fazla bilinen çözüm yolları ilgimi çekmez.	1	2	3	4	5
7	Araştırma yaparken orijinal çözüm yolları kullandığımda verimli olacağımı düşünürüm	1	2	3	4	5
8	Problem çözerken adım adım mantıklı basamakların en iyi çözüm yolu olduğunu düşünürüm.	1	2	3	4	5
9	Araştırma yaparken, herkesin bildiği bilgilerden yeni varsayımlar üretebilirim.	1	2	3	4	5
10	Araştırma yaparken yeni çözüm yolları geliştirmek sağlam temellere dayanmayan bir anlayıştır.	1	2	3	4	5
11	Bir problemle karşılaştığımda bilinen çözüm yollarını denerim.	1	2	3	4	5
12	Problem çözerken çözüm yollarımdan emin olarak çalışırım.	1	2	3	4	5
13	Bir problemin çözümüyle ilgili ne kadar çok fikir üretirsem o kadar verimli olurum.	1	2	3	4	5

14	Bir problemi çözerken önemli olan varsayımlarımın doğru veya yanlış olması değil nitelikli olmasıdır.	1	2	3	4	5
15	Bir problemi çözerken önemli olan varsayımlarımın doğru veya yanlış olması değil çok olmasıdır.	1	2	3	4	5
16	Varsayımda bulunurken ön kabullerimin doğru olmasına dikkat ederim.	1	2	3	4	5
17	Araştırmalarda az bilinen kavramlarla çalışmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
18	Yeni şeyler bulmaktan ziyade var olanı anlamayı hedeflerim.	1	2	3	4	5
19	Araştırmalarda çözüm üretirken yaparken yaratıcı olmak gibi bir kaygım yoktur.	1	2	3	4	5
20	Araştırmada çözüm yollarının eski veya yeni olmasından ziyade anlamlı olmasını önemserim.	1	2	3	4	5
21	Çözümüne ulaşamayacağımı düşündüğüm sorularla uğraşmak zaman kaybıdır.	1	2	3	4	5
22	Problem çözerken hayal	1	2	3	4	5

	gücümü kullanırım.					
Oranlı Düşünme:						
Değişkenler arasındaki ilişkileri karşılaştırmak için kullanılan zihinsel süreç becerisi olarak tanımlanabilir.						
23	Bir araştırmada değişkenler arasında bir ilişki bulacağım fikriyle hareket ederim.	1	2	3	4	5
24	Bir problemle karşılaştığımda önceliğim oran tespiti için ölçüt bulmaktır.	1	2	3	4	5
25	Evrende mutlak bilgi yoktur her bilgi görecelidir.	1	2	3	4	5
26	Araştırma yaparken, olguları analiz eder ve analiz sonucuna göre oranlar çıkarırım.	1	2	3	4	5
27	Doğadaki her şeyin bir ölçüte göre belirlenerek kıyaslanabilir.	1	2	3	4	5
28	Karmaşık gibi görünen durumların arka planında bile bir oran olduğunu düşünürüm.	1	2	3	4	5
29	Evrende olgular göreceli olsalar bile hepsinin altında değişmez bir gerçekliğin bulunduğu inanırım.	1	2	3	4	5
30	Bir problemle karşılaştığımda ilişkisiz gibi görünen iki kavram arasında bile bir ilişki ortaya çıkarabilirim.	1	2	3	4	5

31	Evrendeki nesnelere birbirleriyle ilişkilendirilemeyecek kadar kendilerine özgüdürler.	1	2	3	4	5
32	Sebepsiz gözükken bir olayın arka planında, anlamlı bir neden bulunduğunu düşünürüm.	1	2	3	4	5
<i>Değişkenleri Belirleme ve Tanımlama:</i>						
Olay veya kavramın test edilmesinde durumun sürekliliğini etkileyen bağımlı ve bağımsız etkenlerin belirlenerek tanımlama ve kontrol altına alınmasını içeren süreç olarak tanımlanmaktadır.						
33	Araştırma sürecinde, kavramları sınıflandırmamayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
34	Araştırma sürecinde, belirsizlik içinde kalmayı tercih etmem.	1	2	3	4	5
35	Araştırma konusunun kaynağı içeriğinden daha önemlidir.	1	2	3	4	5
36	Bir problemle ilgili değişkenleri net bir şekilde tanımlamanın yaratıcılığı körelttiğine inanırım.	1	2	3	4	5
37	Araştırma yaparken ilk defa karşılaştığım bir durumda, önceliğim o durumun nedenlerini belirlemeye çalışmaktır.	1	2	3	4	5
38	Bir kavramla ilgili değişkenleri bilmenin o kavramı anlamak için	1	2	3	4	5

