

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İNSAN ENDOKRİN SİSTEMİ KONUSUNDA PROBLEME DAYALI
BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATERYALİN
GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULANMASI**

DOKTORA TEZİ

Gülşah SEZEN VEKLİ

**TRABZON
Aralık, 2012**

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

İNSAN ENDOKRİN SİSTEMİ KONUSUNDA PROBLEME DAYALI
BİLGİSAYAR DESTEKLİ MATERYALİN
GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULANMASI

Gülşah SEZEN VEKLİ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce
Doktor Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Atilla ÇİMER

Trabzon
Aralık, 2012

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi
Anabilim Dalında DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir. 07/12/ 2012

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Atilla ÇİMER



Üye : Prof. Dr. Ali Rıza AKDENİZ



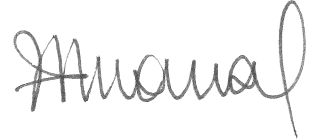
Üye : Prof. Dr. Ertuğrul SESLİ



Üye : Prof. Dr. Mustafa YEL



Üye : Doç. Dr. Hasan KARAL



Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Haluk ÖZMEN
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Gülşah SEZEN VEKLİ

07/12/2012

ÖNSÖZ

Günümüzde araştıran, sorgulayan, bilgiyi kullanabilen ve dönüştürebilen, yaratıcı düşünme, karar verme, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerine sahip bireyler yetiştirmek toplumların çağdaş dünyada rekabet edebilmesi ve ayakta kalabilmesi için önemli bir gereksinim haline gelmiştir. Bu bağlamda gelecek nesilleri problem çözme becerisine sahip, işbirliği içinde çalışabilen bireyler olarak yetiştirmelerini sağlayabilmek amacıyla özellikle Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) gibi bütünleştirici yaklaşımların teknolojiyi kullanarak öğretim etkinliklerine entegre edilmesine gereksinim duyulmaktadır. PDÖ, özellikle öğrencilerin problem çözmelerini sağlayarak bu becerilerini geliştirmede olumlu etkilere sahip bir yöntemdir. Bu noktadan hareketle, çalışmada “Ortaöğretim Biyoloji öğretim programında yer alan ‘İnsanda Endokrin Sistem’ konusunda bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme ortamı geliştirmek, uygulamak ve sonuçlarını değerlendirmek amaçlanmıştır.

Bu araştırma KTÜ BAP Hızlı Destek Programı, 2009.116.002.3 kodlu proje kapsamında desteklenmektedir. Desteğinden dolayı KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Kurulu’na teşekkür ederim.

Bu çalışma pek çok kişinin yardımı ve destekleriyle hazırlanmıştır. Öncelikle doktora eğitimim boyunca benimle bilgi ve deneyimlerini içtenlikle paylaşan, tez konusunun seçiminden tezin tamamlanmasına kadar bütün aşamalarda yardım ve desteklerini esirgemeyen ve beni cesaretlendirerek bu tezi bitirmemde çok büyük katkısı olan değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Atilla ÇİMER’e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez izleme komitesinde bulunan, değerli görüş ve önerileriyle önemli katkılar sağlayan Sayın Prof. Dr. Ertuğrul SESLİ’ ye ve Sayın Doç Dr. Hasan KARAL’a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca görüş ve önerilerinden yararlandığım değerli hocalarım Sayın Prof. Dr. Ali Rıza AKDENİZ ve Prof. Dr. Mustafa YEL’e teşekkürlerimi sunarım.

Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyali (PDBDM)’ nin geliştirilmesi aşamasında büyük bir içtenlikle göstermiş olduğu yardımlardan dolayı arkadaşım Uygur AYDIN’a; değerli fikirleri ve yapıcı önerileriyle çalışmama yön veren kıymetli hocam Prof. Dr. David H. Jonassen’a teşekkürlerimi sunarım. Tezimin uygulama aşamasında, gösterdikleri emek ve çabadan ötürü Rize TOBB Fen Lisesi biyoloji öğretmeni Zekeriya

ÖZTÜRK'e, mesai arkadaşlarına ve çalışmaya katılan tüm öğrencilere ayrıca teşekkür ederim.

Manevi desteklerinin yanı sıra, tezimin özellikle verilerin çözümlenmesi aşamasında sağladığı yardımlardan ötürü çalışma arkadaşlarım Yrd. Doç. Dr. Kader BİRİNCİ KONUR ve Yrd. Doç. Dr. Nimet PIRASA'ya ve benden maddi-manevi desteklerini esirgemeyen değerli arkadaşlarımın tamamına teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemde çok büyük emeği olan dualarını, maddi ve manevi desteklerini hep yanımda hissettiğim başta sevgili anneme ve babam olmak üzere, biricik kardeşlerim Alper SEZEN ve Hafize SEZEN'e sonsuz teşekkür ediyorum. Her zaman desteğiyle ve sevgisiyle bana güç veren en sıkıntılı zamanlarımda hep yanımda olan, can yoldaşım sevgili eşim Mustafa VEKLİ'ye; tez çalışmam süresince göstermiş olduğu fedakârlıklardan dolayı çok teşekkür ediyorum. Son olarak bu çalışmayı karşılıksız sevgisi ile beni daima cesaretlendiren biricik anneme ithaf ediyorum.

Trabzon, 2012

Gülşah SEZEN VEKLİ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET.....	IX
ABSTRACT.....	X
TABLolar DİZİNİ.....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XIV
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	2
1.2. 2007 Ortaöğretim Biyoloji Öğretim Programı.....	15
1.3. 2007 Ortaöğretim Biyoloji Öğretim Programında İnsanda Endokrin Sistemi Konusunun Yeri ve Öğretimi.....	18
1.4. Araştırmanın Problemi.....	20
1.5. Araştırmanın Amacı.....	23
1.6. Araştırmanın Önemi.....	23
1.7. Araştırmanın Varsayımları.....	26
1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	27
1.9. Kuramsal Çerçeve.....	27
1.9.1. Neden Probleme Dayalı Öğrenme?.....	27
1.9.2. Probleme Dayalı Öğrenmenin Kuramsal Temelleri.....	28
1.9.2.1 Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı.....	28
1.9.3. Probleme Dayalı Öğrenmenin Genel Özellikleri.....	30
1.9.4. Probleme Dayalı Öğrenmede “Problem”.....	43
1.9.5. Probleme Dayalı Öğrenmede “Öğretmen”.....	45
1.9.6. Probleme Dayalı Öğrenmede “Öğrenci”.....	46
1.9.7. Probleme Dayalı Öğrenmede “Değerlendirme”.....	47
1.10. Problem Çözme Becerisi.....	48
1.10.1. Bilimsel Tartışma Yapma Becerisi.....	49
1.10.2. Kavramsal Anlama.....	54
1.10.3. Problem Çözme Becerisi Algısı.....	55
1.11. Bilgisayar Destekli Probleme Dayalı Öğrenme.....	57

1.12.	Biyoloji Eğitiminde Bilgisayar Destekli Probleme Dayalı Öğrenme ile İlgili Yapılan Çalışmalar	60
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR	65
2.1.	Araştırmanın Yaklaşımı	65
2.2.	Araştırmanın Yöntemi.....	71
2.3.	Veri Toplama Teknikleri.....	73
2.3.1.	Anket.....	74
2.3.2.	Doküman İncelemesi.....	76
2.3.3.	Mülakat	76
2.3.4.	Gözlem.....	77
2.4.	Örnekleme ve Araştırma Ortamı.....	78
2.5.	Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi	82
2.5.1.	İnsanda Endokrin Sistem Tartışma Metinleri (İESTAM).....	82
2.5.2.	Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyal Öğrenci Kayıtları	84
2.5.3.	İnsanda Endokrin Sistem Kavramsal Anlama Testi (İESKAT).....	86
2.5.3.1.	İESKAT'ın Pilot Uygulaması	88
2.5.4.	Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ).....	89
2.5.4.1.	PÇÖ'nün Pilot Uygulaması.....	90
2.5.5.	Mülakat	91
2.5.5.1.	Görüşme Formunun Pilot Çalışması	92
2.6.	Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyal (PDBDM) Tasarlanması ve Geliştirilmesi	93
2.6.1.	PDBDM'nin Tasarımı.....	93
2.6.1.1.	3C3R (Content, Context, Connection, Research, Reasoning ve Reflection) Modeli	95
2.6.2.	PDBDM'nin Geliştirilmesi	99
2.7.	Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyalin (PDBDM) Tanıtılması	101
2.7.1.	Uzman Görüşünün Alınması.....	109
2.7.1.1.	Problem- İçerik Uygunluğuna İlişkin Uzman Görüşleri.....	110
2.7.1.2.	PDBDM'nin Tasarım Uygunluğuna İlişkin Uzman Görüşleri	110
2.7.1.3.	PDBDM'nin Biçimsel Uygunluğuna İlişkin Uzman Görüşleri	111
2.8.	Pilot Çalışma	112
2.8.1.	Pilot Uygulama ve Uzman Görüşünün Alınması Sonucunda PDBDM ile İlgili Yapılan Düzeltmeler	113
2.9.	Verilerin Analizi	114
2.9.1.	Nitel Verilerin Analizi	116

2.9.1.1.	Bilimsel Tartışma Ögeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi (BİTAKDER).....	116
2.9.1.2.	İESKAT'ın Analizi	118
2.9.1.3.	Mülakattan Elde Edilen Verilerin Analizi	119
2.9.1.4.	Gözlemden Elde Edilen Verilerin Analizi	120
2.9.2.	Nicel Verilerin Analizi.....	121
2.9.2.1.	İESKAT'ın Analizi	121
2.9.2.2.	Problem Çözme Ölçeği'nin Analizi.....	121
2.10.	Araştırmanın Veri Toplama Araçlarına İlişkin Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması.....	122
2.10.1.	Bilimsel Tartışma Ögeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi (BİTAKDER)'in Geçerlilik ve Güvenirliği	122
2.10.2.	İESKAT'ın Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması	125
2.10.3.	PÇÖ'nün Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması.....	126
2.10.4.	Mülakat'ın Geçerliliği ve Güvenirliği.....	127
2.11.	Asıl Uygulama	128
2.12.	Etik Kurallar.....	129
2.13.	Bulguların Sunumuna İlişkin Bilgiler	130
3.	BULGULAR.....	132
3.1.	Öğrencilerin Bilimsel Tartışma Yapma Becerilerinde Meydana Gelen Gelişim	133
3.1.1.	Öğrencilerin İddia Ögesini Kullanma Düzeylerine İlişkin Bulgular	133
3.1.2.	Öğrencilerin Kanıt Ögesini Kullanma Düzeylerine İlişkin Bulgular.....	139
3.1.3.	Öğrencilerin Akıl Yürütme Ögesini Kullanma Düzeylerine İlişkin Bulgular.....	146
3.1.4.	Öğrencilerin Öne Sürdükleri İddiaların Kavramsal Nitelik Düzeylerine İlişkin Bulgular	151
3.2.	Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarında Meydana Gelen Gelişim	156
3.3.	Öğrencilerin Sahip Oldukları Alternatif Kavramlar ve PDBDM ile Birlikte Yürütülen Uygulamaların Bu Kavramları Gidermeye Etkisi	166
3.4.	Öğrencilerin Problem Çözme Algılarındaki Gelişim.....	171
4.	TARTIŞMA	176
4.1.	Öğrencilerin Bilimsel Tartışma Yapma Becerilerinde Meydana Gelen Gelişim	176
4.2.	Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarında Meydana Gelen Gelişim	183
4.3.	Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Algılarındaki Değişim.....	188
5.	SONUÇLAR	190

6.	ÖNERİLER.....	194
6.1.	Biyoloji Eğitime Yönelik Yapılan Öneriler.....	194
6.2.	Araştırmacının Deneyimleri ve Diğer Araştırmacılar Yönelik Yapılan Öneriler.....	197
7.	KAYNAKLAR.....	199
8.	EKLER.....	221
	ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

İnsan Endokrin Sistemi Konusunda Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyalin Geliştirilmesi ve Uygulanması

Bu çalışmanın amacı; “İnsan Endokrin Sistemi” konusunda Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyali (PDBDM) geliştirerek uygulanabilirliğini ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalar süresince öğrencilerin problem çözme becerilerindeki gelişimi incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin “İnsan Endokrin Sistemi” konusu ile ilgili bilimsel tartışma yapma becerilerindeki, kavramsal anlamalarındaki ve problem çözme becerisi algılarındaki gelişim araştırılmıştır.

Bu çalışma karma yaklaşım çerçevesinde özel durum yöntemi ile birlikte yürütülmüştür. Rize ilindeki bir Fen Lisesi’nin 11. sınıfında öğrenim gören 43 öğrenci (12 kız, 31 erkek) ile birlikte yürütülen bu çalışma, 2010-2011 eğitim öğretim yılı güz döneminde 6 haftalık bir periyotta gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulguları, hem nitel hem de nicel yaklaşımlarla elde edilmiştir. Bu kapsamda araştırmanın verileri; İnsan Endokrin Sistem Tartışma Metinleri (İESTAM), İnsan Endokrin Sistem Kavramsal Anlama Testi (İESKAT) ve Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ) olmak üzere üç farklı anket formu ile birlikte mülakat, gözlem ve doküman incelemesi ve bunlar için geliştirilmiş ölçekler aracılığı ile toplanmıştır.

Nicel verilerin analizinde “bağımlı iki örnek t-testi” ile yapılan analitik istatistikten faydalanılmıştır. Nitel veriler ise betimsel ve içerik analizine tabi tutularak kategoriler halinde yüzde ve frekans dağılımlarını içeren çizelgeler aracılığı ile sunulmuştur. Bununla birlikte araştırma bulguları sunulurken nitel verilerden doğrudan alıntılara da yer verilmiştir.

Araştırmanın bulguları PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin “İnsan Endokrin Sistemi” konusunda bilimsel tartışma yapma becerilerini, kavramsal anlamalarını ve problem çözme becerisi algılarını geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Ayrıca araştırmadan elde edilen sonuçlar, PDBDM’ nin öğrencilerin bilgi edinme ve kalıcı öğrenmelerini sağlayarak sorgulama ve araştırma yapma, bilgiyi organize etme gibi farklı öğrenme süreçlerine de katkıda bulunduğunu göstermektedir. Çalışma araştırmacı ve eğitimcilerle sunulan önerilerle tamamlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Probleme dayalı bilgisayar destekli materyal, Problem çözme becerisi, Biyoloji eğitimi, İnsan endokrin Sistemi.

ABSTRACT

Developing and Evaluating Problem Based Computer Aided Material Related To “Human Endocrine System”

The aim of this study is to develop Problem Based Computer Aided Material (PBCAM) on “Human Endocrine System”, and investigate the applicability of PBCAM. Furthermore, the study investigates the progress of students’ problem solving skills during the implementation of PBCAM. In the light of these aims, the study investigated the development of students’ scientific argumentation skills, conceptual understanding, and perception of problem solving skills through the implementation of PBCAM that is related to “Human Endocrine System” topic.

This study was carried out with mixed research approach. Research design was case study method. The sample of the study consisted of 43 (12 female and 31 male) 11th grade high school students who were enrolled to Science High School in the province of Rize. The study was carried out in the fall semester of 2010-2011 academic year for a six-weeks period. The findings of the research were gained from both quantitative and qualitative data. In this context, data sources for this study included. “Argumentation Text on Human Endocrine System” (ATHES), “Conceptual Understanding Test on Human Endocrine System” (CUTHES), and Problem Solving Scale (PSS). Furthermore, the scales developed for interviews, observation and documents were used as data sources.

While analyzing the quantitative data “dependent two sample t-test” was used; descriptive and content analysis, including frequency and percentages tables, and direct quotations were used for analyzing qualitative data.

The research findings revealed that implementation of PBCAM enhanced students’ scientific argumentation skills, conceptual understanding and perception of problem solving skills related to “Human Endocrine System”. Besides, the findings showed that PBCAM afford students’ acquisition of knowledge and development of their different learning process such as research and organizing the knowledge besides students to store their conceptions of Human Endocrine System in their long- term memory. The study has been completed with suggestions and implications for educators and researchers.

Key Words: Problem based computer aided material, Problem solving skills, Biology education, Human Endocrine System.

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
1.1.	Problem Tasarımı ve Uygulanması Akış Şeması.....	43
1.2.	Biyoloji Eğitiminde Bilgisayar Destekli Probleme Dayalı Öğrenme ile İlgili Yapılan Çalışmalar	61
2.1.	Nicel, Nitel ve Karma Araştırma Yaklaşımının Özellikleri.....	70
2.2.	Asıl uygulama yapılan okul hakkında bazı bilgiler.....	80
2.3.	Araştırmanın örnekleminin demografik özellikleri (n=43).....	81
2.4.	Mülakata katılan öğrencilerin demografik özelliklerine ilişkin bilgiler	82
2.5.	İESTAM’ da yer alan problem senaryolarından birinin örneği	83
2.6.	İESKAT’ ta yer alan teşhis edici (diagnostic) bir soru örneği	87
2.7.	Örneklemdaki öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeyine göre dağılımları	90
2.8.	ATGUD tasarım modeli	94
2.9.	İnsanda endokrin sistem konusu kazanım ve kavramları ile bunlara yönelik geliştirilen PDBDM problemleri.....	96
2.10.	3C3R modeli aşamalarına göre PDBDM’nin geliştirilme süreci.....	99
2.11.	Problem- İçerik Uygunluğuna İlişkin Uzman Görüşleri.....	110
2.12.	PDBDM’nin Tasarım Uygunluğuna İlişkin Görüşler	111
2.13.	PDBDM’nin Biçimsel Uygunluğuna İlişkin Görüşler	112
2.14.	Pilot uygulama sürecinde yapılan çalışmalar	113
2.15.	Bilimsel Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi (Kanıt).....	117
2.16.	İESKAT’ ın analizinde kullanılan kategoriler ve puanlar.....	119
2.17.	Mülakat verilerinin içerik analizine bir örnek uygulama	121
2.18.	İki Araştırmacı Arasındaki Güvenirlilik.....	124
2.19.	Asıl uygulama sürecinde yapılan çalışmalar	128
3.1.	Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında iddia ögesini kullanma düzeyleri	133
3.2.	Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kanıt ögesini kullanma düzeyleri	139
3.3.	Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında akıl yürütme ögesini kullanma düzeyleri	147

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
3.4.	Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kullandıkları iddiaları kavramsal nitelik düzeyleri	152
3.5.	Öğrencilerin İESKAT puanlarına ilişkin bağımlı t-testi sonucu.....	156
3.6.	İESKAT' ta yer alan 1, 2, 3, 4 ve 5. sorulara verilen cevaplar ve yüzdeleri.....	158
3.7.	İESKAT' ta yer alan 6, 7, 8, 9 ve 10. sorulara verilen cevaplar ve yüzdeleri.....	160
3.8.	İESKAT' ta yer alan 11, 12, 13, 14 ve 15. sorulara verilen cevaplar ve yüzdeleri.....	162
3.9.	İESKAT' ta yer alan 16, 17, 18, 19 ve 20. sorulara verilen cevaplar ve yüzdeleri.....	163
3.10.	Öğrencilerin İESKAT' ta yer alan sorulara verdikleri alternatif kavram içeren ifadeler	167
3.11.	Öğrencilerin ön ve son problem çözme becerisi ölçeğinden aldıkları puanlara ilişkin t testi sonuçları	172

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
2.1.	Asıl uygulamanın yapıldığı bilgi teknolojileri sınıfına ait kroki.....	80
2.2.	PDBDM'nin akış diyagramı	85
2.3.	3C3R Modeli	95
2.4.	PDBDM'nin ara yüz ekranı	102
2.5.	İnanılmaz Şüphe isimli problem durumuna ait ekran görüntüsü	103
2.6.	PDBDM'deki tartışma temelli rehber sorulara ait bir örnek ekran görüntüsü	104
2.7.	PDBDM'de yer alan araştırma menüsüne ait ekran görüntüsü	104
2.8.	PDBDM'deki fiziksel belirtiler bölümüne ait ekran görüntüsü.....	105
2.9.	PDBDM'deki laboratuvar test sonuçlarına ait ekran görüntüsü	106
2.10.	PDBDM'deki gözlem bölümüne ait ekran görüntüsü	106
2.11.	PDBDM'deki ilgili linkler bölümüne ait ekran görüntüsü	107
2.12.	PDBDM'deki rehber sorulardan birine ait ekran görüntüsü.....	107
2.13.	PDBDM'deki çözüm önerilerine ait ekran görüntüsü	108
2.14.	PDBDM'deki yönetici paneline ait ekran görüntüsü.....	109
3.1.	Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında iddia ögesini kullanma düzeyleri	139
3.2.	Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kanıt ögesini kullanma düzeyleri	146
3.3.	Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında akıl yürütme ögesini kullanma düzeyleri	151
3.4.	Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri iddiaların kavramsal nitelik düzeyleri	155

KISALTMALAR LİSTESİ

ADDIE	: Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation
ATGUD	: Analiz, Tasarım, Geliştirme, Uygulama Değerlendirme
BİTAKDER	: Bilimsel Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi
İESKAT	: İnsan Endokrin Sistemi Kavramsak Anlama Testi
İESTAM	: İnsan Endokrin Sistemi Tartışma Metni
PÇÖ	: Problem Çözme Ölçeği
PDBDM	: Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyal
PDÖ	: Probleme Dayalı Öğrenme
3C3R	: Content Context Connection Research Reasoning Reflection

1. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde; giriş, araştırmanın problemi, amacı ve soruları ile birlikte; araştırmanın önemi, araştırmanın varsayımları ve sınırlılıkları ve araştırmanın kuramsal çerçevesine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Bu doğrultuda, yukarıda ifade edilen bölümlerin içeriğine ilişkin genel bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

Giriş bölümünde; öncelikle araştırma alanının sınırları belirlenmiş, bu sınırlar çerçevesinde kalan araştırma alanı detaylı şekilde betimlenmeye çalışılmıştır. Bu çerçevede biyoloji eğitiminde yaşanan mevcut sorunlar, bu sorunların nedenlerine ilişkin bilgiler ve giderilmesine yönelik yapılan çalışmalar sunulmuştur. Bu çalışmalar kapsamında yapılandırmacı öğrenme kuramı ve kuramın doğasını yansıtan yöntemlerden biri olan Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) hakkında detaylı bilgiler sunulmuştur. Bir sonraki aşamada; probleme dayalı öğrenme ve teknoloji arasındaki dinamik ilişkiye değinilerek, günümüzde teknolojik araçların en önemlilerinden biri olan bilgisayar ile bütünleştirilen probleme dayalı öğrenme ortamlarının, biyoloji öğretimi üzerindeki rolüne ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Daha sonra çalışmanın teorik alt yapısını oluşturan yapılandırmacı öğrenme kuramı temelinde hazırlanan yeni ortaöğretim biyoloji öğretim programı ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Son olarak ise araştırma kapsamında seçilen “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun yeni öğretim programındaki yeri ve öğretimine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın problemi bölümünde; araştırma bulgularının yorumlanması esnasında gerekli olan temel bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın amacı ve soruları bölümünde; yürütülen araştırma alanının sınırları çerçevesinde hangi sorulara cevap aranacağına ilişkin bilgiler sunulmuştur. Araştırmanın önemi bölümünde ise; bu araştırmanın ulusal ve uluslararası ortaöğretim biyoloji öğretimi ve literatürüne nasıl katkı sağlayacağı hakkında bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın varsayımları bölümünde araştırmacı; kanıtlanması güç ya da olanaksız görülen kişisel görüş ve inançlara göre değişebilen bazı konularda, kendi kişisel tercihini ortaya koyarak yürüttüğü çalışmasındaki temel dayanakları belirtmiştir. Araştırmanın sınırlılıkları bölümünde ise; araştırmacının ideal olarak gördüğü ve normal olarak yapmak isteyip de çeşitli nedenlerden ötürü vazgeçmek zorunda kaldığı durumlar sunulmuştur.

Araştırmanın kuramsal çerçevesi bölümünde, probleme dayalı öğrenme yönteminin kuramsal temellerini oluşturan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı hakkında bilgiler sunulmuştur. Daha sonra probleme dayalı öğrenmenin uygulama sürecinde avantaj ve dezavantajlarından yola çıkılarak, hızla gelişen eğitim teknolojileri ile birlikte probleme dayalı öğrenme yönteminin bilgisayarlar ile bütünleştirilmesi çabalarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Daha sonra biyoloji eğitiminde bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme ile ilgili yürütülen araştırmalar ve bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

1.1. Giriş

Son yıllarda toplumların günlük yaşamının bir parçası olan; küresel ısınma, genetik kopyalama, üreme teknolojileri, süper iletkenler, genetiği değiştirilmiş organizmalar gibi konular bilime olan merakın giderek artmasına neden olmaktadır. Fen ve teknolojiye yaşanan bu gelişmelere paralel olarak, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin bu alanlara olan ilgisi de her geçen yıl artmaktadır. Bununla birlikte yaşanan gelişmeler, ülkeleri eğitim politikalarında değişimler yapmaya ve fen eğitimi alanında yeni bir takım düzenlemelere gitmeye mecbur bırakmıştır.

Günümüzde eğitim politikaları, topluma fen ve teknoloji alanlarında ihtiyacı karşılayabilecek nitelikli bireyler yetiştirme anlayışı temelinde düzenlenmektedir. İstenilen bilgileri ezberlemenin ötesinde, karşılaştığı problemlerin çözümünde bilgisini kullanabilen, iletişim becerilerine sahip, grupla işbirliği içinde çalışabilen, bilimsel süreç becerilerini kullanabilen fen okuyazarı bireyler yetiştirmek bu anlamda daha değerli olmaktadır.

İnsan hayatı üzerinde oldukça etkili olarak, yüzyıllardır en fazla gelişme gösteren fen bilimi dallarından biri de insanı, diğer canlıları ve canlılar arasındaki ilişkileri inceleyen biyolojidir. Son yıllarda genetiği değiştirilmiş organizmalar, üreme teknolojileri, ömür uzatma gibi insan gereksinimlerinin karşılanmasına yönelik birçok konuda yaşanan gelişmeler, yaşadığımız yüzyılın “Biyoloji Çağı” olduğunu düşündürmektedir (Jarman, Ruth ve McClune, 2001). Bu nedenle biyoloji, insanın kendisini, çevresini ve yaşadığı toplumu anlaması için vazgeçilmez bir bilimdir.

Biyoloji sayesinde bireyler; kendi gelişimi, beslenmesi, sağlığı, çevresi ve bu konularda pek çok önemli gelişmeyi anlayabilmektedir (Ohlson ve Ergezen, 1997). Bu açıdan bakıldığında; bireyler için etkili bir biyoloji eğitiminin gerekliliği ön plana

çıkılmaktadır. Buna karşın biyoloji en çok öğrenme problemi yaşanan dersler arasında ilk sıralarda yer almaktadır (Tekkaya, Özkan ve Sungur, 2001; Bahar, 2002; Öztaş, Özay ve Öztaş, 2003; Çimer, 2004; Adalı 2005; Salman, 2006; Özatlı, 2006).

Campel ve Lubben (2000) biyolojiyi öğrenmede karşılaşılan pek çok zorluğun sebebinin aslında, biyolojinin günlük hayatla ilişkisi olmayan ve sadece akademik yönü olan bir bilim olarak görülmesi olduğunu belirtmiştir. Wu (2003) bu durumu şu şekilde açıklamaktadır: Sınıftaki bilginin öğrencinin yaşantısından izole edilmesi öğrencinin kafasında iki bağlantısız bilgi sistemi oluşmasına sebep olmaktadır. Biri okuldaki fen dersinde karşılaştığı problemleri çözmeye kullandığı diğeri ise gündelik yaşantısındaki problemlerin çözümünde kullandığıdır. Öğrencilerin günlük yaşamlarıyla yakından ilişkili mayoz bölünme konusunda anlamalarını araştıran Atılboz (2004)' un çalışması bu görüşü desteklemektedir. Çalışmada öğrencilerin mayoz bölünme olayını doğru bilimsel bir dille açıklayamadıkları ortaya çıkmıştır.

Benzer bulgulara Cappellaro (2012)' nun sınıf öğretmeni adaylarının insan vücudundaki sistemler ve görevleri ile ilgili anlamalarını araştırdığı çalışmasında da rastlanmıştır. Araştırmacı öğrencilerden elma suyunu içtiklerinde vücut içinde hangi süreçlerden geçtiğini bilimsel bir dille açıklamalarını istemiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin çoğunun vücudumuzdaki sistemler ve bu sistemler arasındaki ilişkiyi tam olarak anlamadıkları ortaya çıkmıştır. Günlük hayatla ilişkili biyoloji konularında öğrencilerin anlama seviyeleri inceleyen Yüzbaşıoğlu ve Atav (2004)' ın çalışmalarından da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bununla birlikte araştırmada, öğrencilerin biyoloji derslerinde gördükleri konular ile gerçek yaşamları arasında ilişki kuramadıkları da belirlenmiştir. Kazancı, Bora ve Katırcıoğlu (2005) ise öğrencilerin biyoloji derslerinde geleneksel bir öğrenme ortamından ezberlediği yüzeysel bilgilerle mezun olduklarını, dolayısıyla gerçek yaşamlarında karşılaşılan problemlerde bu bilgileri kullanamadıklarının altını çizmişlerdir.

Ülkemizde biyoloji öğretiminde yaşanan sorunları ve kaynaklarını araştıran araştırmacıların birçoğunun buldukları ortak neden; öğrenciye sınıfta öğrendiği bilgiyi gerçek yaşamında karşılaşılabileceği olayları açıklamakta ya da problemleri çözmekte kullanabileceği fırsatların sağlanmaması olarak belirtilmiştir (Ekici, 1996; Yaman, 1998; Özcan, 2003; Öztürk, 2003). Bir diğer ifadeyle, öğrenci öğrendiği bilgiyi sınıf sınırlarının dışına yani gerçek dünyaya taşıyamamaktadır. Aslında öğrenilen bilgilerin günlük hayattaki farklı durumlara uygulanabilmesi ve problemlerin çözümünde kullanılabilmesi

kavramsal anlamının gerçekleştiğinin de bir göstergesi sayılmaktadır. Oysa biyoloji eğitiminde yapılan araştırmalar her düzeyde öğrencilerin bu yönlerinin oldukça zayıf olduğunu göstermektedir (Kindfield, 1994; Bahar, Johnstone ve Hansell, 1999; Teixeira, 2000; Efe, 2002; Atılboz, 2004; Kazancı, Bora ve Katırcıoğlu, 2005; Yakışan, 2008; Akçay, 2009).

Efe (2002) biyoloji derslerinde kullanılan düz anlatım yönteminin öğrencileri; sorun çözmeyi bilmeyen, nedenlerle ilgilenmeyen, kavramların anlamları üzerine yoğunlaşmak yerine ezberleyen bireyler olmaya yönlendirdiği belirtmektedir. Bunun yanı sıra biyoloji eğitiminde yapılan mevcut çalışmaların çoğu, öğrencilerin biyoloji dersini ezber bir ders olarak gördüklerini ve biyoloji konularını ezberleyerek öğrenebileceği algısına sahip olduklarını göstermektedir (Özcan, 2003; Öztürk, 2003; Çimer, 2012).

Ezber bilgi gerçek yaşamla ilişkilendirilememiş bilgidir (Jonassen, 2010). Osborne ve Witrock, (1983) ise gerçek yaşamla ilişkilendirilmeyen bilgilerin yani ezber bilgilerin anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesinde yeterli olmadığını şu şekilde açıklamıştır: Öğrenen için yeni kavram, içinde yaşadığı gerçek dünyaya giydirmeye çalıştığı bir elbise gibidir. Bu süreçte model ile elbisenin ölçüleri birbiriyle uyumluysa bir problem yoktur. Yeni kavram kabul edilebilirdir ve öğrenen açısından bir anlam taşır. Eğer yeni kavram öğrenenin zihnindeki ön kavramlarla çelişiyorsa bir başka ifadeyle model ile elbisenin ölçüleri birbirinden farklıysa sorunlar başlar. Öğrenen ya elbiseyi kafasındaki modele giydirmez (yeni kavramı zihninde bağlantısız, ayrı bir bilgi sistemi olarak kodlar yani ezberler) ya da ikisini uydurmak için zihinsel düzenlemeler yapar. Bu açıdan bakıldığında biyoloji derslerinde anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için, öğrenme sürecinde öğrenene bu zihinsel düzenlemeleri yapmasını sağlayacak fırsatlar sunulmasına ihtiyaç vardır.

Osborne ve Witrock' un bu görüşü paralelinde son yıllarda dünyada ve ülkemizde öğrenmeye bakış açısında radikal bir değişim yaşanmıştır. Bu değişim ile birlikte pozitivizme dayanan davranışçı kuramın bilginin öğrenenden bağımsız olduğu anlayışı yerini bilginin öğrenenin eylemleriyle ve edindiği deneyimlerle ilişkili olduğu ve öğrenenin bilişi dışında yapılandırılmayan bir olgu olduğu görüşüne bırakmıştır. Yapılandırmacı yaklaşım olarak da bilinen bu görüş, öğrenmenin pasif olarak öğrenen tarafından alınmasından ziyade aktif olarak sürece dahil olmasıyla ve bilgiyi zihinde yapılandırmasıyla gerçekleştiğini göstermektedir (Bodner, 1990; Shymansky, 1992; Chang ve Grabowski 1994)

Yapılandırmacı yaklaşım, bilişsel ve sosyal yapılandırmacılık olmak üzere iki temel anlayışa dayanmaktadır. Bilişsel yapılandırmacılık olarak bilinen anlayışa göre; bilgi öğrenen tarafından var olan bilişsel yapıların üzerine etkin biçimde işlenerek yapılandırılır (Shymansky, 1992; Keser, 2003). Öğrenen çevreden bilgiyi pasif ya da edilgen olarak almaz. Bu açıdan bakıldığında, bilişsel yapılandırmacılık öğrenenin içsel güdülenmesinin öğrenmede oldukça önemli olduğuna vurgu yapmaktadır. Ayrıca bu anlayış, öğretmenin öğrenme sürecinde bilgiyi aktarandan ziyade, bilgiye ulaşma yollarını sunan ve öğrenenin bilgiyi keşfetme sürecini kolaylaştıran bir rolü olduğunun altını çizmektedir. Sosyal yapılandırmacılık anlayışı ise öğrenenin sosyal bir etkinlik olduğunu ve öğrenenin yaşadığı sosyal çevresiyle etkileşimiyle gerçekleştiğini savunmaktadır (Bağcı-Kılıç, 2001; Valanides, 2002).

Bu yönüyle sosyal yapılandırmacılık anlayışı, öğrenenlerin öğrenme ortamına gelmeden önce bir takım bilgilerle gelmesini de açıklamaktadır. Özellikle günlük hayatta neredeyse her alanda izleri görülebilen biyoloji için bu oldukça geçerli bir kabuldür. Ancak öğrenenlerin çevreleriyle buldukları etkileşimler sonucu biyolojik olaylar hakkında edindikleri bir takım bilgiler, çoğu zaman bilimsel açıklamalarla paralellik göstermemektedir. Çünkü öğrenen biyolojik olayları anlamlandırırken etrafını çevreleyen dünyadan edindiği ön bilgilerle karşılaştığı biyoloji kavramını anlamaya ve zihninde yapılandırmaya çalışmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için biyoloji derslerinde öğrencilere sahip oldukları ön bilgileri dikkate alan öğrenme fırsatlarının sağlanması oldukça büyük önem arz etmektedir.

Öğrenmeye bakış açısında meydana gelen bu radikal değişim gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de biyolojinin de içinde yer aldığı fen programlarının yapılandırmacı yaklaşım temelinde yeniden düzenlenmesini gerekli hale getirmiştir. Bu bağlamda öncelikle ilköğretim fen bilgisi dersi (MEB, 2003) olmak üzere ortaöğretim biyoloji, fizik ve kimya derslerinin öğretim programları yapılandırmacı yaklaşım temelinde yeniden düzenlenmiştir (MEB, 2007). Yapılandırmacı yaklaşım temelinde düzenlenen diğer fen derslerinde olduğu gibi biyoloji öğretim programı hazırlanma sürecinde öğrencilerin okul ve okul dışında yararlı bulabileceği ve kullanabileceği bilgi, beceri, anlayış ve değerler dikkate alınmıştır.

Bu görüş paralelinde biyoloji öğretim programında öne çıkan bir nokta kavram öğretimine verilen önemdir. Kavram öğretimine verilen bu önemin en önemli sebebi ise; bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmelerin mevcut bilgi birikimini katlayarak

arttırması ve bu bilgilerin öğretiminin bir sorun olarak karşımıza çıkmasıdır. Bu nedenle eğitim programlarında öğrencilere tüm bilgiyi vermekten ziyade temel kavramları kazandırmanın ve bilgiye ulaşma yollarının öğretilmesi gerekliliği vurgulanmaktadır (MEB, 2003; 2007).

Biyoloji öğretim programında öne çıkan bir diğer nokta; beceri öğretimine verilen önemdir. Bu görüşe göre programda, biyoloji konuları temel kavramlar etrafında organize edilerek öğrencilere bu temel kavramlarla birlikte bilgiye ulaşma yolları ve becerilerinin öğretilmesi gereğine vurgu yapılmıştır. Programda “Bilimsel Araştırma ve Bilimsel Süreç Becerileri (BAS)” kapsamında yer alan kazanımlar bu becerilerin kazanılmasına verilen önemin göstergesi olarak düşünülebilir. Bu becerilerin geliştirilmesi için; programda öğrencilerin araştırma, sorgulama, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini teşvik eden modern öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması önerilmektedir (MEB, 2007). Buna karşın ülkemizde biyoloji öğretiminde yaşanan sorunları araştıran araştırmaların birçoğu; biyoloji derslerinde öğrencilerin araştırarak, sorgulayarak, eleştirel düşünerek ve problem çözerek öğrenme sürecine aktif olarak katılmalarını teşvik eden modern öğretim yöntem ve tekniklerine yer verilmediğini göstermektedir (Ekici, 1996; Yaman, 1998; Akaydın ve Soran, 1998; Yaman ve Soran, 2000; Öztürk, 2003; Özcan, 2003; Salman, 2006).

Diğer yandan fen eğitiminde yapılan mevcut çalışmalar da öğrencilerin bu gibi beceriler yönünden zayıf olduğunu göstermektedir. Son yıllarda üniversiteye giriş için gerçekleştirilen merkezi sınavlarda ve uluslar arası sınavlarda (örneğin, PISA, TIMMS) öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini yoklayan biyoloji sorularında gösterdiği düşük performans da öğrencilerin bu yönlerinin zayıflığını gösteren durumlardan biri olarak değerlendirilebilir (Eşme, 2004). Bu durumun sebebi yukarıda ifade edildiği gibi öğrencilerin bu tarz deneyimleri sunan fırsatlar sunulmamasından kaynaklanabilir.

Özcan (2003)' in, 1996-2002 yılları arasında üniversite sınav sonuçlarında biyoloji sorularında öğrencilerin göstermiş olduğunu düşük başarının nedenlerini araştırdığı durum çalışması, aslında biyoloji öğretiminde yaşanan sorunları ve kaynaklarını araştıran çalışmaların çoğunun özeti niteliği taşımaktadır. Araştırmacı çalışmasında, biyoloji derslerinin genellikle düz anlatıma dayalı yürütüldüğünü, öğretmen merkezli bu süreçte öğrencinin pasif dinleyici rolünde olduğunu ve bu derslerde öğrenciye araştırma, sorgulama ve problem çözme gibi üst düzey düşünme becerilerini kullanabilecekleri öğrenme fırsatlarının çok az sağlandığını ya da sağlanmadığını ortaya koymaktadır.

Oysa yurt içi ve yurt dışında öğrencilerin araştırma, sorgulama ve problem çözme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik modern öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulandığı çalışmalarda fen ve biyoloji eğitimi açısından oldukça olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Visser, 2003; Lee, 2006; Araz, 2007; Wesolowski, 2008; Şendağ, 2008;Krange ve Ludvigsen, 2008; Skolnick, 2009;). Örneğin, biyoloji eğitiminde örnek olay yönteminin anlamlı öğrenme ve üst düzey düşünme becerisi geliştirmeye etkisinin incelendiği bir çalışma; yöntemin öğrencilerin anlamlı öğrenmesi arttırdığını ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Rybarczyk, Baines, Mcvey, Thompson ve Wilkins, 2007). Proje tabanlı öğrenmenin öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki başarılarına ve bilimsel süreç becerilerine etkisinin inceleyen Özer (2011)' in çalışmasında da, yöntemin öğrenci başarısı ve bilimsel süreç becerisini arttırdığı belirtilmektedir.

Biyoloji derslerinde modern öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmama nedenlerini araştıran çalışmaların ulaştıkları ortak nedenler ise; öğretmenlerin modern öğretim yöntem ve tekniklerini kullanma konusunda deneyimsiz olmaları, programın öğretmenlere bu konuda yeterince rehber olamaması ve öğretmenlerin derslerinde kullanabilecekleri gözlem, sorgulama, araştırma ve problem çözme gibi üst düzey becerilerini teşvik eden öğretim materyallerinin olmaması şeklinde sıralanabilir (Ekici, 1999; Öztürk, 2003; Özcan, 2003). Bu açıdan bakıldığında; biyoloji öğretiminde özellikle ülkemizde öğrencilerin bu becerilerini geliştirmeye yönelik, öğretmenlerin derslerinde kullanabilecekleri, modern öğretim yöntem ve tekniklerini içeren rehber niteliğinde öğretim materyallerine ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Yeni biyoloji öğretim programında öne çıkan bir diğer nokta ise; öğrencilerin biyoloji bilimi ile yaşadıkları toplum, çevre ve teknoloji arasındaki dinamik ilişkiye yönelik tutum, anlayış ve değerlerinin geliştirilmesine verilen önemdir. Programda “Bilim-Teknoloji-Toplum-Çevre (BTTÇ)” ve “İletişim Becerileri, Tutum ve Değerler (İTD)” kapsamında yer alan kazanımlar bu tutum ve değerlerin kazanılmasına verilen önemin göstergesi olarak düşünülebilir. Bu kazanımları gerçekleştirebilmek için programda, öğrencinin bireysel ve toplumsal yaşantısının her alanında biyoloji konuları ile karşılaşabileceği, bir başka ifadeyle, biyolojinin günlük yaşantısının her alanıyla yakından ilişkili olduğunu fark etmesini sağlayan öğretim etkinliklerine yer verilmesi önerilmiştir. Buna karşın ülkemizde biyoloji öğretiminde yaşanan sorunları araştıran araştırmaların birçoğu; öğrencilerin biyoloji konuları ile günlük hayatında yaşadıkları olay

ya da olguları ilişkilendiremediklerini ortaya koymaktadır (Efe, 2002; Saka, 2006; Durmaz, 2007).