	yeterli olmadığını düşünürüm.					
39	Araştırma yapmak: nasıl kullanılacağını bilmediğim bir cihazın tuşlarını kurcalayarak, onun nasıl işlediğini öğrenmeye çalışmaktır.	1	2	3	4	5
40	Bilimsel olguları değişkenlere ayırarak yapılan basitleştirici incelemeler bizi gerçeklikten uzaklaştırmaktadır.	1	2	3	4	5
41	Çevremizdeki olguların değişkenlere ayıramayacak derecede bütünlük arz ettiklerini düşünürüm.	1	2	3	4	5
42	Bilimsel araştırma yapmayı bir saati incelemeye benzetebiliriz. Bu süreçte önemli olan o saatin parçalarını tespit etmek ve işlevlerini anlamaktır.	1	2	3	4	5
43	Araştırma yaparken ölçebildiğim her şey zihnimde netleşmiş demektir.	1	2	3	4	5
44	Bir kavramı incelerken o kavramı diğer kavramlardan yalıtarak ve o kavrama odaklanarak incelerim.	1	2	3	4	5
<p>Olasılıklı Düşünme:</p> <p>Bir olgunun veya hipotezin başlangıcından sonuna kadar bütün aşamalarda mümkün olan her türlü olasılıkları düşünme olarak tanımlanmaktadır.</p>						

45	Bir problemle karşılaştığımda detaylarla ilgilenmekten ziyade daha basit şekilde düşünürüm.	1	2	3	4	5
46	Bir problemle karşılaştığımda birden çok doğru cevap olabileceğini düşünerek hareket ederim.	1	2	3	4	5
47	Genelde problemlere yaklaşırken“Doğru” ve “Yanlış” yoktur sadece olabildiğince fazla cevap vardır anlayışıyla hareket ederim.	1	2	3	4	5
48	Araştırma yaparken, süreç içerisinde karşılaşılabilecek olası bütün durumların belirlenmesine öncelik veririm.	1	2	3	4	5
49	Araştırma yaparken, konuyla ilişkili bütün bakış açılarını dikkate alırım.	1	2	3	4	5
50	Araştırma yaparken, genelde uzman görüşünü almayı çalışmalarım için yeterli bulurum.	1	2	3	4	5
51	Evren bizim için zarar ve bizim yapabileceğimiz en iyi şey olasılıkları tahmin etmektir.	1	2	3	4	5
52	Araştırma yaparken, problemle ilgili ipuçlarını kullanarak olabildiğince çok	1	2	3	4	5

	senaryo üreterek o olayı daha iyi anlarım.					
53	Araştırma yaparken, genelde tek bir çözüme odaklanarak ilerlerim.	1	2	3	4	5
54	Bir şeyi iyi bir şekilde tanırsam onun gelecekteki davranışını kesin bir biçimde bilebilirim.	1	2	3	4	5
55	Bütün sistemlerin arka planında kendine özgü tek bir sebep olduğunu düşünürüm.	1	2	3	4	5
56	Çözümüne dair güçlü tahminlerimin bulunduğu araştırmalar beni daha çok cezbeder.	1	2	3	4	5
<p>Kombinezonlarla Düşünme:</p> <p>Belirsiz olsa bile olası bütün teorik veya deneysel ilişkileri sistematik bir şekilde göz önüne alma becerisi olarak tanımlanmaktadır.</p>						
57	Bilimsel araştırma süreci belirli sıralı işlemler gerektiren bir süreçtir.	1	2	3	4	5
58	Araştırma yaparken, kavramları ve olguları incelerken birtakım yönergeleri izlerim.	1	2	3	4	5
59	Araştırma yaparken, tesadüflerden yararlanmayı severim.	1	2	3	4	5
60	Araştırma yaparken, önceden belirlediğim bir kavrama göre	1	2	3	4	5