Yüzbaşıoğlu ve Atav (2004) öğrencilerin günlük yaşamları ile biyoloji arasında ilişki kuramama nedenini biyoloji derslerinde öğrencilere konu ile ilgili günlük hayatlarında karşılaşılabileceği durumları gözleme ve sorgulama fırsatı sunan yöntem ve tekniklerin kullanılmamasına bağlamaktadır. Bu yöntem ve tekniklerin uygulandığı çalışmalarda ise öğrencilerin biyoloji ile günlük yaşamları arasında ilişki kurmaları açısından olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Buna karşın mevcut çalışmalar özellikle de ülkemizde biyoloji derslerinde öğrencilerin ilgisini çekici ve günlük yaşamlarıyla ilişki kurmalarını kolaylaştırıcı yöntem ve tekniklerin çok az kullanıldığını göstermektedir. Bu açıdan bakıldığında, biyoloji derslerinde öğrencilerin günlük hayatlarında karşılaşılabileceği durumları gözleme ve sorgulama fırsatı sağlayan yöntem ve tekniklerin uygulanması ve değerlendirilmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Biyoloji programında dikkat çeken bir diğer önemli nokta ise öğrencilerin biyoloji okuryazarı olmanın yanı sıra teknoloji okuryazarı bireyler olarak yetiştirilmesine verilen önemdir (MEB, 2007). Bu bağlamda, programda öğrencilerin biyoloji alanında yaşanan teknolojik gelişmelerden haberdar olmasına ve bilgiye ulaşma yollarından biri olarak bilgi ve iletişim teknolojileri araçlarını kullanabilmesine yönelik kazanımların yer aldığı görülmektedir. “Bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştıracak modelleri ve bilgisayar simülasyonlarını etkili olarak kullanır” şeklinde ifade edilen kazanım, verilen bu önemin açık bir göstergesidir. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temelinde düzenlenen programda öğrenciye tüm bilgiyi vermekten ziyade belirli kavramların öğretilmesi ve esas olarak öğrencinin ihtiyacı olan bilgiye ulaşma yollarının öğretimi üzerinde durulması, aslında programın neden teknoloji okuryazarı birey yetiştirme hedefinin olduğunun da bir açıklaması niteliğindedir. Ayrıca son dönemlerde bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarından biri olan bilgisayarların, özellikle fen öğretiminde yapılandırmacı öğrenme ortamlarını zenginleştirmek amacıyla kullanılmaya başlanması ve konu ile ilgili mevcut çalışmalardan elde edilen sonuçların olumlu yönde olması, bu duruma etki eden önemli etkenlerden biri olarak düşünülebilir.

Bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarından biri olan bilgisayarların yapılandırmacı öğrenme ortamlarında kullanıldığı mevcut çalışmalar, bilgisayarların öğrencilere gerçek dünya ile ilgili deneyimler kazandırdığını, biyoloji gibi soyut biyoloji konularının anlaşılmasını kolaylaştırdığını, öğrencilerin bilgiye ulaşma yollarının yanısıra, araştırma,

sorgulama ve problem çözüme gibi becerilerini geliştirdiğini göstermektedir (Soyibo ve Hudson, 2000; Kiboss, Ndirangu ve Wekesa, 2004; Wellington, 2005; Kara, 2005; Saka, 2006; Zaman, 2006; Sorgo, Hajdinjak ve Briski, 2008; Kara ve Yeşilyurt, 2007; Kubiato ve Halakova, 2009; Fancovicova, Prokop ve Uşak, 2010; Owusu, Monney, Appiah ve Wilmot, 2010; Gül ve Yeşilyurt, 2011; Rooy, 2012). Jonassen (2010) bu durumu şu şekilde açıklamaktadır: Bilgisayar ortamında öğrenciler zihinsel olarak öğrenme sürecine dâhil edilebilir ve sürece aktif şekilde katılabilmektedir. Bu yönüyle öğrenciler pasif alıcılar olmaktan çıkıp, bilgiyi bizzat kendi yapılandıran bireyler olabilmektedir. Tosun (2010)'a göre bu gibi ortamlarda öğrenme sürecinin aktif katılımcıları olan öğrenciler, içeriğin haricinde araştırma, sorgulama ve kritik düşünme gibi üst düzey becerilerini de geliştirebilmektedir.

Fen ve biyoloji eğitiminde, bilgisayar ile birlikte yapılan öğretimin soyut kavramların öğrenilmesini artırma, araştırma, sorgulama ve problem çözüme gibi becerileri geliştirmesi yönünde başarılı çalışmalar bulunmasına karşın, ilgili literatür 1980' li yılların sonlarından bu zamana kadar fen öğretmenlerinin bilgisayar/teknolojik okuryazarlık hakkındaki bazı temel sorunların hala varlığını sürdürdüğü göstermektedir (Erdoğan, 2003; Keskin, 2003; Karaca, 2008; Berkyürek, 2008; Alp, 2010). Benzer tespiti yapan Öztürk (2003) öğretmenlerin fiziki alt yapı ve materyal eksikliği gibi sınırlılıklardan ötürü de bilgisayar destekli öğretimi kullanmayı tercih etmediklerini belirtmektedir. Özyay' ın (2011) biyoloji öğretmen adayları ile birlikte yürüttüğü çalışmasından da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Özyay, biyoloji öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojileri araçlarından biri olan bilgisayarları uygulama derslerinde kullanmadıklarını belirlemiş, diğer öğretim yöntem ve tekniklerine kıyasla bilgisayarı öğretim aracı olarak kullanma konusunda daha fazla rehberliğe ihtiyaç duyduklarını çalışmasında ortaya koymuştur. Bahsedilen bu sınırlılıklar öğretmenlere ve öğretmen adaylarına bu anlamda rehberlik edebilecek nitelikte, bilgi iletişim teknolojisi araçlarından biri olan bilgisayarları içerisinde bulunduran öğrenme ortamlarının geliştirilmesine ve uygulanmasına yönelik çalışmaları gerekli kılmaktadır.

Diğer yandan, son yıllarda gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim sürecine dahil edilmesine büyük önem verildiği görülmektedir. Öyle ki Devlet Planlama Teşkilatı tarafından hazırlanan Bilgi Toplumu Stratejisi'nde; "Bilgi ve iletişim teknolojileri eğitim sürecinin temel araçlarından biri olacak ve öğrencilerin, öğretmenlerin bu teknolojileri etkin kullanımı sağlanacaktır." şeklindeki hedefi, verilen bu önemin en somut göstergelerinden biridir (URL1). 2012

yılında okul öncesi, ilköğretim ve orta öğretim kurumlarında uygulanmaya başlanan Fatih Projesi ise, bu hedefi gerçekleştirmek için atılan önemli bir adım olarak düşünülebilir. Fatih Projesi kapsamında, ilk olarak örgün ve yaygın eğitim verilen kurumlarda bilgi ve iletişim teknolojisi altyapısının tamamlanması, öğrencilere bu mekanlarda bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma yetkinliğinin kazandırılması, bilgi ve iletişim teknolojileri destekli öğretim programlarının geliştirilmesi planlanmaktadır. Dolayısıyla istenilen hedeflere ulaşılması için bilgisayar ile desteklenen öğrenme ortamlarının geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesine yönelik çalışmalar yapılması önemli bir ihtiyaç haline gelmektedir.

Özetle biyoloji öğretim programlarında, derslerde günlük hayatla ilişki kurmayı kolaylaştıran, öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayan, araştırma, sorgulama ve problem çözme gibi beceriler sergileyerek bilgiye bizzat kendinin ulaşmasını teşvik eden modern öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmasına önemle yapılan vurguya rağmen, konu ile ilgili mevcut çalışmalar programın hedeflediği şekilde uygulanmadığını göstermektedir (Aydoğdu, 2010; Kabadere, 2010; Ayyıldız, 2010; Han, 2011). Benzer şekilde, programda bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarının derslerde kullanılmasının önerilmesi ve bu araçların öğrenciler tarafından etkili şekilde kullanımına ilişkin kazanımlar yer almasına karşın programın uygulanması sürecinde bu konu ile ilgili de sorunlar yaşandığı görülmektedir (Alp, 2010).

Programın yukarıda ifade edilen gereklerinin uygulama sürecine yansıtılmamasının nedenlerini araştıran birçok çalışma, programın asıl uygulayıcıları olan öğretmenlerin öğretim sürecinde yaşadığı bir takım sınırlılıkları saptamıştır. Bu sınırlılıklar; öğretmenlerin modern öğretim yöntem ve teknikleri konusunda deneyimsiz olmaları, programların bu konuda öğretmenlere yeterince rehberlik sağlayamaması, ayrıca öğretmenlerin derslerinde kullanacakları öğrencinin ilgisini çekici, gerçek durumlarla ilişki kurmasını kolaylaştırıcı ve öğrenme sürecinde gözlem, sorgulama, araştırma ve problem çözme gibi üst düzey becerilerin sergilemesini teşvik eden öğretim materyallerinin olmaması olarak sıralanabilir (Özcan, 2003; Öztürk, 2003; Salman, 2006; Kabadere, 2010).

Diğer yandan biyoloji öğretiminde yapılan mevcut çalışmalar, öğrencilerin çoğu biyoloji konusunda kavramsal anlama yönünden zayıf olduğunu, biyoloji ile günlük yaşamları arasında ilişki kuramadıklarını, araştırma, sorgulama ve problem çözme gibi beceriler yönünden zayıf olduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, biyoloji öğretiminde öğrencilerin ilgisini çekici, gerçek hayatla ilişki kurmasını kolaylaştırıcı, üst düzey becerileri geliştirebilecek, öğretmen ve eğitimcilere de bu anlamda rehber olma niteliği

taşıyan, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı yöntemlerin kullanıldığı öğrenme ortamlarının geliştirilmesine, uygulanmasına ve sonuçlarının değerlendirilmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel özelliklerini yansıtan en iyi öğretim yöntemlerinden biri Probleme Dayalı Öğrenme'dir. Hollingshed (2004) yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel prensiplerini probleme dayalı öğrenme uygulamalarında açık şekilde görmenin mümkün olduğunu şu şekilde ifade etmektedir: Yapılandırmacı öğrenme ortamlarında, etkinlikler geniş bir görev ya da probleme bağlanır, öğrencilerin özgün bilgi yapılarını kendilerinin oluşturacakları yaşantılar düzenlenir ve bu yaşantılarla öğrenme sorumluluğu öğrencilere bırakılır. Bu süreçte öğrencilerin sosyal etkileşim içinde olması sağlanır. Probleme dayalı öğrenme ise, öğrenciyi gerçek yaşamda karşılaşılabileceği bir problemle karşı karşıya getirerek, gereksinim duyabilecekleri kaynakları ve rehberliği sağlayarak, öğrencilerin bireysel veya grup olarak kendi kendine öğrenmesini teşvik eden bir yöntemdir (Hoffman ve Richie, 1997; Alper, 2003). Bu açıdan bakıldığında yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel prensiplerinin probleme dayalı öğrenmenin özellikleri ile birebir örtüştüğünü söylemek mümkündür. Krynock ve Robb (1999) ise probleme dayalı öğrenmenin bu yönleriyle yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının özü olduğu belirtmektedir.

Torp ve Sage'e göre, (1998) probleme dayalı öğrenme karmaşık ve gerçek yaşam problemlerinin araştırılması ve çözümü etrafında organize edilmiş ve bireylerin hem zihin hem de beceri yönünden aktif katılımını gerektiren, tecrübeye dayalı öğrenme sürecidir. Bu yönüyle probleme dayalı öğrenme öğrencilere bilgi ve beceri kazanımının yanı sıra onlara ömür boyu faydalı olabilecek "öğrenmeyi nasıl öğrenecekleri" konusunda da çok önemli katkılar sağlayabilmektedir. Albanese ve Mitchell (1993) ise probleme dayalı öğrenmenin "öğrenmeyi öğrenme" üzerine katkısını şu şekilde açıklamaktadır: Probleme dayalı öğrenmede, diğer yöntemlerden farklı olarak, öğrenciler öncesinde herhangi bir eğitim almadan direkt olarak bir problemle karşı karşıya bırakılır. Dolayısıyla öğrenme, öğrencilerin problemin çözümü aşamasında ortaya koyduğu performansla doğrudan ilişkilidir. Bir başka ifadeyle bu süreçte her öğrenci kendi öğrenmesinin sorumluluğunu bizzat kendi üstlenmekte öğretmen ise bu süreci kolaylaştırıcı ve yönlendirici bir rol üstlenmektedir. Bu durum öğrencinin kavramlarla ilgili bilgileri öğrenmesinin yanı sıra; yordama, olayların kritiğini yapma, araştırma yapma, veri toplama, analiz etme ve problem

çözme gibi becerileri geliştirmesine dahası “öğrenmeyi öğrenme” sine katkı sağlamaktadır.

Bu açılardan bakıldığında biyoloji öğretim programının yetiştirmeyi hedeflediği biyoloji okuyazarı bir bireyin özelliklerini de oluşturan bu temel bilgi ve becerilerin öğrencilere kazandırılmasında, probleme dayalı öğrenmenin diğer yapılandırmacı öğrenme yöntemlerine kıyasla derslerde kullanılabilir etkili bir yöntem olduğu söylenebilir. Ayrıca biyoloji konularının sağlık ve çevre sorunları başta olmak üzere gerçek yaşamla ilişkili birçok problem durumunu içerebilme özelliği, bu yönüyle probleme dayalı öğrenmenin biyoloji derslerinde etkili şekilde kullanılabilir uygun bir yöntem olabileceğini de göstermektedir.

Probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı ve değerlendirildiği araştırmaların birçoğu, probleme dayalı öğrenmenin birçok avantajının olduğunu ortaya koymaktadır. Araştırmacılar tarafından kabul gören probleme dayalı öğrenmenin avantajları şu şekilde sıralanabilir: PDÖ yöntemi, aktif öğrenmeyi teşvik eder (Akpınar ve Ergin, 2005; Tavukçu, 2006; Savin-Baden, 2007; Tarhan ve Acar, 2007; Kumar ve Sherwood, 2007; Araz, 2007; Skolnick, 2009; Serin, 2009; Wong ve Day, 2009; Rissi, 2010; Tatar ve Oktay, 2011), kavramsal anlama ve kalıcı öğrenmeyi sağlar (Şahin ve Parim, 2002; Soderberg, 2003; Alper 2003; Sungur, 2004; Chin ve Chia, 2004; Lee, 2006; Tatar, 2007; Kumar ve Sherwood, 2007; Kelly ve Finlayson, 2007; Krowczyk, 2007, Wong and Day 2009; Rissi, 2010; Tatar ve Oktay, 2011), problem çözme becerileri kazandırır (Lohman ve Finkelstein, 2000; Visser, 2003; Çınar, 2007; Wesolowski; 2008; Skolnick 2009), biliş-üstü becerilerin gelişmesine yardım eder (Hsu, 1999; Tosun, 2010), eleştirel düşünme (Duch ve diğerleri, 2001; Şendağ, 2008; Wesolowski, 2008; Cantürk-Günhan ve Başer, 2009), grupla işbirliği içinde çalışma (Duch, Groh ve Allen, 2001; Chin ve Chia, 2004; Akpınar ve Ergin, 2005; Uden ve Beaumont, 2006), kendi kendine öğrenme (Diggs, 1997; Dunlap, 2005; Şenocak, 2005; Sungur ve Tekkaya 2006, Tatar, 2007; Oskay, 2007), bilgiye ulaşma, bilimsel süreç ve öz yeterlik becerilerini artırır (Tavukçu, 2006; Gürses, Açıkıldız, Doğar ve Sözbilir, 2007; Keil, Haney ve Zoffel 2009, Serin 2009; Taşoğlu ve Bakaç, 2010), ayrıca yüksek motivasyon ve pozitif tutum sağlar (Diggs 1997; Ram 1999; Yaman, 2003; Alper, 2003; Visser, 2003; Sungur, 2004; Akpınar ve Ergin, 2005; Şenocak, 2005; Tavukcu, 2006; Özkardeş-Tandoğan, 2006; Tatar, 2007; Bayrak, 2007; Tarhan ve Acar 2007; Rajab, 2007; Oskay, 2007; Skolnick, 2009; Serin 2009; Kelly ve Finlayson 2009; Tosun ve Taşkesenligil 2011; Çelik, Eroğlu ve Selvi, 2012).

Diğer yandan probleme dayalı öğrenmenin birçok avantajları olmasına karşın bazı dezavantajlarının da olduğunun göz ardı edilmemesi gerekmektedir (Uden ve Beaumont, 2006). Bu görüş yönünde sonuçlara ulaşan araştırmalarda, yöntemin dezavantajları şu şekilde özetlenebilir: 1. Probleme dayalı öğrenme uygulamalarında daha fazla zamana ihtiyaç duyulması (Kaptan ve Korkmaz; 2001; Tatar2007) 2. Probleme dayalı öğrenme' de kullanılan problemlerin öğrencilerin ilgisini çekici ve motive edici olmaması (Hung, Jonassen ve Liu, 2003) 3. Öğretmenlerin probleme dayalı öğrenme sürecini yönlendirme konusunda problemler yaşaması (Kaptan ve Korkmaz, 2001; Hung vd, 2003; Hoffman ve Spataru, 2008; Kauffman, Ge, Xie ve Chen, 2008) 4. Probleme dayalı öğrenmede öğrencilerin daha az ya da eksik bilgi edindikleri yönünde çalışmaların olması (Angeli, 2002; Alper, 2003; Uden ve Beaumont, 2006;Tatar, 2007) ve son olarak 5. Probleme dayalı öğrenmede değerlendirme problemlerinin yaşanması (Jonassen, 2010) olarak ifade edilebilir.

Hoffman ve Ritchie (1997)'e göre probleme dayalı öğrenmede karşılaşılan bu dezavantajların bir kısmı, bilgisayar ortamında geliştirilebilen çoklu ortamların sunabileceği birçok özellik sayesinde azaltılabilmektedir. Araştırmacılar, probleme dayalı öğrenme sürecinde yaşanan zaman ve yönlendirme problemlerini ve bu problemleri azaltmada çoklu ortamın rolünü şu şekilde açıklamaktadır: Probleme dayalı öğrenmede, öğretmen problem durumlarını tasarlar ve öğrencileri süreç boyunca değerlendirirken, öğrenciler ise problem durumlarını grup üyeleriyle tartışırken ve probleme çözüm önerileri üretirken zaman sınırlılığı problemiyle karşı karşıya kalabilmektedir. Ayrıca öğrenciler problem durumlarını analiz edip, çözüm önerilerini araştırırken gereksinim duydukları yönlendirmeyi zamanında eğitim yönlendiricisinden alamadıklarında da zamanlarının büyük bir bölümünü gereksiz kullanabilmektedir. Bu noktada çoklu ortamlar; elektronik yönlendirmelerle öğrencilerin problemin çözümü aşamalarında nasıl ilerleyecekleri konusunda rehberlik edebilmektedir. Ayrıca çoklu ortamlar, zaman, mekân ve fiziksel sınırlamaları ortadan kaldırarak, öğrencilerin problem çözme sürecinde gereksinim duydukları ek kaynakların sunumunu kolaylaştırabilmektedir. Çoklu ortamın sağladığı en önemli avantajlardan biri de bireysel öğrenmeyle ilgili zaman sınırlılığını en aza indirmesidir.

Probleme dayalı öğrenmede karşılaşılan bir başka sorun; problem durumlarının (senaryolar) yazılı veya sözlü ifadesinin gerçek duruma tam olarak yansıtılamamasıdır. Bu durum öğrencilerin problemi tam olarak anlamamasına ve problemi çözmeye yönelik

motivasyonlarının düşmesine neden olabilmektedir (Hung ve diğerleri, 2003). Öğretmenler öğrencilerin karşılaştıkları bu problemlerin üstesinden gelebilmelerinde yardımcı olacak görsel ve işitsel ipuçlarını vermelidir (Bridges, 1992). Bu aşamada bağlamlar, grafikler, animasyonlar, simülasyonlar, yazılı materyaller, uzmanlar, video ve ses kayıtları gibi çoklu ortamların kullanılması bu ipuçların öğrenciler tarafından daha rahat tanınmasını sağlayabilir. Böylece öğrencilerin problem çözmeye güdülenmeleri artırılabilir ve öğrendiklerini gerçek yaşam durumlarına taşımaları kolaylaşabilmektedir (Hoffman ve Ritchie, 1997). Ayrıca, problem durumlarının sunumunda çoklu ortamların kullanılması, gerektiğinde tekrar edilme imkânı sağlayacağından problem durumlarının öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasını ve yorumlanmasını sağlayacaktır.

Probleme dayalı öğrenmenin hedefleri, yukarıda da ifade edildiği gibi, hem bilgi hem de süreç temelli olduğu için (Savery, 2006) öğrencilerin bu yöntemden istenen düzeyde yararlandıklarından emin olmak için, her iki boyutun da düzenli olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Ancak sınıf içinde probleme dayalı öğrenme uygulamalarında öğretmenlerin tüm öğrencilerin problem çözme süreçlerini takip edebilmesi pek de olası görünmemektedir. Farnsworth (1994) çoklu ortamların etkileşimli olma özelliği sayesinde öğrencilerin problem durumlarıyla çalışırken, süreç içindeki ilerlemelerini, daha sonra değerlendirilmek üzere kaydedilebileceğini belirtmektedir.

Görüldüğü üzere, bilgisayar ortamında geliştirilebilen çoklu ortamlar probleme dayalı öğrenme uygulamalarında yaşanan bu sınırlılıkları gidermede oldukça elverişli imkanlar sunmaktadır. Bu imkanlar daha zengin bağlam sağlama, uygulama, geribildirim ve yansımaya bireyselleştirme, istenilen bilgiye zamandan ve mekandan bağımsız ulaşma olanağı verme, daha gerçek değerlendirme yapabilme olanağı şeklinde özetlenebilir. Bu durum son yıllarda araştırmacıları probleme dayalı öğrenme ile bilgisayar çevresini birleştiren çalışmalar yapmaya yönlendirmiştir (Corliss, 2005; Şendağ, 2008). Özellikle 2000'li yıllardan sonra eğitimci ve araştırmacılar konu ile ilgili çalışmalar yapmaya başlamışlardır.

İlgili literatürde farklı öğrenim düzeyi ve alanlarında bilgisayar ortamında geliştirilen probleme dayalı öğrenme ortamları ile birlikte yürütülen çalışmalara rastlanmaktadır. (Chang, 2001a; Chang, 2001b; Valoitis, Sward, Jones ve Hodges, 2005; Kumar ve Sherwood, 2007; Lee, 2006; Wesolowski, 2008; Şendağ, 2008; Bulu ve Pederson, 2010; Krangle ve Ludvigsen, 2008; Yu, She ve Lee, 2010). Bu araştırmalar incelendiğinde; bilgisayar ortamı ile bütünleştirilen probleme dayalı öğrenme uygulamalarının, geleneksel

probleme dayalı öğrenmede karşılaşılabilen bazı sınırlılıkları azalttığı ve öğrencilerin farklı bilgi ve becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı yönünde bulgulara rastlanmaktadır. Ancak ülkemizde konuyla ilgili çalışmaların sınırlı sayıda olduğu ve bu çalışmalarında farklı alanlarda ve yüksek öğretim düzeyinde yürütüldüğü (Ak, 2008; Şendağ, 2008; Gürsul, 2008; Tekedere, 2009) görülmektedir. Ayrıca ulaşılan çalışmalar arasında ülkemizde lise biyoloji dersine yönelik bilgisayar ortamı ile bütünleştirilen bir probleme dayalı öğrenme uygulamasının olmadığı göze çarpmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, ülkemizde lise biyoloji dersi kapsamında geliştirilen bilgisayar ile bütünleştirilmiş bir probleme dayalı öğrenme ortamının uygulanabilirliğini ve yeni programın hedeflediği bilgi ve becerilerin kazanımına etkisini inceleyen çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Yukarıda ifade edilen görüşlerden hareketle bu çalışmada, yeni biyoloji öğretim programında yer alan ve öğrenme güçlüğü yaşanan konulardan biri olan “İnsan Endokrin Sistemi” konusunda, probleme dayalı bir bilgisayar destekli öğrenme materyali geliştirilmiş, uygulanmış ve değerlendirilmiştir. Bu bağlamda aşağıda; öncelikle yeni biyoloji öğretim programının genel vizyonu, amaçları ve içeriğine ilişkin bilgiler sunulmuş, daha sonra ise “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun bu programdaki yeri ve öğretimine ilişkin yaşanan problemler ayrıntılı olarak tartışılmıştır.

1.2. 2007 Ortaöğretim Biyoloji Öğretim Programı

2007 ortaöğretim biyoloji öğretim programı, öğrenme sürecinde öğretmenin yerine öğrenciyi merkeze alan, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temelinde hazırlanmıştır. Aşağıda bu programın vizyonu, amaçları ve içeriği hakkında genel bilgilere ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

Ortaöğretim biyoloji programının genel vizyonu; biyoloji okuryazarı bireyler yetiştirmektir. Bu bağlamda programın yetiştirmeyi hedeflediği biyoloji okuryazarı birey; öncelikle kendini tanıyabilmesi ve çevresindeki olayları anlayabilmesi için biyoloji öğrenmenin gerekliliğini idrak edebilmeli, bunun yanı sıra karşılaştığı problemleri bilimsel yöntemleri kullanarak çözebilmelidir. Ayrıca bu bireylerin biyolojiye ilişkin çalışma alanlarında gerekli teknolojik ve psiko-motor becerilerle birlikte çeşitli iletişim, tutum, değer ve anlayışlara sahip olması gerekmektedir (MEB, 2007).

Öte yandan genel vizyonu; çağın gelişmelerine ayak uydurabilen, biyoloji okuryazarı bireyler yetiştirmek olan bu öğretim programının geçmişte hazırlanan biyoloji

programlarından bazı farklı yönleri bulunmaktadır. Bu farklılıklar; programın yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temelinde ve sarmallık yapısına göre hazırlanması, buna paralel olarak öğrencilerin zihinsel, fiziksel gelişim seviyelerinin ve bireysel farklılıkları gözlemlenmesi, diğer fen derslerinin öğretim programları ile paralellik ve bütünlük sağlanmasına dikkat edilmesi, biyolojideki kavram, ilke ve teorilere yönelik kazanımlarla birlikte beceri, anlayış, tutum ve değerlere ilişkin kazanımlara önem vermesi ve geleneksel değerlendirme yaklaşımının yanı sıra alternatif değerlendirme yaklaşımlarını benimsemiş olması şeklinde sıralanabilir. Yukarıda ifade edilen bu farklılıklar, daha ayrıntılı şekilde aşağıda bahsedilecektir.

Birincisi; geçmiş programlardan farklı olarak yeni biyoloji öğretim programı hazırlanırken belirli bir bilişsel öğrenme kuramı temel alınmış ve bu kapsamda yapılandırmacı öğrenme kuramından büyük ölçüde yararlanılmıştır. Yapılandırmacı öğrenme kuramı; bilginin pasif olarak inşa edilemeyeceğini, anlamının adaptasyon sonucu ortaya çıktığını, öğrenenin kendi tecrübeleri, bilgi ve birikimleriyle tartışılan konu arasında uyum sağlayarak ele alınan konuyu anladığını, bilginin etkileşim sonucu oluşturulduğunu; kullanılan dil ve içinde bulunan sosyal yapının bu etkileşimde önemli rol oynadığını ileri sürmektedir (Deryakulu, 2000; Haney ve McArthur, 2002; Goodwin, 2006; Çalık, 2006). Bu bağlamda geçmişteki biyoloji öğretim programlarından farklı olarak yeni programda; bireysel farklılıkları dikkate alan, öğretmenin yerine öğrencinin merkezde ve aktif olduğu öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılmasının gerekliliği önemle vurgulanmıştır (MEB, 2007).

İkincisi; yapılandırmacı kuram temelinde hazırlanan biyoloji öğretim programında sarmal yapının dikkate alındığı görülmektedir. Bu sarmal yapı çerçevesinde, konular bir sınıfın belirli döneminde işlenmek yerine ve bir defa işlenmek yerine bütün sınıflara dağıtılmıştır. Bir diğer deyişle konular basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene, somuttan soyuta ilkesine göre her sınıfta biraz daha genişletilmiş, anahtar kavramların etrafındaki örüntü her defasında biraz daha arttırılmıştır. Bu kapsamda 9-12. sınıflarda; “Hücre, Organizma ve Metabolizma”, “Biyçeşitlilik, Genetik ve Evrim” ve “Çevre ve İnsan” olmak üzere üç alandaki ilgili ünitelerde temel kavramlar, sarmallık yapısına uygun olarak konu içeriğine yansıtılmıştır. Üçüncü olarak; programda sarmal yapı oluşturulurken ve kazanımlar belirlenirken öğrencilerin zihinsel ve fiziksel gelişim düzeyleri gözlemlenmiş, bireysel farklılıkları dikkate alınmıştır (MEB, 2007).

Dördüncüsü; yeni biyoloji öğretim programında diğer fen derslerinin öğretim programları ile paralellik ve bütünlük sağlanmasına dikkat edildiği görülmektedir. Örneğin, 9. sınıf biyoloji öğretim programında yer alan ozmos ve difüzyon konusu kimya öğretim programında yer alan “Kimyada Özel Konular” ünitesi kapsamında da ele alınmakta ve öğrencilere sunulmaktadır (MEB, 2007).

Beşinci olarak, yeni programın biyolojideki kavram, ilke ve teorilere yönelik kazanımların yanı sıra beceri, anlayış, tutum ve değerlere ilişkin kazanımlara önem verdiği görülmektedir. Nitekim programda beceri, anlayış, tutum ve değerlere ilişkin kazanımlara “Bilim-Teknoloji-Toplum-Çevre (BTTÇ)”, “İletişim Becerileri, Tutum ve Değerler (İTD)” ve “ Bilimsel Araştırma ve Bilimsel Süreç Becerileri (BAS)” olmak üzere üç başlık halinde ayrıntılı olarak yer verilmektedir. BTTÇ kazanımlarında, genelde bilimin özelde ise biyolojinin insan hayatındaki rolü, biyoloji ve teknoloji arasındaki ilişki ile birlikte biyoloji, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimler ile ilgili bilgi ve anlayışlar vurgulanmıştır. İTD kazanımlar; üst bilişsel farkındalık, empati, girişimcilik, gerçeği bulma arzusu, kişisel ve toplumsal sorumluluk bilinci, eleştirel bakış ve öğrenmeyi öğrenme gibi üst düzey davranışlara yöneliktir. BAS kazanımları ise öğrencilerin bilimsel araştırma-sorgulama, problemlerin çözümünde bilimsel metodu kullanma, bilimsel düşüncelerini ve sonuçlarını belirtme ve bilinçli kararlar alma becerilerini geliştirme gibi birçok araştırma ve süreç becerilerini kapsamaktadır (MEB, 2007). Geçmişteki biyoloji öğretim programlarından farklı olarak üç başlık halinde gruplanan bu kazanımlar, yeni programda ünite kazanımları ile ilişkilendirilmiştir. Bu ilişkilendirmeler ünitelerdeki kazanımların sonunda parantez içinde ilişkili olduğu beceri, tutum, anlayış ve değerlerin kısaltması ile kazanım numarası (BTTÇ3, İTD5 ve BAS17 gibi) verilerek yapılmıştır.

Son olarak; yeni programın geçmiş biyoloji öğretim programlarından bir diğer önemli farkı, geleneksel ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının yanı sıra süreç odaklı alternatif değerlendirme yaklaşımını benimsemiş olmasıdır. Yapılandırmacı öğrenme kuramına göre öğrenme; öğrenenin zihinsel olarak gerçekleştirdiği aktif bir süreçtir. Dolayısıyla bu süreçte öğrenenin istenen nitelikleri kazanıp kazanmadığının belirlenmesi, varsa eksikliklerin saptanması ve bu eksikliklerin giderilmesi, bilginin doğru olarak yapılandırılması açısından oldukça önemlidir. Diğer taraftan programda yer alan ve önemle üzerinde durulan beceri, tutum, değer ve anlayışa ilişkin kazanımların istenen nitelikte olup olmadığını ölçmek ve değerlendirmek için geleneksel ölçme ve değerlendirme yaklaşımına dayalı araçlar yetersiz kalmaktadır. Dolayısıyla, programda yer alan kavram, ilke ve

teorilere ilişkin kazanımlarla birlikte beceri, anlayış, tutum ve değerlere ilişkin kazanımları da değerlendirebilen farklı ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarına ihtiyaç vardır. Alternatif ölçme ve değerlendirme yaklaşımı olarak ifade edilen bu yaklaşım; performans değerlendirme, portfolyo değerlendirme, araştırma ve proje, kavram haritaları, yapılandırılmış grid, dallanmış ağaç, öz ve akran değerlendirme vb. ölçme tekniklerini ve bu teknikler kapsamındaki ölçme araçlarını (dereceleme ve puanlama ölçekleri vb.) içermektedir.

1.3. 2007 Ortaöğretim Biyoloji Öğretim Programında İnsan Endokrin Sistemi Konusunun Yeri ve Öğretimi

Biyoloji öğretim programının en temel amaçlarından biri, öğrencilerin kendi vücutları ve çevreleriyle ilgili temel bilgileri kazanmalarınıdır (MEB, 2007). Bununla birlikte öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunların çözümünde biyoloji bilgisini kullanmaları da programın en önemli hedefleri arasında yer almaktadır. Bu açıdan bakıldığında, insan vücudundaki tüm metabolik olayların kontrolünü gerçekleştiren ve araştırma kapsamında seçilen “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun öğretiminin önemi ve gerekliliği açık bir şekilde görülmektedir. Aşağıda öncelikle “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun öğretiminde yaşanan sorunlara ilişkin bilgilere yer verilecek daha sonra ise bu konunun yeni öğretim programındaki yeri ile ilgili bilgiler sunulacaktır.

Biyoloji eğitiminde yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlar; “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri konular arasında ilk sıralarda yer aldığını ortaya koymaktadır (Lazarowitz ve Penso, 1992; Saka, 2001; Tekkaya, Özkan ve Sungur, 2001; Çimer, 2012). Mevcut çalışmalarda; öğrencilerin bu konuda öğrenme güçlüğü yaşama nedenleri; konunun yoğun ve gözle görülemeyecek soyut kavramları içermesi, öğrenme sürecinde günlük hayatla ilişkilendirilmemesi ve konu ile ilgili deney ya da gözleme dayalı deneyimler yaşamamaları olarak belirtilmektedir.

Diğer taraftan öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri konular arasında ilk sıralarda yer alan “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyine yönelik yapılan araştırmaların da oldukça az sayıda olduğu gözle çarpılmaktadır. Bu araştırmalar; diğer konulara kıyasla endokrin sistem kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyinin düşük olduğunu, insan vücudu üzerinde endokrin bezlerin yerlerini gösteremediklerini, endokrin bezlerden salgılanan hormonların hedef organlara iletimi, hormonların görevleri konusunda yanlış anlamalara sahip olduklarını göstermektedir

(Zöhre, 1999; Saka, 2001; Güneş, 2006; Cerrah; 2007). Bunun yanı sıra literatürde “İnsan Endokrin Sistemi” konusu ile ilgili kavramların anlaşılmasında sorunların olduğu genellikle “Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler” ünitesindeki kavramların anlaşılması ve öğretimi ile ilgili çalışmalarda belirlendiği görülmektedir. Konuyu daha geniş çapta ve ayrı bir konu olarak ele alıp araştıran çalışmalar yok denecek kadar az sayıdadır.

İlgili literatürde “İnsan Endokrin Sistemi” nin öğretimine ilişkin çalışmaların sayısının da oldukça az olduğu görülmektedir. Güneş (2006)’in önceki öğretim programında yer alan “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun hedef davranışlarına yönelik olarak yürüttüğü araştırmada; probleme dayalı öğrenme yönteminin lise öğrencilerinin akademik başarıları ve biyolojiye karşı tutumlarına etkisini incelenmiştir. Çalışma sonucunda probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerinin akademik başarıları ve biyolojiye yönelik tutumlarını olumlu şekilde arttırdığı ortaya konmuştur. Araştırmada probleme dayalı öğrenme uygulamalarında yaşanan bazı sorunların giderilmesinde bilgi iletişim teknolojisi araçlarından faydalanmanın etkili olabileceği önerilmektedir. Aşağıda “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun yeni programdaki yerine ilişkin bilgiler sunulacaktır.

“İnsan Endokrin Sistemi” konusu daha önce 11. sınıf programındaki “Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler” ünitesi kapsamında yer alırken; yeni programda bu konu 12. sınıf programı “Hayvan Biyolojisi ve İnsan” ünitesi içinde yer almaktadır. Programda bu konu için önerilen süre 10 saat olarak belirlenmiş olup, konunun kazanımları;

1. İnsandaki endokrin bezlerin ürettiği hormonların görevlerini açıklar
2. Hormonların çalışma mekanizmasını açıklar
3. Hormon salgılanmasındaki negatif ve pozitif geri bildirim mekanizması örneklerle açıklar
4. Homeostasinin sağlanmasında denetleyici ve düzenleyici sistemin rolünü örneklerle açıklar

şeklinde ifade edilmektedir. Bununla birlikte programda; endokrin bezler olarak öğrencilere yalnızca hipofiz, tiroit, paratiroid, böbrek üstü, eşey bezleri ve pankreasın verilmesi önerilmektedir. Programda “İnsan Endokrin Sistemi” konusu kapsamında yukarıda ifade edilen kazanımların yanı sıra “Bilimsel Araştırma ve Bilimsel Süreç Becerileri” ne yönelik şu kazanımlar da önerilmektedir:

1. Bilgi toplamak amacıyla çeşitli kaynaklara başvurur (BAS 7)
2. Bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştıracak modelleri ve bilgisayar simülasyonlarını etkili olarak kullanır (BAS 25)

3. Bilimsel kavram, süreç ve araştırma sonuçlarını çizim, grafik, tablo, histogram vb. kullanarak, yazı ve/veya sözel iletişim yoluyla özetler (BAS 26)

Bununla birlikte programda konu kapsamında önerilen “Bilim-Teknoloji-Toplum-Çevre” kazanımı ise; “Bilimsel bilginin oluşturulmasında ve sunumunda modellerden yararlanmanın yeri ve önemini bilir” olarak ifade edilmektedir.

Programda “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun yukarıda ifade edilen kazanımları incelendiğinde; konunun öğretimi sürecinde öğrencileri araştırma yapmaya, bilgi iletişim teknolojisi araçlarını kullanmaya ve bilgiyi organize etmeye teşvik eden aktif öğrenme yöntemlerin kullanılmasının önerildiği görülmektedir. Ancak yeni programda diğer konularda olduğu gibi “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun öğretimine yönelik aktif öğrenme yöntemlerini içeren örnek bir rehber materyale rastlanmamaktadır. Benzer şekilde bilgi iletişim teknolojisi araçlarının bu konu kapsamında nasıl kullanılabileceğine ilişkin örnek bir uygulamaya da yeni programda yer verilmediği görülmektedir.

Özetle, programda “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun yukarıda ifade edilen kazanımlarına nasıl ulaşılacağı konusunda yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu sınırlılıklardan hareketle yeni programın temel aldığı yaklaşım çerçevesinde bu konunun kazanımlarını gerçekleştirmeye yönelik bir öğrenme ortamının geliştirilmesi ve uygulanması, mevcut araştırmanın temel odağını oluşturmaktadır. Bu kapsamda araştırmanın problemi aşağıda paragraflar halinde sunulmuştur.

1.4. Araştırmanın Problemi

İnsanın kendisini, çevresini ve yaşadığı toplumu anlaması için vazgeçilmez bir bilim olan biyoloji en çok öğrenme problemi yaşanan dersler arasında ilk sıralarda yer almaktadır (Tekkaya, Özkan ve Sungur, 2001; Bahar, 2002; Öztaş, Özyay ve Öztaş, 2003; Çimer, 2004; Adalı 2005; Salman, 2006; Özatlı, 2006). Araştırmacılar, biyolojiyi öğrenmede karşılaşılan pek çok zorluğun sebebinin, biyolojinin günlük hayatla ilişkisi olmayan ve sadece akademik yönü olan bir bilim olarak görülmesi olduğunu belirtmektedir. Wu (2003) bu durumu şu şekilde açıklamaktadır: Sınıftaki bilginin öğrencinin yaşantısından izole edilmesi öğrencinin kafasında iki bağlantısız bilgi sistemi oluşmasına sebep olmaktadır. Biri okuldaki fen dersinde karşılaştığı problemleri çözmeye kullandığı diğeri ise gündelik yaşantısındaki problemlerin çözümünde kullandığıdır.

Biyoloji eğitiminde yaşanan sorunları araştıran çalışmalardan elde edilen sonuçlar Wu' nun bu görüşünü doğrulamaktadır. Bu araştırmalar; biyoloji derslerinin genellikle düz anlatıma dayalı yürütüldüğünü, öğretmen merkezli bu süreçte öğrencinin pasif dinleyici rolünde olduğunu ve bu derslerde öğrenciye sınıfta öğrendiği bilgiyi, gerçek yaşamında karşılaşılabileceği problemleri çözmekte kullanabileceği fırsatların çok az sağlandığını ya da sağlanmadığını ortaya koymaktadır (Özcan, 2003; Öztürk, 2003; Aydoğdu, 2010; Kabadere, 2010; Ayyıldız, 2010; Han, 2011; Çimer, 2012).

Gelişmiş ülkelerde öğrencilerin gerçek yaşamında karşılaşılabileceği bir problemi çözüme becerisinin geliştirilmesine oldukça önem verilmekte, bu yönde materyaller geliştirilmekte ve öğretim programlarında yer almaktadır. Ülkemizde ise biyoloji öğretim programında bu yönde amaçlar bulunmasına rağmen bu becerilerin geliştirilmesine yönelik rehber materyallere yer verilmediği görülmektedir.

Öğrencilerin biyoloji derslerinde öğrenme güçlüğü yaşadığı konuları ve nedenlerini araştıran çalışmalar; “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri konular arasında ilk sıralarda yer aldığını ortaya koymaktadır (Lazarowitz ve Penso, 1992; Saka, 2001; Tekkaya ve diğerleri, 2001; Çimer, 2012). Biyoloji programının en temel amaçlarından birinin, öğrencilerin kendi vücutları ve çevreleriyle ilgili temel bilgileri kazanmaları olduğu düşünüldüğünde; insan vücudundaki tüm metabolik olayların kontrolünü gerçekleştiren “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun öğreniminin önemi ve gerekliliği açık bir şekilde görülmektedir.

İlgili literatürde öğrencilerin bu konuda öğrenme güçlüğü yaşama nedenleri; konunun yoğun ve gözle görülemeyecek soyut kavramları içermesi, öğrenme sürecinde günlük hayatla ilişkilendirilmemesi ve öğrencilerin konu ile ilgili deney ya da gözleme dayalı deneyimler yaşamamaları olarak sıralanmaktadır. Bununla birlikte literatürde “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun genellikle “Denetleyici ve Düzenleyici Sistemler” ünitesi ile birlikte ele alınarak incelendiği alındığı öğrenme güçlüğü yaşanan bu konuyu daha geniş çapta ve ayrı bir konu olarak ele alıp araştıran çalışmaların ise yok denecek kadar az olduğu göze çarpmaktadır.

“İnsan Endokrin Sistemi” konusunun biyoloji öğretim programındaki yeri ve bu konuya yönelik önerilen kazanımları incelendiğinde ise konunun öğretimi sürecinde öğrencileri problem çözmeye, araştırma yapmaya, bilgiyi organize etmeye, bilgi iletişim teknolojisi araçlarını kullanmaya teşvik eden aktif öğrenme yöntemlerinin kullanılmasının gerekliliği ön plana çıkmaktadır (MEB, 2007). Ancak, yeni programda “İnsan Endokrin

Sistemi” konusunun öğretimine yönelik aktif öğrenme yöntemlerini içeren örnek bir rehber materyale rastlanmamaktadır. Benzer şekilde, bilgi iletişim teknolojisi araçlarının bu konu kapsamında nasıl kullanılabileceğine ilişkin örnek bir uygulamaya da yeni programda yer verilmediği görülmektedir.

Programda önerilen bu kazanımların öğrencilere kazandırılmasında ve “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun günlük hayatla yakından ilişkisinin ortaya konmasında derslerde kullanılabilecek aktif öğrenme yöntemlerinden biri de Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yöntemidir. PDÖ’ nün uygulandığı ve değerlendirildiği araştırmalardan elde edilen olumlu sonuçlar da bu görüşü desteklemektedir. Ancak ilgili literatürde probleme dayalı öğrenmenin uygulama sürecinde sınırlılıklarını da ortaya koyan çalışmalara rastlamak mümkündür.

Araştırmacılar probleme dayalı öğrenmede karşılaşılan bu sınırlılıkların, bilgisayar ortamında geliştirilebilen çoklu ortamlar sayesinde azaltılabileceğini şu şekilde özetlemektedir: Bilgisayarlar; PDÖ uygulamalarında daha zengin bağlam sağlama, uygulama, geribildirim ve yansımaya bireyselleştirme, istenilen bilgiye zamandan ve mekandan bağımsız ulaşma olanağı verme ve daha gerçek değerlendirme yapabilme gibi imkanlar sunabilmektedir.

Bu durum son yıllarda araştırmacıları probleme dayalı öğrenme ile bilgisayar çevresini birleştiren çalışmalar yapmaya yönlendirmiştir (Corliss, 2005; Şendağ, 2008). İlgili literatürde farklı öğrenim düzeyi ve alanlarında bilgisayar ortamında geliştirilen probleme dayalı öğrenme ortamları ile birlikte yürütülen çalışmalar incelendiğinde; bilgisayar ortamı ile bütünleştirilen probleme dayalı öğrenme uygulamalarının, geleneksel probleme dayalı öğrenmede karşılaşılabilen bazı sınırlılıkları azalttığı ve öğrencilerin farklı bilgi ve becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı yönünde bulgulara rastlanmaktadır (Chang, 2001a; Chang, 2001b; Valoitis, Sward, Jones ve Hodges, 2005; Kumar ve Sherwood, 2007; Lee, 2006; Wesolowski, 2008; Şendağ, 2008; Bulu ve Pederson, 2010; Krangle ve Ludvigsen, 2008; Yu, She ve Lee, 2010).

Ancak ülkemizde konuyla ilgili çalışmaların sınırlı sayıda olduğu, bu çalışmaların da farklı alanlarda ve yüksek öğretim düzeyinde yürütüldüğü görülmektedir. Bununla birlikte ulaşılan kaynaklar içinde, ülkemizde lise biyoloji dersindeki konuların öğretimine yönelik benzer bir öğrenme materyalinin geliştirilmesi, uygulanması ve farklı öğrenme süreçlerine katkısının incelenmesine yönelik bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu açılarından

bakıldığında, ortaöğretim biyoloji düzeyinde benzer çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

1.5. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; İnsan Endokrin Sistemi konusunda Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyal (PDBDM) geliştirerek uygulanabilirliğini ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalarda öğrencilerin problem çözme becerilerindeki gelişimi incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1. PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca (öncesi, süreci ve sonrasında) öğrencilerin bireysel olarak yaptıkları bilimsel tartışmanın niteliğindeki gelişim nasıldır?
2. PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca (öncesi ve sonrasında) öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusundaki kavramsal anlamalarındaki gelişim nasıldır?
3. PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca (öncesi ve sonrasında) öğrencilerin problem çözme becerisi algılarındaki gelişim nasıldır?

1.6. Araştırmanın Önemi

Bu tez çalışmasında “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun öğretiminde yaşanan problemlerin çözümü için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını destekleyen ve bilgisayar çevresi ile bütünleştirilmiş bir probleme dayalı öğrenme materyali geliştirilmeye çalışılmış ve bu materyalle yürütülen uygulamalarda öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Bilgisayar ortamında geliştirilen, yapılandırmacı yaklaşım temelindeki probleme dayalı öğrenme ortamının uygulanabilirliğini de test eden bu araştırmadan elde edilen bulguların; biyoloji eğitimi alanındaki eğitimci, araştırmacı, öğretmen, öğretmen adayları ve öğrencilere sağlayacağı düşünülen katkılar aşağıda sunulmuştur.

Bu araştırmadan elde edilen sonuçların biyolojinin sadece akademik yönü olan bir bilim olduğu ve ezberlenerek öğrenilebileceği algısının değiştirilmesi yönündeki çabalara destek vereceği düşünülmektedir. Rajap (2007)’ a göre, öğrencilerin gerçek yaşama yönelik olarak karşılaştığı ya da karşılaşacağı olay ve olgularla ilişki kurabileceği ve üzerinde düşüncelerini rahatça söyleyebilecekleri öğrenme deneyimleri sağlanırsa,

ezberleyerek öğrenme algısına sahip öğrenciler yerine; biyolojinin gerçek yaşamla yakından ilişkisini fark eden ve anlamlı öğrenen bireyler yetiştirilebilir. Araştırmacılar, bu deneyimlerin sağlanabilmesinde yapılandırmacı kuram temelindeki probleme dayalı öğrenmenin etkili bir yöntem olabileceğini belirtmektedir (Visser, 2003; Koçakoğlu, 2008; Skolnick, 2009; Rissi, 2010).

Skolnick (2009)' e göre probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencilere gerçek yaşamlarında karşılaşılabileceği problemleri çözme deneyimleri yaşatılması, öğrencilerin biyolojinin sadece akademik yönü olan bir bilim olmasından öte günlük yaşamla yakından ilişkisini fark etmesine ve biyolojinin ezberlenerek öğrenilebileceği algısının değişmesine önemli katkı sağlayacaktır. Çalışma kapsamında “İnsan Endokrin Sistemi” konusunda gerçek yaşamla yakından ilişkili problem türlerini (hormonsal hastalıklar) içeren probleme dayalı bilgisayar destekli bir öğrenme materyali geliştirilmiş ve öğrencilerin bu materyalle problem çözme deneyimi yaşamaları sağlanmıştır. Bu yönüyle mevcut çalışmanın, öğrencilerin biyolojinin günlük hayatla ilişkisini anlamasını kolaylaştırması ve varsa biyolojinin ezberlenerek öğrenilebileceği algısını değiştirmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu araştırmanın öğrencilere bilgisayar ortamında geliştirilen bir probleme dayalı öğrenme ortamında, kendi kendine öğrenme deneyimi yaşatarak, onların bağımsız çalışma, kritik düşünme, sorgulama ve araştırma yapma gibi öğrenme süreçlerini geliştirmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Konu ile ilgili literatür probleme dayalı bilgisayar destekli öğretim materyallerinin bahsedilen bu becerileri kazandırmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte mevcut çalışmada gerçekleştirilen Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali uygulamasının öğrencilere eğitim ortamında bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma yetkinliğinin kazandırılması çabalarına da destek vereceği düşünülmektedir.

“İnsan Endokrin Sistemi” konusunda geliştirilen bilgisayar destekli bir probleme dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin problem çözme becerileri gelişimi üzerine etkisinin de inceleneceği bu çalışmadan elde edilen bulguların özellikle yurt içi biyoloji eğitimi alanında probleme dayalı öğrenme ve problem çözme becerisi ile ilgili yapılacak diğer çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Gelişmiş ülkelerde öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesine önem verilmekte, bu yönde materyaller geliştirilmekte ve öğretim programlarında yer almaktadır. Ülkemizde ise bu yönde amaçlar bulunmasına rağmen derslerin geleneksel yöntemlerle ve kısıtlı materyallerle uygulanmasına bağlı

olarak belirlenen amaçlar istenen düzeyde gerçekleştirilememektedir (Öztürk, 2003; Özcan, 2003; Salman, 2006; Kabadere, 2010; Aydoğdu, 2010; Ayyıldız, 2010; Han, 2011). Ayrıca öğretmen ve öğrencinin en sık kullandığı ve kolayca ulaşabildiği materyal olan ders kitapları bu yönüyle yetersizdir (Yurdakul, 2010). Bu nedenle bahsedilen amaçları gerçekleştirmek için ek materyal geliştirme çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada araştırmanın yurt içi literatürdeki bu boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Bu araştırma kapsamında geliştirilen probleme dayalı bilgisayar destekli materyalin; eğitimci, araştırmacı ve öğretmenlerin bilgisayar ortamında geliştirecekleri probleme dayalı öğrenme program tasarımlarını oluşturmada dikkate alacakları ilkeleri belirlemelerine yön verebileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada bilgisayar destekli geliştirilen probleme dayalı öğrenme ortamının tasarımında; Hung (2006)' ın tüm disiplinlerde etkili probleme dayalı öğrenme ortamları geliştirilmesi amacıyla ortaya koyduğu sistematik ve kavramsal bir modelden faydalanılmıştır. Bu açıdan bakıldığında geliştirilen probleme dayalı bilgisayar destekli materyalin, biyoloji eğitimcisi, araştırmacısı ve öğretmenlerine probleme dayalı bilgisayar destekli materyal tasarımlarını geliştirmede rehberlik edebileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmadan elde edilen bulguların öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali süreci içindeki rol ve sorumluluklarının nasıl olması gerektiğini algılamalarına ve öğrencileri bu sürece nasıl katabileceklerine ilişkin bakış açısı kazanmalarına da katkı sağlaması beklenmektedir. Bununla birlikte Hung (2006)' ın modeli çerçevesinde, biyoloji konularından birinde ilk kez geliştirilen bir probleme dayalı bilgisayar destekli materyalin uygulanabilirliğini de test eden bu çalışmadan elde edilen bulguların, biyoloji ve fen eğitimi alanında bu modeli kullanarak tasarlanacak probleme dayalı öğrenme ile ilgili araştırmalara ışık tutabileceği düşünülmektedir.

Mevcut çalışmadan elde edilen bulguların; biyoloji öğretiminde bilgi iletişim teknolojisi araçlarının kullanılması çabalarına destek vereceği ümit edilmektedir. Yurt içi ve yurtdışı literatürde bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarının (bilgisayar, çevrimiçi ağ) yapılandırmacı fen ve biyoloji öğrenme ortamlarında kullanıldığı mevcut çalışmalar, bu araçların öğrenme sürecinde bilgi ve beceri kazanımına önemli katkılar sağladığını göstermektedir. Bu gelişmelere paralel olarak, gelişmiş ülkeler gibi ülkemizin eğitim politikasında da bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim sürecine dahil edilmesine büyük önem verildiği görülmektedir. Benzer şekilde 2003 ve 2007 yılında yeniden düzenlenen

ilköğretim ve ortaöğretim fen programlarında teknoloji okuryazarı birey yetiştirme hedefinin yer alması da verilen önemin bir diğer göstergesi olarak düşünülebilir.

Bahsedilen bu hedefe ulaşmak için programda bilgi iletişim teknolojilerinin derslerde kullanılması önemle vurgulanmasına karşın, bu araçların derslerde ne şekilde, ne zaman ve hangi yöntemle kullanılacağına ilişkin konulara değinilmediği görülmektedir. Bu araştırmada yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının özü olarak nitelendirilen probleme dayalı öğrenme yöntemi, bilgi iletişim teknolojisi araçlarının en önemlilerinden biri olan bilgisayar çevresi ile bütünleştirilmiştir. Bilhassa yurtiçi biyoloji öğretiminde bu konuda yapılan çalışmaların ve kaynakların azlığı göz önüne alındığında, lise biyoloji dersi kapsamında geliştirilen bu ortamın farklı biyoloji konularında yapılacak benzer araştırmalara da rehber olması beklenmektedir.

Bununla birlikte mevcut araştırma; ülkemizde 2012 yılında okul öncesi, ilköğretim ve orta öğretim kurumlarında uygulanmaya başlayan Fatih Projesi' nin teknoloji okuryazarı birey yetiştirme hedefinin de gerçekleşmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Fatih Projesi kapsamında, ilk olarak örgün ve yaygın eğitim verilen kurumlarda bilgi ve iletişim teknolojisi altyapısının tamamlanması, öğrencilere bu mekanlarda bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma yetkinliğinin kazandırılması, bilgi ve iletişim teknolojileri destekli öğretim programlarının geliştirilmesi planlanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, biyoloji öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarından biri olan bilgisayar ile desteklenen bir öğrenme ortamının geliştirilmesi ve uygulanabilirliğinin değerlendirilmesinin proje hedeflerinin gerçekleşmesine önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öneminden ve gereğinden yukarıda ayrıntılı olarak bahsedilen bu çalışmanın kuramsal temelleri ile ilgili bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

1.7. Araştırmanın Varsayımları

Öğrencilere İnsan Endokrin Sistemi konusunun öğretiminden önce salgı bezleri ve üreme konusunda verilen 1 saatlik ders ile öğrencilerin konunun öğrenimi için gerekli ön bilgiye sahip oldukları varsayılmıştır.

Çalışmada bilgisayar destekli bir yazılım kullanıldığı için öğrencilerin temel düzeyde bilgisayar kullanma yeterliliğine sahip oldukları varsayılmıştır.

Öğrencilere yazılımın nasıl kullanılacağına ilişkin yapılan bir saatlik ön bilgilendirme dersi ile konu hakkında bilgi sahibi oldukları varsayılmıştır.

1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma, Rize il merkezindeki bir Fen lisesinin iki şubesinde öğrenim gören 11. Sınıf öğrencileri ile sınırlıdır. Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali Sinir Sistemi ünitesinde yer alan İnsan Endokrin Sistemi konusu ile sınırlı tutulmuştur.

2007 yılında biyoloji öğretim programında gerçekleştirilen değişiklik nedeniyle Sinir Sistemi ünitesinde yer alan İnsan Endokrin Sistemi konusu 12. Sınıfın programında yer almıştır. Ancak araştırmanın asıl uygulama sürecinde okullarda yeni öğretim programına göre öğrenim gören 12. sınıf öğrencisinin bulunmamasından dolayı çalışma 11. sınıf öğrencileriyle birlikte yürütülmüştür.

Araştırma kapsamında incelenen problem çözme becerisi; öğrencilerin bilimsel tartışma becerileri, kavramsal anlamaları ve problem çözme becerisi algıları boyutlarına bakılarak değerlendirilmiştir.

1.9. Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde araştırma konusunu oluşturan probleme dayalı öğrenme yöntemi ve bu yöntemin kuramsal temellerini oluşturan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı hakkında bilgiler sunulacaktır. Daha sonra probleme dayalı öğrenmenin öğretim sürecinde avantaj ve dezavantajlarından yola çıkılarak, hızla gelişen eğitim teknolojileri ile birlikte probleme dayalı öğrenme yönteminin bilgisayarlar ile bütünleştirilmesi çabalarına ilişkin bilgilere yer verilecektir. Bir sonraki aşamada biyoloji eğitiminde probleme dayalı öğrenme ve Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali ile ilgili yürütülen araştırmalar ve bu araştırmalardan elde edilen sonuçları sunulacaktır. Son olarak probleme dayalı öğrenme ile birlikte incelenmesi düşünülen problem çözme becerisine ilişkin bilgiler sunulacaktır.

1.9.1. Neden Probleme Dayalı Öğrenme?

Fen öğretiminin amaçları incelendiğinde; probleme dayalı öğrenmenin fen öğretiminin amaçlarını gerçekleştirmek için uygun bir yöntemdir. Fen öğretimi

uygulamaya dayalı, yaşamla iç içe, yorum ve iş birliği gerektirdiği için probleme dayalı öğrenmenin uygulanabileceği cazip bir alan olduğu söylenebilir.

Bununla birlikte probleme dayalı öğrenme, belirli bir disiplindeki kavramlara yönelik olarak problem durumları organize edildiğinden ve süreç tümevarım yoluyla ilerlediğinden son yıllarda fen öğretimi alanında önemli bir yere sahip olan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel ilkelerinin birçoğunu yansıtabilmektedir (Yurdakul, 2005). Aşağıda, probleme dayalı öğrenmenin fen öğretiminde neden tercih edilebilir bir yöntem olduğu, probleme dayalı öğrenmenin kuramsal temelleri, genel özellikleri ve öğretime kazandıracığı avantajlar ele alınarak daha ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

1.9.2. Probleme Dayalı Öğrenmenin Kuramsal Temelleri

Son yıllarda öğrenmenin ne olduğu ve nasıl gerçekleştiği konusu üzerine sahip olunan paradigmada önemli değişimler yaşanmıştır. Bu değişim ile birlikte bilginin keşfedildiğini ve ortaya çıkarıldığını savunan önceki pozitivist/akılcı paradigma yerini bu paradigmaya zıt olarak yükselmekte olan pozitivist ötesi/yorumlayıcı paradigmaya bırakmıştır. Bilginin keşfedilmek yerine yorumlandığını, ortaya çıkarılmak yerine oluşturulduğu savunan bu paradigma bilginin bireyden bağımsız şekilde bulunması durumundan çok, bilgiye anlamın bireyler tarafından verildiğini savunmaktadır (Duffy ve Jonassen, 1992).

Nesnellik üzerine kurulan pozitivist paradigmaya göre bilimsel bilgi kitaplara yerleştirilmiştir ve fen öğretimin amacı bu bilginin öğrencilere aktarılmasıdır. Pozitivist ötesi paradigmaya göre ise bilgi bireyin dışında, nesnel bir olgu değildir, aksine bireyin kendi deneyimleri, gözlemleri, yorumları ve mantıksal çıkarımları ile oluşmaktadır ve öznedir (Kılıç, 2001). Yapılandırmacılık olarak da ifade edilen bu yaklaşım mevcut çalışmanın konusu olan probleme dayalı öğrenmenin kuramsal temellerini oluşturmaktadır. Bu nedenle aşağıda yapılandırmacı yaklaşım ile ilgili bilgilere yer verilecektir.

1.9.2.1. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı

Yapılandırmacı öğrenme, bir öğretme değil, öğrenme kuramıdır (Duffy ve Orrill, 2001; Haney ve McArthur, 2002). Bu nedenle de, bireyin nasıl öğrendiği konusuyla daha fazla ilgilenmektedir. Bu kurama göre öğrenme, birey tarafından bilginin pasif bir şekilde

alınması değil, bireyin zihninde gerçekleşen aktif bir yapılandırma sürecidir. Bu yapılandırma sürecinde birey, zihninde var olan mevcut bilgilerle yeni bilgilerin etkileşimi sonucunda bilgiyi yeniden yapılandırır ve anlamlı öğrenme gerçekleşir.

Yapılandırmacı öğrenme kuramında bilginin nasıl yapılandırıldığı konusu bilişsel yapılandırmacılık ve sosyal yapılandırmacılık olarak isimlendirilen iki teoriyle açıklanmaktadır. Bilişsel yapılandırmacılıkta, bilginin nasıl yapılandırıldığı Piaget' in ileri sürdüğü özümleme, düzenleme ve bilişsel denge teorileriyle açıklanmaktadır. Bu teoride başlangıç noktası, bireyin sahip olduğu bilgiler ve bu bilgilerden oluşan bilişsel yapıdır. Bilişsel yapılandırmacılara göre bu bilişsel yapı dengededir ve birey yeni bilgiyi bu bilişsel yapıyı kullanarak anlamlandırmaktadır (Bodner, 1990; Shymansky, 1992; Chang ve Grabowski 1994). Sosyal yapılandırmacılar ise, öğrenmeyi Lev Vygotsky' nin kültürün, dilin ve çevrenin önemli etkisini vurgulayan ve bilginin sosyal etkileşimler sonucu oluştuğunu savunan teorisıyla ifade etmektedir.

Yukarıda bahsedilen teorilere paralel olarak probleme dayalı öğrenmede de öğrencilere mevcut bilgi ve deneyimleri temelinde hazırlanan problemler sunulmakta (Weiss, 2003), onlardan problemin çözümü için hem bireysel ve hem de grup içerisinde işbirliği içerisinde çalışmaları istenmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin öğrenme sürecinin merkezinde ve sosyal etkileşim içinde olduğu probleme dayalı öğrenme, hem bilişsel hem de sosyal yapılandırmacılıkla desteklenen teorik temellere sahiptir. Benzer şekilde Savery ve Duffy (1995) yapılandırmacı yaklaşımın; i) anlama bizim çevreyle olan etkileşimimiz sonucu oluşur, ii) bilişsel uyumsuzluk veya tereddüt durumu öğrenmenin uyarıcısıdır ve öğrenilenin doğasını ve düzenlenmesini sağlar, iii) bilgi sosyal müzakereler ve bireysel anlamalarımızın uygulanabilirliğini değerlendirme sayesinde gelişir, şeklindeki üç özelliğinin probleme dayalı öğrenme ile tutarlı olduğunu belirtmektedirler.

Yapılandırmacı yaklaşım, pasif bilgi alıcısı rolündeki öğrenciler yerine, bilgi üzerinde aktif bir role sahip, derinlemesine bilgi sahibi olmak için araştırmalar yapan ve öğrendiği bilgiyi kullanabilen öğrenciler yetiştirebilmeyi amaçlamaktadır (Keser, 2003). Probleme dayalı öğrenme ise günlük yaşamla yakından ilişkili problemlerin altında yatan bilimsel bilgi ve gerçeklerin öğrenciler tarafından araştırılması ve açıklanması temeline dayanmaktadır (Bertot ve McClure, 2002). Bu açıdan bakıldığında, probleme dayalı öğrenmenin yapılandırmacı yaklaşımın amaçlarını gerçekleştirmek için etkili bir araç olduğu görülmektedir (Pelech, 2006).

Yapılandırmacı yaklaşımın odağında; bilgi üretme ya da kazanma değil de, öğrenenlerin bilgiyi kendinin yapılandırması olduğundan; bu yaklaşımın değerlendirmeye bakış açısı da davranışçı yaklaşımdan farklıdır. Bu yaklaşımda, yalnızca öğrenme ürünlerine vurgu yapan ve doğru ya da yanlış çözümleri dikkate alan ölçütlerden ziyade süreç odaklı olduğu ve özellikle de göreve uygunluk ve öğrenme yollarını yansıtmamanın değerlendirme ölçütü olarak kabul edildiği görülmektedir. Benzer şekilde probleme dayalı öğrenmede de sürece entegre olmuş bir değerlendirme anlayışının olduğu görülmektedir (Saban, 2002). Buna göre; probleme dayalı öğrenmede öğrenciler problem çözme sürecinde öğrenme sorumluluğunu alabilme, uygun öğrenme kaynaklarını seçebilme ve kullanabilme, araştırma yapabilme ve problem çözebilme gibi öğrenme süreci odaklı değerlendirme ölçütlerine göre değerlendirilmektedir.

Çoğu araştırmacı, probleme dayalı öğrenmenin birçok özelliğinin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla uyum içerisinde olduğunu belirtmektedir (Visser, 2003; Goodwin, 2006; Pelech, 2006; Tatar, 2007; Skolnick, 2009; Rissi, 2010;). Aşağıda probleme dayalı öğrenmenin genel özellikleri daha ayrıntılı olarak sunulacaktır.

1.9.3. Probleme Dayalı Öğrenmenin Genel Özellikleri

1969 yılında ilk kez Kanada McMaster Üniversitesinde kullanılmaya başlanan ve o zamandan beri dünyadaki birçok üniversitenin tıp fakültelerinde yaygın olarak kullanılan probleme dayalı öğrenmenin literatürde farklı araştırmacılar tarafından yapılan tanımlarına rastlamak mümkündür (Torp ve Sage, 1998; Spencer ve Jordan, 1999; Bertot ve McClure, 2002; Barrows, 2002). Bunlar içerisinde araştırmacıların görüş birliği içinde olduğu en temel düzeyde probleme dayalı öğrenme tanımı ise, “öğrencilerin kritik düşünme ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve dersin önemli kavramları ile ilgili bilginin kazanılmasına ortam oluşturan, gerçek dünya problemlerinin kullanıldığı bir öğretim yöntemi” şeklinde yapılabilir.

Probleme dayalı öğrenmede öğrenciler ilk olarak bir problemle karşılaşır. Probleme ilgili olarak var olan bilgilerinin neler olduğunu belirlemek için birbirleri ile etkileşime girerler ve problemi açıklayabilecek önemli mekanizmalar hakkında hipotezler biçimlendirirler. Daha sonra problemi çözmek için var olan bilgilerine ek olarak neleri bilmeleri gerektiğine karar vererek öğrenme ihtiyaçlarını belirlerler. Belirledikleri bu öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için bireysel sorumluluk üstlenir ve değişik bilgi

kaynaklarına giderler. Grup tekrar bir araya geldiğinde her öğrenci topladığı yeni bilgileri grup üyeleri ile paylaşır ve bu bilgileri birleştirerek problemin çözümüne uygularlar (Davis ve Harden, 1999; Schwartz ve diğerleri, 2001).

Geleneksel öğretim yöntemlerine göre hem öğretmen hem de öğrenci açısından daha zahmetli bir sürece katlanmayı gerektiren probleme dayalı öğrenmeye her geçen gün olan ilgi arttığı görülmektedir. Temellerini tıp eğitimindeki çalışmalardan alan probleme dayalı öğrenme günümüzde mühendislik, hukuk, mimarlık, eğitim gibi farklı disiplinlere de adapte edilmiştir (Gallagher, Stepien ve Rosenthal, 1992; Barrows, 2000; Torp ve Sage, 2002; Dochy, Segers, Van den Bossche ve Gijbels, 2003; Hmelo-Silver, 2004; Chin ve Chia, 2004; Serin, 2009). 1990'lı yıllardan sonra ise ilk ve orta öğretim düzeyinde başta fen öğretimi olmak üzere birçok disiplinde probleme dayalı öğrenmenin uygulamalarına yönelik çalışmaların hızlı şekilde arttığı görülmektedir. Probleme dayalı öğrenmenin özellikle fen öğretimi için neden tercih edilir bir yöntem haline geldiği sorusuna yöntemin sahip olduğu özelliklerden yola çıkılarak cevap verilebilir.

Probleme dayalı öğrenme, çoğu öğrencinin günlük yaşamlarıyla doğrudan ilişkili olan sağlık durumları ve çevresel sorunları gibi olayların altında yatan bilimsel bilgi ve gerçeklerin araştırılmasına dayanır. Öğrenmeye ihtiyaç duyma faktörünün altını çizen Bertot ve McClure, (2002) probleme dayalı öğrenmenin en önemli özelliklerinden birinin; öğrenciye gündelik yaşamındaki gerçekleşen olaylarla ilgili kendine “Neyi bilmem gerekiyor” sorusunu sormaya teşvik ederek öğrenmeyi ihtiyaç haline getirmek olduğunu belirtmektedir. Bu görüş doğrultusunda ise bunu gerçekleştirebilmek için probleme dayalı öğrenme sürecinde sunulan problem durumlarının dikkatli bir şekilde seçilmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Probleme dayalı öğrenmenin bir diğer önemli özelliği ise, öğrencilere “öğrenmeyi nasıl öğrenecekleri” konusunda çok önemli katkılar sağlamasıdır. Albanese ve Mitchell (1993), probleme dayalı öğrenmeyi diğer yöntemlerden ayıran en önemli özelliğin, öğrencilerin öncesinde herhangi bir eğitim almadan direkt olarak bir problemle karşı karşıya bırakılması olduğunu belirtmektedir. Probleme dayalı öğrenmede, öğrenmenin tümü verilen problem durumunun çözümü aşamasında gerçekleşmektedir (Savery ve Duffy, 1995). Dolayısıyla bu yöntemle öğrenciler sadece kavramlarla ilgili bilgileri edinmekle kalmamakta aynı zamanda yordama, olayların kritiğini yapma, grupla çalışma, verileri toplama ve analiz etme gibi onlara ömür boyu faydalı olabilecek öğrenme becerileri de kazanabilmektedir (Barrows, 2002; Jonassen, 2010). Probleme dayalı

öğrenmenin, fen ve biyoloji öğretimine sağlayacağı diğer avantajlar aşağıda ayrıntılı olarak tartışılmıştır.

Aktif öğrenmeyi teşvik eder

Probleme dayalı öğrenme, aktif öğrenmenin uygulanmasına ilişkin genel ilkeleri içeren yöntemlerden biridir (Açıkgöz, 2003). Davis ve Harden (1999) ile Schwartz ve diğerleri (2001) bu durumu şu şekilde açıklamaktadır: Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler ilk olarak bir problemle karşılaşır. Probleme ilgili olarak mevcut bilgilerinin neler olduğunu belirlemek için birbirleriyle etkileşime girerler ve problemi açıklayabilecek önemli mekanizmalar hakkında hipotezler (tahminler) geliştirirler. Daha sonra problemi çözmek için var olan bilgilerine ek olarak neleri bilmeleri gerektiğine karar vererek öğrenme ihtiyaçlarını belirlerler. Belirledikleri bu öğrenme ihtiyaçlarını karşılamak için bireysel sorumluluk üstlenir ve farklı bilgi kaynaklarına giderler. Grup tekrar bir araya geldiğinde her öğrenci topladığı yeni bilgileri grup üyeleri ile paylaşır ve bu bilgileri birleştirerek problemin çözümüne uygularlar. Bu açıdan bakıldığında probleme dayalı öğrenmenin, öğrencilerin hem zihin hem de beceri yönünden aktif katılımını teşvik eden bir yöntem olduğu söylenebilir.

Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme ile yürütülen birçok çalışma da probleme dayalı öğrenmenin öğrencileri aktif öğrenmeye teşvik ettiğini ortaya koymaktadır (Savin-Baden ve Wilkie, 2006; Tavukçu, 2006; Savin-Baden, 2007; Tarhan ve Acar, 2007; Kumar ve Sherwood, 2007; Araz, 2007; Serin, 2009; Wong ve Day, 2009; Rissi, 2010; Tatar ve Oktay, 2011). Örneğin Akpınar ve Ergin (2005)'in fen bilgisi öğretmen adayları ile birlikte yürüttüğü çalışmada PDÖ' nün öğrencileri öğrenme sürecine aktif şekilde katılmaya teşvik ettiği ve geleneksel öğretime kıyasla daha fazla öğrenci merkezli olduğu ortaya konmuştur. Benzer şekilde Skolnick (2009)'in biyoloji dersi kapsamında yürüttüğü çalışması da geleneksel öğretime kıyasla probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencileri aktif katılmaya teşvik ettiğini göstermektedir. Özetle, probleme dayalı öğrenmenin fen öğretiminde öğrencilerin aktif öğrenmesini teşvik eden etkili bir yöntem olduğu söylenebilir.

Kavramsal anlama ve kalıcı öğrenmeyi sağlar

Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerden problem durumu ile ilgili sahip oldukları mevcut bilgiler ile problem çözme sürecinde elde ettikleri bilgileri ilişkilendirmeleri, bu şekilde problemde var olan neden-sonuç ilişkilerini belirlemeleri, son

olarak da problemin çözümüne ilişkin makul açıklamalar yapmaları beklenmektedir (Hung v.d., 2003; syf 10). Görüldüğü üzere, probleme dayalı öğrenme sürecinde birçok bilişsel aktivite yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu yönüyle birçok araştırmacı probleme dayalı öğrenmenin, öğrencilerin kavramsal anlamalarının gerçekleşmesine önemli katkı sağladığını ifade etmektedir (Polanco, Calderon ve Delgado, 2004; Rybarczyk, Baines, Mcvey, Thampson ve Wilkins, 2007). Benzer şekilde Jonassen (2010) probleme dayalı öğrenmenin kavramsal anlamayı geliştireceğini vurgulamaktadır.

Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin geleneksel öğretim yöntemleriyle kıyaslandığı birçok çalışmadan elde edilen sonuçlar da yöntemin kavramsal anlamayı anlamlı şekilde arttırdığını ortaya koymaktadır (Şahin ve Parim, 2002; Soderberg, 2003; Sungur, 2004; Chin ve Chia, 2004; Lee, 2006; Kumar ve Sherwood, 2007; Kelly ve Finlayson, 2007; Krowczyk, 2007, Rissi, 2010; Tatar ve Oktay, 2011).

Diğer yandan Norman ve Schmidt (1992) ile Dochy ve diğerleri (2003), probleme dayalı öğrenmenin başlarda az olsa da uzun vadede öğrencilerin öğrendiklerini daha fazla akıllarında tutmalarına katkı sağladığını belirtmektedir. Probleme dayalı öğrenmenin kalıcı öğrenme üzerine etkililiğini inceleyen araştırmaların sonuçları ise yöntemin geleneksel öğretimle kıyaslandığında kısa süreli kalıcılığa anlamlı bir etkisinin olmadığını ancak uzun süreli kalıcılığı sağlamaya önemli ölçüde etki ettiğini göstermektedir (Alper 2003; Tatar, 2007; Wong and Day 2009; Rissi, 2010).

Problem çözme becerisi kazandırır

Çözümüne ulaşacak kuralların edinilip, kullanıma hazır ölçüde birleştirilerek bir problemin çözümünde kullanabilme düzeyi olarak tanımlanan problem çözme becerisini geliştirmenin en etkili yollarından biri, öğretim ortamlarında öğrencilerin problem çözme deneyimleri yaşamalarını sağlamaktır (Barrows, 2002). Bu görüş doğrultusunda ortaya çıkan probleme dayalı öğrenme yönteminin kazandırmayı planladığı amaçlar arasında öğrencilere onların gerçek dünyalarından ve karmaşık yapıya sahip olan problemleri çözme becerileri kazandırmak yer almaktadır (Duch ve diğerleri, 2001; Barrows, 2002; Uden ve Beaumont, 2006).

Fen eğitiminde farklı öğrenme düzeylerinde probleme dayalı öğrenme ile birlikte yürütülen araştırmaların sonuçları, probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirdiğini ortaya koymaktadır (Lohman ve Finkelstein, 2000; Visser, 2003; Sungur, 2004; Wesolowski; 2008; Skolnick 2009).

Biliş-üstü becerilerin gelişmesine yardım eder

Biliş-üstü beceriler, bireyin kendi bilişsel süreçlerini kontrol edebilme ve yönlendirebilme yeterliliğidir. (Hamlin, 2002; Ülgen, 2004; Uden and Beaumont 2006). Probleme dayalı öğrenme sürecinin temel aşamaları incelendiğinde, öğrencilerin bu süreçte biliş-üstü beceriler sergiledikleri görülmektedir. Ge ve Land, (2003) öğrencilerin probleme çözme sürecinde planlama yapma, kendini izleme ve değerlendirme yapma gibi biliş üstü becerilerini işe koştuklarını belirtmektedir.

Benzer görüşü savunan Hoffman ve Spatariu (2008) ise bu durumu daha ayrıntılı şekilde şöyle açıklamaktadır: Problem dayalı öğrenmede, problemin sunumuyla birlikte; öğrenciler hem bireysel hem de grupla çalışarak problemi analiz eder, problemle ilgili neleri bilip, neleri öğrenmeye ihtiyaç duyduklarını kendileri belirler. Gruplar probleme yönelik açıklamalar geliştirir ve öğrenme amaçlarına karar verirler. Bu aşamada şu türde sorular sürece eşlik eder: “Problem ne?”, “Nasıl ve nerden başlamalıyım/z”, “Ne biliyorum/z? Ne bilmeye ihtiyacım/ız var?” ve “Bu bilgilere nereden ulaşabilirim/z?”. Bunu bireysel araştırma aşaması izler. Bu aşamada ise şu sorular sürece rehberlik eder: “Bu bilgi benim için anlamlı mı?”, “ Amaçlarıma ulaşabiliyor muyum?” ve “Değişiklik yapmama gerek var mı?”. Öğrenciler bu süreçte değişik bilgi kaynaklarından öğrenme amaçlarına yönelik bilgileri seçerler. Grup tekrar bir araya geldiğinde araştırmadan elde ettikleri bilgileri problemin çözümü için kullanırlar. Bu aşamada da “Problemin çözümüne ulaştık mı?”, “Başarılı ve başarısız olduğumuz bölümler neler?” ve “Bundan sonraki denemelerde neleri farklı yapacağız” gibi sorular problem çözme sürecinin değerlendirilmesine rehberlik eder.

Görüldüğü üzere probleme dayalı öğrenmede, bilişsel süreçlerini kontrol etme, yönlendirme ve süreci değerlendirme sorumluluğu bizzat öğrenciye aittir. Bu yönüyle probleme dayalı öğrenme öğrencilerin biliş ötesi becerilerini sergilemelerini teşvik etmekte ve bu becerileri geliştirebilmelerine de katkı sağlamaktadır. Probleme dayalı öğrenmeyi biliş üstü becerisi ile birlikte ele alan Tosun (2011)’un çalışması da, yöntemin öğrencilerin biliş üstü becerilerini olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Eleştirel düşünme becerisini artırır

Pascarella ve Terenzini (1991) üst düzey düşünme becerilerinden biri olan eleştirel düşünmeyi, bir problemin bileşenleri arasındaki önemli ilişkilerin farkına varma, doğru çıkarımlar yapma ve varsayımlar belirleme, elde edilen verilerden sonuç çıkarma ve bu

sonuçlar temelinde yorum yapma, hakim olan görüşleri veya kanıtları değerlendirme etkinlikleri olarak tanımlamaktadır. Şendağ (2009) ise bireyin bir problemi zebilmesinin bahsedilen bu etkinlikleri etkili Şekilde uygulaması ile mümkün olacağını belirtmektedir. Bu görüşe bağlı olarak araştırmacı probleme dayalı öğrenme ortamlarında gerçekleşen problem zmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi sergilemelerini teşvik ettiğini ve böylece öğrencilerin bu beceriyi kazanmalarına katkıda bulunduğunun altını çizmiştir.

Probleme dayalı öğrenmeyi eleştirel düşünme becerisi ile birlikte ele alan çalışmalardan elde edilen sonuçlar; probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini geliştirdiğini göstermektedir(Duch ve diğerleri, 2001; Şendağ, 2008; Cantürk-Günhan ve Başer, 2009). Örneğin Wesolowski (2008)'nin biyokimya, hücre yapısı ve fonksiyonu, genetik ve evrim teorisi gibi geniş kapsamlı biyoloji konularını içeren evrimii bir fen laboratuvarı dersi için geliştirdiği problem tabanlı laboratuvar etkinlikleri dersleri yürütülen deney grubu ğrencilerinin kontrol grubuna göre eleştirel düşünme becerilerinin daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca problem tabanlı laboratuvar etkinliklerinin derse dahil edilmesiyle birlikte öğrencilerin online grup tartışma kayıtlarından elde edilen nitel bulgular, öğrencilerin grup etkileşimlerinde çok sayıda problem zme ve st bilişsel süreçler sergilediğini göstermiştir.

Grupla işbirliği içinde çalışma becerisinin gelişmesine yardım eder

Probleme dayalı öğrenmede; öğrenciler ortak bir hedefe ulaşmak için bir başka ifadeyle problemi zebilmek için grupla birlikte çalışırlar. Bir diğer ifadeyle, öğrenciler problemin tanımlanması, varsayımların oluşturulması, bilenen ve ihtiyaç duyulan bilgilerin belirlenmesi, araştırma planının yapılması, araştırma yapılması, elde edilen bilgilerin değerlendirilmesi ve bu bilgilerin temelinde sonuç çıkarılması gibi etkinliklerin hepsinde birbirleriyle etkileşim içindedir ve işbirliği yaparak çalışırlar. Bu yönüyle Skolnick (2009) probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin grupla işbirliği içinde çalışma becerilerini geliştirdiğini belirtmektedir. Tatar, Oktay ve Tüysüz' n (2009) durum çalışması kapsamında 26 fen bilgisi ğretmen adayı ile gerçekleştirdiği mülakattan elde edilen sonuçlar, probleme dayalı öğrenmenin ğretmen adaylarının grupla işbirliği içinde çalışma becerilerini geliştirdiği göstermiştir. Benzer Şekilde probleme dayalı öğrenme ile birlikte yürütülen birçok çalışmadan elde edilen sonuçlar da Skolnick'in bu görüşünü desteklemektedir (Duch vd. 2001; Chin ve Chia, 2004; Akpınar ve Ergin, 2005; Uden ve Beaumont, 2006).

Kendi kendine öğrenmeye teşvik eder

Probleme dayalı öğrenme öğrenciye kendi öğrenmesinin temel sorumluluğu veren yöntemlerden biridir. Bu yönüyle Albanese ve Mitchell (1993), probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin kendi kendini yönlendirerek öğrenme becerilerini geliştirmesine katkı sağlayacağını belirtmektedir. Wong ve Day (2009) ise bu katkıyı daha ayrıntılı olarak şu şekilde açıklamaktadır: Öğrencinin kendi öğrenme gereksinimlerini belirlediği, bu gereksinimler için öğrenme amaçlarını düzenlediği, bu amaca ulaşmada ihtiyaç duyulan kaynakları belirlediği ve uygun öğrenme stratejilerini seçtiği ve öğrenme ürünlerini değerlendirdiği bir süreci oluşturan probleme dayalı öğrenme, bu özelliğiyle öğrencilere bilgi ve beceri kazanımının yanı sıra onlara hayat boyu faydalı olabilecek “öğrenmeyi nasıl öğrenecekleri” konusunda önemli katkılar sağlayabilmektedir. Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme ile birlikte yürütülen birçok çalışmadan elde edilen sonuçlar da Wong ve Day’ in bu görüşünü desteklemektedir (Diggs 1997; Şenocak, 2005; Tatar 2007; Özyalçın-Oskay 2007; Kumaş 2008; Mohamed Ali ve El Sebai, 2010).

Çin’in Hong Kong eyaletinde bir proje kapsamın iki yıl süreli olarak gerçekleştirilen, probleme dayalı öğrenmenin ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerin “öğrenmeyi öğrenmeye” etkisini araştırmadan elde edilen bulgular, yöntemin öğrencilerin ‘öğrenmeyi öğrenmesine’ önemli katkısı olduğunu göstermektedir. Benzer bir bulguya, Dunlap (2005)’ un üniversite öğrencileriyle birlikte yürüttüğü çalışmada da rastlanmıştır. Araştırmada 15 hafta boyunca probleme dayalı öğrenme yöntemiyle ders işleyen 26 öğrencinin bu süreçte yazdığı yansıtıcı günlükler incelenerek, hayat boyu öğrenme becerileri sergileme düzeyleri araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, öğrencilerin probleme dayalı öğrenme sürecinde hayat boyu öğrenme becerileri sergileme düzeylerini giderek arttırdıkları ortaya konmuştur.