	derinlemesine çalışma yaparım.					
61	Araştırma yaparken, bir yönergeye bakarak çalışmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
62	Araştırma yaparken, öncelikle yapacağım işle ilgili bir plan oluştururum.	1	2	3	4	5
63	Araştırma yaparken, araştırılacak kavramın içeriğinden çok sistematik yapısını dikkate alarak değerlendiririm.	1	2	3	4	5
64	Araştırma yaparken, sistematik ve yönetsel gereçler yerine, kavramlara odaklanarak çalışırım.	1	2	3	4	5
65	Yapacağım çalışmanın estetik yapısını önemserim.	1	2	3	4	5
66	Araştırma yaparken dağınık çalışmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
67	Belirli bir düzene ve kurala göre hazırlanan bir araştırma verimli bir çalışma değildir.	1	2	3	4	5
68	Araştırma yaparken araştırma konusuna en uygun yöntemin ne olduğuna karar vermek için çabalarım.	1	2	3	4	5
69	Araştırma yaparken bir yönteme ihtiyaç duymam.	1	2	3	4	5

70	Araştırma yaparken esnek bir planla hareket ederim.	1	2	3	4	5
Korelasyonel Düşünme: Değişen bir nesnenin başka bir değişken nesne ile ilişkilendirilmesi süreci şeklinde sınıflandırılabilir.						
71	Araştırma yaparken, ilişki kurmayı gerektiren problemlerle çalışmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
72	Araştırma yaparken, karşılaştırma yapmayı gerektiren problemlerle çalışmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
73	Bir kavramı anlayabilmenin ona benzeyen başka bir kavramla olan benzerliklerini bulmak olduğuna inanırım.	1	2	3	4	5
74	Araştırma yaparken, eş zamanlı meydana gelen olgular arasındaki ilişkiyi bulmaya çalışırım.	1	2	3	4	5
75	Araştırma yaparken, aynı mekânda ortaya çıkan olgular arasındaki ilişkiyi bulmaya çalışırım.	1	2	3	4	5
76	Araştırma yaparken, kavramların birbirlerine anlamsal bakımından yakınlıklarını dikkate almam.	1	2	3	4	5
77	Araştırma yaparken alanım dışında bile olsa	1	2	3	4	5

	her kavramı kullanabilirim.					
78	Araştırma yaparken, iki şey arasında benzerlik olmasa bile üçüncü bir kavram aracılığıyla veya farklı yollarla onları bir şekilde ilişkilendirebilecek bir yol bulabilirim.	1	2	3	4	5
79	Araştırma yaparken, bir kavramı başka bir kavramla ilişkilendirmek yerine onu olabildiğince detaylı tasvir etmeyi tercih ederim.	1	2	3	4	5
80	Araştırma yaparken, olgular arasında benzerlikler aramak yanıltıcı olabilir bu yüzden olguları kendilerine özgü biçimlerinde incelerim.	1	2	3	4	5
81	Araştırma yaparken, kavramların birbirlerine çalıştığım alana yakınlıklarını dikkate almam.	1	2	3	4	5
82	Araştırma yaparken çalışacağım kavramı yeniden tanımlayarak diğer değişkenlerle ilişkilendiririm.	1	2	3	4	5
83	Araştırma yaparken objektif olmak için yargılarımı askıya alarak hareket ederim.	1	2	3	4	5

Ek 2: Pilot Uygulama 2 için Elde Edilen “Temizlenmiş” Sorular

HİPOTETİK-YARATICI (HİPOTETİK-DEDÜKTİF) AKIL YÜRÜTME BECERİLERİ ENVANTERİ						
Sayın katılımcı, Sizden istenen aşağıda verilen ifadelerin her birini bilimsel bir çalışma yaptığınızı düşünerek değerlendirdikten sonra her ifadeye ne düzeyde katıldığınızı belirtmenizdir.						
No	Düşünme Becerileri ile İlgili Görüşler	%20	%40	%60	%80	%100
1	Problem çözerken bilindik fikirler yerine yenilerini tercih ederim.	1	2	3	4	5
2	Problem çözerken mevcut yöntemler yerine yeni yöntemleri tercih ederim.	1	2	3	4	5
3	Problem çözerken orijinal olmak benim için önemlidir.	1	2	3	4	5
4	Bir problemin çözümünde farklı yaklaşımları kullanırım.	1	2	3	4	5
5	Araştırma yaparken orijinal çözüm yolları kullandığımda verimli olacağımı düşünürüm	1	2	3	4	5