Bilimsel süreç becerilerini geliştirir

Probleme dayalı öğrenme öğrencilerin problemi çözerken; gözlem, sınıflandırma ve ölçüm yapma, iletişim kurma, tahmin etme, veri toplama, değişkenleri belirleme ve kontrol etme, tanımlama yapma, hipotez oluşturma, deney yapma, model oluşturma ve kullanabilme gibi bilimsel işlem becerilerini sergilemelerini teşvik eder (Dökme, 2005). Tavukçu (2006) öğrencilerin probleme dayalı öğrenme sürecinde bir bilim adamı çalışarak çözüme ulaştıklarını ve bu şekilde bilimsel süreç becerilerini geliştirdiklerini belirtmektedir. Krowczyk (2007)’in lise öğrencileri ile birlikte yürüttüğü çalışmada

probleme dayalı öğrenme deneyimi yaşayan öğrencilerin çoğunun “Problemi çözerken bir tıpkı bir bilim adamı gibi çalıştık” ifadesi Tavukçu’ nun bu görüşünü doğrulamaktadır.

Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerine etkisini inceleyen birçok çalışma yöntemin geleneksel öğretim yöntemlerine kıyasla öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini anlamlı şekilde arttırdığını ortaya koymaktadır (Tavukçu, 2006; Gürses ve diğerleri, 2007; Keil, Haney ve Zoffel 2009, Taşoğlu ve Bakaç, 2010). Bu araştırmaların sonuçları dikkate alındığında da probleme dayalı öğrenmenin bilimsel süreç becerileri geliştirmede etkili bir yöntem olduğu söylenebilir.

Yüksek motivasyon ve pozitif tutum sağlar

Öğrencinin sınıf içinde karşılaşacağı kavramların gündelik yaşantısıyla ilişkisini ve işlevini anlaması, bu kavramları öğrenmeye karşı ilgi ve motivasyonunu da arttırmaktadır (Ng ve Nguyen, 2006). Bu görüş doğrultusunda; öğrencilerin gerçek yaşamlarında karşılaştığı ya da karşılaşabileceği problemleri sınıf ortamında tartışılmasına ve çözüme kavuşturulmasına olanak veren probleme dayalı öğrenme yöntemi, öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilemektedir (Goodwin, 2006). Bu görüşü savunan bir başka araştırmacı ise probleme dayalı öğrenme oturumlarında kullanılan problemlerin, öğrencilerin problem çözme sürecine katılmalarını teşvik eden en önemli motivasyon unsurlarından biri olduğunu vurgulamaktadır. Hsu (1999) ise öğrencilerin probleme dayalı öğrenme sürecinde kendi öğrenmelerinden sorumlu, aktif bir öğrenen olmasının; öğrenmeye karşı daha yüksek bir motivasyon ve daha pozitif bir tutum sağlayacağını altını çizmektedir.

Literatürde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin fen derslerine karşı tutumlarına ve motivasyonlarına etkisini inceleyen araştırmalar mevcuttur. (Diggs 1997; Ram 1999; Yaman, 2003; Alper, 2003; Visser, 2003; Açıkyıldız, 2004; Sungur, 2004; Şenocak, 2005; Tavukcu, 2006; Özkardeş-Tandoğan, 2006; Korucu, 2007; Tatar, 2007; Bayrak, 2007; Tarhan ve Acar 2007; Rajab, 2007; Özyalçın-Oskay, 2007; Koçakoğlu 2008; Skolnick, 2009; Serin 2009; Kelly ve Finlayson 2009; Keziah A., 2010; Tosun ve Taşkesenligil 2011; Çelik, Eroğlu ve Selvi, 2012). Bu araştırmaların değerlendirilmesi sonucunda Alper (2003); Açıkyıldız (2004); Korucu (2007) ve Koçakoğlu (2008) dışındaki tüm araştırmalarda probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin motivasyonlarını ve tutumlarını olumlu yönde arttırdığı belirlenmiştir.

Öz yeterlilik inancını artırır

Bandura' ya göre öz yeterlilik inancı, bireyin belli bir performansı göstermesi için gerekli etkinlikleri düzenleyip başarılı bir biçimde gerçekleştirme kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısıdır (Lee, 2006; syf 490). Diğer bir deyişle, bireyin bir işin üstesinden gelebileceğine inanmasıdır. Bıkmaz (2006)' a göre öz yeterlilik inancı, bireyin hayatı boyunca birçok bilişsel, duyuşsal ve seçim süreçlerini de önemli şekilde etkilemektedir. Bu açıdan bakıldığında bireyin yüksek öz yeterlilik düzeyine sahip olması oldukça önem arz etmektedir.

Akkoyunlu ve Orhan (2003) bireyin özyeterlilik inancının gelişmesinde deneyimin önemine vurgu yapmaktadır. Benzer şekilde Senemoğlu, (2004) öz yeterlilik inancını güçlendirmek için, öğrenme sürecinde öğrenene kendi öğrenmesiyle ilgili sorumluluk veren aktif olmaya teşvik eden, işbirliğine dayalı öğrenmeyi destekleyen yaklaşım ve yöntemlerin kullanılması gerektiğine işaret etmektedir. Rajap (2007) bu noktada probleme dayalı öğrenmenin, öğrencilerin öz yeterlilik inancının gelişimini sağlayacak etkili bir yöntem olabileceğini belirtmektedir. Öz yeterlik inancının probleme dayalı öğrenme ile güçlü bir ilişkisi olduğunu belirten Cerezo (2004), öz yeterlik algısı yüksek olan öğrencilerin, öğretmen ve öğrencilerle işbirliği içinde çalışma, bilgi edinme, problemi çözüme kadar uğraşma ve araştırma yapma becerilerinin geliştiğinin de altını çizmektedir.

Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin öğrenme ve öğretme süreçlerinde öğrencilerin öz yeterlik inançlarını geliştirdiğine ve olumlu etkilerinin olduğuna yönelik birçok araştırma bulgusu vardır (Kaufman ve Mann, 1996; Kaptan ve Korkmaz, 2002; Cerezo, 2004; Yaman ve Yalçın, 2005; Sungur ve Tekkaya, 2006; Rajap, 2007)

Özetle, probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı ve değerlendirildiği araştırmaların birçoğu, probleme dayalı öğrenmenin birçok avantajının olduğunu ortaya koymaktadır. Probleme dayalı öğrenmenin araştırmacılar tarafından kabul gören avantajları; aktif öğrenmeyi teşvik eder, kavramsal anlama ve kalıcı öğrenmeyi sağlar, problem çözme becerileri kazandırır, biliş-üstü becerilerin gelişmesine yardım eder, eleştirel düşünme, grupla işbirliği içinde çalışma, kendi kendine öğrenme, bilimsel süreç ve öz yeterlik becerilerini artırır, yüksek motivasyon ve pozitif tutum sağlar şeklinde özetlenebilir. PDÖ yöntemini geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırdığımızda birçok avantajları olmasına rağmen bazı dezavantajlarının da olduğunu göz ardı etmememiz gerekir.

İlgili literatürde probleme dayalı öğrenmenin yukarıda bahsedilen çok sayıda avantajının yanı sıra uygulamada görülen bazı dezavantajlarına değinen araştırmalar da mevcuttur. Uygulama sürecinde yaşanan dezavantaj niteliğindeki bu durumlar şu şekilde özetlenebilir:

Probleme dayalı öğrenmede “problemler” konusunda yaşanan sorunlar

İyi tasarlanan problem durumları probleme dayalı öğrenmenin başarısında anahtar rol oynamaktadır (Duch, 2001; Hung, 2006). Duch, (2001)’ e göre problem durumu; öğrenme içeriğ i ve bilgisini düzenleme, öğrencileri kritik düşünme ve araştırma yapmaya yönlendirme gibi işlemlere sahiptir ve bu yönüyle de öğrenmede motivasyon unsuru niteliğ i taşımaktadır.

Probleme dayalı öğrenmede belirli bir hedef i olmayan, iyi tasarlanmamış problemlerin kullanılmasının, öğrencilerin istenen bilgilere ulaşmasına engel olacağına dolayısıyla da probleme dayalı öğrenmenin başarısız olmasına neden olacağı belirtilmektedir. Bu açıdan bakıldığında probleme dayalı öğrenmenin başarılı olabilmesi için problem durumlarının iyi tasarlanması ya da seçilmesi oldukça önemlidir. Dolmans ve diğ erleri (2005), iyi tasarlanmış etkili bir problemi, problemde kazandırılması hedeflenen ile öğrencilerin o problemde üretmiş oldukları öğrenme konuları arasındaki tutarlılık ilişkisiyle açıklamaktadır. Araştırmacılara göre bu ilişkinin düzeyi ne kadar yüksek olursa o derecede etkili ve iyi tasarlanmış problemler tasarlanabilir.

Ancak probleme dayalı öğrenme ile ilgili bazı araştırmalardan elde edilen bulgular; öğretmen, eğitimci ve araştırmacıların iyi bir problem tasarlama ve seçme konusunda zorlandıklarını ortaya koymaktadır. Bu görüş paralelinde Hung (2006) probleme dayalı öğrenme ile ilgili incelediğ i çoğ u çalışmada kullanılan problemlerin tasarım sürecine ilişkin bilgilerin olmadığ ı ya da sınırlı bilgilere yer verildiğ inin altını çizmektedir. Araştırmacı bu durumun özellikle probleme dayalı öğrenme konusunda deneyimsiz olan öğretmen, eğitimci ve araştırmacılar açısından karşılaşılan en önemli dezavantajlar arasında yer aldığ ını vurgulamaktadır.

Öte yandan PDÖ araştırmacılarından bazıları; yazılı veya sözlü ifade edilen bazı problem durumlarının (senaryolar) gerçek durumu tam olarak yansıtamamasından ötürü öğrencilerin problem durumunu tam olarak anlamadığ ını ve bu durumun problem çözmeye yönelik motivasyonlarının düşmesine neden olduğunu belirtmektedir (Duch, 2001; Hung ve diğ erleri, 2003).

Probleme dayalı öğrenmede “zaman” konusunda yaşanan sorunlar

Probleme dayalı öğrenmede, öğretmen problem durumlarını tasarlarken ve öğrencileri süreç boyunca değerlendirirken, öğrenciler ise problem durumlarını grup üyeleriyle tartışırken ve probleme çözüm önerileri üretirken zaman sınırlılığı problemiyle karşı karşıya kalabilmektedir (Tatar, 2007; Tosun, 2010). Ayrıca problem durumlarını analiz edip, çözüm önerilerini araştırırken gereksinim duydukları yönlendirmeyi zamanında eğitim yönlendiricisinden alamadıklarında öğrenciler zamanlarının büyük bir bölümünü gereksiz kullanabilmektedir.

Bu görüş paralelinde, Kaptan ve Korkmaz (2001) probleme dayalı öğrenmenin geleneksel öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında yaklaşık % 22 ‘lik bir zaman kaybının olduğunu ifade etmektedir. Tatar’ ın (2007) termodinamiğin birinci kanunu konusunda probleme dayalı öğrenme ile birlikte yürüttüğü araştırmadan elde edilen sonuçlar da bu görüşü desteklemektedir. Fen bilgisi öğretmeni adaylarıyla yürütülen bu çalışmada öğrencilerin büyük çoğunluğunun (%92) probleme dayalı öğrenme uygulamalarında zaman sıkıntısı yaşadıklarını belirlenmiştir.

Probleme dayalı öğrenmede “yönlendirme” sürecinde yaşanan sorunlar

Probleme dayalı öğrenmede, öğrenciler problem durumlarını analiz edip, çözüm önerilerini araştırırken yönlendirmeye ihtiyaç duymaktadır. Özellikle de probleme dayalı öğrenme konusunda deneyimsiz olan öğrenciler PDÖ’ de kendilerinden beklenen öğrenme ile alışkanlıkları arasında çelişkiye düşebilir (Little, 1997). Öğrenciler bu aşamada gereken yönlendirmeyi zamanında eğitim yönlendiricisinden alamadıklarında ise zamanlarının büyük bir bölümünü gereksiz kullanabilmektedir (Hoffman ve Spatariu, 2008; Kauffman, Ge, Xie ve Chen, 2008).

Öğretmenlerin ise geleneksel öğrenme ortamındaki bilgi aktaran öğrenmen rolünden, problem çözüme sürecinde öğrencilere rehberlik eden öğrenmen rolüne kendilerini alıştırmaları zor olabilmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001; Hung v.d, 2003). Bu süreçte öğretmenler genellikle “yönlendirici” rolünden ziyade “bilgiyi aktaran” rolünü benimseyebilmektedir. Bu durum ise probleme dayalı öğrenmede istenilen öğrenme hedeflerine ulaşılmasını engellemektedir.

Probleme dayalı öğrenmede “kazanılan bilginin niteliği” konusunda yaşanan sorunlar

PDÖ ile ilgili yapılan bazı araştırmalarda; PDÖ’ nün geleneksel öğretim yöntemi ile karşılaştırıldığında daha az bilgi edindikleri (Angeli, 2002; Alper 2003; Uden ve Beaumont, 2006 Tatar, 2007) ya da bilgi kazanımı açısından her iki yöntem arasında bir anlamlı farkın olmadığı (Gallagher ve Stepien, 1996; Zumbach, Kumpf ve Koch, 2004; Wong ve Day 2009; Rissi, 2010) belirtilmektedir. Hung ve diğeri (2003) ise bu araştırmalarda öğrencilerin kısa vadeli bilgi kazanımlarının standart testlerle değerlendirildiğini belirterek, bu durumun PDÖ yönteminin amaçlarına tamamen zıt olduğunu ifade etmektedir. Araştırmacılar; yapılan pek çok araştırmada PDÖ’ nün uzun vadeli bilgi kazanımının yanı sıra öğrencilerin kendi kendine öğrenme, eleştirel düşünme, problem çözme gibi becerilerini geliştirdiğinin ortaya çıkarıldığının altını çizerek PDÖ’ nün bu maliyete değer sonuçlar verdiğini vurgulamaktadırlar.

Diğeri yandan Norman ve Schmidh (1992) PDÖ yönteminin asıl amacının çok fazla konu öğretimi olmayıp, problem çevresinde sınırlandırılan konuların daha detaylı öğrenilmesi olduğuna vurgu yaparak, PDÖ’ nün bu süreçte kısa vadeli çok fazla bilgi kazanmaktan ziyade uzun vadede sınırlı bilgiler kazandırdığını bununla birlikte öğrenciye gerçek hayatta kullanabileceği pek çok beceriyi de kazandırdığını ifade etmektedir.

Probleme dayalı öğrenmede “değerlendirme” sürecinde yaşanan sorunlar

Probleme dayalı öğrenmenin hedefleri hem bilgi hem de süreç temellidir (Savery, 2006). Bu nedenle öğrencilerin bu yöntemden istenen düzeyde yararlandıklarından emin olmak için, her iki boyutun düzenli olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Ancak sınıf içinde probleme dayalı öğrenme uygulamalarında öğretmenlerin tüm öğrencilerin problem çözme süreçlerini takip edebilmesi pek de olası görünmemektedir.

Jonassen (2010) PDÖ’ de değerlendirme sürecinde yaşanan bir diğeri problemi şu şekilde ifade etmektedir: Öğrencilere problem çözme öğretilip sonrasında yalnızca bilgiyi hatırlama düzeyleri değerlendirilirse, onlardan problem çözme sürecinde zihinsel süreçlerini kullanmaları için çaba sarf etmeleri beklenemez.

Probleme dayalı öğrenme sürecine ilişkin temel aşamaların belirtildiği çok sayıda çalışmaya rastlamak mümkündür (Boud ve Felletti, 1997; Torp ve Sage, 2002; Massa, 2008). Bu çalışmaların her biri farklı sıralamaya sahip bir PDÖ sürecinden bahsetmekle birlikte temelde aynı ana fikir üzerinde durduğu görülmektedir. Boud ve Felletti (1997, syf 47) ise PDÖ sürecinde gerçekleşen temel adımları şu şekilde belirtmektedir:

1. Öğrencilere bir problem sunulur. Öğrenciler problemin sınırlarını belirlemek için uğraşır ve problemle ilgili ön bilgilerini organize etmek için küçük gruplarda çalışırlar.
2. Problemin sınırlarını belirleme sürecinde öğrenciler sürekli olarak neyi bilip, neyi bilmediklerini tanımlamaları konusunda cesaretlendirilir. Öğrenme konuları grup tarafından kaydedilir.
3. Öğrenciler ürettikleri öğrenme konularını yapılacak oturumda sıralayarak, hangi soruların grup olarak takip edileceğine hangi soruların bireysel olarak üstlenilebileceğine karar verir. Bunun yanı sıra öğrenciler belirledikleri öğrenme konularını araştırmak için nasıl bir yol izlemeleri gerektiğini tartışırlar.
4. Öğrenciler araştırma sonucu elde ettikleri yeni bilgileri problem bağlamında bir araya getirirler. Bu süreçte öğrenciler yeni kavramlar ile öncekiler arasında bağlantı yapmaları ve bildiklerini özetlemeleri için cesaretlendirilir.
5. Son aşamada ise öğrencilerden, problemin çözümü sürecinde elde ettikleri bilgilerden ulaştıkları sonuçları veya çözümleri sunmaları beklenir.

Probleme dayalı öğrenme sürecinde kullanılan problemlerin tasarım sürecini de dikkate alan Torp ve Sage (2002, syf 153); PDÖ sürecini problemin tasarımı ve uygulanması olmak üzere iki temel aşamaya ayırmıştır. Tablo 1.1.'de bu aşamalarda gerçekleşen işlemler sıralanmıştır.

Problem tasarımı aşamasını; konuyla ilgili gerçek yaşam problemlerinin seçimi, öğrenme senaryosunun geliştirilmesi ve öğretim desenlerinin oluşturulması adımları oluşturmaktadır. Problemin uygulanmasında ise problemi tanımlama, bilgi toplama, çözüm üretme, öğrenmeyi sorgulama gibi adımların yanı sıra sürecin periyodik olarak değerlendirilmesi aşamaları yer almaktadır.

Mevcut çalışmada probleme dayalı öğrenme sürecinde Torp ve Sage, (2002)'nin vurguladığı problem tasarım sürecini dikkate alan ve Boud ve Felletti (1997)'nin belirttiği temel aşamaları izleyen süreç takip edilmiştir. Bu süreçle ilgili daha ayrıntılı bilgi "Yapılan Çalışmalar" bölümünde sunulacaktır.

Tablo 1.1. Problem Tasarımı ve Uygulanması Akış Şeması (Torp ve Sage, 2002)

Problemin Seçilmesi Günlük Olaylar Programdaki temel konu veya tema Öğrencilerin ilgileri ve öğrenme özellikleri Bilgili kişilerin sezgileri	Problem Tasarımı
PDÖ Öğrenme Sürecini Geliştirme Öğrencilerin rolü ve konumuna karar verme Problemin alanını ve sonuçlarını tanımlama Problem dokümanlarını, problem durumunu, performans değerlendirmeyi geliştirme	
Öğrenme ve Öğretme Şablonlarını Yapma Öğrenme öğretme olayları Uygun değerlendirme yöntemi Periyodik değerlendirme PDÖ ünitesi için zaman çerçevesi Problem akışı tanımlanabilir	
Öğrenme ve Öğretme Faaliyetleri Hazırlama Problemlerle karşılaşma Ne biliyoruz, neleri bilmemiz gerekir Problemi tanımlama Bilgi toplama ve paylaşma Çözüm üretme En iyi çözümü sunma Öğrenmeyi sorgulama	Problem Uygulaması
Gerekli olaylar Periyodik değerlendirme Örnekler; zihin haritaları, problem raporları-kayıtları Uygun Üretim Problemin akışı için ihtiyaç duyulan yöntemler	

1.9.4. Probleme Dayalı Öğrenmede “Problem”

Probleme dayalı öğrenmede problem, gerçek dünya ile bağlantılı, karmaşık ve öğrenciyi araştırmaya yöneltici nitelikte olmalıdır. Bu problem; laboratuvar bulguları, gazete makaleleri, video, fotoğraf, gerçek ya da simüle edilmiş hasta, bilimsel bir makalenin bir kısmı ya da tamamı ve buna benzer durum ya da materyaller aracılığı ile senaryolar oluşturularak verilebilir (Wood, 2003). Bu yüzden probleme dayalı öğrenme modellerine probleme dayalı senaryo çalışmaları da denilebilir. Probleme dayalı senaryolar herhangi bir disiplinde bir problem durumu yaratılarak bu problem durumu üzerinde senaryo kurulması ile elde edilir (Tekedere, 2009).

Açıkgöz (2003,syf 13), PDÖ problemlerinin o disiplinin tipik sorunlarını yansıtan, öğretimsel amaca hizmet eden, öğrencilerin öğrendiklerini sentezleyip kullanmalarına olanak veren ve onları düşünmeye sevk eden açık uçlu problemlerden seçilmesine özen gösterilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Jonassen (2010; syf 25) ise iyi bir PDÖ probleminin özelliklerini şu şekilde sıralamışlardır:

1. Problem öğrencinin ilgisini çekmeli ve onları karşılaşılabilecek kavramları derinliğine anlamaları için araştırma yapmaya motive etmelidir. Bu ise araştırma konusunun mümkün olduğu kadar gerçek yaşamla ilgisi olması ile sağlanabilir.
2. Problem bazen öğrencilerin gerçek, akla yatkın, bilgiye dayalı kararlar oluşturmasını gerektirir. Problemler öğrencilerin problemi çözebilmeleri için, ihtiyaç duydukları bilgileri ve uygun adımları sağlayacak özellikte olmalıdır. Problemin çözümü için gereken tüm bilgiler verilmemeli ve problemler gerçek yaşamla ilişkili olmalıdır.
3. Problem tüm grup üyelerinin işbirliği içinde etkili şekilde çalışmasını sağlayacak derecede karmaşık olmalıdır.
4. Problemin ilk aşamasındaki sorular açık uçlu olmalı, öğrencilerin ön bilgilerini ortaya koyabilmelerini sağlamalı ve tartışma yaratacak bir yapıya sahip olmalıdır. Bunun yanı sıra problem öğrencilere ön bilgisi ile ilişki kurdurarak, bildiği kavram ve konuları kullanarak tartışmaya katılmasını sağlamalıdır.
5. İlgili dersin konu alanına ilişkin amaçları problem bağlamı içinde birleştirebilmelidir. Problem soruları öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye yöneltilmelidir.

Özetle, iyi bir PDÖ probleminin gerçeğe uygun şekilde hazırlanması, amaçlanan öğrenme hedeflerine ulaşmayı sağlayacak ipuçları içermesi, gereksiz ve konudan uzaklaşmaya yol açacak bilgiler içermemesi, merak ve motivasyonu artırıcı bir bağlam sunması, süreç içinde öğrencileri akıl yürütme, izleme, sorgulama gibi üst bilişsel becerileri kullanmaya yönlendirmesi, düzgün anlaşılır bir dille yazılmış olması gerekmektedir. Mevcut çalışmada problemler tasarlanırken bahsedilen bu kriterler dikkate alınmıştır. Konuyla ilgili ayrıntılı bilgi “Yapılan Çalışmalar” bölümünde sunulacaktır.

1.9.5. Probleme Dayalı Öğrenmede “Öğretmen”

PDÖ sürecinde öğretmenden, öğrencilerin kendi kendine öğrenme alışkanlıkları kazanmasını ve öğrenme ortamında daha aktif olmasını sağlayan tavırlar sergilemesi beklenmektedir. Bir başka ifadeyle, öğretmenin problem durumu ile ilgili adeta hiçbir şey bilmeyen ancak konunun derinlemesine öğrenilmesi için öğrencilere sorular sorarak onları yönlendiren bir rol üstlenmesi gerekmektedir. Bu özelliklerinden dolayı öğretmenden çok, yönlendirici ifadesi kullanılmaktadır (Tekedere, 2009).

PDÖ sürecinde yönlendirici, üst bilişsel sorularla öğrencilerin derinlemesine düşünmesini teşvik eder; belirttikleri çözümün neden iyi olduğunu açıklamalarını ister ya da problemle ilgili neden daha fazla bilgiye gereksinim duyduklarını sorar (Alper, 2003). Bu aşamada yönlendirici; öğrencilerin düşünmesini sağlayıcı “niçin?”, “neden?” gibi sorularla öğrencilerin derinlemesine araştırma yapmasını ve öğrenmesini teşvik edebileceği gibi, öğrencilerin yanlış yönde ilerlediğini fark ettiğinde ise “emin misiniz?” şeklinde sorular sorarak öğrencilerin kendi kendine öğrenmelerine yardımcı olur (Jonassen, 2010).

PDÖ araştırmacıları, süreç içinde yönlendiriciden beklenen davranışları şu şekilde ifade etmektedir:

- a. Öğrencileri derin anlama düzeyine çekebilmek için meta bilişsel düzeyde sorular sormalıdır (Visser, 2003; Jonassen, 2010).
- b. Öğrencilerin süreçteki tüm aşamaları gerçekleştirdiğinden emin olmalıdır (Gallagher, 1997; Skolnick, 2009).
- c. Öğrencilerin çalışmalarıyla ilgili görüşlerini doğrudan belirtmeksizin, sadece eksik yönlerinin fark etmelerini sağlamalıdır (Gallagher, 1997; Cooper, 2003; Skolnick, 2009; Jonassen, 2010).
- d. Sorular karşısında bilgi vermekten ziyade öğrencileri araştırmaya yönlendirici tavır sergilemelidir (Gallagher, 1997; Visser, 2003; Cooper, 2003; Sandoval ve Millwood, 2005; Jonassen, 2010; Belland, Glazevski ve Richardson, 2011).
- e. Tartışma ortamını destekleyici tutum sergilemeli ancak kendisi tartışmaktan kaçınmalıdır (Gallagher, 1997; Rissi, 2010; Jonassen, 2010; Belland, Glazevski ve Richardson, 2011).
- f. Öğrencileri gözlemleyerek öğrenciden veya gruptan kaynaklanan sorunları çözüme kavuşturmalıdır (Gallagher, 1997; Visser, 2003; Skolnick, 2009).

Torp ve Sage (2002) ise PDÖ’de yönlendiricinin iki temel görevinden bahsetmektedir: (1) anlamayı kolaylaştıran, (2) süreci yönlendiren. Buna göre yönlendiricinin anlamayı kolaylaştırma görevleri; öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarının tanımlanması, PDÖ sürecinde öğrencilerin sorgulayıcı düşüncelerinin sağlanması ve cesaretlendirilmesi olarak sıralanmaktadır. Süreci yönlendirme görevinde ise yönlendirici öğrencilerin sürece adapte olmalarını sağlama, grup çalışmasını yönetme ve öğrencileri süreç içinde gözlemlemekle sorumludur. Özetle, PDÖ sürecinde yönlendirici öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırıcı ve destekleyici bir takım roller üstlenir. Bilgiyi kendi vermekten ziyade bilgiye ulaşması için öğrencileri yönlendirir ve öğrenme süreci boyunca onlara rehberlik yapar. Bilgiyi araştıran, anlamlı hale getiren, probleme çözüm üreten ise öğrencilerdir (Tekedere, 2009).

1.9.6. Probleme Dayalı Öğrenmede “Öğrenci”

Probleme dayalı öğrenme öğrenci merkezli bir yaklaşımı benimsemektedir. Dolayısıyla PDÖ’de öğretmenler kadar öğrencilerin rolleri de geleneksel öğretim yönteminden farklıdır. Ne öğrenildiğini ve nasıl öğrenildiğinin sorumluluğu öğretmende değil öğrencinin kendisindedir (Greenwald, 2000).

PDÖ sürecinde öğrenci problemi çözerken farklı kaynaklardan yararlanarak bilgiyi daha çok kendisi yapılandırmakta, daha fazla çaba harcamakta, dolayısıyla öğrenmedeki sorumluluğun büyük kısmını üzerine almaktadır (Barrows, 2002). PDÖ’ de öğrencilerin araştırma yaparak verilen problemin özüne ulaşması ve çözümü kendilerinin bulması ile öğrenilen bilgiler daha uzun süre hatırlanır. Böylece öğrenciler konuları öğrenir, ileri düzey yetenekler kazanır ve öğrendiklerini transfer edebilir (Murray ve Savin-Baden, 2000). Probleme dayalı öğrenme ile ilgili çalışmalar yürüten araştırmacılar PDÖ sürecinde öğrencilerden temel olarak beklenenleri şu şekilde özetlemişlerdir (Ronnis, 2001; Torp ve Sage, 2002; Savin-Baden ve Major, 2004):

- a. Problemin yapısını ana hatlarıyla kavrayarak problem durumunu analiz etme
- b. Problem için uygulanabilir çözüm önerileri geliştirme
- c. Problemin çözümü için araştırılmasına ihtiyaç duyulan öğrenme hedeflerinin belirleme
- d. Öğrenme hedeflerine ulaştırabilecek kaynak ve stratejileri tespit etme
- e. Elde edilen verilerden çıkardığı sonuçları yani öğrenme ürünlerini değerlendirme

- f. Problem çözme süreci boyunca sorgulayıcı olma
- g. Hem öğrenme amaçlarını hem de öğrenme araçlarını kontrol etme
- h. Düşüncelerini diğer grup üyelerinin anlayabileceği açık ve anlaşılır bir şekilde sunma
- i. Farklı görüşleri tarafsız bir şekilde değerlendirme
- j. Grup içi tartışmalarda karar verici rol üstlenme
- k. Yapıcı eleştirilere olumlu tepkide bulunma
- l. Grup çalışmalarına zamanında ve düzenli bir şekilde katılma
- m. Grup tarafından önceden belirlenen görevleri tamamlama
- n. Grup tarafından ortaya konan ürünleri ve sorumlulukları kabul etme
- o. Problemin çözümü için önemli kaynakları bularak üretip paylaşma
- p. Problemin çözümü için bilgi altyapısını geliştirme
- q. Öğrendiklerini diğer grup üyelerine aktararak birbirlerinin öğreticileri olma
- r. Kavramları keşfetmek ve becerilerini kullanmak için dış dünya ile ve diğer insanlarla iletişime geçme

PDÖ sürecinde öğrenciler farklı rollerle görevlendirilebilir. Örneğin, öğrenciler problemin bağlamına göre bir doktor, avukat, gazeteci, çiftçi gibi farklı roller üstlenebilirler. Roller ne olursa olsun, PDÖ sürecinde üzerlerine düşen görevi bu kişilerin bakış açılarına göre yapmaları gerekmektedir. Bu şekilde öğrenciler farklı bakış açılarına göre durumu değerlendirerek, gerçek hayat problemlerini çözmeyi öğrenebilirler (Howard, 1999).

1.9.7. Probleme Dayalı Öğrenmede “Değerlendirme”

PDÖ’ nün amaçları hem bilgi hem de süreç temelli olduğundan dolayı değerlendirme anlayışı da geleneksel öğretim yöntemlerinden farklıdır. PDÖ’ de değerlendirme; içerik ve bilgilerin hatırlanmasını ölçmekten çok, öğrenme süreci ve bu süreçteki performans üzerine odaklanır (Savery, 2006). Buna göre; öğrencilerin problem çözme sürecinde öğrenme sorumluluğunu alma, uygun öğrenme kaynakları seçme ve kullanma, araştırma yapma, işbirliği, iletişim ve problem çözme gibi becerileri değerlendirilmektedir (Kumaş, 2008).

Araştırmacılar PDÖ sürecinde öğrencilerin değerlendirilmesine ilişkin farklı yaklaşımları ortaya koymaktadır. Örneğin Glaskow (1997), PDÖ’ de içerik, süreç ve sonuç

olmak üzere üç farklı yaklaşımla değerlendirme yapılabileceğini belirtmiştir. İçerik değerlendirme yaklaşımında, öğrencinin süreçte kazandığı bilgiler ve konuya olan ilgileri değerlendirilirken süreç değerlendirme yaklaşımında öğrencinin problemi çözerken bilgiyi kullanma becerileri üzerinde durulmaktadır. Sonuç değerlendirme ise öğrencinin süreç sonunda yeni edindikleri bilgileri içeren öğrenme ürünlerinin değerlendirilmesini kapsamaktadır.

Hsu (1999), Glaskow'un PDÖ'ün değerlendirme sürecinde ortaya koyduğu yaklaşımı süreç ve sonuç değerlendirme olmak üzere sınırlandırmıştır. Hsu' ya göre süreç değerlendirilirken öğrencinin davranışları dikkate alınırken, sonucun değerlendirilmesinde öğrencinin süreç sonunda ortaya koyduğu ürün ya da ürünler değerlendirilmelidir. Bu çalışmada, Hsu (1999)' nun ortaya koyduğu değerlendirme yaklaşımı çerçevesinde öğrencilerin problem çözme becerilerindeki gelişim incelenmiştir.

Aşağıda problem çözme becerisine ilişkin genel bilgiler sunulurken, çalışmada problem çözme becerisinin hangi boyutlarla ele alınacağına ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Daha sonra ise bu boyutlara yönelik genel bilgiler sunulmuş, fen ve biyoloji öğretiminde geleneksel ve Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali ile bahsedilen bu boyutları birlikte ele alan çalışma sonuçları tartışılmıştır.

1.10. Problem Çözme Becerisi

Problem çözme becerisi, bireyi çözüme götürecek kuralların edinilip, kullanıma hazır ölçüde birleştirilerek bir problemin çözümünde kullanabilme düzeyidir (Krowczyk, 2007). Problem çözümede öğrencilerin sahip olduğu önbilgiler, kullandıkları zihinsel süreçler ve problem çözme konusunda kendilerini algılayışları önemli rol oynamaktadır (Alcı, 2007). Jonassen (2010) öğrencilerin problem çözme becerilerini değerlendirmek için;

- a. Sahip oldukları problem şemaları
- b. Problem çözme performansları
- c. Problemi çözerken kullandıkları bilişsel becerileri (örneğin; kavramsal anlama vb)
- d. Problem çözümünü destekleyebilecek bir bilimsel tartışma (argument) yapma becerilerinin incelenebileceğini belirtmektedir.

Bunun yanı sıra Jonassen (2010), öğrencilerin problem çözme becerilerini sadece tek bir değerlendirme formu ile belirlemek yerine birden fazla değerlendirme formuyla birlikte ölçmenin gerekli olduğuna vurgu yapmaktadır. Jonassen (2010)'ın bu düşüncesi

doğrultusunda mevcut çalışmada öğrencilerin problem çözme becerilerindeki gelişim; bilimsel tartışma yapma becerilerindeki gelişim, kavramsal anlamalarındaki gelişim ve problem çözme becerisi algılarındaki gelişim boyutları incelenerek ortaya konacaktır. Bu bağlamda aşağıda bilimsel tartışma yapma becerisi, kavramsal anlama ve problem çözme becerisi algısına ilişkin bilgiler ve konuyla ilgili biyoloji eğitiminde yapılan çalışmalar sunulmuştur.

1.10.1. Bilimsel Tartışma Yapma Becerisi

Problem çözme, problemle ilgili uygun bir çözüm yolu geliştirme ve bu çözümü veri ve kanıtlarla destekleme süreçlerini gerektirir ki; bu süreçler bilimsel tartışma ile sağlanır (Jonassen, 2010). Bilimsel tartışma, soruşturma veya destekleme ve savunma veya ikna etme boyutlarını içerdiği için (Zeigelmüller ve Kay, 1997; Leitao, 2000) problem çözme becerileriyle yakından ilgilidir ve problem çözme tartışmayı içerir.

Nussbaum ve Bendixen (2003) bilimsel tartışmayı, bir problemi çözmeyi veya bir soruyu cevaplamayı amaçlayan gerekçeleri oluşturmak ve eleştirme olarak tanımlarken Billig (1987) ise; inandırma ve ikna edebilmeyi amaçlayan bir aktivite olarak belirtmektedir. Siegel (1995) tartışmada her zaman problemlerin ve soruların mantıksal bir çözümünün amaçlandığını ileri sürmektedir. Kuhn (1993) ve Jimenez-Aleixandre ve Pereiro-Monoz (2002) ise bilimsel tartışmayı deneysel kanıtlar veya farklı kaynaklardan elde edilen veriler ışığında teorik iddiaların değerlendirilmesi olarak tanımlamaktadır. Onlara göre tartışma, farklı açıklamalar arasından seçim yapabilme veya hangi ölçütlerin bu seçime neden olduğunu muhakeme edebilme kapasitesidir (Kaya ve Kılıç, 2008) Krummheuer (1995) bilimsel tartışmayı bir çözümün gelişimi sırasında veya sonrasında muhakeme edilmesinin maksatlı açıklaması olarak tanımlamaktadır.

Aldağ (2005; syf 11) farklı tanım ve yaklaşımlardan yola çıkarak bilimsel tartışma için ortak özellikleri şu şekilde özetlemiştir:

1. Tartışma içinde geçtiği bağlamla belirlenen, bir amaca yönelik (akıl yürütme bağlamında) bireysel veya sosyal bir eylemdir.
2. Tartışma her zaman bir konuda sahip olunan belirli düşünceler ve bakış açılarıyla ilgilidir.
3. Tartışmaya katılanların amacı bir problemi çözmek, konuyla ilgili farklı bakış açılarını belirginleştirmek, ikna etmek veya bir karara ulaşmak olabilir.

4. Tartışma süreci sonunda bir problemin çözümüne, ortak bir karar veya düşüncelerde değişime rastlanabilir.
5. Tartışma sonunda basılı bir ürün elde edilebilir. Bu ürünler metinsel (yazılı) veya grafiksel olabilir.

Öte yandan bazı araştırmacılar bilimsel tartışma yaklaşımlarını farklı şekillerde sınıflandırarak tanımlamalar yapmışlardır. Van Eemeren ve diğerleri (1996) tartışmayı analitik (mantıksal), diyalektik ve retorik olmak üzere üç farklı şekilde tanımlamaktadır. Analitik tartışmalar mantık teorisi üzerine kurulmuştur ve tümevarım veya tümdengelimle sonuca ulaşılır. Diyalektik tartışmalar ise doğruluğu delillerle kabul edilmemiş mantık bulmalarını içerir ve gündelik mantığın bir parçasıdır. Diyalektik argüman; farklı bakış açıları incelendiği zaman ve tartışmanın akışı ya da iddiaları kabul edilebilir diye bir fikir birliğine ulaşılmak istendiğinde gerçekleşir. Retorik tartışmalar ise ortaya atılan bir iddianın kuvvetliliğini ortaya koyarak ikna etme aktivitesidir. Diğer tartışma şekillerine kıyasla retorik tartışmada kanıtların sunulması ve bilgi ile ikna etme üzerinde yoğunlaşılması bir üstünlüktür.

Krummheur (1995) tartışmaları yapılaş şekillerine göre ikiye ayırmıştır. Monolog tartışma tek bir bireyin düşünme şeklini ifade ederken, tartışma sürecinde bir sonuca ulaşma ve muhakeme etme (akıl yürütme) bireysel olarak gerçekleşir. Bireyin bir başkasının sorgulama sistemine etki ederek onu ikna etmesini ise diyalojik (diyalektik) tartışmalar olarak tanımlanmıştır.

Bazı yazarlar retorik tartışmayı basit ve düz olarak nitelendirmiştir (Aktaran Aldağ, 2005, Boulter ve Gilbert, 1995). Kuhn (1991) retorik tartışma bilişsel olarak diyalektik tartışma formuna göre daha az karmaşık görünse de burada da aynı becerilerin kullanılması gerektiğine dikkat çekmiştir. Gross' a (1996) göre bilimsel tartışmaların anlamı ve önemi retorik tartışmalara bağlıdır. Bilim ikna etmeyi merkeze alan retorik bir girişimdir. Bilim adamları hangi olayın araştırılacağını, nasıl araştırılacağını ve araştırma sonuçlarının nasıl yorumlanacağını retorik tartışma ile belirler (Köroğlu, 2009). Sonuç olarak retorik tartışma yaklaşımı, bireylere problem çözmelerinde, karar vermelerinde yardımcı olan sözlü veya yazılı iletişim süreci ve ürünleri olarak tanımlanabilir (Aldağ, 2005). Bu avantajlarından dolayı mevcut çalışmada öğrencilerin problem çözme sürecinde bireysel olarak geliştirdikleri retorik tartışmalar incelenmiştir. Aşağıda biyoloji öğretiminde öğrencilerin bilimsel tartışma becerileri ile ilgili yapılan yurt içi ve yurt dışı çalışmalar sunulmuştur.

Dawson ve Venville (2009) çalışmalarında öğrencilerin biyoteknoloji konusunda bilimsel tartışma becerileri ve informal akıl yürütmelerini incelemişlerdir. Bu amaçla çalışmada sekizinci (n=10), onuncu (n=14) ve on ikinci (n=6) sınıfta öğrenim göre toplam 30 öğrenci ile yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir. 30-60 dakika süren mülakatlarda öğrencilere öncelikle grup olarak biyoteknoloji, klonlama, genetik testler (hastalık, suç bilimi ve babalık ve annelik), genetiği değiştirilmiş ürünler (örneğin mısır) gibi sosyo bilimsel konular hakkında fikirleri alınmış, daha sonra öğrencilere bu konularla ilgili bireysel düşünceleri sorulmuştur. Öğrencilerin düşünme şekillerini ortaya koyan monolog tartışmalar üzerine odaklanılan çalışmadan elde edilen veriler Sadler ve Fowler'ın (2006) tarafından Toulmin (1958)'in tartışma öğelerini temel alarak hazırladıkları "tartışma öğeleri sınıflama şemasına benzer bir şemayla sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin akıl yürütmelerini incelemek için ise aynı veriler Sadler ve Zeidler (2005) tarafından hazırlanan şemaya göre yeniden sınıflandırılmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin çoğunun iddialarını doğrulamak amacıyla kanıt kullanmadıklarını ya da basit kanıtlar kullandıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin mantıktan ziyade duygusal ve informal akıl yürütme yaptıkları ortaya çıkmıştır.

Benzer bir bulguya Sandavol ve Millwood (2005)'un yaptıkları çalışmada da rastlanmıştır. Bilgisayar destekli problem tabanlı bir yazılım ile 87 lise öğrencisinin problem çözme sürecinde yaptıkları tartışmaların yapılarının incelendiği çalışmada öğrencilerin doğal seleksiyon konusuyla ilgili iki problemi çözme sürecinde yaptıkları tüm işlemler kayıt altına alınmış ve daha sonra analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin tartışma metinlerinde iddialarını desteklemek amacıyla kanıt kullanmaya dikkat ettikleri ancak iddialarını destekleyen yeterli kanıt kullanmadıkları ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte öğrencilerin yaptıkları tartışmalarda kullandıkları kaynakların öne sürdükleri belirli iddialarla nasıl ilişkili olduğunu açıklamakta başarısız oldukları belirlenmiştir.

Koroğlu (2009) ise öğrencilerin bilimsel tartışma öğelerini kullanma düzeyine ve akademik başarısına kalıtım konusuna yönelik geliştirdiği problem temelli bir benzetim ortamının etkisini incelemiştir. Deneysel yöntemle yürütülen çalışmaya 95 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Okuduğunu Anlama Testi (IOWA) sonuçlarına ve cinsiyete göre birbirine denk dört grup, üçü deney biri kontrol grubu olmak üzere belirlenmiştir. Deney 1 grubu tartışma öğretimi ve tartışma öğeleri temelli rehber sorularla desteklenen benzetim ortamında; deney 2 grubu tartışma öğeleri temelli rehber sorularla desteklenen benzetim

ortamında; deney 3 grubu desteksiz benzetim ortamında, kontrol grubu ise geleneksel yöntemle öğrenim görmüştür. Yedi hafta süreyle yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, bilimsel tartışma bütünsel puanlama rehberi ve bilimsel tartışma analitik puanlama rehberi kullanılmıştır. Tüm gruplara uygulama öncesi ve sonrasında akademik başarı testi ve tartışma metinleri uygulanmıştır. Çalışma sonucunda akademik başarı, tartışma analitik ve tartışma bütüncül son test puanları bakımından deney-1 ve deney-2 gruplarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı, bu iki grubun puanlarının sırasıyla deney-3 ve kontrol gruplarının ortalamalarından anlamlı bir şekilde farklılaştığı gözlenmiştir. Bu çalışma bilgisayar destekli bir öğrenme ortamında öğrencilere yöneltilen rehber sorulara verilen cevaplar aracılığıyla bilimsel tartışma öğelerinin dolaylı yoldan öğretilebileceğini göstermesi açısından önem arz etmektedir.

Köroğlu gibi Belland, Glazevski ve Richardson (2011) da insan genom projesi konusunda geliştirdikleri Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali yazılımında rehber sorulara yer vermiş (scaffolding) ve bu rehber soruların ilkökul öğrencilerinin kanıt tabanlı argüman kurma becerileri üzerine etkisini incelemişlerdir. Yazılımın ‘Connection Log’ isimli bölümünde farklı türde rehber sorularına yer verilmiştir. 86 yedinci sınıf öğrencisinin katıldığı çalışmada derinlemesine inceleme yapmak amacıyla üçer kişilik iki grup (case study) seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak argüman değerlendirme becerisi testi, grup sunum puanları, informal gözlem, sınıf oturumu video kayıtları ve mülakatlar kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, rehber soruların öğrenci gruplarının argüman kurma becerisi üzerinde anlamlı etkisi olduğu gösterilmiştir. Ayrıca iletişim ve bilgiyi organize etmesi konularında rehber soruların öğrencilere oldukça yardımcı olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmada ‘Connection Log’ bölümünün argüman kurma sürecinde problemi daha iyi tanımlama, ilişkili bilgileri araştırma ve daha tutarlı argüman oluşturma konularında ilkökul öğrencilerine yardımcı olabileceği önerilmektedir.

Benzer bir çalışmayı Sampson ve Gleim (2009) öğrencilerin biyoloji kavramlarını anlamalarını geliştirmek amacıyla yapmışlardır. Bu amaçla araştırmacılar bilimsel tartışma odaklı araştırmaya dayalı bir laboratuvar yazılımı geliştirmişlerdir. Kalıtımın moleküler temelleri konusunda ilgili tasarlanan bu yazılım, öğrencilerin araştırma sorularına açıklama yapmalarını teşvik ederek bilimsel tartışmalarını yapılandırmalarına olanak tanımaktadır. Bu süreçte öğrenciden araştırmayı kendisinin tasarlaması, uygulaması, bilgi toplaması ve interaktif tartışma oturumlarında öne sürdüğü iddiaları doğrulaması, araştırma raporu yazması ve arkadaşlarıyla paylaşması son olarak ise akran değerlendirmesi yapması

beklenmektedir. Araştırmacılar tartışma odaklı araştırmaya dayalı öğretim yazılımının öğrencilerin kendi öğrenmelerinde daha fazla sorumluluk almalarına katkı sağlayacağını belirtmektedir.

Zohar ve Nemet (2002) ise çalışmalarında ileri genetik problemlerinin tartışma temelli öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, tartışma öğelerini kullanma düzeyi ve tartışma öğeleri kullanımının transferi üzerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmaya 186 (deney grubu=99, kontrol grubu=87) dokuzuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. 12 saat süren uygulama sürecinde deney grubu öğrencileri on ahlaki ikilem (dilemma) üzerinde bilimsel tartışma yaparken kontrol grubu öğrencileri ise geleneksel yöntemle genetik konusunu işlemişlerdir. Çalışmanın verileri genetik başarı testi ve yazılı tartışma metinlerinin analizinden elde edilmiştir. Çalışmada deney grubu öğrencilerinin tartışma öğelerini kullanma düzeyi ve transferinde kontrol grubundan daha iyi oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının kontrol grubundan daha iyi olduğu da araştırmada ulaşılan bir diğer sonuçtur.

Sadler ve Donnelly (2006), öğrencilerin yaptıkları sosyo bilimsel tartışmalarda alan bilgisi ve ahlaki akıl yürütmelerin rolünü belirlemek amacıyla bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada veri toplama aracı olarak; öğrencilerin alan bilgilerini belirlemek için temel genetik bilgi testi, ahlaki akıl yürütmelerini belirlemek için Rest (1971) tarafından geliştirilen 'Konu Belirleme Testi' (Defining Issues Test) kullanılmış, sosyo bilimsel tartışma yapma niteliklerini belirlemek için ise öğrencilerle mülakatlar yapılmıştır. Öğrencilerin sosyo bilimsel tartışma yapma nitelikleri araştırmacılar tarafından geliştirilen, iddia ve gerekçe sunma, çoklu görüş ortaya koyma ve çürütme yapma boyutlarını içeren bir rubrik ile değerlendirilmiştir. Çalışmada yapılan çoklu regresyon analizleri sonucunda öğrencilerin alan bilgileri ve ahlaki akıl yürütmeleri ile yaptıkları sosyo bilimsel tartışma nitelikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir. Mülakat sonuçlarından elde edilen bulgular öğrencilerin bilimsel tartışmalarında çok nadir olarak alan bilgilerini kullandıklarını göstermektedir.

Konu ile ilgili mevcut literatür, son yıllarda araştırmacıların öğrencilerin bilimsel tartışma yapmalarını teşvik eden probleme dayalı öğrenme ortamları geliştirdiklerini ve bu ortamlarda öğrencilerin yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliğini incelediklerini ortaya koymaktadır. İlgili literatürden de anlaşılacağı üzere bu çalışmalar 2000'li yıllardan sonra başlamıştır. Bu yönüyle özellikle yurtiçi biyoloji eğitiminde konu ile ilgili çalışmaların yok denecek kadar az olduğunu söylemek mümkündür. Bununla birlikte ulaşılan kaynaklar

içinde lise biyoloji dersine yönelik yapılan benzer bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Bu noktadan hareketle; öğrencilerin bilimsel tartışma yapmalarını teşvik eden bir probleme dayalı öğrenme ortamı geliştirilmesi ve bu ortamın öğrencilerin yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliğinde gelişimi üzerine etkisi inceleyen mevcut çalışmadan elde edilen sonuçların bu alandaki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

1.10.2. Kavramsal Anlama

Problem çözmeyi etkileyen en önemli bilişsel faktörlerden biri öğrenenin problem içeriği ve bağlamı hakkında sahip olduğu kavramsal anlamadır (Jonassen, 2010). Çünkü problem çözme sürecinde bireyin problemde verilen kavramları anlamlı şekilde yorumlayıp açıklaması gerekmektedir. Nitekim Lee (2006) çalışmasında alan bilgisi, kavramsal bilgi ve epistemolojik inançların öğrenenlerin problem çözme süreçlerini etkilediğini ortaya çıkarmıştır. Jonassen (2010) ise problem çözme sürecinde, bireyin problemde yer alan değişkenler arasındaki ilişkileri anlama, bunlar arasındaki neden-sonuç ilişkilerini belirleme gibi birçok bilişsel aktiviteyi yoğun olarak kullandığını belirtmektedir. Bu açıdan bakıldığında, problem çözme sürecinde öğrencilerin problem konusu ile ilgili kavramsal anlamalarını da yapılandığı düşünülebilir. Benzer şekilde Malopinsky, Kirkley, Stein ve Duffy (2000) probleme dayalı öğrenmede kullanılan problemlerin, öğrenenlerin hem problem çözme becerilerini geliştirmek hem de konu alan bilgisi temelinin oluşturmak için tasarlandığına vurgu yapmaktadır. Özetle probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrenciler alan bilgisi kazanarak kavramsal anlamalarını da geliştirmektedir.

Biyoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde; PDÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisini inceleyen araştırmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir. PDÖ' nün öğrenci başarısına etkisini inceleyen araştırmaların büyük çoğunluğunda PDÖ yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile ders gören öğrenciler dersin ve konunun içeriğini dikkate alarak hazırlanan başarı testi aracılığıyla karşılaştırılmıştır. Yarı deneysel yöntemle yürütülen bu araştırmalar Sungur, (2004); Levis, (2006); Güneş, (2006); Tavukçu, (2006); Araz, (2007); Koçakoğlu (2008); Skolnick (2009); Wong ve Day (2009) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizlere göre Koçakoğlu (2008) dışındaki tüm araştırmalarda PDÖ' nün geleneksel öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada daha etkili olduğu

ortaya çıkmıştır. Bir diğer ifadeyle PDÖ öğrencileri konu sonunda yapılan testlerde daha başarılı görünmektedir. Sifoğlu, (2007) ise yapılandırmacı yaklaşım ve PDÖ yöntemini karşılaştırdığı çalışmasında; öğrenci başarılarını arttırmada PDÖ yönteminin yapılandırmacı yaklaşımdan daha avantajlı olduğunu göstermiştir.

Öğrenci başarılarının karşılaştırılmasının yanında PDÖ' nün öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini inceleyen araştırmalar da mevcuttur. Şahin ve Parim (2002) ile Rissi (2010) yarı deneysel yöntemle yürüttükleri çalışmalarında öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırmada PDÖ' nün geleneksel öğretim yöntemine kıyasla daha avantajlı olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca PDÖ' nün öğrencilerin kavramsal anlamasına etkisi tek grup üzerinden özel durum ve aksiyon araştırması yöntemleri kullanılarak Chin ve Chia (2004) ve Krawczyk (2007) tarafından incelenmiştir. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre PDÖ' nün öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirdiği belirlenmiştir.

1.10.3. Problem Çözme Becerisi Algısı

Problem çözme; bilişsel, duygusal ve davranışsal işlemleri içeren bir süreç olarak ele alınmakta birlikte; bireyin kendi problem çözme becerisine ilişkin inanç ve beklentilerine göre şekillenmektedir (Heppner, Witty ve Dixon 2004; Alcı, 2007). Benzer şekilde Fergusson (2003) çalışmasında problem çözme konusunda öz yeterlilik algılarının öğrencilerin problem çözme becerilerinde önemli bir yordayıcı olduğunu belirlemiştir.

Akay' ın (2006) aktardığına göre, Heppner ve Peterson (1982) problem çözme sürecini beş aşamaya ayırmıştır:

- 1) Genel Yaklaşım: İlk aşamada, bireyin belirli bir çözümü benimsemesi ya da reddetmesini sağlayan, destekleyici ya da engelleyici nitelikte olabilen, bireyi belirli bir biçimde davranmaya yönelten zihinsel eğilimdir. İyi problem çözücülerin dürtüsel davranmadıklarını ve birçok sorun çözme davranışı ile sistematik ilgilendikleri görülmektedir. Diğer bir etkili yaklaşım da problemleri belirleyip bunları o biçimleri ile kabul etmedir. Bireyin problemleri durumlara genel yaklaşımı (yaklaşma ya da kaçınma tarzı, kontrol edilip edilmemesi ve yeteneklerine güvenip güvenmemesi) bireyin problemi çözme veya problemleri duruma başa çıkma yaklaşımını etkilemektedir.

- 2) Problemin Tanımlanması: Bu aşama sorunun tanımlanması ve biçimi ile ilgilidir. Birey bir problemi uygun bir şekilde tanımlayabilmek için en azından üç alanla ilgili değişkeni inceleyebilmelidir. Bir problemin tanımlanması için;
 - a) Kendini, davranışını, bilgisini ve problem duruma ilişkin duygularını değerlendirme,
 - b) Bireyin problemleri durumuyla ilgili çevresini değerlendirme,
 - c) Problemleri durumu açığa kavuşturma, hedeflerin beklenti ve çalışmaların farkında olma.
- 3) Seçeneklerin Oluşturulması: Seçeneklerin oluşturulması hedef yönelimli süreç olduğundan seçim yapmayı gerektirir. Problem çözme sürecinde problemin tek bir yönüne odaklanıp diğer yönlerini ihmal etmemek gerekmektedir.
- 4) Karar Verme: Bu süreç eyleme yönelik bir dizi seçenek arasından belirli bir tanesini seçmek olarak tanımlanabilir.
- 5) Değerlendirme: Bu aşama çalışma planını uygulayıp sonucun belli bir standartla karşılaştırılmasını içermektedir.

Özetle, bireyin problem çözme becerisine yönelik sahip olduğu algının, bireyin problemi çözme ya da problemleri durumuyla başa çıkma sürecinde önemli rol oynadığı söylenebilir. Bu nedenle bireyin problem çözme becerisi değerlendirirken, problem çözme davranışına yönelik inanç ve algıların da dikkate alınması gerekmektedir (Heppner ve diğerleri, 2004; Ak, 2008; Tekedere, 2009).

Biyoloji eğitiminde PDÖ' yü problem çözme becerisi ile birlikte ele alan çalışmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu göze çarpmaktadır. PDÖ' nün problem çözme becerisine (Visser, 2003; Sungur, 2004; Araz, 2007; Skolnick, 2009) etkisini değerlendiren çalışmaların sonuçları; PDÖ'nün bu becerileri kazandırmada geleneksel öğretim yöntemlerine göre daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak PDÖ' nün biyoloji eğitiminde öğrencilerin yukarıda bahsedilen bu üst düzey becerilerle ilgili öğrenmeleri gerçekleştirip gerçekleştirmediğinin anlaşılabilmesi için bu alanda daha fazla çalışma yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Buraya kadar, PDÖ'nün fen öğretiminde neden tercih edilebilir bir yöntem olduğu sorusuna PDÖ'nün kuramsal temelleri, genel özellikleri, fen ve biyoloji öğretimine sağlayacağı avantajlar ele alınarak cevap verilmeye çalışılmıştır. Bununla birlikte PDÖ' nün uygulama sürecinde yaşanan birtakım problemlerden bahsedilmiştir.

Bilişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler ile birlikte; bilgisayarların PDÖ uygulamalarında bahsedilen bu problemlerin giderilmesi için alternatif bir seçenek olabileceği fikri ortaya çıkmıştır. Bu konuda yapılan araştırmalardan elde edilen olumlu sonuçlar da bu varsayımı desteklemektedir (Farnsworth 1994; Savery ve Duffy, 1995; Hoffman and Ritchie; 1997; Tan, 2000; Ak, 2008). Aşağıda, öncelikle biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli öğretime ilişkin genel bilgiler sunulmuş, daha sonra ise bilgisayarların probleme dayalı öğrenmede yaşanan dezavantajlı durumların giderilmesine sağlayacağı katkılar tartışılmıştır.

1.11. Bilgisayar Destekli Probleme Dayalı Öğrenme

Son 25 yılda teknolojiye yaşanan hızlı gelişmeler ve eğitim-öğretim yöntemlerindeki yeni arayışlar, geleneksel yöntemlerle sürdürülen fen ve biyoloji öğretimi yerine bilgisayar ve web destekli öğretimi alternatif bir seçenek olarak ortaya çıkarmıştır. Bilgi teknolojisi araçlarından biri olan bilgisayarlara öğrencilerin evlerinde ve sınıflarında da ulaşılabilme imkânının artmasıyla birlikte bilgisayar destekli öğretim yöntemleri de popülerlik kazanmıştır. Bununla birlikte, biyoloji öğretiminde kullanılacak canlı örneklerle ilgili etik ve ahlaki endişeler de öğreticilerin bu yöne eğilimlerini artırmaktadır (Fancovicova, Prokop ve Uşak, 2010).

Yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı bilgi iletişim teknolojisi araçlarından biri olan bilgisayarların biyoloji öğretiminde kullanılmasına ilişkin ciddi yönelimler vardır. Biyoloji öğretiminde bu konuyla ilgili yapılan çalışmaların çoğunda bilgisayar destekli öğretimin; öğrenci tutum ve başarısına olan etkileri ile birlikte öğrenci motivasyonundaki artış incelenmiştir (Kiboss, Ndiangu ve Wekesa, 2004; Wellington, 2005; Sorgo, Hajdinjak ve Briski, 2008; Kubiak ve Halakova, 2009; Owusu, Monney, Appiah ve Wilmot, 2010; Soyibo ve Hudson, 2010; Fancovicova, Prokop ve Uşak, 2010; Gül ve Yeşilyurt, 2011). Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin biyolojiye karşı tutum, başarı ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymaktadır.

Bununla birlikte bilgisayarların öğrencilerin öğrenme süreçlerine sağladığı bu katkılar; araştırmacıları farklı öğrenme yöntemleri ile bilgisayar ortamını birleştirme çalışmalarına yönlendirmiştir. Bu yöntemlerden biri de probleme dayalı öğrenmedir. Aşağıda bilgisayarın sahip olduğu bazı özelliklerin PDÖ uygulamalarına nasıl katkı sağlayabileceğine ilişkin bilgiler, paragraflar halinde sunulmuştur.

Bilgisayar ortamlarında oluşturulabilen veri tabanları; bilgilerin kayıtlarda saklanması, verilerin eşleştirilmesi ve raporların hazırlanmasında kullanılabilir. Bilgisayarların bu özelliği PDÖ sürecinde öğrenci davranışlarının izlenmesine olanak verdiğinden, bu aşamada öğrenci performanslarının değerlendirilmesini kolaylaştırmakta ve bu yolla PDÖ' de önemli olan sürecin değerlendirmesine önemli katkı sağlayabilmektedir (McGrath ve Hollingshead, 1994; Savery ve Dufy, 1995; Lowther ve Morrison, 2003; Ak, 2008). Bununla birlikte bilgisayar aracılığıyla öğrencilerin PDÖ sürecinde yaptıkları araştırmalar, tuttukları kayıtlar ve notlar izlenerek öğrencilerin hangi aşamada oldukları, hangi sorunları yaşadıkları gibi durumlar daha kolay belirlenebilmektedir.

Bilgisayar ortamında yer alan Word işlemcisi; bilgilerin anlamlı şekilde organize edilmesi, tablo, grafik ve metinlerin hazırlanmasında kullanılabilir. Bu özellik PDÖ sürecinde öğrencilerin elde ettikleri bilgileri organize edebilmesine olanak tanır (Lowther ve Morrison, 2003; Alper, 2003). Aynı zamanda PDÖ tasarımcılarına da problem senaryolarını hazırlama sürecinde problemlerin anlaşılabilirliğini artırma konusunda katkı sağlayabilir (Hoffman ve Ritchie, 1997).

Bilgisayar ortamında yer alan tarayıcılar, interaktif araştırma yapma ve bilgiye erişimde kullanılabilir. Bu özellik problem çözme sürecinde öğrencilere araştırma yaparken bilgiye zamandan ve mekandan ulaşabilme imkanı sunmakta ve böylece PDÖ' de araştırma sürecinde yaşanan zaman probleminin giderilmesine katkı sağlamaktadır (McGrath ve Hollingshead, 1994; Savery ve Dufy, 1995; Hoffman ve Ritchie, 1997; Alper, 2003).

Araştırmacılar, bilgisayarın PDÖ sürecinde yaşanan zaman yönlendirme problemleri azaltmadaki rolünü ise şu şekilde açıklamaktadır: Bilgisayar ortamındaki çoklu ortamlar; elektronik yönlendirmelerle öğrencilerin problemin çözümü aşamalarında nasıl ilerleyecekleri konusunda onlara rehberlik edebilmektedir. Böylece öğrencilerin problem çözme sürecinde nasıl düşünceleri ve nasıl davranışları gerektiğine ilişkin ihtiyaç duydukları tüm yönlendirmeleri; çoklu ortamda kendilerine yöneltilen rehber sorular (prompt) aracılığıyla alabilmektedir (McGrath ve Hollingshead, 1994; Savery ve Dufy, 1995; Bulu ve Pederson, 2010; Belland, Glazevski ve Richardson, 2011).

Bilgisayar ortamlarında hazırlanabilen sunumlar, bilgileri interaktif olarak sunmada kolaylık sağlamaktadır. PDÖ sürecinde öğrenciler ulaştıkları çözümleri sınıf ortamında sunarken bilgisayarın bu özelliğini kullanabilirler (Jonassen, 2010). Aynı zamanda PDÖ

sürecinde öğreticiler problemleri sınıf ortamında sunmada bilgisayarın bu özelliğinden faydalanabilmektedir.

Bilgisayar ortamında oluşturulabilen yazılım programları; animasyon ve simülasyonların oluşturulmasında kullanılabilir. Örneğın bilgisayar ortamında hazırlanan bir simülasyon; öğrencilere gerçek ortamda deneyim yaşanması imkansız olan şartlarda sanal deneyimler yaşatarak bu yolla öğrencilerin farklı biyolojik kavram ve süreçlerle ilgili bilgilerini yapılandırılmalarını sağlayabilir. Bununla birlikte; bilgisayar ortamında hazırlanan bu yazılımlar sayesinde; öğrencileri kritik düşünme, sorgulama ve araştırma yapmaya yönlendiren probleme dayalı öğrenme ortamları da tasarlanabilmektedir (Farnsworth; 1994; Alper, 2003; Kumar ve Sheerwood, 2007; Jonassen, 2010; Bulu ve Pederson, 2010; Belland, Glazevski ve Richardson, 2011).

Araştırmacılar; PDÖ uygulamalarında bilgisayar ortamında yer alan metin, video ve ses gibi çoklu ortamlar aracılığı ile sunulan problemlerin sözel tanımlamalara kıyasla “gerçek yaşam” durumlarına benzerliğinin daha fazla olabileceğini belirtmektedir (Hung ve diğerleri; 2003; Jonassen, 2010). Bir diğer ifadeyle çoklu ortamlar, görev ya da problemlerin daha zengin ve aslına uygun şekilde sunulmasına yardım etmektedir. Çoklu ortamların problem durumunun daha güçlü gösterimini sağlayabilmesi ise, öğrencilerin problemi daha iyi anlamalarını sağlayabilmektedir.

Bilgisayarlar, öğrencilerin ön bilgi düzeylerine, ilgi ve yeteneklerine adaptasyon fırsatı sunduğundan dolayı öğrenmenin bireyin özelliklerine göre şekillenmesine fırsat vermektedir. Bilgisayarların bu özelliğı, öğrencilerin problem çözme sürecinde bireysel farklılıklarından kaynaklanan sorunları gidermede etkili olabilmektedir (McGrath ve Hollingshead, 1994; Savery ve Dufy, 1995; Belland, Glazevski ve Richardson, 2011).

Buraya kadar, bilgisayarların probleme dayalı öğrenme uygulamalarında yaşanan birçok dezavantajlı durumun giderilmesine sağlayabileceğı katkılara ilişkin bilgiler sunulmuştur. Aşağıda biyoloji eğitiminde bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalar ve bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar sunulacaktır.

1.12. Biyoloji Eğitiminde Bilgisayar Destekli Probleme Dayalı Öğrenme ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme ile ilgili yurtiçi ve yurt dışında matematik, fizik, kimya, eğitim yönetimi, bilgisayar gibi farklı alanlarda yapılan çalışmalar mevcut olmakla birlikte bu bölümde yalnızca biyoloji eğitiminde farklı öğretim düzeylerinde yapılan yurt içi ve yurt dışı çalışmalara yer verilecektir. Bu araştırmalar Tablo 1.2.'de özetlenmiştir.

Tabloya bakıldığında; biyoloji eğitiminde bilgisayar ortamı ile probleme dayalı öğrenmeyi birleştiren çalışmalara 2000'li yıllardan sonra başlandığı görülmektedir. 2002-2010 yılları arasında bilgisayar destekli PDÖ yönteminin biyoloji eğitimindeki uygulamalarıyla ilgili araştırmalar incelendiğinde araştırmaların çoğunlukla yurtdışı literatürde yer aldığı yurt içi literatürde ise benzer araştırmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle; bilgisayar destekli PDÖ'nün öğrenci başarısına, kavramsal anlamasına ve problem çözme becerisine etkisi incelenmiştir.

Bilgisayar destekli PDÖ'nün öğrenci başarısına etkisini inceleyen araştırmaların büyük çoğunluğunda PDÖ yöntemi ve geleneksel öğretim yöntemi ile ders gören öğrenciler karşılaştırılmıştır. Bu araştırmalar; Ürek Kayalı ve Tarhan, (2002); Alper (2003); Wesolowski, (2008); Tekedere (2009) ve Yu, She ve Lee (2010) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre bilgisayar destekli PDÖ'nün geleneksel öğretim yöntemine kıyasla öğrencilerin başarılarını arttırmada daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Öğrenci başarılarının karşılaştırılmasının yanında bilgisayar destekli PDÖ'nün öğrencilerin kavramsal anlamalarına etkisini inceleyen araştırmalar da mevcuttur. Soderberg (2003); Lee, (2006); Belland, Klyczek ve Lundeberg (2006) ve Kumar ve Sherwood (2007) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmalarda bilgisayar destekli PDÖ'nün öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırmada etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte yapılan Soderberg (2003) ile Kumar ve Sherwood (2007)'in çalışmaları; bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarında simülasyonların öğrencilerin kavramları anlama, kafalarında canlandırma, konular arasında bağlantı kurma ve belirli bir sonuca varma yeteneklerini geliştirdiğini göstermektedir

Tablo 1.2. Biyoloji Eğitiminde Bilgisayar Destekli Probleme Dayalı Öğrenme ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Yazar/lar	Düzyey	Yöntem	Araştırma konusu	Biyoloji Konuları/Kavramları
Ürek Kayalı ve Tarhan (2002)	L	YD	Akademik başarı	Proteinler ve enzimler
Alper (2003)	L	K	Başarı, tutum, kalıcılık	Virüs ve bakteriler
Lee (2006)	İ	YD	Problem çözüme ve kavramsal anlama	Su döngüsü
Bergland, Klyczek ve Lundeberg (2006)	Ü	BD	Kavramsal anlama	Kalıtıl ve bulaşıcı hastalıklar
Kumar ve Sheerwood (2007)	Ü	BD	Kavramsal anlama	Canlıların sınıflandırması
Wesolowski (2008)	Ü	K	Akademik başarı, eleştirel düşünme becerisi	Biyokimya, hücre yapısı ve fonksiyonu, genetik ve evrim teorisi
Krange ve Ludvigsen (2008)	L	ÖD	Problem çözüme becerisi	Gen teknolojisi
Yu, She, ve Lee (2010)	İ	YD	Akademik başarı, çözüme becerisi	Evrim, canlıların sınıflandırması, ekolojik denge

İ:İlköğretim; L:Lise; Ü:Üniversite; YD:Yarı deneysel; D:Deneysel; ÖD:Özel durum; A:Aksiyon araştırması;K:Karma; BD: Basit deneysel

Biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli PDÖ' nün öğrenci başarısı ve kavramsal anlama gibi farklı öğrenme ürünlerine etkisini inceleyen bazı araştırmaların aynı zamanda yöntemin öğrencilerin biyoloji ve PDÖ' ye yönelik tutumlarına etkisini inceledikleri de görülmektedir. Alper (2003) ve Tekedere (2009) tarafından gerçekleştirilen bu çalışmalar; bilgisayar destekli PDÖ' nün öğrencilerin biyoloji ve PDÖ yöntemine karşı tutumlarını anlamlı şekilde arttırdığını ortaya koymaktadır.

Biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli PDÖ yöntemi ile birlikte yürütülen araştırmalar; yöntemin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini de göstermektedir (Lee, 2006; Krange ve Ludvigsen, 2008; Tekedere, 2009; Yu, She ve Lee, 2010). Bununla birlikte bilgisayar destekli PDÖ' nün kalıcı öğrenmeye etkisini inceleyen Alper (2003) uygulamaların kalıcı öğrenmeyi sağladığını belirtmektedir. Wesolowski (2008) ise çalışmasında bilgisayar destekli PDÖ' nün öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur.

Ulaşılan literatür içinde, 2000'li yıllara kadar biyoloji öğretiminde bilgisayar destekli PDÖ uygulamalarıyla ilgili araştırmaya rastlanmazken 2000'li yıllardan sonra özellikle de yurt dışında bir artışın olduğu görülmektedir. PDÖ' yü bilgisayar ortamı ile birleştiren çalışmaların genellikle öğrenci başarısı ve tutumu üzerine odaklandığı bu uygulamaların problem çözme gibi farklı öğrenme süreçleri üzerine etkisini inceleyen araştırmaların özellikle de yurtiçi literatürde yok denecek kadar az olduğu göze çarpmaktadır. Ülkemizde biyoloji öğretiminde bu konuda yapılan sınırlı sayıda çalışma incelendiğinde ise araştırmaların genellikle bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarının öğrenme ürünleri üzerine etkililiğine (Tekedere 2009; Alper, 2003) odaklandığı görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında; konu ile ilgili öğrenme sürecini de dikkate alan araştırmaların yapılmasına ihtiyaç olduğu görülmektedir. Mevcut araştırmada öğrenme ürünlerinin yanı sıra öğrenme süreci de incelenecektir.

Diğer taraftan yurt içi literatürde; lise biyoloji dersine yönelik bir probleme dayalı bilgisayar destekli materyalin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesine ilişkin bir araştırmanın olmadığı dikkat çekmektedir. Bu araştırma söz konusu boşluğun giderilmesine katkı sağlamak amacıyla gerçekleştirilecektir.

Özetle; bu bölümde; giriş, araştırmanın problemi, amacı ve soruları ile birlikte; araştırmanın önemi, araştırmanın varsayımları ve sınırlılıklarına ve araştırmanın kuramsal çerçevesine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Giriş bölümünde; öncelikle araştırma alanının sınırları belirlenmiş, bu sınırlar çerçevesinde kalan araştırma alanı detaylı şekilde betimlenmeye çalışılmıştır. Bu çerçevede biyoloji eğitiminde yaşanan mevcut sorunlar, bu sorunların nedenlerine ilişkin bilgiler ve giderilmesine yönelik yapılan çalışmalar sunulmuştur. Bu çalışmalar kapsamında yapılandırmacı öğrenme kuramı ve kuramın doğasını yansıtan yöntemlerden biri olan Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) hakkında detaylı bilgiler sunulmuştur. Bir sonraki aşamada; probleme dayalı öğrenme ve teknoloji arasındaki dinamik ilişkiye değinilerek, günümüzde teknolojik araçların en önemlilerinden biri olan bilgisayar ile bütünleştirilen probleme dayalı öğrenme ortamlarının, biyoloji öğretimi üzerindeki rolüne ilişkin bilgilere yer verilmiştir. Daha sonra çalışmanın teorik alt yapısını oluşturan yapılandırmacı öğrenme kuramı temelinde hazırlanan yeni ortaöğretim biyoloji öğretim programı ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Son olarak ise araştırma kapsamında seçilen “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun yeni öğretim programındaki yeri ve öğretimine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın problemi bölümünde; araştırma bulgularının yorumlanması esnasında gerekli olan temel bilgilere yer verilmiştir. Araştırmanın amacı ve soruları bölümünde; yürütülen araştırma alanının sınırları çerçevesinde hangi sorulara cevap aranacağına ilişkin bilgiler sunulmuştur. Araştırmanın önemi bölümünde ise; bu araştırmanın ulusal ve uluslararası ortaöğretim biyoloji öğretimi ve literatürüne nasıl katkı sağlayacağı hakkında bilgilere yer verilmiştir.

Araştırmanın varsayımları bölümünde; araştırmacı kanıtlanması güç ya da olanaksız görülen kişisel görüş ve inançlara göre değişebilen bazı konularda, kendi kişisel tercihini ortaya koyarak yürüttüğü çalışmadaki temel dayanakları belirtmiştir. Araştırmanın sınırlılıkları bölümünde ise; araştırmacının ideal olarak gördüğü ve normal olarak yapmak isteyip de çeşitli nedenlerden ötürü vazgeçmek zorunda kaldığı durumlar sunulmuştur.

Araştırmanın kuramsal çerçevesi bölümünde, probleme dayalı öğrenme yönteminin kuramsal temellerini oluşturan yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı hakkında bilgiler sunulmuştur. Daha sonra probleme dayalı öğrenmenin uygulama sürecinde avantaj ve dezavantajlarından yola çıkılarak, hızla gelişen eğitim teknolojileri ile birlikte probleme dayalı öğrenme yönteminin bilgisayarlar ile bütünleştirilmesi çabalarına ilişkin bilgilere

yer verilmiştir. Daha sonra biyoloji eğitiminde bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme ile ilgili yürütülen araştırmalar ve bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

Bir sonraki kısım olan “Yapılan alışmalar” bölümünde; araştırmanın yaklaşımı ve yöntemi ile ilgili bilgiler sunulacaktır. Bu çerçevede veri toplama teknikleri, veri toplama araçları, araştırmanın katılımcıları ve ortamı, PDBDM’ nin geliştirilme aşamaları ve pilot uygulaması ile ilgili bilgilere de yer verilecektir. Bir sonraki aşamada, araştırmanın asıl uygulama süreci, elde edilen nitel ve nicel verilerin analiz süreci ve bu süreçte yapılan geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları ele alınacaktır. Son aşamada ise okuyucuya, araştırma süresince dikkate alınan etik kurallar ve araştırmadan elde edilen bulguların sunumuna ilişkin açıklayıcı bazı bilgiler sunulacaktır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, araştırmaya yön veren, araştırmanın niçin ve nasıl yapılacağını gösteren felsefi ve pratiksel süreçler ele alınacaktır. Bu bağlamda öncelikle mevcut araştırmanın temel aldığı yaklaşım, gerekçeleriyle birlikte sunulacaktır. Daha sonra, bu yaklaşım çerçevesinde seçilen araştırmanın yöntemi gerekçeleriyle birlikte tanıtılacaktır. Bu kısımda veri toplama teknikleri, veri toplama araçları, araştırmanın katılımcıları ve ortamı ve pilot uygulama ile ilgili bilgilere de yer verilecektir. Bir sonraki aşamada, araştırmadan elde edilen nitel ve nicel verilerin analiz süreci ve bu süreçte yapılan geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları ele alınacaktır. Son bölümde ise, araştırma sürecinde dikkate alınan etik kurallar ile birlikte, araştırmadan elde edilen bulguların sunumuna ilişkin bilgiler sunulacaktır.

2.1. Araştırmanın Yaklaşımı

Bir araştırma “Ne bilmeye ihtiyacım var ve neden?” sorusu ile başlar ve bu soruya verilen cevap; araştırmanın yaklaşımı, yöntemi, veri toplama tekniği ve analiz sürecini belirleyen en önemli faktördür (Creswell, 2009). Bu soruya verilen yanıt kapsamında belirlenen araştırmanın yaklaşımı; felsefi ve pratik boyutlarıyla ele alınarak tartışılacaktır. Bu amaçla öncelikle nicel ve nitel yaklaşımın genel özellikleri ve birbirine göre üstün ve zayıf yönleri açıklanacaktır. Son aşamada ise bu iki yaklaşımı birleştiren ve araştırmanın temel aldığı yaklaşım olan “karma yaklaşım” ile ilgili bilgilere yer verilecektir.

Nitel ve nicel yaklaşımla yürütülen araştırmaların kuramsal temellerini oluşturan paradigmlar arasında farklılıklar bulunmaktadır (Miles ve Huberman, 1994; Kuş, 2003; Fraenkel ve Wallen, 2008; Creswell, 2009; Kıncal, 2010). Nicel yaklaşımlar; fen ve doğa bilimlerinin temellerini oluşturan pozitivizm paradigma ile uyumludur. Bilginin bireyden bağımsız ve keşfedilmeyi bekleyen bir olgu olduğunu savunan bu paradigmaya dayalı araştırmalar; her şeyden önce nesnel, genellenebilir, geçerli ve güvenilir bilgi elde etme amacı gütmektedir. Bu tür araştırmaların mantıksal yapısı, genel teorilere ve bu teorilerden çıkarılan hipotezlere sahip olmakla kavramsallaştırılır. Hipotezler sınanmak üzere konulmuş önermelerdir. Bir diğer ifadeyle; araştırma sınanmak üzere ortaya konan bir hipotez olmaksızın yürütülemez inancı hakimdir (Kuş, 2003; Fraenkel ve Wallen, 2008).

Temel hedefi ise betimsel, açıklayıcı veya değerlendirici araştırmalar yapabilmektir. Bu tür araştırmalarda ölçüm önemlidir, yani kavramların somutta neye tekabül ettikleri gösterilerek ölçülebilir bir forma dönüştürülmesi gerekmektedir.

Nitel yaklaşım ise bilginin keşfedilmek yerine yorumlandığını, ortaya çıkarılmak yerine oluşturulduğu savunan post pozitivist paradigmadan beslenmektedir. Sosyal bilimlerin temellerini oluşturan bu paradigma, bilginin bireyden bağımsız şekilde bulunmasından ziyade, aslında bilgiye anlamın bireyler tarafından verildiğini savunmaktadır (Duffy and Jonassen, 1992). Bu paradigmaya dayalı nitel araştırmalar bireylerin yaşamlarını nasıl anlamlandırdıkları üzerine odaklanmaktadır. Bu amaçla araştırmalarda sürekli olarak, “Bu bireylerin yaşam deneyimleri nedir?”, “Deneyimlerini nasıl yorumlamaktadırlar?” ve “Yaşadıkları dünyayı nasıl yapılandırmaktadırlar?” gibi sorular üzerinde durulmaktadır. Dolayısıyla bu yaklaşımda herhangi bir teori ve bu teoriye dayalı bir hipotezle araştırmaya başlanması mümkün değildir (Johnson ve Christensen, 2004; Fraenkel ve Wallen, 2008; Merriam, 2009) Kavram ve teoriler araştırma verilerinin analizinden sonra oluşturulur. Bogdan ve Biklen (1992)’ in de benzer görüşe dayalı olarak ifade ettiği gibi, nitel araştırmalar; parçaları önceden bilinen bir puzzle’ ı oluştırmaktan ziyade, araştırmadan elde edilen bulgularla şekillenen bir resim ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Araştırma stratejisi açısından bakıldığında nicel araştırmaların yapılandırılmış bir yaklaşım içerisinde olup kapalı bir eğilim gösterdiği görülmektedir. Sosyal yaşamda değişimin etkisini ve rolünü ihmal etme yaklaşımında olan nicel araştırmalarda, bu eğilim kendisini hem survey hem de deneysel yöntemlerde göstermektedir (Creswell, 2008). Survey araştırmasında araştırılmak istenen konuya ilişkin sorular önceden hazırlanmış olup, pek çok durumda esneklik olmadığı görülmektedir. Benzer şekilde deneysel yöntem de, sınırlandırılmış değişkenlerin sınırlı bir zaman sürecinde incelenmesini içermektedir. Nitel araştırmalar ise nicel araştırmaların aksine yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış bir yaklaşım içinde olup, daha açık bir eğilim göstermektedir (Ekiz, 2003; Kuş, 2003; Merriam, 2009; Yin, 2009). Bryman (1988) ise her iki araştırma yaklaşımı arasındaki farkı şu şekilde açıklamaktadır: Nitel ve nicel araştırmaların her ikisi de değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemektedir, ancak nicel araştırmalarda bu değişkenleri bağlayan süreçler nadiren incelenmektedir. Nitel araştırmacılara göre “bağımlı ve bağımsız değişkenler”, bu değişkenlerin yerleşik bulunduğu olayları açıklamakta başarısızdır. Nitel araştırmalar ise olaylar ve aktiviteler arasındaki bağlantıyı gösterme ve

insanların yorumlamalarını araştırmada daha iyi ortaya koyan bir konumdadır. Bu çalışmada öğrencilerin problem çözme becerilerinde meydana gelen gelişimi etkileyen süreçler incelenmiştir.

Araştırmanın odağı açısından bakıldığında; nicel araştırmalarda araştırmanın başlangıç aşamasında araştırmacı belli hipotezler ortaya koyduğu ve araştırma süresince bunları test etmeye çalıştığı görölmektedir. Bu araştırmalar çoğunlukla “Ne kadar? Ne miktarda? Ne kadar sık? Ne kadar yaygın?” gibi sorulara cevap aranmaktadır (Kuş, 2003; Johnson ve Christensen, 2004; Creswell, 2008; Kıncal, 2010; Aziz, 2010). Bu yönüyle nicel araştırmaların, araştırma sonucunda elde edilen ürönlere odaklandığı ve yüzeysel bilgiler içerdiği söylenebilir (Kıncal, 2010). Nitel araştırmalarda ise araştırmacı, araştırmanın başlangıcında hipotezler geliştirmez fakat zaman içinde belli odak noktaları ile ilgili sorular geliştirir ve soruların cevabını bulmak üzere araştırmasını yönlendirir. Dolayısıyla bu araştırmalar ürönden ziyade süreç odaklıdır ve niçin, nasıl, ne şekilde sorularının cevaplarıyla ilgilenmektedir. Fraenkel ve Wallen (2008) göre nicel araştırmalarda kullanılan ölçümler; kaç kişinin nasıl davrandığı, ne kadar performans sergilediği gibi durumları gösterebilir, ancak “niçin?” sorusuna cevap veremez. Bu açıdan bakıldığında, nitel araştırmalarda daha geniş bakış açısıyla; bir olayın derinlemesine incelenmesi ve detaylı bilgi elde edilmesi söz konusudur. Mevcut çalışmada öğrencilerin problem çözme becerilerindeki gelişim değerlendirilirken uygulama süreci de dikkate alınmıştır. Dolayısıyla araştırma sorularına derinlemesine cevaplar verilmeye çalışılmıştır.

Araştırmacının araştırmadaki rolü açısından bakıldığında nicel araştırmalarda, araştırmacının çalıştığı insanlarla teması ya geçicidir ya da yoktur. Bu araştırmalarda, kullanılacak olan araç belirlendikten sonra belli bir günde alana gidilip ölçümler yapılır ve ölçümlerden elde edilen bilgiler istatistiksel yöntemlerle analiz edilerek bir sonuca ulaşılır. Fakat ölçümün yapıldığı gün ve saatte araştırmaya katılan deneklerin herhangi bir nedenden ötürü her zamanki performansını göstermemiş olabileceği ihtimali göz ardı edilebilir (Aziz, 2010). Ya da yetersiz, uygun olmayan bir ölçüm aracı, incelenen gruplar için yanlış yargılara varılmasına neden olabilir (Creswell, 2008). Nitel araştırmalar ise bireylerin yaşamlarını nasıl anlamlandırdıkları üzerine odaklanmaktadır (Miles ve Huberman, 1994; Kuş, 2003; Yin, 2009, Merriam, 2009). Dolayısıyla araştırmacı çalıştığı insanlarla sürekli temas içinde olmak durumundadır. Bu araştırmalarda, araştırmacının kendisi veri toplamada anahtar araç olarak kabul edilir ve katılımcı gözlemci olarak, belli bir ortama girer, sürekli olarak veriler toplar. Araştırmacı tarafından toplanan bu veriler o

ortamın adeta bir resmini çizmeye yarar. Nitel araştırmaların bir kez uygulanan testlere göre stnlg de bu yöndedir. Bu çalışmada araştırmacı uygulama sürecini yönlendiren ğretmen rolünde olup, veri toplama sürecine katılımcı gözlemci olarak dahil olmaktadır.