6	Bir problemle karşılaştığımda bilinen çözüm yollarını denerim.	1	2	3	4	5
7	Yeni şeyler bulmaktan ziyade var olanı anlamayı hedeflerim.	1	2	3	4	5
8	Araştırmalarda çözüm üretirken yaparken yaratıcı olmak gibi bir kaygım yoktur.	1	2	3	4	5
9	Bir araştırmada değişkenler arasında bir ilişki bulacağım fikriyle hareket ederim.	1	2	3	4	5
10	Araştırma yaparken, olguları analiz eder ve analiz sonucuna göre oranlar çıkarırım.	1	2	3	4	5
11	Doğadaki her şeyin bir ölçüte göre belirlenerek kıyaslanabilir.	1	2	3	4	5
12	Karmaşık gibi görünen durumların arka planında bile bir oran olduğunu düşünürüm.	1	2	3	4	5
13	Evrende olgular göreceli olsalar bile hepsinin altında değişmez bir gerçekliğin	1	2	3	4	5

	bulduğuna inanırım.					
14	Bir problemle karşılaştığımda ilişkisiz gibi görünen iki kavram arasında bile bir ilişki ortaya çıkarabilirim.	1	2	3	4	5
15	Evrendeki nesnelere birbirleriyle ilişkilendirilemeyecek kadar kendilerine özgüdürler.	1	2	3	4	5
16	Araştırma yaparken ilk defa karşılaştığım bir durumla, ilk olarak o durumun nedenlerini belirlemeye çalışmaktır.	1	2	3	4	5
17	Bir kavramla ilgili değişkenleri bilmenin o kavramı anlamak için yeterli olmadığını düşünürüm.	1	2	3	4	5
18	Bilimsel olguları değişkenlere ayırarak yapılan basitleştirici incelemeler bizi gerçeklikten uzaklaştırmaktadır.	1	2	3	4	5
19	Bilimsel araştırma yapmayı bir saati incelemeye	1	2	3	4	5

	benzetebiliriz. Bu süreçte önemli olan o saatin parçalarını tespit etmek ve işlevlerini anlamaktır.					
20	Araştırma yaparken ölçebildiğim her şey zihnimde netleşmiş demektir.	1	2	3	4	5
21	Bir problemle karşılaştığımda detaylarla ilgilenmekten ziyade daha basit şekilde düşünürüm.	1	2	3	4	5
22	Bir problemle karşılaştığımda birden çok doğru cevap olabileceğini düşünerek hareket ederim.	1	2	3	4	5
23	Genelde problemlere yaklaşırken“Doğru” ve “Yanlış” yoktur sadece olabildiğince fazla cevap vardır anlayışıyla hareket ederim.	1	2	3	4	5
24	Araştırma yaparken, süreç içerisinde karşılaşılabilecek olası bütün durumların belirlenmesine öncelik veririm.	1	2	3	4	5

25	Araştırma yaparken, konuyla ilişkili bütün bakış açılarını dikkate alırım.	1	2	3	4	5
26	Araştırma yaparken, problemle ilgili ipuçlarını kullanarak olabildiğince çok senaryo üreterek o olayı daha iyi anlarım.	1	2	3	4	5
27	Araştırma yaparken, genelde tek bir çözüme odaklanarak ilerlerim.	1	2	3	4	5
28	Çözümüne dair güçlü tahminlerimin bulunduğu araştırmalar beni daha çok cezbeder.	1	2	3	4	5
29	Araştırma yaparken, bir yönergeye bakarak çalışmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
30	Araştırma yaparken, araştırılacak kavramın içeriğinden çok sistematik yapısını dikkate alarak değerlendiririm.	1	2	3	4	5
31	Yapacağım çalışmanın estetik yapısını önemserim.	1	2	3	4	5