Nicel ve nitel araştırmaların veri toplama süreçlerinin de birçok açıdan birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi, nicel araştırmalar gerçeğin bireyden bağımsız ve keşfedilmeyi bekleyen nesnel, genellenebilir, geçerli ve güvenilir bir olgu olduğunu savunmaktadır (Ekiz, 2003; Johnson ve Christensen, 2004; Aziz, 2010). Bu yönüyle nicel araştırmacılar; sistematik prosedürler takip edilerek toplanan verilerin bir başka araştırmacı tarafından kolayca kontrol edilebilir olması gerektiğine inanmaktadırlar. Dolayısıyla bu araştırmalarda geçerli ve yapılandırılmış veri toplama araçları kullanılmakta ve toplanan veriler, sayılar ve değişkenlerden oluşmaktadır. Kıncal (2010) nicel araştırmaların bu yönüyle sadece yzeyssel bilgiler sunabildiğini belirtmektedir. Öte yandan nitel yaklaşımla yürütülen araştırmalarda gerçeğin bireyin sosyal olarak yapılandırığı öznel bir olgu olduğuna inanılmaktadır. Bu amaçla nitel araştırmalar bir olayı içinde bulunduğu bağlamı anlamaya çalışarak betimlemeye çalışmaktadır. Bu araştırmalarda araştırmacı birincil veri toplama aracıdır ve mülakat, katılımcı gözlem, alan notları ve açık uçlu sorulardan elde ettiği veriler genellikle kelime resim ve kategorilerden oluşmaktadır. Bu yönüyle nicel araştırmacılar; nitel araştırmadan elde edilen verilerin; sistematik bilimsel prosedürleri takip etmediği ve diğer araştırmacılar tarafından da kolaylıkla test edilemeyeceği gerekçeleriyle ikna edici olmadığını iddia etmektedir. Bu eleştiriye karşı nitel araştırmacılar, nitel araştırmadan elde edilen verilerin daha zengin ve derinlemesine olduğundan sosyal gerçeği daha iyi yansıttığını ileri sürmektedir (Miles ve Huberman, 1994; Kuş, 2003; Ekiz, 2003; Johnson ve Christensen, 2004; Merriam, 2009; Creswell, 2009).

Buraya kadar bahsedilenlerden, nitel ve nicel yaklaşım ile yürütülen araştırmaların farklı varsayımlara ve birbirlerine göre farklı üstünlük ve sınırlılıklara sahip olduğu görülmektedir. Öyle ki araştırmacılar yıllardır araştırma yaparken çözümü iki çeşit olarak düşünmüş ve araştırmalarında bu iki çeşitten biri olan nitel araştırma yaklaşımını ya da nicel araştırma yaklaşımını kullanmışlardır. Creswell (2009) iki yaklaşımın da birbirine göre üstünlük ve sınırlılıkları olduğunu, dolayısıyla araştırma yaparken bu yaklaşımlardan birini, diğerinden daha iyi olduğu gerekçesiyle seçmenin mümkün olmadığını belirtmektedir. Fraenkel ve Wallen (2008) ise araştırma yaklaşımını seçerken asıl dikkate

alınması gereken kriterin araştırmanın doğası, inceleyeceği araştırma problemi ve yanıt aradığı konu olduğuna vurgu yapmaktadır.

Konuyu daha farklı bir açıdan ele alan Hammersley (1992) ise; nitel ve nicel yaklaşımların temelde birbirinden kesin çizgilerle ayrılmadığını ileri sürerek, nitel ve nicel yaklaşımların araştırmanın doğası ve problemine göre birlikte kullanılabilceğini belirtmiştir. Araştırmacı, nicel ve nitel yaklaşımları birlikte kullanmanın, araştırmacılara teori ve uygulamada oldukça fayda sağlayabileceğinin de altını çizmiştir. Benzer şekilde Johnson ve Onwuegbuzie, (2004) araştırma sürecinde her iki yaklaşımın birlikte kullanılmasının; araştırmacılara konu hakkında detaylı veri toplama, toplanan verileri açıklama, nicel bulguları netleştirme ve katılımcılardan elde edilmiş olan verilerin farklı boyutlarını keşfetme gibi avantajlar sağlayabileceğini belirtmektedir.

Son yıllarda her iki yaklaşımın avantajlı yönlerinin birleştirilmesinin araştırmacılara büyük avantajlar sağlayabileceği ve araştırmalara zenginlik katabileceği yönündeki bu görüş, “karma yaklaşım” adı verilen bir yaklaşımın ortaya çıkmasını gündeme getirmiştir. Karma yaklaşım; bir araştırmada araştırılan aynı temel olgulara ilişkin nitel ve nicel veriler toplamayı, onları analiz etmeyi ve yorumlamayı içermektedir (Johnson ve Christensen, 2004; Leech ve Onwuegbuzie, 2007). Nitel, nicel ve karma yaklaşımların genel özellikleri Tablo 2.1.’de özetlenmiştir.

Son yıllarda oldukça popüler olan karma yaklaşım, eğitim bilimlerini de içine alan pek çok disiplinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Rocco ve diğerleri, 2003; Rallis ve Rossman, 2003; Waszak ve Sines, 2003; Hunter ve Brewer, 2003; Currall ve Towler, 2003; Onwuegbuzie, Jiao ve Bostik, 2004; Johnson ve Onwuegbuzie, 2004; Johnson ve Christensen, 2004). Bazı araştırmacılar, karma yaklaşımın araştırmalara sağlayabileceği katkıları şu şekilde özetlemektedir:

1. Bir araştırmada nicel ve nitel araştırma yaklaşımlardan sadece birisinin kullanılması araştırma sorularını cevaplamakta yetersiz kalabilir. Bu noktada her iki araştırma yaklaşımın birlikte kullanılması; araştırmacıya araştırma sorularını daha büyük ve daha geniş bir yelpazede cevaplama fırsatı sunar. Aynı zamanda okuyucuya da araştırılan olgunun bütüncül bir resminin gösterimini sağlayabilir. Bu çalışmada nitel ve nicel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır.

Tablo 2.1. Nicel, Nitel ve Karma Araştırma Yaklaşımının Özellikleri

	Nicel Araştırma Yaklaşımı	Karma Araştırma Yaklaşım	Nitel Araştırma Yaklaşım
1. Bilimsel yöntem	Tümden gelim	Tümdengelim ve tümevarım	Tümevarım
2. Araştırma amacı	Betimleyici, açıklayıcı ve doğrulayıcı	Çok yönlü amaçlar	Betimleyici, açıklayıcı ve keşfedici
3. Paradigma	Tektir ve Objektif (Nesnel)	Gerçek öznel veya nesnel olabilir	Birden fazla gerçek olabilir; çünkü o olduğu gibi değil insanların nasıl algıladığıyla ilişkilidir ve öznelidir
4. Davranışa bakış açısı	Davranış sürekli ve tekrar edilebilirdir	Davranış bir dereceye kadar tahmin edilebilirdir	Davranış değişken, dinamik, durumsal, sosyal, bağlamsal ve bireye özgüdür. Bu yüzden “anlam” a odaklanılır
5. Araştırmanın stratejisi	Yapay ortamlarda davranışları inceleme	Bir ya da birden fazla bağlam ya da koşulda davranış inceleme	Doğal ortamlarda davranışları inceleme. Davranışın gerçekleştiği bağlamı inceleme
6. Araştırmanın odağı	Yüzeysel bir bakış, spesifik bir hipotezi test etmek	Yüzeysel, geniş ve derinlemesine bir bakışı içerebilen çok yönlü bakış	Geniş ve derinlemesine bir bakış, bir olayın derinlemesine incelenmesi
7. Araştırmacının araştırmadaki rolü	Mesafeli	Yakın ve/veya mesafeli	Yakın
8. Veri toplama süreci	Geçerli ve yapılandırılmış veri toplama araçlarından nicel veriler toplama	Birden çok nitel ve nicel veri toplama araçlarından yararlanma	Mülakat, katılımcı gözlem, alan notları ve açık uçlu sorulardan nitel veriler toplama. Araştırmacı birincil veri toplama aracıdır.
9. Verilerin doğası	Sayılar, değişkenler	Kelime, resim, sayı, kategori ve değişkenlerin bileşimi	Kelimeler, resimler, kategoriler
10. Verilerin analizi	İstatistiksel ilişkileri belirleme	Nicel ve nitel analiz birlikte	Örnek, tema ve bütünsel özellikleri belirleme
11. Bulgular	Genellenebilir	Kanıtlarla desteklenmiş bulgular genellenebilir	Özel bulgular Derin ve zengin bulgular sunma Çok yönlü bakış açısı sunma
12. Araştırma raporunun son şekli	İstatistiksel raporlar	Derleyici ve faydacı	Bağlamsal betimlemelerle ve katılımcılardan direkt alıntılarla desteklenen anlatımsal raporlar

(Ekiz, 2003; syf 128 ve Johnson ve Christensen, 2004; syf 31 kaynaklarından faydalanılmıştır)

2. Araştırmanın nitel ve nicel bulguları; araştırmanın ulaştığı sonuçları desteklemek veya doğrulamak amacıyla kullanılabilir. Bir başka ifadeyle, araştırılan olgu ya da olayın açıklanmasında nitel ve nicel verilerden elde edilen bulguların ortak bir noktada birleşip birleşmediği karşılaştırılarak, elde edilen bulguların doğruluğu sınanabilir ya da çoklu geçerliliği sağlanabilir. Bu araştırmada bulgular sunulurken; nitel ve nicel veri toplama araçlarından elde edilen veriler birbiri ile ilişkilendirilerek sunulmuş, bu şekilde elde edilen verilerin geçerliliği arttırılmaya çalışılmıştır.

3. Araştırmada, elde edilen bulguların okuyucuya anlaşılır şekilde sunulması oldukça önemlidir. Bu aşamada araştırmacı, araştırma sorusuna bağlı olarak, elde ettiği nitel verileri bazen sayısal değerlerle ifade etmeye, bazen de ulaştığı nicel verileri kelime ve açıklamalarla netleştirmeye ihtiyaç duyabilir. Bu noktada karma yaklaşım; araştırmacıya elde ettiği nitel veya nicel verileri; farklı şekillerde analiz edebilme imkanı sunabilir. Mevcut araştırmada elde edilen veriler (Örneğin; İESKAT' tan) hem nitel hem de nicel olarak analiz edilmiş olup, böylece bulgular okuyucuya daha anlaşılır şekilde sunulmaya çalışılmıştır.
4. Karma araştırmada; (görüşme, odak grupları, katılımlı gözlem, açık uçlu anket gibi) nitel veri toplama yöntemlerinden elde edilen bulgular; yeni başlıkları keşfetme, yeni kuram inşa etmeye yardım etme ve nicel veri toplama için içerik sağlama amacıyla büyük bir potansiyel sağlayabilir.

Nitel, nicel ve karma yaklaşımın yukarıda ifade edilen genel özellikleri dikkate alındığında; mevcut çalışmada araştırılacak konu için (1. bölümde açıklanmıştı) karma yaklaşımın uygun olduğuna karar verilmiştir. Bir sonraki bölümde araştırmanın yöntemine ilişkin bilgilere yer verilecektir.

2.2. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmanın amacı; İnsan Endokrin Sistemi konusunda geliştirilen PDBDM' nin uygulanabilirliği ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalar süresince öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimini incelemektir. Bu araştırmanın aşağıda belirtilen gerekçelerden dolayı özel durum yöntemi ile yürütülmesine karar verilmiştir.

Probleme dayalı öğrenme ile ilgili yurt içi çalışmalarda; yöntemin öğrencilerin başarısı ve biyolojiye yönelik tutumları başta olmak üzere, kavramsal anlama, motivasyon gibi farklı öğrenme ürünleri etkisini nicel yaklaşımlarla (yarı deneysel) inceleyen araştırmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir. Probleme dayalı öğrenmenin geleneksel öğretim yöntemleriyle karşılaştırıldığı bu araştırmalardan elde edilen sonuçlar; yöntemin farklı öğrenme ürünlerini anlamlı şekilde arttırdığını ortaya koymaktadır. Krowczyk (2007) öğrenme sürecinden ziyade öğrenme ürünlerine odaklanan bu çalışmaların en önemli sınırlılığının; okuyucuya yüzeysel bilgiler sunması olduğunu belirtmektedir. Oysa probleme dayalı öğrenmenin temel aldığı yapılandırmacı yaklaşım; öğrenmeyi bireyin zihninde gerçekleşen sosyal bir yapılandırma süreci olarak tanımlamaktadır (Bodner,

1990). Bu yaklaşım; öğrenme sürecini etkileyen birçok bireysel ve sosyal faktörün olabileceğini bu nedenle de öğrenmenin gerçekleştiği bağlam içinde değerlendirilmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır. Bu açıdan bakıldığında yapılandırmacı yaklaşım temelinde probleme dayalı öğrenme yöntemiyle yürütülen araştırmalarda; ürün kadar süreci de değerlendiren ve öğrenmenin gerçekleştiği bağlamı ayrıntılı olarak betimleyen çalışmalar yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Mevcut çalışmada; probleme dayalı öğrenme, bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarından biri olan bilgisayar çevresi ile bütünleştirilmiştir. Yurtdışında biyolojinin bazı konularında (genetik, evrim, canlıların sınıflandırılması vb) benzer öğrenme ortamlarının geliştirildiği, uygulanabilirliği ve farklı öğrenme süreçlerine katkısının incelendiği çalışmalara rastlamak mümkündür. Ancak ulaşılan kaynaklar içinde, ülkemizde ortaöğretim biyoloji öğretim programında yer alan herhangi bir konunun öğretimine yönelik benzer bir öğrenme ortamının geliştirilmesi, uygulanabilirliği ve farklı öğrenme süreçlerine katkısının incelenmesine yönelik bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin eğitim ortamlarında etkin şekilde kullanılması gibi öncelikli bir hedefi olan ülkemizde, yapılandırmacı yaklaşıma temelindeki biyoloji öğretim programında yer alan konularda benzer ortamların geliştirilmesi ve uygulanabilirliğinin belirlenmesine yönelik durum çalışmalarına oldukça gereksinim olduğu düşünülmektedir.

2007 yılında biyoloji öğretim programında gerçekleştirilen değişiklik nedeniyle, bu araştırma kapsamında seçilen, İnsan Endokrin Sistemi konusu 11. sınıf programından 12. sınıf programına taşınmıştır. Ancak araştırmanın asıl uygulama sürecinde okullarda yeni öğretim programına göre öğrenim gören 12. sınıf öğrencisinin bulunmamasından dolayı, bu çalışma 11. sınıf öğrencileriyle birlikte yürütülecektir. Bununla birlikte yeni biyoloji öğretim programında İnsan Endokrin Sistemi konusunun öğretim süresi 10 ders saati olarak belirlenmiştir ve program öğretmenlere belirlenen bu ders saatlerinde yalnızca %10' luk bir esneklik yapma olanağı sunmaktadır. Bahsedilen bu sınırlılıklar, araştırmanın kısa bir sürede ve az sayıda kişiyle gerçekleştirilmesini gerekli kılmaktadır.

Özel durum yönteminin; araştırmacılara nicel ve nitel veri toplama araçlarını birlikte kullanma imkanı tanınması; araştırma sorularının daha büyük ve daha geniş bir yelpazede cevaplanmasını sağlamaktadır (Kıncal, 2010). Bir olayı meydana getiren ayrıntıları tanımlamak ve görmek, olaya ilişkin olası açıklamaları geliştirmek veya bir olayı değerlendirmek amacıyla kullanılabilen özel durum yöntemi, aynı zamanda okuyucuya araştırılan olgunun bütüncül bir resminin gösterimini de sunabilmektedir (Gall, Borg ve

Gall, 1996). Benzer şekilde Bachor (2000) özel durumun, bir bireyin ya da grubun özelliklerini veya performansını kısa bir süre zarfında resmedilmesini sağlayabilen uygun, geçerli ve yararlı bir yöntem olduğunu belirtmektedir. Çepni (2005) ise özel durumun bu yönüyle bilhassa bireysel yürütülen çalışmalar için uygun bir yöntem olduğunun altını çizmektedir. İnsanda endokrin sistem konusunda geliştirilen PDBDM' nin uygulanabilirliğini ve bu materyal ile birlikte yürütülen uygulamalar süresince öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimini incelemek amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma da, araştırmacı tarafından bireysel olarak yürütülecektir.

Araştırma konusu ve yukarıda belirtilen gerekçeler çerçevesinde, mevcut çalışmanın özel durum yöntemi ile yürütülmesine karar verilmiştir. Özel durum çalışmasının; bir durumun derinlemesine irdelenmesini ve okuyucuya kendi bulunduğu durumla sunulan durum arasında karşılaştırma yapabilmeye imkanı sağlaması diğer araştırma yöntemlerinden üstünlükleri olarak görülebilir (Miles ve Huberman, 1994; Kuş, 2003; Yin, 2009; Kıncal, 2010).

Diğer yandan özel durum çalışmalarında sık sık geçerlilik ve güvenilirlik konuları eleştirilmektedir. Bu hususta alınabilecek bazı önlemler bulunmaktadır. Bu önlemlerden ilki, araştırmacının çalıştığı “durum”la ilgili etkileşim süresini uzatması olabilir. İkinci olarak, araştırmacı verisini toplarken çeşitli “veri çeşitlemesi” (triangulation) yöntemini kullanabilir. Bu yöntem araştırma verilerinin toplanmasında birden fazla veri toplama metodunun kullanılması ve toplanan verilerin birbirini destekleyici ve teyit edici biçimde sunulması olarak tanımlanabilir. Üçüncü olarak, araştırmacı ulaştığı sonuçları araştırmasına katılan kişilerle paylaşarak onların fikirlerini alabilir. Son olarak, araştırmacı elde ettiği sonuçların ne kadar isabetli olduğu konusunda, aynı alanda çalışan diğer araştırmacıların görüşlerine başvurabilir (Merriam, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Bu çalışmada özel durum metodolojisi dahilinde; anket, doküman analizi, gözlem ve mülakat teknikleri kullanılacaktır. Bu şekilde PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca; sınıf ortamında gerçekte neler olduğuna bakılarak, veriler sistematik biçimde toplanacak, analiz edilecek ve araştırma bulguları ortaya konmaya çalışılacaktır.

2.3. Veri Toplama Teknikleri

Bu çalışmada benimsenen karma yaklaşım çerçevesinde nicel ve nitel veriler elde etmek için çok sayıda veri toplama tekniğinden faydalanılmıştır. Bunlar; anket tekniği,

doküman incelemesi, mülakat ve gözlem teknikleridir. Aşağıda, çalışmada kullanılan bu veri toplama tekniklerine ilişkin bilgiler sunulacaktır.

2.3.1. Anket

Anket, araştırma yapılacak konu ile ilgili bir dizi sorudan oluşan bir veri toplama tekniğidir. Ankette yer alan soruların kapsamı araştırma konusuna bağlı olarak değişmekle birlikte; ölçülen özelliğe göre dört farklı soru grupta toplanabilir (Plumb ve Spyridakis, 1992). Bunlar: i. cevaplayıcıların demografik özelliklerini (yaş, cinsiyet, mesleği vb) betimlemeye yönelik olgusal sorular, ii. bir konuda ne bildiklerini ve bilgiye ulaşma kaynaklarını belirlemeye yönelik bilgi soruları, iii. bir konu veya objeye ilişkin davranışlarını belirlemeye yönelik davranış soruları ve iv. bir konu ya da objeye ilişkin duygularını ve görüşlerini belirlemeye yönelik inanç ve kanı soruları' dır. Yukarıda bahsedilen bu soruların türleri; yapılan çalışmanın amacına bağlı olarak değişmektedir.

Bu araştırmanın amacı; İnsan Endokrin Sistemi konusunda geliştirilen PDBDM' nin uygulanabilirliği ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalarda öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimini incelemektir. Bu amacı gerçekleştirmek için, özel durum yönteminin kullanılacağı bu çalışmada, özel durum olarak bir lisenin 11. sınıfına devam eden 43 kişilik bir öğrenci grubu seçilmiştir. Bu büyüklükte bir grubun PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalarda problem çözme becerilerinin gelişimini incelemek gerek veri toplama gerekse analizi süreçleri açısından oldukça zaman alıcı ve zahmetli olabilmektedir. Daha önce değinildiği üzere, araştırmanın yürütülme süreci ile ilgili zaman sınırlılığı da bulunmaktadır. Ayrıca bu araştırmanın bireysel olarak yürütülmesi de; veri toplama ve analizi sürecinde kısa sürede uygulanabilen ve uygulanması kolay olan tekniklerin kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bu görüş doğrultusunda mevcut çalışmada, veri toplama ve analizi açısından diğer veri toplama tekniklerine (gözlem, mülakat) göre daha kısa sürede uygulanabilen ve maliyeti de daha düşük olan anket tekniğinin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

Çalışmada İnsan Endokrin Sistemi konusunda geliştirilen PDBDM' nin uygulanabilirliğinin yanı sıra bu ortamla birlikte yürütülen uygulamalarda, öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimi de incelenecektir. Bu amaçla mevcut çalışmada; İnsanda Endokrin Sistem Tartışma Metinleri (İESTAM), İnsanda Endokrin Sistem Kavramsal Anlama Testi (İESKAT) ve Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ)' olmak üzere üç

farklı anket formu kullanılacaktır. İESKAT; öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusundaki anlamalarını, İESTAM ise; konu ile ilgili problemleri çözerken, bireysel olarak yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliğini belirlemeye yönelik bilgi sorularından oluşmaktadır. Öğrencilerin problem çözme becerilerine ilişkin algılarını belirlemek amacıyla kullanılan PÇÖ, inanç ve kanı sorularından oluşmaktadır. Aşağıda bu anket türlerine ilişkin genel bilgilere yer verilecektir.

Literatürde; problem çözme becerileri incelenirken, öğrencilerin bir problem üzerinde bireysel veya grup olarak yaptıkları bilimsel tartışma niteliğinin değerlendirilmesinin etkili bir yol olabileceği belirtilmektedir (Aldağ 2005; Clark ve Sampson, 2008; Jonassen, 2010). Bir diğer ifadeyle öğrencilerin problem çözme veya karar verme sürecinde öne sürdüğü iddia, bu iddiayı desteklemek için kullandığı kanıtlar ve bunları ilişkilendirebilme (akıl yürütme) düzeyleri; problem çözme becerilerinin de bir göstergesi olarak düşünülebilir. Bu görüşten hareketle mevcut araştırmada, öğrencilerin PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar öncesi ve sonrasında bireysel olarak yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliklerini belirlemek için İnsanda Endokrin Sistem Tartışma Metinleri (İESTAM) adı verilen bir anket formu geliştirmiştir. Bu anket formunun geliştirilmesi ile ilgili detaylı bilgiye veri toplama araçları kısmında yer verilecektir.

Problem çözmeyi etkileyen en önemli bilişsel faktörlerden biri de öğrencinin problem içeriği veya bağlamı hakkında sahip olduğu kavramsal anlamadır. Çünkü öğrenciler bir problem çözerken, problemdeki kavramlar arasındaki ilişkileri anlama, bunlar arasındaki neden-sonuç ilişkilerini belirleme gibi birçok bilişsel aktiviteyi yoğun şekilde kullanmaktadırlar. Bu açıdan bakıldığında, bir konuda sahip olunan kavramsal anlamaların problem çözme becerilerini değerlendirirken önemli bir ölçüt olabileceği söylenebilir. Bu görüşten hareketle mevcut araştırmada, öğrencilerin PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar öncesi ve sonrasında İnsan Endokrin Sistemi konusundaki anlamalarını belirlemek amacıyla İnsanda Endokrin Sistem Kavramsal Anlama Testi(İESKAT) adı verilen bir anket formu geliştirmiştir. Bu anket formunun geliştirilme süreci ile ilgili ayrıntılı bilgiye veri toplama araçları kısmında yer verilecektir.

Problem çözme becerisinde; konu hakkında sahip olunan anlamalar ve kullanılan zihinsel süreçler kadar; öğrencilerin problem çözme konusunda kendini algılayışları da önemli rol oynamaktadır (Alcı, 2007). Bu görüş doğrultusunda mevcut çalışmada, öğrencilerin PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar öncesi ve sonrasında problem çözme becerilerine ilişkin algılarını belirlemek amacıyla, Heppner ve Peterson (1982)

tarafından geliştirilen ve orijinal adı Problem Solving Inventory, Form-A (PSI-A) olan Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ) kullanılmıştır. Şahin, Şahin ve Heppner (1993) tarafından Türkçe'ye uyarlanan bu ölçek ile ilgili detaylı bilgiye veri toplama araçları kısmında yer verilecektir.

2.3.2. Doküman İncelemesi

Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini içeren nitel veri toplama tekniklerinden biridir. Doküman incelenmesi, hemen her araştırma türü için kullanılabilir bir veri toplama tekniğidir. Hangi dokümanların önemli olduğu ve veri kaynağı olarak kullanılabilirliği araştırma problemi ile yakından ilgilidir. Örneğin; eğitim ile ilgili bir araştırmada, şu tür dokümanlar veri kaynağı olarak kullanılabilir: Eğitim alanında ders kitapları, öğretim programları, okul içi ve dışı yazışmalar, öğrenci kayıtları, , öğrenci rehberlik kayıt ve dosyaları, öğrenci ve öğretmen el kitapları, öğrenci ders ödevleri ve sınavları, ders ve ünite planları, öğretmen dosyaları, eğitimle ilgili resmi belgeler, vb. (Bogdan ve Biklen 1992).

Doküman incelemesinde, araştırmacı, ihtiyacı olan veriyi, gözlem veya görüşme yapmaya gerek kalmadan elde edebilmektedir. Bu açıdan bakıldığında, doküman incelemesi, araştırmacıya, zaman ve yapılacak iş tasarrufu anlamında katkı sağlayabilir. Diğer yandan, araştırmalarda gözlem ve görüşme gibi diğer veri toplama teknikleriyle birlikte kullanıldığında verinin çeşitlendirilmesi amacına hizmet edebilir ve araştırmanın geçerliğini önemli ölçüde arttırabilir.

Bu çalışmada, araştırmanın problemi doğrultusunda, öğrencilerin PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar sürecinde yaptıkları bireysel bilimsel tartışmaların nitelikleri belirlenecektir. Bu amaçla doküman incelemesi kapsamında, öğrencilerin PDBDM öğrenci kayıtları incelenecektir. Bu kısım ile ilgili ayrıntılı bilgi veri toplama araçları kısmında sunulacaktır.

2.3.3. Mülakat

Mülakat tekniği; inceden belirlenmiş bir amaç doğrultusunda bir konu hakkında, ilgili kişilerden sorulacak sorular çerçevesinde bilgi almaktır. Bir diğer ifadeyle mülakat, bireylerin bir durum ya da olay hakkındaki anlayışını ortaya çıkarmak için yapılır (Bahar ve diğerleri, 2006). Araştırmacılar mülakat tekniğinin araştırmacıya sağlayacağı avantajları

şu şekilde özetlemektedir (Ekiz, 2003;Johnson ve Christensen, 2004; Fraenkel ve Wallen, 2008;Creswell, 2009; Kıncal, 2010; Aziz, 2010; Yıldırım ve Şimşek, 2011):

Mülakat tekniği diğer tekniklere kıyasla araştırmacıya derinlemesine bilgi elde etme fırsatı sunar. Çünkü araştırmacı görüşme esnasında daha derinlemesine yanıtlar için ek sorular sorabilir, yanlış anlama durumunda soruyu tekrar edebilir veya soruyu değişik biçimde tekrar sorabilir. Bu anlamda mülakat tekniğini kullanan bir araştırmacı diğer teknikler ile karşılaştırıldığında veri toplama sürecinde daha fazla kontrole sahiptir ve bu durum araştırmaya büyük esneklik sağlar.

Mülakat tekniğinin bir diğer avantajı araştırmacıya sözel olmayan davranışları gözleme şansı sunmasıdır. Araştırmacı veri toplama sürecine bizzat katıldığı için görüşme sürecinde karşı tarafın davranışı, yüz ifadesi ve vücut hareketlerin gözleme ve kayıt etme imkanına sahiptir. Bu tür bir gözlem araştırmacıya görüşme yoluyla elde ettiği bilginin ne derece geçerli olduğu konusunda önemli ipuçları sağlar.

Mülakat tekniği diğer veri toplama teknikleriyle karşılaştırıldığında veri elde etme konusunda daha başarılıdır. Örneğin anket tekniğinde araştırmacının kişilerin verdikleri yanıtları kontrol etmesi mümkün değilken mülakat tekniğinde araştırmacı belirli bir tarzda yazılmış soruyla elde edemediği bilgiyi, soruları değiştirerek veya ek sorular sorarak elde edebilir. Bu nedenle mülakat tekniğinde sorulan sorulara yanıt oranının hemen hemen tam olduğu söylenebilir.

Bu çalışmada, PDBDM ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalar ile ilgili öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla mülakat tekniği kullanılmıştır. Bu kısım ile ilgili ayrıntılı bilgi veri toplama araçları kısmında sunulacaktır.

2.3.4. Gözlem

Gözlem; belirli bir kimse, yer, olay, nesne durum veya şarta ait bilgi toplamak amacıyla belirli bir hedefe yöneltilmiş bir bakış veya gözden geçirme olarak tanımlanmaktadır (Karasar, 2005; syf 168). Eğer araştırmacı, herhangi bir ortamda oluşan davranışa ilişkin ayrıntılı ve kapsamlı bir resim elde etmek istiyorsa gözlem metodunu kullanır (Yıldırım ve Şimşek; 2011). Gözlem tekniğinin en önemli avantajları; birey ve grupların davranışı hakkında doğrudan bilgi sağlaması, araştırmacıya olay ve durumu anlamasına izin vermesi ve doğal, yapılandırılmamış ve esnek ortamda meydana gelmesidir (Ekiz, 2003; Creswell, 2009; Kıncal, 2010).

Gözlem temel olarak yapılan gözlemlerin aktif ve pasifliğine göre ikiye ayrılmaktadır. Aktif katılım söz konusu ise buna katılımcı gözlem denmektedir (Ekiz, 2003). Bu gözlem türünde araştırmacı gözlemediği grubun bir üyesi olmaktadır. Dışarıdan hiçbir etki etmeden sadece gözlem yapan bir başka ifadeyle araştırmacının pasif olduğu gözleme ise katılımcı olmayan gözlem denmektedir. Kuş (2003) araştıran kişinin araştırmada aktif rol oynadığı katılımcı gözlemin, araştırılan konu üzerinde daha sağlam, gerçeği daha iyi yansıtan bilgiler sağlayabileceğini belirtmektedir.

Gözlem ile elde edilen verileri daha ayrıntılı hale getirmek, gözlenen ortamda oluşan davranışları daha derinlemesine ve defalarca inceleyebilmek ve not almanın yarattığı sınırlılıkları ortadan kaldırmak amacıyla, çeşitli yöntemlerle gözlemin kaydedilmesi mümkündür. Görüntü kayıt cihazları ve ses kayıt cihazları gözlem yönteminin kullanıldığı çalışmalarda sık sık başvurulan kayıt teknolojilerinin başında gelmektedir (Yıldırım ve Şimşek; 2011; syf 182).

Bu çalışmada PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca; sınıf ortamında gerçekte neler yaşandığı ortaya konarak, bu materyalin uygulanabilirliğini incelemek amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar süresince araştırmacının aktif olarak katıldığı, yapılandırılmamış gözlemler yapılmıştır. Bu süreç, okul idaresi ve öğrencilerin izinleri alınarak görüntü kayıt cihazı kullanılarak gözlemlenmiştir. Öğrencilerin görüntü kayıt cihazından dolayı kaygı, tedirginlik veya endişe yaşama ve doğal davranışlarını sergilememe olasılığı düşünülerek, uygulama öncesinde ders öğretmeni tarafından yürütülen 4 saatlik biyoloji dersinde görüntü kayıt cihazı kullanılmıştır.

2.4. Örneklem ve Araştırma Ortamı

Bu çalışmanın, araştırmacının kolay ulaşabilirliği, zaman ve konaklama koşulları düşünülerek, Rize ilinde yürütülmesine karar verilmiştir. Bu kapsamda, araştırmanın pilot ve asıl uygulamasının yapılacağı okulları belirlemek amacıyla, araştırmacı 2008-2009 öğretim yılının bahar döneminde, Rize ili ve Çayeli ilçesinde bulunan 5 farklı liseyi (Fen Lisesi, Anadolu Öğretmen Lisesi, Anadolu Lisesi, Genel Lise ve Sağlık Meslek Lisesi) ziyaret ederek, bu okullarda yapılandırılmamış gözlemler yapmıştır. Ayrıca araştırmacı bu okullarda görev yapan sekiz biyoloji öğretmeniyle de informal görüşmeler yürütmüştür. Bu görüşmelerde, araştırmanın asgari düzeyde yürütülebilmesi için okulların sahip olduğu

fiziki koşullar ile birlikte okul idarecilerinin ve öğretmenlerin bu araştırmanın yürütülmesine yönelik tutumları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu ön çalışma neticesinde; araştırmanın yürütülmesine ilişkin olumlu tutum sergileyen ve gerekli fiziki koşullara sahip olan üç okul belirlenmiştir. Sonuç olarak, araştırmanın pilot uygulamasının Rize ili, Çayeli ilçesindeki bir Anadolu lisesinde, asıl uygulamasının ise Rize ilinde bulunan fen lisesinde yapılmasına karar verilmiştir.

Yapılandırılmamış gözlemler ve öğretmenlerle yürütülen informal görüşmeler neticesinde, araştırmacının bu okulları seçme gerekçeleri şu şekilde özetlenebilir:

1. Yukarıda ifade edildiği gibi, bu okullar araştırmanın asgari düzeyde yürütülebilmesi için gerekli fiziki koşullara sahiptir.
2. Araştırmacı, okul idareci ve öğretmenlerinden çalışmanın okullarında yapılmasına ilişkin olumlu izlenimler edinmiştir.
3. Uygulama sürecinde dersler, bilgisayar ile birlikte yürütüleceği için öğrencilerin temel düzeyde bilgisayar kullanma yeterliliğine sahip olması gerekmektedir. Bu anlamda araştırmacı seçilen okullardaki öğrencilerin diğerlerine kıyasla daha iyi düzeyde bilgisayar kullanma yeterliliğine sahip olduğunu gözlemlemiştir.
4. PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar süresince öğrenciler sürekli aktif olmak durumundadır. Öğrencilerin probleme dayalı öğrenme uygulamalarında sürece aktif katılabilmeleri için; bilgiye ulaşma, kendi kendine öğrenme gibi temel bazı becerilere sahip olması gerekmektedir (Rajap, 2007; Jonassen, 2010). Bu görüş doğrultusunda seçilen okullardaki öğrencilerin diğer öğrencilere kıyasla daha fazla bu becerileri sergiledikleri araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Bu bölümde araştırmanın asıl uygulaması kapsamında seçilen Rize TOBB Fen Lisesi hakkında bilgilere yer verilecektir.

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen merkezi bir sınavdan alınan puanlarla öğrencileri belirlenen Rize TOBB Fen Lisesi, Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden gelen öğrencilere eğitim vermektedir. Bu okul, yabancı dil öğretimi ağırlıklı, fen ve matematik alanlarına ilgi istek ve yatkınlık kazandırıcı derslere yer veren yatılı ve gündüzlü öğrenci bulundurabilen, karma eğitim ve öğretim yapan bir ortaöğretim kurumudur.

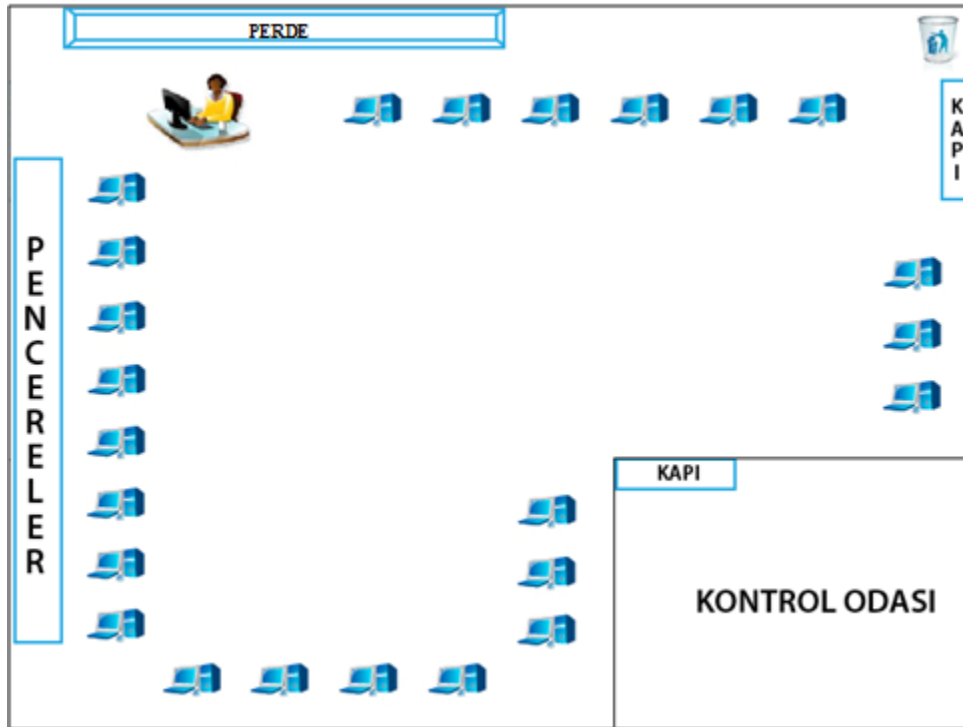
2001 yılında eğitim-öğretime başlayan Rize TOBB Fen Lisesi, Rize iline bağlı Dört Yol mevkiinde bir yerleşkede bulunmaktadır. Bu yerleşkenin içerisinde; dersliklerin bulunduğu okul binası, öğrencilerin barınma, etüt, yemekhane ve dinlenme ihtiyaçlarının

giderildiği pansiyon binası, spor salonu ve okul personeline ait lojmanlar bulunmaktadır. Okul binasında ise; 18 derslik ve iki fizik, bir kimya ve bir biyoloji olmak üzere toplam dört adet fen laboratuvarı bulunmaktadır. Ayrıca; bir adet bilgi teknolojisi sınıfı okul bünyesinde mevcuttur. Okul ile ilgili genel bilgiler Tablo 2.2’de özetlenmiştir.

Tablo 2.2. Asıl uygulama yapılan okul hakkında bazı bilgiler

Okul	Öğrenci Sayısı		Öğretmen Sayısı		Biyoloji Öğretmeni Sayısı		Sınıf Sayısı				Sınıflarda ortalama öğrenci sayısı
	K	E	K	E	K	E	9.	10.	11.	12.	
	122	118	8	17	1	2	4	3	4	4	
Toplam	240		25		3		15				26

Mevcut araştırma bilgi teknolojileri sınıfında gerçekleştirileceği için bu sınıf ile ilgili ayrıntılı bilgilere aşağıda yer verilmiştir. Bilgi teknolojileri sınıfında; 24 adet öğrenci kullanımına ayrılmış bilgisayar, bir adet öğretmen bilgisayarı, bu bilgisayara bağlı bir projektör ve bir adet yansı perdesi bulunmaktadır. Bilgi teknolojileri sınıfının krokisi Şekil 2.1’de verilmektedir.



Şekil 2.1. Asıl uygulamanın yapıldığı bilgi teknolojileri sınıfına ait kroki

Çalışmaya başlamadan önce; Rize Milli Eğitim Müdürlüğü'nden 09/12/2010 tarih ve 16893 sayılı yazı ile araştırmanın yapılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır(Ek 1). Katılımcıların seçimi sürecinde, araştırmanın konusu ve problemi doğrultusunda, araştırmanın uygulanmasına imkan veren olasılık temelli örnekleme yöntemlerinden biri olan küme örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Küme örnekleme yöntemi araştırmanın amaçları çerçevesinde çalışılması düşünülen evrende doğal ya da yapay olarak oluşturulmuş, kendi içinde belli özellikler açısından benzerlik gösteren değişik grupların olması durumunda kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu bağlamda araştırmacı, 11. sınıfta yer alan dört şubeden ikisini çalışma grubu olarak belirlemiştir. Bu seçimde; araştırmacının bu şubelere giren biyoloji öğretmenleri ile yaptığı informal görüşmeler sürecinde öğretmenlerin araştırmaya yönelik olumlu yaklaşımları etkili olmuştur.

Araştırmanın örnekleme ise aynı okulun 11. sınıfında öğrenim göre iki farklı şubeden toplam 43 (22+21) öğrencidir. Bu öğrencilerin demografik Tablo 2.3'de özetlenmiştir.

Tablo 2.3. Araştırmanın örnekleminin demografik özellikleri (n=43)

Şube	Öğrenci Sayısı	Cinsiyet		Bir Önceki Döneme Ait Biyoloji Ders Notu				
		K	E	1	2	3	4	5
B	21	6	15	-	2	5	8	7
C	22	6	16	-	3	6	7	5
Toplam	43	12	31	-	5	11	15	12

PDBDM' in uygulanabilirliğine ilişkin araştırma problemi çerçevesinde katılımcılardan 10 öğrenci ile birlikte yarı yapılandırılmış görüşmeler yürütülmüştür. Creswell (2009) görüşme yapılan bireylerin grubun genel durumu yansıtabilmesi için homojen yapıda olması gerektiğinin altı çizmektedir. Bu görüş doğrultusunda öğrencilerin seçiminde, kavramsal anlamaları ölçüt olarak alınmış ve ön İESKAT' tan aldıkları puanlara göre alt seviyeden 3, orta seviyeden 4 ve üst seviyeden 3 öğrenci olmak üzere toplam 10 öğrenci seçilmiştir. Bununla birlikte görüşmeye katılacak öğrencilerin gönüllülüğü de bu aşamada göz önünde bulundurulmuştur. Tablo 2.4.' de mülakat çalışmasına katılan bu öğrencilerin demografik özelliklerine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

Tablo 2.4. Mülakata katılan öğrencilerin demografik özelliklerine ilişkin bilgiler

Şube	Öğrenci Kodları	Seviye*			Cinsiyet		Bir Önceki Döneme Ait Biyoloji Ders Notu				
		A.S	O.S	Ü.S	K	E	1	2	3	4	5
B	Ö1			√		√				√	
C	Ö2	√				√			√		
C	Ö3		√			√					√
B	Ö4			√	√						√
B	Ö5		√		√					√	
B	Ö6	√				√				√	
C	Ö7			√		√					√
B	Ö8		√		√					√	
B	Ö9		√			√		√			
C	Ö10	√				√			√		

*Öğrencilerin uygulama öncesi İESKAT' tan aldıkları puanlara göre seviyeleri

2.5. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Bu bölümde araştırmanın veri toplama araçları; İnsanda Endokrin Sistem Tartışma Metinleri (İESTAM), İnsanda Endokrin Sistem Kavramsal Anlama Testi (İESKAT), Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ),ve Görüşme Formu'nun geliştirilme ve pilot uygulama sürecine ilişkin bilgiler sunulacaktır.

2.5.1. İnsanda Endokrin Sistem Tartışma Metinleri (İESTAM)

Bu araştırmada, öğrencilerin PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar öncesi ve sonrasında bireysel olarak yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliklerini belirlemek için İnsanda Endokrin Sistem Tartışma Metinleri (İESTAM) adı verilen bir anket formu geliştirmiştir(Ek 2).

İESTAM, uygulama sürecindeki problem durumlarının içeriklerine uygun olacak şekilde benzer üç problem durumundan oluşmaktadır. Problem durumlarından biri, Güneş' in (2006) yüksek lisans tez çalışması kapsamında kendisinin geliştirmiş olduğu problem senaryosunun düzenlenmiş şeklidir. Diğerleri ise araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. İESTAM' da yer alan problem senaryolarının geliştirilme aşamasında; Trabzon Numune Hastanesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları bölümünde görev yapan uzman bir doktorun görüş ve önerilerine başvurulmuştur.

Anket formu; problem senaryolarından ve bu senaryolarla ilgili bilimsel tartışma temelli rehber sorular bölümünden oluşmaktadır. Aşağıdaki tabloda İESTAM da yer alan problem senaryolarından biri örnek olarak Tablo 2.5'de sunulmuştur.

Tablo 2.5. İESTAM’ da yer alan problem senaryolarından birinin örneği

2. Dr. Serap Hanım, hastaneye getirilen bir adamı muayene ediyor. Muayene sonucunda ise; adamın hiçbir kaza geçirmemesine rağmen kemiklerinin şeklinin bozuk olduğunu, kırılacak kadar zayıfladığını, sinir reflekslerinin yavaşladığını, kaslarının zayıfladığını ve böbreklerinde taş oluştuğunu tespit ediyor. Bu bulgular sonucunda, hormonal kaynaklı bir sorundan şüphelenen Serap Hanım, hastadan kan testi yaptırmasını istiyor. Aşağıda hastaya ait kan testi sonuçları verilmiştir.

	Sonuç	Referans	Birim
Kalsiyum (Ca ⁺²)	16	8.4-10	mg/dl
Tiroit Uyarıcı Hormon (TSH)	1.2	0.25 – 5	mU/mL
Büyüme Hormonu	17	0 – 20	mU/mL
Adrenokortikotropin Hormon (ACTH)	42	25 – 100	pg/mL
Folikül Uyarıcı Hormon (FSH)	5.2	1.7 – 12	mU/mL
Lüteinleştirici Hormon (LH)	3.1	1.1 – 7	mU/mL
Prolaktin	2.1	1.5 – 19	mU/mL
Antidiüretik Hormon (ADH)	0.4	0 – 8	pg/mL
Serbest T3 Hormonu (FT3)	2.3	1.5-4.4	pg/mL
Serbest T4 Hormonu (FT4)	0.9	0.7-2	ng/dL
Kalsitonin	32	0-50	pg/mL
Parathormon	95.4	11.1-79.5	pg/mL
Testosteron	3.2	2.5 – 5	ng/ml
Östrojen	46	< 62	pg/mL

Adamın fiziksel belirtileri ve laboratuvar test sonuçlarını göz önüne bulduğunuzda;

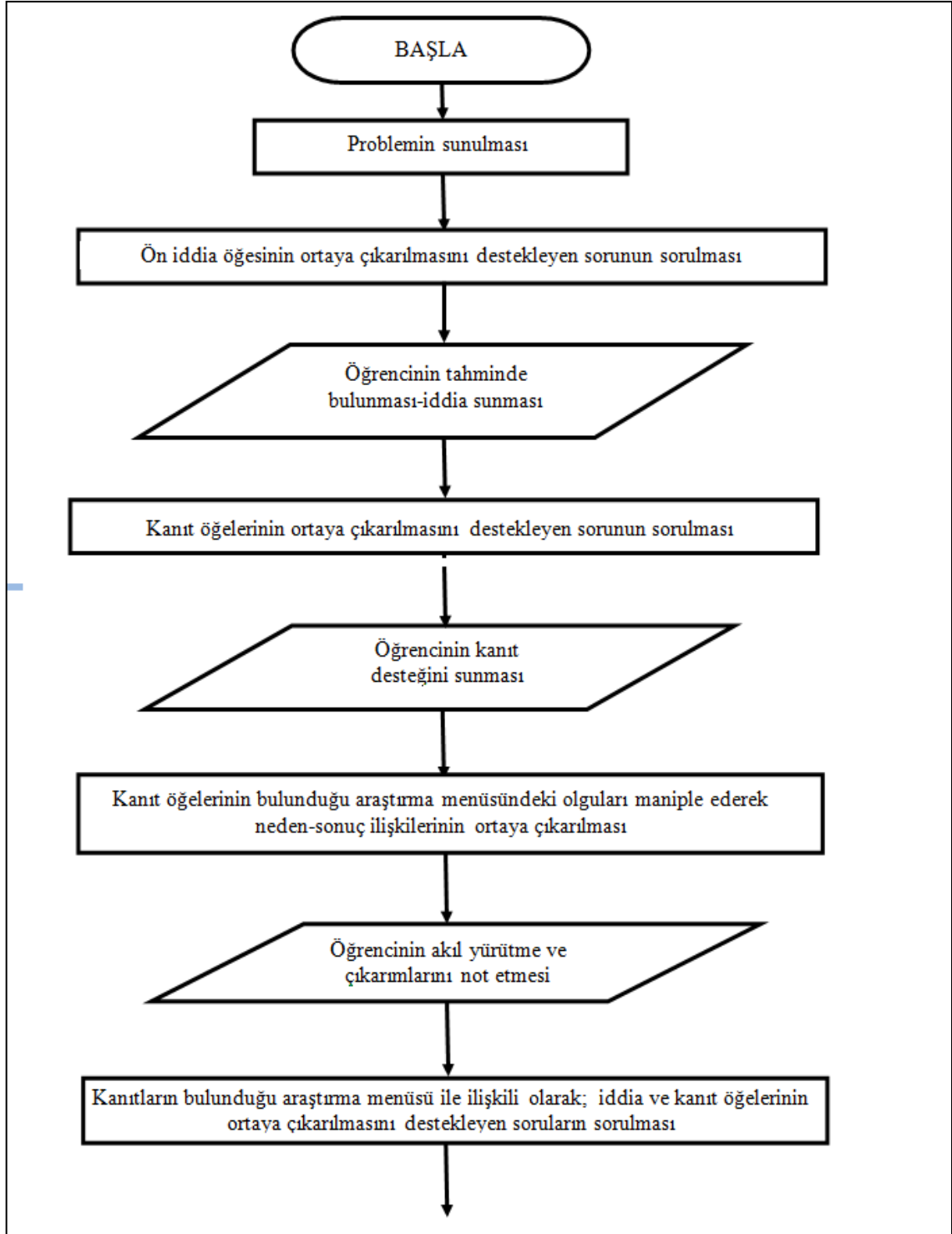
- Adamın vücudunda görülen bu değişimlerin nedeni sizce ne olabilir?
- Bu düşüncenizi nasıl ispatlarsınız/kanıtlarsınız? (Bulgularla ve laboratuvar test sonuçlarıyla ilişkilendirerek durumu açıklayınız)

2.5.2. Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyal Öğrenci Kayıtları

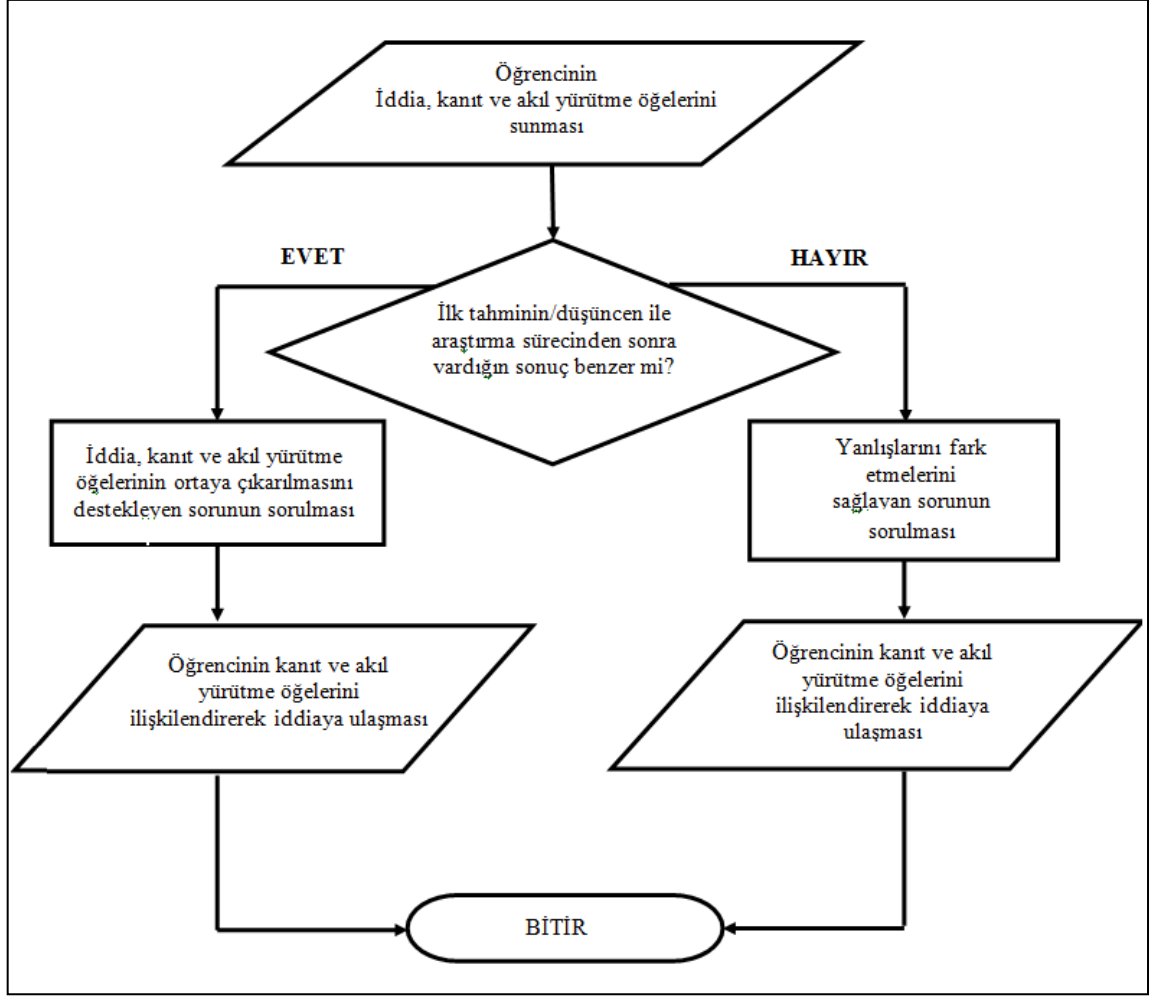
PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar süresince, İnsan Endokrin Sistemi ile ilgili karşılaştığı üç farklı problem üzerinde öğrencilerin yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliğini incelemek için “PDBDM Öğrenci Kayıtları” incelenecektir (Ek 3). Literatür, probleme dayalı öğrenme konusunda deneyimsiz olan öğrencilerin bu süreçte çok fazla rehberliğe ihtiyaç duyduğunu ortaya koymaktadır (Little, 1997; Hoffman ve Spataru,

2008; Kauffman, Ge, Xie ve Chen, 2008; Jonassen, 2010). Bilgisayar destekli probleme dayalı öğrenme ile yürütülen araştırmalar ise; öğrencinin problem çözme sürecini sağlıklı şekilde yürütebilmesi için, bu ortamlarda problem çözme sürecini yönlendirici rehber sorular kullanmanın bir etkili olabileceğini önermektedir (Lee, 2006; Sampson ve Gleim, 2009; Köroğlu, 2009; Belland, Glazevski ve Richardson, 2011).

Yukarıda ifade edilen görüşler doğrultusunda; PDBDM, öğrencilerin problem çözme süreçlerini yönlendirmek ve bu süreçte bilimsel tartışmalarını yapılandırabilmek için rehber sorular ile desteklenerek geliştirilmiştir. Bu sorular; Köroğlu' nun (2009) bilimsel tartışma ile ilgili yürüttüğü tez çalışmasında yer alan rehber sorulardan uyarlanarak geliştirilmiştir. Bilimsel tartışma öğeleri temelli rehber sorularla desteklenen PDBDM' in akış diyagramı Şekil 2.2.'de sunulmuştur.



Şekil 2.2. PDBDM'nin akış diyagramı



Şekil 2.2.'nin devamı

Öğrencilerin uygulama sürecinde her bir problem durumuna ilişkin rehber sorulara verdiği cevaplar, sistem tarafından kayıt altına alınmaktadır. Sistem araştırmacıya, her öğrencinin uygulama sürecinde verdiği cevapları dilediği zaman görebilme olanağı sunmaktadır.

2.5.3. İnsan Endokrin Sistemi Kavramsal Anlama Testi (İESKAT)

PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusundaki kavramları anlamalarının gelişimini incelemek amacıyla araştırmacı tarafından İnsan Endokrin Sistemi Kavramsal Anlama Testi (İESKAT) isimli bir anket formu geliştirilmiştir (Ek 4). İESKAT'ın geliştirilme sürecinde, öncelikle konu ile ilgili ulusal ve uluslar arası çalışmalar, biyoloji ders kitapları, üniversite hazırlığa yönelik konu

anlatımlı soru bankaları ve biyoloji ile ilgili ortaöğretim düzeyinde çeşitli kitaplar taranmıştır. Bu kitaplardaki sorular incelenerek konu ile ilişkili olan sorular toplanmış, bir soru havuzu oluşturulmuştur. Toplanan bu sorulardan hangilerinin kullanılacağı belirlenirken; öğrenci seviyeleri, araştırma konusunun kazanımları ve soruların bu kazanımlara göre homojen olarak dağılımı, sorunun anlatımı, okunabilirliği ve çeldiricilerin gücü ölçüt olarak alınmıştır. Bu doğrultuda test için belirlenen 20 soru, iki alan uzmanı ve üç biyoloji öğretmeni tarafından incelenmiştir. Alan uzmanlarının önerileri doğrultusunda İESKAT test maddeleri, teşhis edici test (diagnostic test) türlerinden biri olan açık uçlu iki aşamalı soru maddeleri olarak yeniden düzenlenmiştir.

Açık uçlu iki aşamalı test olarak yeniden düzenlenen İESKAT' ın birinci bölümü çoktan seçmeli olup, öğrencilerden çoktan seçmeli seçeneklerden doğru olduğunu düşündükleri seçeneği işaretlemeleri istenmektedir. Sorunun ilk aşamasında seçeneklerden biri doğru olup diğer seçenekler kavramla ilgili bilimsel olarak yanlış düşünceleri ifade etmektedir. İESKAT' ın ikinci aşamasında ise, öğrencinin birinci aşamada verdiği cevabın nedenlerini açıklaması istenmektedir. Aşağıda bu testte yer alan bir soru maddesi örnek olarak Tablo 2.6'da sunulmuştur.

Tablo.2.6. İESKAT' ta yer alan teşhis edici (diagnostic) bir soru örneği

S16. Bir kobayın hipofiz bezinden, şu hormonların salgılanması engelleniyor.

- Folükül uyarıcı hormon
- Antidiüretik hormon
- Büyüme hormonu
- Tiroit uyarıcı hormon

Bu durumdaki kobayda aşağıdaki anormal durumlardan hangisi gözlenmez?

- A) Büyümenin durması
- B) Üreme hücrelerinin oluşmaması
- C) Metabolizmanın yavaşlaması
- D) İdrarla fazla su atılması
- E) Kan şekerinin aşırı artması

Cünkü

2.5.3.1. İESKAT' ın Pilot Uygulaması

İESKAT, 2009-2010 öğretim yılı bahar döneminde Rize Anadolu Öğretmen Lisesi'nin 11. Sınıfında okuyan ve “İnsan Endokrin Sistemi” konusunu işlemiş olan 56 kişilik bir öğrenci grubuna pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Bu uygulamalar, sınıfların rehberlik dersi kapsamında gerçekleştirilmiştir. İESKAT iki şubeye araştırmacı tarafından uygulanırken bir şubeye, sınıfın rehber öğretmeni tarafından uygulanmıştır. Araştırmacı, İESKAT uygulanmadan önce, bu testin niçin yapıldığı ve nasıl cevaplandırılması gerektiğine ilişkin bilgileri sınıf rehber öğretmeniyle paylaşmıştır.

İESKAT uygulanmadan önce araştırmacı öğrencileri testin niçin yapıldığı ve nasıl cevaplandırılması gerektiği hususunda bilgilendirmiştir. Bu uygulama esnasında test sorularında bir yanlışlık olup olmadığı, öğrenciler tarafından anlaşılmasında bir zorluk olup olmadığı ve testin cevaplanma süresi belirlenmeye çalışılmıştır. Pilot çalışma neticesinde İESKAT ile ilgili yapılan bazı düzeltmeler aşağıda belirtilmiştir.

1. Öğrencilerin yarıdan fazlasının İESKAT' ın 11. sorusunda yer alan “menstrüasyon döngüsü” kavramının ne olduğuna ilişkin sorular sordukları gözlenmiştir. Bu gözlem sonucunda bu kavramın açıklamasının soru maddesine parantez içinde eklenmesine karar verilmiştir.
2. Araştırmacı, İESKAT' ın analizi sürecinde, bazı öğrencilerin “Hipofiz bezinin ara lobu tahrip edilen bir hayvanda, aşağıdaki olaylardan hangisinin olmasını beklersiniz?” şeklinde ifade edilen testin 20. sorusundaki “ara lobu” arka lobu olarak algıladıklarını ve buna göre soruyu cevaplandıklarını fark etmiştir. Bu sınırlılığı giderebilmek için soru maddesinde bu kelimenin koyu renkte yazılmasına karar verilmiştir.
3. İESKAT' ın analizi sürecinde, rehber öğretmenin sınıfındaki çoğu öğrencinin genellikle iki aşamalı testin, çoktan seçmeli ilk kısmını işaretlediklerini, ikinci bölüm olan açıklama kısmını ise genellikle boş bıraktıkları gözlemlenmiştir. Bu sonuç doğrultusunda, İESKAT' ın uygulamalarının araştırmacı tarafından yapılmasının daha uygun olacağı düşünülmüştür.
4. Araştırmacı öğrencilerin çoğunun İESKAT' ta yer alan soruları yaklaşık 45 dakikada cevaplandıkları gözlemlenmiştir. Rehber öğretmenin sınıfındaki öğrencilerin ise ortalama 35 dakikada testteki soruları cevaplandıkları belirlenmiştir. Analiz sürecinde rehber öğretmenin sınıfındaki öğrencilerin

çoğunun testin ikinci aşamasını boş bıraktığı göz önünde bulundurularak, İESKAT'ın cevaplandırılması için 45 dakika sürenin uygun bir süre olduğuna karar verilmiştir.

2.5.4. Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ)

Öğrencilerin problem çözme becerisi algıları Heppner ve Peterson (1982) tarafından geliştirilen Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇÖ) kullanılarak incelenmiştir (Ek 5). Bu ölçekte bireyin günlük yaşamında karşılaştığı problemleri çözebilme konusunda kendisini nasıl algıladığını ölçmek amaçlanmaktadır. Orijinal adı Problem Solving Inventory, Form-A (PSI-A) olan ölçek; Şahin, Şahin ve Heppner (1993) tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır.

PÇÖ'nün ilk bölümünde; araştırmanın amacı ve ölçeğin nasıl doldurulması gerektiği konusunda öğrencileri bilgilendirmek amacıyla düzenlenen bir yönerge kısmı bulunmaktadır. İkinci bölümde, öğrencilerin bazı demografik özelliklerini yoklayan sorular (cinsiyet, biyoloji ders notu, akademik ortalama vb) yer almaktadır. Üçüncü bölümde ise öğrencilerin problem çözme becerisi algılarını belirlemeye yönelik olumlu veya olumsuz yargı belirten 35 soru maddesinden oluşan ölçek bulunmaktadır. 1-6 arası puanlanan ölçek; likert tipi bir ölçektir. Her madde için bireylere kendilerinin hangi sıklıkla ölçek maddelerindeki gibi davrandıkları sorulmaktadır. Ölçekteki maddeler, (1) Her zaman böyle davranırım, (2) Çoğunlukla böyle davranırım, (3) Sık sık böyle davranırım, (4) Arada sırada böyle davranırım, (5) Ender olarak böyle davranırım, (6) Hiçbir zaman böyle davranmam biçiminde derecelendirilmiştir.

Ölçek; problem çözme yeteneğine güven, yaklaşma-kaçınma ve kişisel kontrol olmak üzere üç faktörden oluşmaktadır. Problem çözme yeteneğine güven; kişinin yeni problemleri çözme yeteneğine olan inancını, yaklaşma-kaçınma; problem çözme yaklaşımlarını yeniden gözden geçirmek için etkin biçimde araştırma yapmayı, kişisel kontrol ise problemlerli durumlarda etkin biçimde araştırma yapmayı ifade etmektedir (Aktaran Tekedere 2009; Taylan 1990).

Ölçeğin değerlendirilmesinde, ölçekteki maddeler puanlanırken problem çözme becerisi algısıyla ilişkisiz 9, 22 ve 29. maddeler puanlama dışı bırakılır. Bazı maddelerin olumsuz olarak ifade edilmesinden dolayı bu maddeler puanlanırken 1=6, 2=5, 3=4, 4=3, 5=2 ve 6=1 olmak üzere tersine çevrilir. 1, 2, 3, 4, 11, 13, 14, 15, 17, 21, 25, 26, 30, 32 ve

34. maddeler ters hesaplanır. Bu sayede olumsuz yargı ifade eden maddeler düzenlenmiş olur. Ölçekten alınan toplam puan limiti 32-192 arasındadır. Puanın düşük olması kişinin problem çözmede etkililiği yönünde algısını, yüksek olması ise problem karşısında etkili çözümler bulamama yönünde algısını ifade etmektedir (Keleş, 2000). Başka bir ifadeyle puan düştükçe problem çözme becerisi algısı artmaktadır.

2.5.4.1. PÇÖ' nün Pilot Uygulaması

PÇÖ, ölçek maddelerinin öğrenciler tarafından anlaşılmasında bir zorluk olup olmadığı ve ölçeğin cevaplanma süresini belirlemek amacıyla pilot uygulaması yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında aynı zamanda PÇÖ' nün güvenilirlik analizi de yapılmış olup bu kısım ile ilgili bilgilere "Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları" bölümünde yer verilecektir.

PÇÖ' nün pilot çalışması 2009-2010 öğretim yılı güz dönemi Rize ili, Çayeli ilçesinde bulunan bir Anadolu Lisesi'nde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaya, kolay ulaşılabilir örnekleme yaklaşımıyla seçilen 218 öğrenci katılmıştır. Pilot uygulamanın örnekleminde yer alan öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeyi açısından dağılımları Tablo 2.7' de verilmiştir.

Tablo 2.7. Örneklemdaki öğrencilerin cinsiyet ve sınıf düzeyine göre dağılımları

Sınıf Düzeyi	Sınıf sayısı	Cinsiyet				Toplam	
		Kız		Erkek		n	%
		n	%	n	%		
9.	4	55	64.7	30	35.3	85	39
10.	3	34	60.7	22	39.3	56	25.7
11.	3	24	42.9	32	57.1	56	25.7
12.	1	13	61.9	8	38.1	21	9.6
Toplam	11	126	100	92	100	218	100

PÇÖ, 4 şubeye biyoloji öğretmeni, 5 şubeye sınıf rehber öğretmenleri ve 2 şubeye araştırmacı tarafından olmak üzere toplam 11 şubeye uygulanmıştır. Bu uygulamalar, sınıfların biyoloji, müzik ve rehberlik dersleri kapsamında gerçekleştirilmiştir. PÇÖ, dört şubeye biyoloji öğretmenleri tarafından, beş şubeye sınıf rehber öğretmenleri tarafından ve

iki şubeye de araştırmacı tarafından uygulanmıştır. Araştırmacı, PÇÖ' yü uygulamadan önce, bu ölçeğın amacı ve nasıl uygulanması gerektiğine ilişkin bilgileri sınıf rehber öğretmenleri ve biyoloji öğretmenlerine kısa bir toplantıyla açıklamıştır.

PÇÖ uygulanmadan önce, öğrenciler ölçeğın niçin yapıldığı ve nasıl doldurulması gerektiği konusunda bilgilendirilmiştir. Pilot çalışma sonucunda öğrencilerin PÇÖ' nün soru maddelerini anlamakta zorluk yaşamadığı ve ölçeğın tüm sınıflarda ortalama 30 dakikada doldurulduğu belirlenmiştir.

2.5.5. Mülakat

Bu çalışmada, PDBDM ve bu materyalle birlikte yürütölen uygulamalar ile ilgili öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla uygulama sonunda çalışma grubundaki öğrencilerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yürütölmüştür. Bu mülakat çalışması Patton (1987)' un "Görüşme Formu" yaklaşımına uygun olarak yapılmıştır. Bu yaklaşımda görüşmeci önceden hazırladığı konu veya alanlara sadık kalarak, hem önceden hazırlanmış soruları sorma hem de bu sorular doğrultusunda daha ayrıntılı bilgi alma amacıyla alt sorular sorma özgürlüğüne sahiptir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Görüşme formu, araştırma problemi ile ilgili tüm boyutların ve soruların kapsanmasını garanti altına almak için geliştirilmiş bir yöntemdir (Aziz, 2010). Aynı zamanda, belirli bir forma dayalı görüşme, farklı bireylerden daha sistematik ve karşılaştırılabilir bilgi elde etmeyi sağlayabilir. Bununla birlikte yarı yapılandırılmış bu yaklaşım; yapılandırılmamış görüşme ile karşılaştırıldığında elde edilen verilerin düzenlenmesi ve analizinin daha kolay olması açısından daha avantajlıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Araştırmada, PDBDM' in uygulanabilirliğine yönelik daha ayrıntılı bir değerlendirme yapabilmek amacıyla araştırmacı tarafından öncelikle bir "Aday Görüşme Formu" hazırlanmıştır. "Aday Görüşme Formu" nda yer alan toplam beş sorunun, araştırma problemi ile uygunluğunu belirlemek amacıyla biyoloji eğitimi alanında çalışmalar yürüten iki uzmanın görüşüne başvurulmuş ve bu uzmanların görüşleri çerçevesinde "Aday Görüşme Formu" na son şekli verilmiştir.

Görüşme formunun ilk bölümünde, yapılan görüşmenin amacını belirten bir yönerge kısmı bulunmaktadır. İkinci bölümde ise öğrencilerin PDBDM ve uygulama sürecindeki etkinlikler hakkında görüşlerini belirlemeye yönelik sorular yer almaktadır(Ek6).

2.5.5.1. Görüşme Formunun Pilot Çalışması

Bununla birlikte mülakatların etkili ve verimli yürütülmesini sağlamak için pilot çalışmanın yapıldığı okulun 11-B şubesindeki gönüllü bir öğrenciyle mülakat çalışması yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında; görüşme formunda yer alan soruların anlaşılabilirliği incelenmiştir. Ayrıca sağlıklı bir mülakat yürütülebilmesi için araştırmacının önceden dikkate alması gereken konular belirlenmeye çalışılmıştır. Okulun kimya laboratuvarında gerçekleştirilen mülakat çalışmasında, araştırmacı öncelikle çalışmanın niçin yapıldığını belirtmiş, daha sonra ise görüşme formundaki yönerge kısmını okuyarak sorularını sormuştur. Bu görüşme kayıt cihazı aracılığıyla kayıt altına alınmıştır. Yaklaşık 14 dakika süren mülakat sonucunda,

1. Görüşme formunda yer alan soruların öğrencinin seviyesine uygun ve anlaşılır olduğu belirlenmiştir.
2. Mülakat esnasında, araştırmacı yönerge kısmını okurken ve daha sonra soruları cevaplandırırken; öğrencinin heyecanlandığını belirten bazı tepkiler verdiği (zaman zaman dudağını ısırarak, konuşurken sürekli takılmak vb gibi) gözlenmiştir. Bu nedenle yönerge kısmında yer alan bilgilerin direk okunarak değil konuşma üslubuyla öğrencilere sunulmasına karar verilmiştir.
3. Mülakat kaydının dinlenmesi esnasında, öğrencinin PDBDM’ de yer alan etkinliklere ilişkin soruları cevaplarırken bazı etkinlikleri hatırlayamadığı araştırmacı tarafından fark edilmiştir. Bu sınırlılığı ortadan kaldırmak için, görüşme formundaki PDBDM etkinlikleriyle ilgili soru maddelerine bu etkinliklerin isimlerinin eklenmesine karar verilmiştir.
4. Mülakatın pilot uygulaması sürecinde dikkat çeken bir diğer husus, öğrencinin soruları cevaplarırken genellikle kısa cevaplar vermeye meyilli olmasıdır. Bu aşamada asıl uygulama sürecinde benzer bir ihtimalin söz konusu olduğu durumda, araştırmacı tarafından görüşme esnasında bu sorulara benzer paralel soruların yöneltilmesine karar verilmiştir.

2.6. Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyal (PDBDM) Tasarlanması ve Geliştirilmesi

PDBDM' nin tasarlanma ve geliştirilme sürecinde, ADDIE Tasarım Modeli temel alınmıştır (Driscoll, 2002). ADDIE Tasarım Modeli öğretim tasarımcılarına süreçte kolay takip edilebilir bir yapı sunmaktadır. Özellikle e-öğrenme programlarının tasarım sürecinde kullanışlı bir model olarak öne çıkan ADDIE öğretim tasarımı modelinde, Analiz (Analyse), Tasarım (Design), Geliştirme (Development), Uygulama (Implementation) ve Değerlendirme (Evaluation) basamakları yer almaktadır. ADDIE tasarım modeli çerçevesinde takip edilmesi gereken tasarım aşamaları ve PDBDM'nin bu aşamalara göre geliştirilmesine ilişkin bilgiler Tablo 2.8.'de sunulmuştur.

2.6.1. PDBDM'nin Tasarımı

Probleme dayalı öğrenmenin başarısını etkileyen birçok faktör olmakla birlikte, Duch, (2001) iyi tasarlanmış problem durumlarının PDÖ' ün başarısında anahtar rol oynadığını belirtmektedir. Çünkü problem durumları içerik ve bilgi düzenleyici, öğrenme ortamı bağlamaştırıcı, düşünme-akıl yürütme uyararı ve öğrenme motivasyon unsuru olarak görev yapmaktadır (Hung, 2006; 2009). PDÖ ile ilgili araştırmalarda çoğunlukla yöntemin farklı öğrenme ürünlerine etkisi üzerinde durulduğu ve problem tasarım süreçleri ile ilgili bilgilerin sınırlı olduğu görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında; mevcut literatürün PDÖ tasarımcılarına rehberlik edebilecek bir problem tasarım modeli sunma konusunda yetersiz kaldığı söylenebilir (Hung, 2006; 2009).

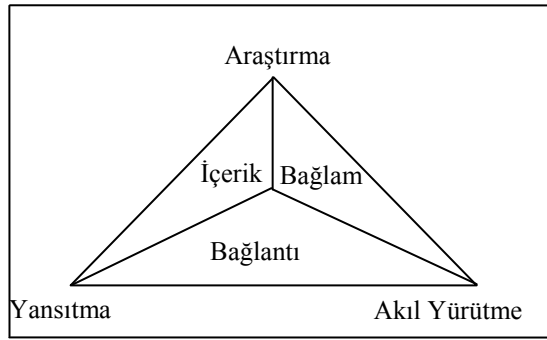
Bu görüşten hareketle; Hung (2006), tüm disiplinler için PDÖ tasarımcılarına rehberlik edebilecek sistematik kavramsal bir model ortaya koymuştur. 3C3R (Content, context, connection, research, reasoning ve reflection)olarak adlandırılan bu model; bir bağlam olarak sunulan problemin çözümlenmesi sürecinde, öğrencilerin dersle ilgili kavramları öğrenirken aynı zamanda akıl yürütme, problem çözme gibi çeşitli zihinsel becerileri de kazanmalarını desteklemektedir (Hung, 2006). Ayrıca bu model probleme dayalı öğrenme konusunda deneyimsiz olan tasarımcılara; sistematik bir yol izleyerek etkili problemler geliştirme olanağı sunabilmektedir. Modelin yukarıda bahsedilen bu avantajlarından dolayı; araştırmacı PDBDM' de yer alan problemleri tasarlarken 3C3R modelinden faydalanmaya karar vermiştir. Aşağıda 3C3R modeli ve bu modelin PDBDM' deki problemlerin tasarımına yansımalarına ilişkin bilgiler sunulacaktır.

Tablo 2.8. ATGUD tasarım modeli

Tasarım Aşamaları	Süreçte Yapılması Gerekenler	PDBDM' ye Yansımaları
Analiz	Bu aşamada; eğitim gereksinimleri belirlenmekte, öğrenci niteliklerinin/özelliklerinin çözümlenmesi yapılmakta ve önceliklerden hareketle eğitim hedefleri saptanmaktadır.	Biyoloji eğitiminde Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali ile ilgili literatürün incelenmesi, bu inceleme sonucunda PDBDM' nin gereksinimlerinin belirlenmesi
Tasarım	Bu aşamada; öğretim amaçları yazılmakta, içeriğin seçimi ve düzenlenmesi yapılmakta, öğretme-öğrenme süreçlerinde kullanılacak stratejiler geliştirilmekte ve ulaşılan çıktılar ölçmeye dönük araçlar oluşturulmaktadır.	Hedef kitle ve konunun belirlenmesi, biyoloji öğretim programında yer alan İnsan Endokrin Sistemi konusu kazanımlarının incelenmesi, PDBDM' de yer alacak problemler için 3C3R problem tasarım modelinin seçilmesi, değerlendirme ölçeklerinin geliştirilmesi
Geliştirme	Bu aşamada; daha çok öğretme-öğrenme süreçlerinde yararlanılacak olan materyaller üretilmektedir. Bunlar arasında özellikle eğitmen kılavuzları, katılımcı materyalleri, destekleyici ortamlar, kullanım gereçleri başta gelmektedir.	PDBDM'nin geliştirecek ekibin oluşturulması, PDBDM' de kullanılacak programların belirlenmesi, PDBDM öğrenci kullanma kılavuzunun geliştirilmesi
Uygulama	Bu aşamada; tasarımı yapılan öğretim sisteminin uygulamasını etkileyecek değişkenler üzerinde çalışılmakta ve gerekli hazırlıklar yapılmaktadır. Özellikle tesislerin ayarlanması, ortamların düzenlenmesi, bütçeleme yapılması ve eğiticilerin eğitimi gibi konular üzerinde durulmaktadır.	PDBDM'nin web üzerine aktarılması; pilot çalışma yapılacak okulun belirlenmesi, gerekli izinlerin alınması, pilot uygulamaya katılacak öğrencilerin PDBDM ve bu materyalle birlikte yürütülecek uygulamalar hakkında bilgilendirilmesi
Değerlendirme	Bu aşamada; taslağı geliştirilen öğretim sisteminin ön denemesi, düzeltmeler, son değerlendirilmesi ve geleceğe ilişkin kestirimler yapılmaktadır. Böylece, tasarımı yapılan sistemin tüm öğeleri işlerlik açısından test edilmiş olmaktadır.	PDBDM ile ilgili uzman görüşlerinin alınması, PDBDM' nin pilot uygulanmasının yapılması, PDBDM ile ilgili uzman görüşleri ve pilot uygulama sonuçlarına göre ortama son şeklinin verilmesi

2.6.1.1. 3C3R (Content, Context, Connection, Research, Reasoning ve Reflection) Modeli

3C3R modeli; temel (core) bileşenler ve süreç (processing) bileşenleri olmak üzere iki ana bileşenden oluşmaktadır (Şekil 2.3.). Temel bileşenler, içerik, bağlam ve bağlantı boyutlarını içerir ve içerik/kavram öğrenimini desteklemek için kullanılır. Süreç bileşenleri ise araştırma, akıl yürütme ve yansıtma boyutlarını kapsar ve öğrenenin zihinsel (bilişsel) öğrenme süreci ve problem çözme becerisi ile ilgilenir (Hung 2006, 2009).



Şekil 2.3. 3C3R Modeli (Hung, 2006)

İçerik

İçerik bileşeni; problem çözme sürecinde kazanılması hedeflenen alan bilgisini ifade etmektedir. Probleme dayalı öğrenmede öğrenciler; problem çözme sürecinden geçerken aynı zamanda alan bilgisi de kazanmaktadır (Malopinsky, Kirkley, Stein ve Duffy, 2000; Polanco, Calderon, and Delgado, 2004; Rybarczyk, Baines, Mcvey, Thompson and Wilkins, 2007; Jonassen, 2010). Bu görüş doğrultusunda tüm öğretim yöntemlerinde olduğu gibi PDÖ problemi tasarımı sürecinde ilk adım, alan bilgisinin içinde yer alan kazanım ve kavramları belirlemektir. PDÖ ortamında bu basamak, süreç bileşenlerine referans olması açısından oldukça önemlidir. Bir başka ifadeyle; problem çözme sürecinde kazandırılması hedeflenen alan bilgisi, süreç bileşenlerinde yer alan araştırma, akıl yürütme ve yansıtma süreçlerinin nasıl olması gerektiğine de yön vermektedir. Bu aşamada; problem çözme sürecinde öğrenciler kazanılması hedeflenen bilgiler doğrultusunda yönlendirilebilmektedir. Bu durum öğrencilerin problem çözme sürecinde farklı öğrenme alanlarına yönelmesini engelleyebilmekte böylece PDÖ problemlerinin güvenilirliğini arttırmaktadır. Çalışma kapsamında tasarlanan PDBDM’ de yer alan problem

durumları, 12. sınıf ortaöğretim biyoloji öğretim programında yer alan İnsanda Endokrin Sistem konusunun kazanım ve kavramlarına yönelik olarak geliştirilmiştir. Aşağıdaki Tablo 2.9.'da; İnsan Endokrin Sistemi konusu kazanım ve kavramları ile bunlara yönelik geliştirilen PDBDM problemleri sunulmuştur.

Tablo 2.9. İnsanda endokrin sistem konusu kazanım ve kavramları ile bunlara yönelik geliştirilen PDBDM problemleri

Problem	Ünite /Konu kazanımları	Kavramlar
Shrek Gerçek mi?	Hipofiz bezini yapısı ve görevini açıklar. Hipofiz bezi hormonlarının görevi ve çalışma mekanizmasını açıklar.	Büyüme hormonu, Prolaktin, Lüteleştirici hormon, Folikül Uyarıcı hormon, Adrenokortikotropin hormon, Tiroit uyarıcı hormon, Melanosit uyarıcı hormon, Antidiüretik hormon, Oksitosin
İnanılmaz Şüphe	Tiroit bezinin yapısı ve görevini açıklar Tiroit bezi hormonlarının görevi ve çalışma mekanizmasını açıklar. Paratiroid bezinin yapısı ve görevini açıklar. Paratiroid bezi hormonunun görevi ve çalışma mekanizmasını açıklar.	Tiroksin, Kalsitonin, Parathormon, Feedback Mekanizması
She-Man	Eşey bezlerinin yapısı ve görevini açıklar. Eşey bezleri hormonlarının görevi ve çalışma mekanizmasını açıklar. Böbrek üstünden salgılanan eşey hormonlarının görevini açıklar.	Östrojen, Progesteron, Testosteron Kortizol, Aldosteron, Eşey hormonları, Adrenalin, Noradrenalin, Feedback Mekanizması

Bağlam

Problem bağlamının alakalılığı ve yakınlığı öğrencilerin problemleri ne derece sahipleneceğini belirlemektedir. Mesleki eğitim ve yüksek öğretim programlarında öğrencilere gelecekteki iş yaşamlarıyla yakından alakalı bilgiler verildiğinden problem bağlamları kendileriyle yakından ilgili olabilmektedir. Ancak lise ve ilköğretim öğretim programları daha genel bilgiler içermektedir. Dolayısıyla bu düzeylere yönelik PDÖ problemi tasarımında dikkat edilmesi gereken en önemli nokta öğrencileri araştırma ve öğrenmeye motive edici bağlamların oluşturulmasıdır. Bunun sağlanabilmesi için birçok araştırmacı PDÖ' de kullanılacak problemlerinin mümkün olduğu kadar orijinal olması

gerektiğini düşünmektedir (Barrows, 1994; Hmelio ve Ferrari, 1997; Duch, 2001). Bu doğrultuda PDBDM’ de yer alan problemler öğrencilerin anlamlı ve araştırmaya değer hissedecekleri durumlar geliştirebilmek amacıyla, gerçek hayata yakın olacak şekilde ya da gerçek hayattan direkt alıntılar yapılarak tasarlanmıştır. Örneğin “Shrek Gerçek mi?” ve “She Man” problemleri gazete haberlerinden alıntılanarak ve gerekli düzeltmeler yapılarak kullanılmıştır. Ortamda yer alan diğer bir problem “İnanılmaz Şüpheler” ise gerçekten yaşanmış ölüm olayının bir takım değişikliklerle hikâyeleştirilmiş şeklidir (Ek 7). Problem durumlarına sonradan eklenen “Laboratuvar Test Sonuçları” bölümünde ise problem senaryolarının içerdiği hastalık gruplarında yer alan kişilere ait gerçek laboratuvar test sonuçlarına ait bilgiler kullanılmıştır.

Bağlantı

Bağlantı bileşeni, içeriğin problem bağlamının içine işlenmesi durumudur. Bir başka ifadeyle kavram veya bilgiler ile problem bağlamları arasında ilişkinin kurulmasıdır. Hung (2006) problemlerin tasarımında bağlantı bileşenini eklemek için farklı yaklaşımlardan yararlanılabileceğini önermektedir. Çalışma kapsamında seçilen İnsan Endokrin Sistemi konusundaki kavramlar arasında hiyerarşik bir ilişki bulunmadığından örtüşme yaklaşımının kullanılmasının uygun olduğuna karar verilmiştir. Buna göre İnsan Endokrin Sistemi konusundaki kavramlar bir dizi problemlere ayrılacak şekilde gruplandırılmıştır. Örneğin, “Shrek Gerçek mi” isimli problem; hipofiz bezine ait kavramlar çerçevesinde düzenlenirken, “İnanılmaz Şüpheler” isimli problem; tiroit ve paratiroid bezine ait kavramlar, “She Man” isimli problem ise eşeysel bezlere ait kavramlar çerçevesinde tasarlanmıştır.

Araştırma

PDÖ’nün en önemli aşamalarından biri problem çözme sürecinde gerekli bilgilerin araştırılması sürecidir. İyi yapılandırılmamış problemler doğası gereği yorumlamaya açık olabilmektedir. Öğrenciler bu süreçte doğru yönlendirilmezse hedeflenen öğrenme içeriğinden farklı alanlara sapabilmektedir (Hung, 2006). Bu nedenle öğrencileri hedeflenen içerik ve bağlam bilgisine doğrudan yönlendirebilecek bir araştırma bileşeni oluşturulması gerekmektedir. Bu noktada yapılması gereken, hedef ve bağlamların özelleştirilmesidir. PDÖ problemlerinin hedef durumu açıkça ifade edilmelidir. Böylece öğrenciler içerik bileşeni tarafından belirlenen içerik(alan) bilgisine doğru yönlendirilebilmelidir. Bu amaçla düzenlenen PDBDM’deki “Görev” (task) bağlantısı, öğrencilerin problem bağlamındaki üstlendikleri rolleri ve bu süreçte kendilerinden

beklenenler konusunda bilgilendirildikleri bölümdür. PDBDM’ de problem bağlamı ve hedefleri çerçevesinde tasarlanan ve geliştirilen bir diğer araştırma bileşeni ise “Araştırma Menüsü” bölümüdür. Burada öğrencilerin problem çözme sürecinde ihtiyaç duyabilecekleri metinsel ve görsel bilgi kaynakları bulunmaktadır. PDBDM’ de yer alan bu iki bölüm hedef ve bağlamın özelleştirildiği araştırma bileşenini oluşturmaktadır.