32	Araştırma yaparken dağınık çalışmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
33	Araştırma yaparken esnek bir planla hareket ederim.	1	2	3	4	5
34	Araştırma yaparken, ilişki kurmayı gerektiren problemlerle çalışmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
35	Araştırma yaparken, karşılaştırma yapmayı gerektiren problemlerle çalışmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
36	Bir kavramı anlayabilmenin ona benzeyen başka bir kavramla olan benzerliklerini bulmak olduğuna inanırım.	1	2	3	4	5
37	Araştırma yaparken, eş zamanlı meydana gelen olgular arasındaki ilişkiyi bulmaya çalışırım.	1	2	3	4	5

Ek-3: Hipotetik-Yaratıcı Akıl Yürütme Becerileri Envanteri Son Hali

HİPOTETİK-YARATICI AKIL YÜRÜTME BECERİLERİ ENVANTERİ						
Sayın katılımcı, Sizden istenen aşağıda verilen ifadelerin her birini bilimsel bir çalışma yaptığınızı düşünerek değerlendirdikten sonra her ifadeye ne düzeyde katıldığınızı belirtmenizdir.						
No	Düşünme Becerileri ile İlgili Görüşler	%20	%40	%60	%80	%100
1	Problem çözerken bilindik fikirler yerine yenilerini tercih ederim.	1	2	3	4	5
2	Problem çözerken mevcut yöntemler yerine yeni yöntemleri tercih ederim.	1	2	3	4	5
3	Problem çözerken orijinal olmak benim için önemlidir.	1	2	3	4	5
4	Bir problemin çözümünde farklı yaklaşımları kullanırım.	1	2	3	4	5
5	Araştırma yaparken orijinal çözüm yolları kullandığımda verimli olacağımı düşünürüm	1	2	3	4	5
6	Bir araştırmada değişkenler arasında bir ilişki bulacağım fikriyle hareket ederim.	1	2	3	4	5

7	Doğadaki her şeyin bir ölçüte göre belirlenerek kıyaslanabilir.	1	2	3	4	5
8	Karmaşık gibi görünen durumların arka planında bile bir oran olduğunu düşünürüm.	1	2	3	4	5
9	Evrende olgular göreceli olsalar bile hepsinin altında değişmez bir gerçekliğin bulunduğuna inanırım.	1	2	3	4	5
10	Bir problemle karşılaştığımda ilişkisiz gibi görünen iki kavram arasında bile bir ilişki ortaya çıkarabilirim.	1	2	3	4	5
11	Bilimsel araştırma yapmayı bir saati incelemeye benzetebiliriz. Bu süreçte önemli olan o saatin parçalarını tespit etmek ve işlevlerini anlamaktır.	1	2	3	4	5
12	Araştırma yaparken ölçebildiğim her şey zihnimde netleşmiş demektir.	1	2	3	4	5
13	Bir problemle karşılaştığımda birden çok doğru cevap olabileceğini düşünerek hareket ederim.	1	2	3	4	5
14	Genelde problemlere yaklaşırken“Doğru” ve “Yanlış” yoktur sadece olabildiğince fazla cevap vardır anlayışıyla hareket ederim.	1	2	3	4	5
15	Araştırma yaparken, süreç içerisinde karşılaşılabilecek olası bütün durumların belirlenmesine öncelik veririm.	1	2	3	4	5

16	Araştırma yaparken, konuyla ilişkili bütün bakış açılarını dikkate alırım.	1	2	3	4	5
17	Araştırma yaparken, problemle ilgili ipuçlarını kullanarak olabildiğince çok senaryo üreterek o olayı daha iyi anlarım.	1	2	3	4	5
18	Çözümüne dair güçlü tahminlerimin bulunduğu araştırmalar beni daha çok cezbeder.	1	2	3	4	5
19	Yapacağım çalışmanın estetik yapısını önemserim.	1	2	3	4	5
20	Araştırma yaparken, ilişki kurmayı gerektiren problemlerle çalışmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
21	Araştırma yaparken, karşılaştırma yapmayı gerektiren problemlerle çalışmayı tercih ederim.	1	2	3	4	5
21	Bir kavramı anlayabilmenin ona benzeyen başka bir kavramla olan benzerliklerini bulmak olduğuna inanırım.	1	2	3	4	5
23	Araştırma yaparken, eş zamanlı meydana gelen olgular arasındaki ilişkiyi bulmaya çalışırım.	1	2	3	4	5