Akıl Yürütme

Akıl yürütme öğrencilerin araştırma sürecinde elde ettikleri bilgilerin problemi belirleme ve çözme aşamasında uygulanmasını teşvik eden süreç bileşenidir. Problemdeki tüm değişkenlerin özelliklerini ve bunlar arasındaki ilişkilerin analiz edilmesi, yeni öğrenilen ile mevcut bilgi arasında köprü kurma ve alan bilgisini yeniden yapılandırma akıl yürütme yoluyla yapılmaktadır. Özünde akıl yürütme süreci, problem çözenlerin kavramsal anlamalarını derinleştirmeye yaramaktadır. Araştırma ve akıl yürütme süreçleri eş zamanlı ve tekrarlayıcı bir şekilde meydana gelir ve problem çözme sürecinde birbirini tamamlayan süreçlerdir. Bu nedenle problemlerin tasarımında bu iki sürecin iyi ayarlanması gerekmektedir. PDBDM’ de araştırma menüsünün sol tarafında yer alan rehber (prompt) sorular araştırma sürecinde akıl yürütme becerilerini nasıl kullanmaları gerektiği konusunda öğrencilere rehber olmaktadır.

Yansıtma

Problem çözme sürecinde öğrenciler elde ettikleri bilgileri yansıtarak sahip oldukları bilgiyi organize etme ve daha sistematik bir yapıda sunma fırsatı elde etmektedir. Yansıtma bileşeni PDÖ problemlerinde üst bilişsel bir yol gösterici görevi yapmaktadır. PDBDM’ deki problem çözme sürecinde sorulan bilimsel tartışma temelli rehber sorular öğrencilerin süreç içinde bilgilerini yansıtmalarına imkân vermektedir. Bununla birlikte her problemin ardından öğrencilerin bireysel olarak doldurmaları gereken öz değerlendirme formları da öğrencilerin problem çözme deneyimleri ile ilgili düşüncelerini yansıtma için hazırlanmıştır. Tablo 2.10’ da 3C3R modeline göre PDBDM’ nin geliştirilme süreci özetlenmiştir.

Tablo 2.10. 3C3R modeli aşamalarına göre PDBDM' nin geliştirilme süreci

3C3R Tasarım Aşaması	Süreçte Yapılması Gerekenler	Tasarımın PDBDM'ye Yansımaları
İçerik (Content)	PDÖ problemi tasarımı sürecinde alan bilgisinin içinde yer alan kazanım ve kavramları belirlemektir.	PDBDM' de yer alan problem durumları, 12. sınıf ortaöğretim biyoloji öğretim programında yer alan İnsanda Endokrin Sistem konusunun kazanım ve kavramlarına yönelik olarak geliştirilmiştir.
Bağlam (Context)	Öğrencileri araştırma ve öğrenmeye motive edici bağlamlar oluşturulmalıdır.	PDBDM' de yer alan problemler gerçek hayata yakın olacak şekilde ya da gerçek hayattan direkt alıntılar yapılarak tasarlanmıştır.
Bağlantı (Connection)	İçeriğin problem bağlamının içine işlenmesidir. Bir diğer ifadeyle kazanım ve kavramlar ile problem bağlamları arasında ilişkinin kurulmasıdır.	Örtüşme yaklaşımına göre İnsan Endokrin Sistemi konusundaki kavramlar bir dizi problemlere ayrılacak şekilde gruplandırılmıştır.
Araştırma (Researching)	Öğrencileri hedeflenen içerik ve bağlam bilgisine doğrudan yönlendirebilecek bir araştırma bileşeni oluşturulmalıdır. Bunun yanı sıra hedef ve bağlamlar özelleştirilmelidir.	PDBDM' deki "Görev" (task) bağlantısı ve "Araştırma Menüsü"
Akıl Yürütme (Reasoning)	Öğrenciler araştırma aşamasında ulaştıkları bilgileri, problem çözerken nasıl kullanmaları gerektiği konusunda yönlendirilmelidir.	PDBDM' de araştırma menüsünde yer alan her bir bağlantının sol tarafında yer alan rehber (prompt) sorular
Yansıtma (Reflecting)	Öğrenciler problem çözme sürecinde elde ettikleri bilgileri yansıtarak sahip oldukları bilgiyi organize etmelidir. Yansıtma bileşeni bu süreçte üst bilişsel bir yol gösterici görevi yapmaktadır.	PDBD' deki problem çözme sürecinde sorulan sokratik sorular Araştırma menüsündeki her bir bağlantının alt kısmında yer alan "Not AI" bölümü Öz değerlendirme formları Araştırma raporları

2.6.2. PDBDM'nin Geliştirilmesi

PDBDM; araştırmacı ve bir bilgisayar uzmanının işbirliği ile birlikte geliştirilmiştir. Bu süreçte araştırmacı; PDBDM' nin tasarımının planlamasını yaparken bilgisayar uzmanı

ise bu tasarımı bilgisayar ortamına aktarmıştır. PDBDM' nin geliştirilmesi sürecinde kullanılan bilgisayar programları ile ilgili bilgiler aşağıda sunulmuştur.

PDBDM'de Adobe Illustrator CS3, Adobe Flash CS3, Adobe After Effect CS3, Adobe Dreamweaver CS3 programlarının yanısıra ActionScript 2.0, Php programlama dilleri; XML, HTML düzenleme dilleri ve MySQL veritabanı sistemi kullanılmıştır.

PDBDM, Adobe Illustrator CS3 programı ile tasarlanmıştır. Adobe firması tarafından geliştirilmiş Illustrator CS3 vektörel tabanlı işlem yapan bir çizim programıdır. Görüntünün Adobe Photoshop' un aksine pikseller ile değil matematiksel bir hesaplamaya bağlı olarak oluşmasını sağlar ve herhangi bir boyut değişimi söz konusu olduğunda yapılan çizimler deformasyona uğramaz. Bu avantajlarından dolayı; PDBDM' nin geliştirilmesi sürecinde Adobe Illustrator programından faydalanılmıştır.

Adobe Illustartor programında yapılmış çizimlerin hareketlendirmek ve yine aynı programda çizilmiş olan genel tasarımı animasyon ve verilerle bir bütün haline getirmek için ise Adobe Flash CS3 programı kullanılmıştır. Adobe Flash CS3 Adobe firmasının geliştirmiş olduğu görsel yazılım geliştirme programıdır. Adobe Flash CS3 vektörel tabanlı bir program olduğu için Adobe Illustrator programıyla son derecede uyumlu çalışmakta, çizimlerin aktarılması esnasında herhangi bir deformasyona sebebiyet vermemektedir.

PDBDM'deki sabit metin ve materyallerin oluşturulması için XML düzenleme dili kullanılmıştır. Tüm sabit metin ve buton isimleri bir XML dosyasına saklanarak değiştirilmek istendiğinde materyalin kaynak kodlarına ihtiyaç duymaksızın yalnızca bu dosya üzerinde düzenleme yaparak yazılım üzerinde istenilen değişikliklerin yapılmasına imkân sağlanmıştır.

PDBDM'yi oluşturan butonlar, resimler ve diğer nesnelere kullanıcı arasındaki etkileşimi sağlamak için Adobe Flash CS3 programında entegre olarak bulunan Actionsript 2.0 programlama dili kullanılmıştır. Actionsript 2.0 programlama dili içerisinde barındırdığı fonksiyon ve parametrelerle kullanıcı etkileşimini sağlamak açısından büyük kolaylıklar sağlar. Bu özelliklerinden dolayı PDBDM' nin geliştirilmesinde Actionsript 2.0 programlama dili kullanılmıştır.

PDBDM'yi internet üzerinde çalışır duruma getirmek için ise Adobe Dreamweaver CS3 programı ve bu programa bağlı olarak temel internet düzenleme dili olan HTML kullanılmıştır. Ortamın çeşitli internet tarayıcılarından aynı sonucu verebilmesi için gerekli kodlamalar söz konusu program ve düzenleme dili kullanılarak yapılmıştır.

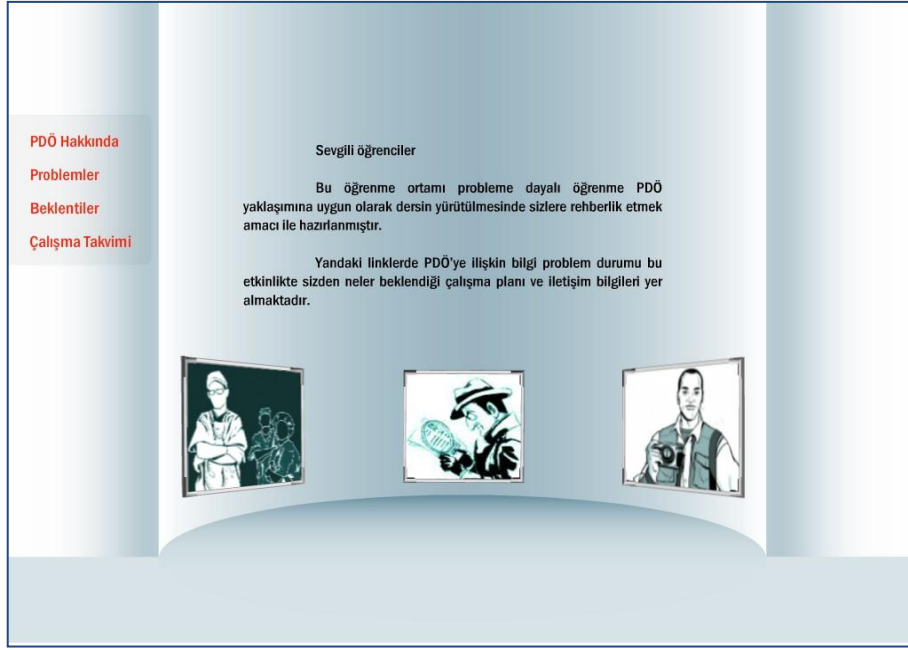
PDBDM’de kullanıcı tarafından girilen verilerin kayıt altına alınması ve gerektiğinde tekrar görüntülenebilmesi için; internet tabanlı bir programlama dili olan Php kullanılmıştır. Adobe Flash CS3 ile hazırlanan ortama, verilerin saklanması için Php programlama dili kullanılarak oluşturulan MySQL veritabanı entegre edilmiştir. Bu şekilde verilerin veritabanına kaydedilmesi ve istenilen zamanda bu verilerin görüntülenebilmesi sağlanmıştır. PDBDM’ de kullanılan videonun düzenlenmesinde ise Adobe After Effect CS3 ve gazete kupürünün hazırlanmasında Adobe Indesign CS3 programı kullanılmıştır. Aşağıda geliştirilen PDBDM tanıtılacaktır.

2.7. Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyalin (PDBDM) Tanıtılması

İnsanda Endokrin Sistem konusu kapsamında geliştirilen PDBDM, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temel alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemine göre öğrencileri için geliştirilmiştir. Geliştirilen yazılım www.pdo-biyoloji.com isimli web adresi üzerinden öğrencilerin kullanımına sunulmuştur. Öğrenciler kendilerine verilen kullanıcı adı ve şifrelerini girerek ilgili sayfalara ulaşabilmişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğunun yatılı öğrenci olması ve okuldaki bilgisayar laboratuvarını kullanma saatlerinin sınırlı olması sebebiyle yazılım öğrencilere sadece biyoloji ders saatlerinde verilmiştir. Bu saatlerin dışında araştırma menüsü hariç öğrencilerin ortamın diğer bölümlere erişimine izin verilmemiştir. PDBDM’de bir problem senaryosunun çözümü sürecinde öğrencilerin temel olarak aşağıdaki adımları takip etmesi gerekmektedir:

1. Problem durumunun incelenmesi (izleme/okuma)
2. Görev bölümünün incelenmesi
3. Tartışma öğeleri temelli rehber sorular ile ilgili açıklamaların yapılması
4. Araştırma menüsünün incelenmesi (gözlem, laboratuvar test sonuçları, fiziksel bulgular, ilgili linkler)
5. Verilerin (kanıtların) toplanması ve “Not Al” bölümüne yazılması
6. Tartışma öğeleri temelli rehber sorular ile ilgili açıklamaların yapılması
7. Gerektiğinde yukarıdaki adımların tekrar edilmesi

Yukarıda ifade edilen özellikleri kapsayacak biçimde geliştirilen PDBDM’ nin arayüzüne ait görüntü Şekil 2.4’de verilmiştir.



Şekil 2.4. PDBDM'nin ara yüz ekranı

“PDÖ Hakkında” bağlantısında öğrenciler Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi hakkında genel bilgilere ulaşabilir.

“Problem Durumları” bağlantısı içinde İnsan Endokrin Sistemi konusuna yönelik tasarlanan problemler yer almaktadır.

“Beklentiler” bağlantısı öğrencilerin problem çözme süreci içinde kendilerinden beklenen davranışlar hakkında genel bilgilerin yer aldığı bölümdür.

“Çalışma Takvimi” bağlantısında öğrencilerin verilen problem durumları üzerinde ne kadar süre çalışacakları bilgisine yer verilmektedir.

Öğrenciler ana menüde bulunan “Problem Durumları” bağlantısını seçtiğinde “İnanılmaz Şüpheli” isimli problem durumu ile karşılaşılır (Şekil 2.5). Video formatında olan problem durumunu öğrenciler izleyebilir, aynı zamanda videonun yan tarafında bulunan metin bölümünü seçerek okuyabilirler.



Şekil 2.5. İnanılmaz Şüphe isimli problem durumuna ait ekran görüntüsü

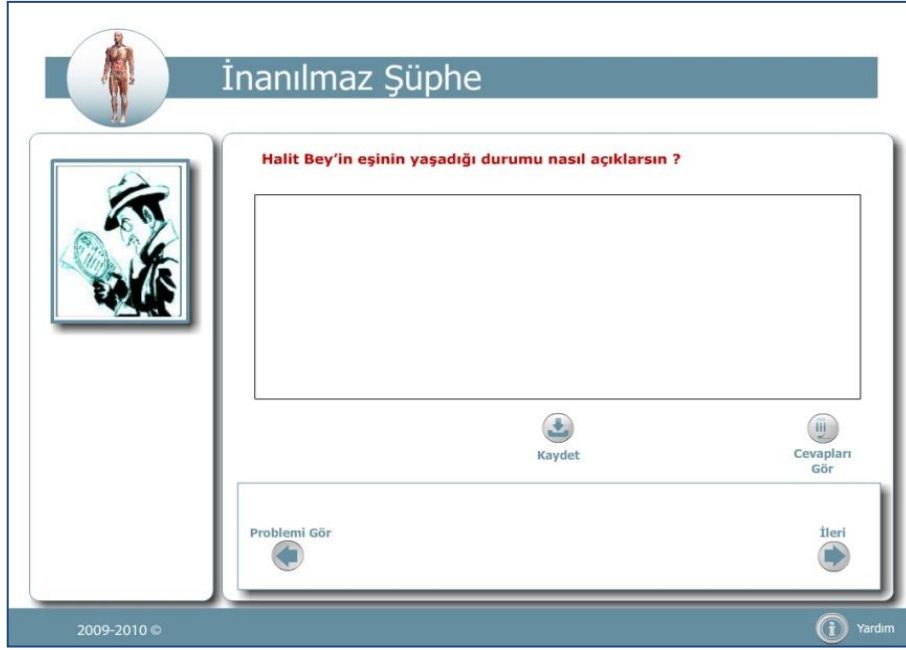
Görev bağlantısını seçerek problem çözme sürecinde üstlendikleri rolü ve problemle ilgili kendilerinden ne istendiğini öğrenirler. Sol alt köşede ise öğrencilerin problem hakkında akıl yürütmelerini teşvik edecek yönlendirici (prompt) sorular yer almaktadır.

İleri bağlantısını seçerek öğrenciler sisteme ad-soyadı ve öğrenci numaralarını yazarak sisteme kayıt olurlar. PDBDM’ de sorulan tartışma temelli rehber sorular öğrencilerin problem çözme sürecinde; düşüncelerini yansıtabilmelerini sağlamaktadır.

Bu bölümde öğrenciler önceden var olan bilgilerine dayalı problemi tanımlamaya yönelik düşüncelerini belirtirler (Şekil 2.6). Öğrenciler bu bölümde sorulara verdikleri cevapları görme ve problemi yeniden inceleme imkanına sahiptir.

Bu bölümde kanıt öğelerini içeren “Fiziksel Belirtiler, Laboratuar Test Sonuçları, Gözlem ve İlgili Linkler” bağlantıları “Araştırma” alt menüsü yer almaktadır (Şekil 2.7). Öğrenciler bu menüdeki bağlantıları inceleyebilir, akıl yürütme ve çıkarımlarını not edebilir ve problem hakkında neden-sonuç ilişkilerini ortaya çıkarabilirler.

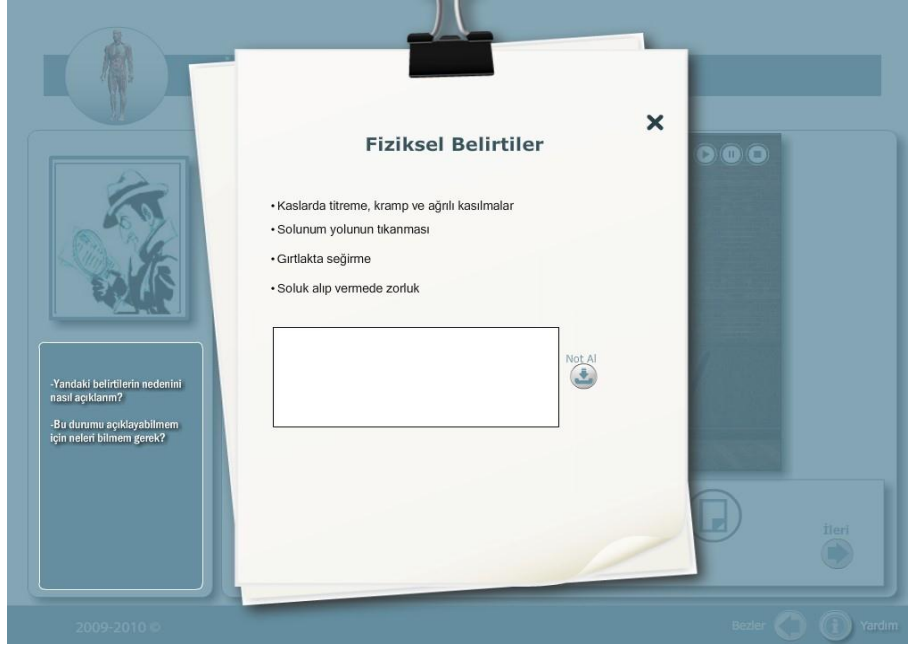
Fiziksel Belirtiler: Problem hakkında kanıt öğelerinin yer aldığı bölüm. Bu bölümde öğrencilerin akıl yürütmelerini teşvik eden yönlendirici sorular ve çıkarımlarını not etmelerini sağlayan “Not al” bağlantısı yer almaktadır (Şekil 2.8).



Şekil 2.6. PDBDM'deki tartışma temelli rehber sorulara ait bir örnek ekran görüntüsü



Şekil 2.7. PDBDM'de yer alan araştırma menüsüne ait ekran görüntüsü



Şekil 2.8. PDBDM’de fiziksel belirtiler bölümüne ait ekran görüntüsü

Laboratuvar Test Sonuçları: Problem hakkında kanıt öğelerinin yer aldığı bölüm. Bu bölümde öğrencilerin akıl yürütmelerini teşvik eden yönlendirici sorular ve çıkarımlarını not etmelerini sağlayan “Not al” bağlantısı yer almaktadır (Şekil 2.9).

Gözlem: Problem hakkında kanıt öğelerinin yer aldığı bölüm. Bu ortam simülasyon ve animasyonlardan oluşmaktadır (Şekil 2.10). Bu özelliği ile öğrencilerin problem çözme sürecinde endokrin bez ve hormonların görevlerini gözlemleyebilmesine imkan veren görsel bilgi kaynağı olduğu söylenebilir. Bu bölümde öğrencilerin akıl yürütmelerini teşvik eden yönlendirici sorular ve çıkarımlarını not etmelerini sağlayan “Not al” bağlantısı yer almaktadır.

İlgili Linkler: Problem hakkında kanıt öğelerinin yer aldığı bölüm (Şekil 2.11). Bu bölümde, İnsan Endokrin Sistemi konuları hakkında ayrıntılı bilgileri içeren pdf dosyaları bulunmaktadır. Diğer bölümlerde olduğu gibi bu bölümde de öğrencilerin akıl yürütmelerini teşvik eden yönlendirici sorular ve çıkarımlarını not etmelerini sağlayan “Not al” bağlantısı yer almaktadır.

Laboratuvar Test Sonuçları

Biyokimya Test Sonuçları

	Sonuç	Referans	Birim
Ca ²⁺ (Kalsiyum)	5.7	8.4-10	mg/dl
İyonize Ca ²⁺	0.7	1.16-1.32	mmo/lt
İnorganik fosfat	5.3	2.7-4.5	mg/L

Hormon Test Sonuçları

Hormon	Sonuç	Referans	
TSH (Tiroid Uyarıcı Hormon)	1.8	0.25 - 5	mIU/mL
Growth (Büyüme) Hormonu	14	0 - 20	mIU/mL
ACTH (Adrenokortikotropik)	62.2	25 - 100	pg/mL
FSH (Follikül Uyarıcı Hormon)	7.6	1.7 - 12	mIU/mL
LH (Lüteleştirici Hormon)	3.4	1.1 - 7	mIU/mL
Prolaktin Hormonu	13	1.5 - 19	mIU/mL
ADH (Antidiüretik Hormon)	6	0 - 8	pg/mL
FT3 (Serbest T3 Hormonu)	0.9	1.5-4.4	pg/mL
FT4 (Serbest T4 Hormonu)	0.6	0.7-2	ng/dL
Parathormon	0.5	11.1-79.5	pg/mL
Testosteron Hormonu	2.6	2.5 - 5	ng/mL
Östrojen (E ₂) Hormonu	46	< 62	pg/mL
Okstösün	3.3	2.1-3.8	pg/mL

Not Al

2009-2010 ©

Bezler Yardım

Şekil 2.9. PDBDM'deki laboratuvar test sonuçlarına ait ekran görüntüsü

İnanılmaz Şüphe

Parathormon

Salgılanan Hormonlar

Parathormon

Hedef Doku/Organ

Kemik

Böbrekler

Fizyolojik Etkileri

- Kandaki kalsiyum seviyesini yükseltir.
- Kandaki fosfor seviyesini düşürür.

Kalsiyum Miktarı

Düşük Normal Yüksek

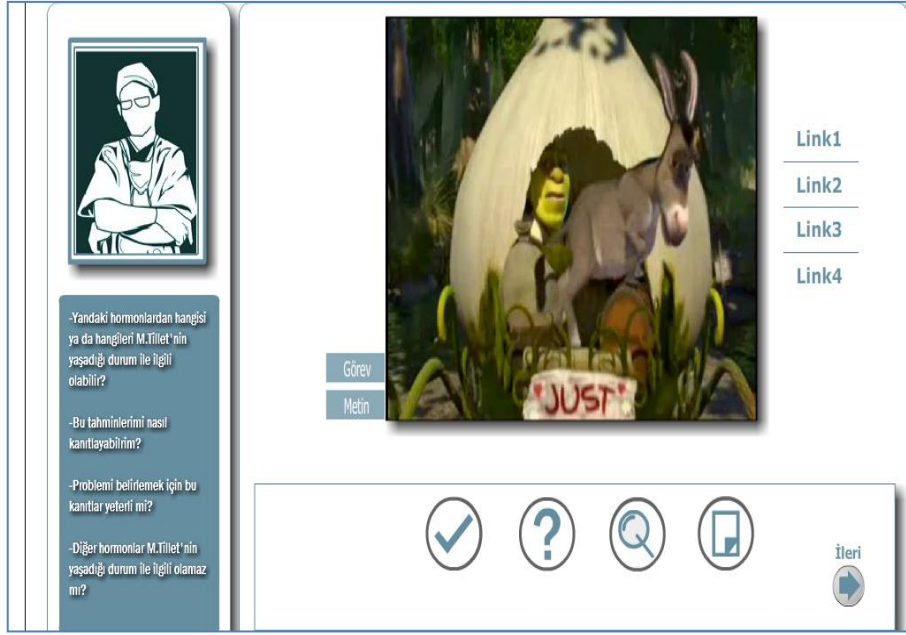
Salgılanan Parathormon

Düşük Normal Yüksek

2009-2010 ©

Bezler Yardım

Şekil 2.10. PDBDM'deki gözlem bölümüne ait ekran görüntüsü



Şekil 2.11. PDBDM'deki ilgili linkler bölümüne ait ekran görüntüsü

Bu bölümde öğrencilerin yanıtlarını fark etmelerini sağlayan ve iddia, kanıt ve akıl yürütme öğelerinin ortaya çıkarılmasını destekleyen sorulara yer verilmiştir. Ayrıca bu bölümde öğrenciler problem durumu ve araştırma alt menüsüne geri dönerek buradaki bağlantıları yeniden inceleyebilir (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. PDBDM'deki rehber sorulardan birine ait ekran görüntüsü

Bu kısımda öğrencilerin problemin çözümüne ilişkin önerilerini ortaya çıkarmayı destekleyen soru yer almaktadır (Şekil 2.13). Ayrıca bu bölümde öğrenciler problem durumu ve araştırma alt menüsüne geri dönerek buradaki bağlantıları yeniden inceleyebilir.



Şekil 2.13. PDBDM'deki çözüm önerilerine ait ekran görüntüsü

Yönetici Paneli: Bu bölümde öğrencilerin problem çözme süreci içinde tartışma temelli rehber sorulara verdikleri cevaplar ve aldıkları notlar yönetici tarafından görülebilmektedir (Şekil 2.14).

Oncelikle işlem yapacağınız senaryoyu sonra cevaplarını görmek istediğiniz öğrenciyi listeden seçin ya da numarasını girin...

Senaryo seç : Kayıtlar Yüklendi ya da

Maurice Tilet' in yaşadığı durumu nasıl açıklarsın ?

el ve ayakları oranlı şekilde büyümüş iç organları aşırı olarak genişlemiştir. vücudunda şekil bozuklukları oluşmuş ayrıca davranışlarında da değişiklik olmuş. kaba hareketler sergilemeye başlamış, bu sorunlar beyindeki kitlenin kritik bir yerde bulunması, buna bağlı olarak hem davranışlarını hem de vücudunu etkilemesine neden olmuştur. endokrin bezlerin de fazla veya az salgılanması bu durumda etkili olmuştur.

Sizis dışı gelecek gözlemlerinden sonra vardığınız sonuç nedir ?

Bunu biraz daha açıklayabilir misiniz ?

endokrin bezlerde bazı bozuklukların görülmesi, bu soruna hipofiz bezinin sebep olması ve hipofiz bezinde tümörün bulunması

Böyle düşünmenin nedeni nedir ?

iç organların aşırı şekilde genişlemesi el ve ayakların oranlı şekilde büyümesi vücudundaki şekil bozuklukları ve davranışlarının değişmesi. hem davranışlarında hem de vücudunda değişiklik olduğundan bu durumun beyindeki kitleden kaynaklandığını düşünüyorum.

Problemin çözümüne ilişkin önerdiğiniz belirtiler nelerdir ?

hipofiz bezinde tümör olduğundan ya hormonlar normal düzeye getirilmeli ya da ameliyat olmalıdır.

Homon test sonuçları, fiziksel belirtiler, gözlem ve kütüphane bölümlerindeki gözlemlerinden çıkarıldığında sonuç ne ?

el ve ayakların oranlı şekilde büyümesi, yorgunluk ve halisizlik, kabalaşmış ses tonu, iç organların genişlemesi bazı hormonların fazla bazılanması az salgılanması.

Not (Homon Test Sonuçları)

büyüme hormonu fazla salgılanmış, ACTH az salgılanmış, prolaktin hormonu fazla salgılanmış.

Not (Fiziksel Belirtiler)

el ve ayakların oranlı şekilde büyümesi, yorgunluk ve halisizlik, kabalaşmış ses tonu, iç

Not (Aralık Gözlemler)

büyüme hormonu kemiklerin ve genel olarak

2009-2010 ©

Şekil 2.14. PDBDM'deki yönetici paneline ait ekran görüntüsü

PDBDM'nin kullanılabilirliğini değerlendirmek ve geleceğe ilişkin kestirimler yapabilmek amacıyla uzman görüşüne başvurulmuştur. Aşağıda uzman görüşüne dayalı yapılan bu değerlendirmeye ilişkin bilgiler yer almaktadır.

2.7.1. Uzman Görüşünün Alınması

PDBDM'yi değerlendirmek amacıyla dört biyoloji öğretmeni, beş biyoloji eğitimi alan uzmanı ve eğitim teknolojileri alanından beş uzmanın görüşüne başvurulmuştur.

Uzman görüşleri araştırmacı tarafından geliştirilen Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyal Uygunluk Formu aracılığıyla elde edilmiştir (Ek 8). Bu form problem-içerik uygunluğu, Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali tasarım uygunluğu ve tasarımın biçimsel uygunluğu olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır.

Biyoloji eğitimi alan uzmanları ve öğretmenleri ile eğitim teknolojileri alanındaki uzmanlara ayrı zamanlarda PDBDM'yi tanıtmak amacıyla bilgilendirme toplantısı yapılmıştır. Daha sonra uzmanlardan ortamı bireysel olarak kullanarak incelemeleri ve yazılım hakkındaki görüşlerini bilgilendirme toplantısında dağıtılan formlara belirtmeleri istenmiştir. Uzmanlardan ilgili oldukları her bir alt boyuttaki maddeleri 5 "çok uygun"; 1 "hiç uygun değil" olmak üzere dereceli olarak puanlamaları istenmiştir. Formda, her bir alt boyutla ilgili belirtmek istedikleri görüşleri yazabilmeleri için "Açıklama" bölümü yer

almaktadır. Bu aşamada, uzmanların formda yer alan her bir alt boyuta ilişkin maddelere verdikleri puanların aritmetik ortalaması hesaplanmış, elde edilen puanlar tablo şeklinde sunulmuştur.

2.7.1.1. Problem- İçerik Uygunluğuna İlişkin Uzman Görüşleri

Problem–içerik uygunluğunu belirlemek amacıyla yalnızca biyoloji eğitimi alan uzmanları ve öğretmenlerin görüşleri değerlendirilmiştir (Tablo2.11.).

Tablo 2.11. Problem- İçerik Uygunluğuna İlişkin Uzman Görüşleri

Problem	Problem- içerik uygunluğu	Ortalama Puan (N=9)
SHREK GERÇEK Mİ?	Hipofiz bezinin yapısı	4.6
	Hipofiz bezinin görevi	4.8
	Hipofiz hormonları ve görevleri	4.8
İNANILMAZ ŞÜPHE	Tiroit bezinin yapısı	4.4
	Tiroit bezinin görevi	4.8
	Tiroit hormonları ve görevleri	5.0
	Paratiroit bezinin yapısı	4.4
	Paratiroit bezinin görevi ve görevleri	4.4
SHE MAN	Eşeyssel bezlerin yapısı (ovaryum, testis)	4.6
	Eşeyssel bezlerin görevi	4.6
	Eşeyssel bez hormonları ve görevleri	5.0

Tablo 2.11'e göre, katılımcıların her bir problem senaryosu ile ilgili ortalama puanları konuların problem senaryolarının içerik açısından oldukça uygun olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte katılımcıların problem–içerik uygunluğu alt boyutuna ilişkin açıklama kısmına yazdıkları bazı ifadeler bu durumu desteklemektedir.

2.7.1.2. PDBDM'nin Tasarım Uygunluğuna İlişkin Uzman Görüşleri

PDBDM'nin tasarım uygunluğunu belirlemek amacıyla biyoloji eğitimi alan uzmanları, öğretmenleri ve eğitim teknolojileri alanındaki uzmanların görüşleri Tablo 2.12'de verilmiştir.

Tablo 2.12'ye bakıldığında PDBDM tasarımı uygunluğu alt boyutuna ilişkin uzmanların ortalama puanları bu tasarımın probleme dayalı öğrenme ortamına uygun olduğu göstermektedir.

Tablo 2.12. PDBDM Tasarım Uygunluğuna İlişkin Uzman Görüşleri

PDBDM Tasarım Uygunluğu	Puan (N=14)
PDBDM öğrenciler için ilgi çekicidir.	5.0
PDBDM öğrencileri araştırma yapma için motive edicidir.	4.8
PDBDM'de yer alan problemler gerçek yaşamla yakından ilgilidir.	4.4
PDBDM öğrencilerin mantıksal bilgiye dayalı kararlar vermesini sağlayacak niteliktedir.	4.8
PDBDM öğrencilerin düzeyine uygundur.	4.6
PDBDM öğrencilerin işbirliği halinde çalışmasına olanak sağlar.	4.6
PDBDM öğrencilerin akıl yürütmelerini gerektirecek niteliktedir.(bilgileri organize etme, analiz etme)	4.6

2.7.1.3. PDBDM'nin Biçimsel Uygunluğuna İlişkin Görüşler

PDBDM'nin biçimsel uygunluğunu belirlemek amacıyla biyoloji eğitimi alan uzmanları, öğretmenleri ve eğitim teknolojileri alanındaki uzmanların görüşleri değerlendirilmiştir.

Tablo 2.13'e göre uzmanların probleme dayalı bilgisayar destekli materyalin biçimsel uygunluğuna ilişkin maddelere verdikleri puanların ortalaması bu tasarımın biçimsel olarak uygun düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Katılımcıların probleme dayalı bilgisayar destekli materyalin kullanım kolaylığına ilişkin ortalama puanları; tasarımın kullanım kolaylığının orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Uzmanların bu bölümle ilgili düzeltilmesini gerekli olarak düşündüğü bölümler; araştırmacı tarafından maddeler halinde sıralanmıştır. Bu maddeler yapılan informal görüşmeler sürecinde bilgisayar uzmanı ile paylaşılmış ve uzmanlarını önerileri doğrultusunda kullanım kolaylığının artırılmasına yönelik gerekli düzeltmeler; araştırmacı ve bilgisayar uzmanı tarafından yapılmıştır.

PDBDM'nin uzman görüşü çerçevesinde yeniden düzenlenmesinin ardından uygulama sürecinde yaşanması olası eksiklik ve aksaklıkları belirlemek amacıyla pilot çalışması yapılmıştır. Aşağıda pilot uygulama süreci ile ilgili bilgiler sunulacaktır.

Tablo 2.13. PDBDM'nin Biçimsel Uygunluğuna İlişkin Görüşler

Biçimsel Uygunluk	Puan (N=14)
Görünüm	4.3
Ekran ve renk uyumu	4.4
Animasyonlar	4.2
Ekran alanının kullanımı	4.1
Ekran yoğunluğu	4.3
Geri bildirim ve dönüt özellikleri	4.6
Ekran okunabilirliği	4.4
Yönergelerin anlaşılabilirliği	4.1
Kullanım kolaylığı	3.6
Toplam	4.2

2.8. Pilot Çalışma

Daha önce ifade edildiği üzere; Rize iline bağlı Çayeli ilçesindeki bir Anadolu lisesinde pilot çalışmanın yapılmasına karar verilmiş ve bunun için Çayeli İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü'nden 20/11/2009 tarih ve 4145 sayılı yazı ile izin alınmıştır (Ek 9). Bu Anadolu lisesindeki 11. sınıf şubelerinden biri PDBDM ortamının pilot uygulaması için seçilmiştir. 23 kişiden oluşan sınıfta 14 kız, 9 erkek öğrenci bulunmaktadır. Öğrenciler çalışmaya oldukça istekli katılmıştır. Onlara PDBDM' yi ilk defa kullanacak öğrencilerin kendilerinin olduğu söylenerek bu yazılımda anlamadıkları veya düzeltilmesi gerektiğini düşündükleri kısımları uygulamayı yapan araştırmacıya bildirmeleri istenmiştir. Bununla birlikte her problem çözme etkinliği sonrasında "PDBDM Geribildirim Formu" aracılığıyla öğrencilerden ortamla ilgili görüşleri yazılı olarak alınmıştır (Ek 10).

Pilot çalışmanın uygulama üç haftalık toplam 12 ders saati (3 saat Biyoloji ve bir saat Rehberlik dersi olmak üzere) sürecinde araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama sürecinde yapılan çalışmalar Tablo 2.14'de verilmiştir. Araştırmanın uygulanacağı öğrencilere öncelikle araştırmanın amacı, PDBDM' nin tanıtımı ve kullanımı ile ilgili bilgilendirme dersi yapılmıştır. Öğrenciler 5'er ve 6'şar kişilik dört çalışma grubuna ayrılmıştır. Gruplar araştırmacı tarafından belirlenmiştir.

Çalışma gruplarına birinci problem durumu sunulduktan sonra bireysel ve grup olarak dolduracakları analiz formları dağıtılmıştır. Grup analiz formunda bireysel analiz formundan farklı olarak grup üyelerinin araştırma sürecinde yapacakları iş paylaşımı ve çalışma planı bölümleri yer almaktadır. Bir sonraki derste öğrencilerin bireysel olarak PDBDM'yi kullanarak araştırma yapmaları sağlanmıştır. Bir diğer derste; gruplar problem durumu ile ilgili bilgi edinmek amacıyla araştırma yapmaya devam etmiş, topladıkları bilgileri organize ederek grup araştırma raporu ve sunumlarını hazırlamışlardır. Son derste de gruplar sunumlarını yapmışlardır.

Tablo 2.14. Pilot uygulama sürecinde yapılan çalışmalar

Zaman	Uygulama
1.hafta	Giriş-Ön Bilgilendirme Shrek Gerçek mi İsimli Problemin Sunulması Bireysel/Grup Analiz Formlarının Doldurulması PDBDM' nin kullanılması Grup Araştırma Raporlarının Teslimi ve Sunumlarının Yapılması PDBDM Geribildirim Formunun Doldurulması
2.hafta	İnanılmaz Şüphe İsimli Problemin Sunulması Bireysel/Grup Analiz Formlarının Doldurulması PDBDM' nin kullanılması Grup Araştırma Raporlarının Teslimi ve Sunumlarının Yapılması PDBDM Geribildirim Formunun Doldurulması
3.hafta	She-Man İsimli Problemin Sunulması Bireysel/Grup Analiz Formlarının Doldurulması PDBDM' nin kullanılması Grup Araştırma Raporlarının Teslimi ve Sunumlarının Yapılması PDBDM Geribildirim Formunun Doldurulması

2.8.1. Pilot Uygulama ve Uzman Görüşünün Alınması Sonucunda PDBDM ile İlgili Yapılan Düzeltmeler

Uzman görüşü ve pilot çalışma sonrasında PDBDM ile ilgili yapılan düzeltmeler maddeler halinde sunulmuştur.

1. PDBDM'yi kullanırken öğrenciler “ilgili linkler” bölümündeki bilgileri okumakta zorlandıkları ifade etmişlerdir. Bu nedenle ilgili linkler bölümü, tıkladığında ayrı bir pencerede açılan bir sayfa olarak yeniden düzenlenmiştir.

2. Bazı öğrencilerin sorulara kısa açıklamalar yaptıkları gözlenmiştir. Bu nedenle PDBDM’ de öğrencilerin düşüncelerini ve araştırma sonucunda elde ettikleri bilgileri yazacakları bu bölümlere karakter sınırlaması getirilmiştir. Başka bir ifadeyle öğrenciler 50 karakterin altında açıklama yazdıklarında “Cevabınız çok kısa” şeklinde bir uyarı bildirimini ekrana gelmektedir.
3. PDBDM’yi kullanan öğrenciler araştırma sürecinde elde ettikleri bilgileri kağıtlara not ederek soruların açıklama kısmına yeniden aynı bilgileri yazmalarını hem vakit aldığını hem de performans açısından kendilerini zorladıklarını belirtmişlerdir. Bu sorunu çözmek amacıyla öğrencilerin araştırma menüsünde yer alan bütün bölümlere “Not Al” bölümü eklenmiştir. Öğrenciler araştırma sürecinde elde ettikleri bilgileri bu bölüme yazabilir, istedikleri zaman soruların alt kısmında yer alan Cevapları Gör” bağlantısını tıklayarak hem bu bölüme yazdıkları bilgileri hem de önceki sorulara verdikleri cevapları görebilmektedir.
4. Pilot uygulamada İnsan Endokrin Sistemi ile ilgili genel bir giriş dersi yapılmadan öğrencilerin doğrudan PDBDM ve problem durumları ile karşılaşması, öğrencilerin problem durumlarını belirlemede zorlanmasına neden olmuştur. Bu nedenle asıl uygulamada konu ile ilgili ön bilgi oluşturmak amacıyla genel bir giriş dersinin yapılmasına karar verilmiştir.
5. Öğrenciler analiz formundaki bazı ifadeleri anlamadıklarını belirtmişlerdir. Örneğin analiz formunda “Problemlle İlgili Ne Biliyorum?”, “Problem Ne?”, “Hipotezleriniz Ne?” ve “Ne Öğrenmeye İhtiyacım Var?” gibi soruların anlaşılabilirliği ile ilgili problem yaşadıkları gözlenmiştir. Bu nedenle “Hipotezleriniz Ne” ifadesi “Tahminleriniz Ne?” şeklinde düzeltilmiştir. Ayrıca her sorunun alt kısmına açıklayıcı yönergeler yazılmıştır.
6. Kullanım kolaylığını arttırmak amacıyla navigasyon butonlarının renkleri değiştirilmiştir.

2.9. Verilerin Analizi

Bu araştırmanın amacı; İnsan Endokrin Sistemi konusunda geliştirilen PDBDM’nin uygulanabilirliği ve bu materyal ile birlikte yürütülen uygulamalarda öğrencilerin problem

çözme becerilerinin gelişimini incelemektir. Bu bölümde, yukarıda ifade edilen veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizi ile ilgili bilgilere yer verilecektir.

Mevcut çalışmada benimsenen karma yaklaşımın savunucularından biri olan Hammersley (1992); nitel araştırma yaklaşımıyla elde edilen verilerin nicel özelliklerle ortaya konabileceğini belirtmektedir. Araştırmacı; gerçek konunun, sayılar ya da istatistiksel ifadeler ve kelimeler ya da sözel ifadeler olmadığını, önemli olanın veriyi ortaya koyacak uygun ve açık bir seviyenin oluşturulması ve verilerin anlaşılır bir durumda ortaya konması olduğunu vurgulamaktadır. Benzer şekilde Johnson ve Christensen (2004) araştırmanın doğası ve inceleyeceği araştırma problemine göre karma yaklaşımın araştırma sürecinin her aşamasında (veri toplama, veri analizi vb süreçler) kullanılabilmesinin altını çizmektedir.

Bu çalışmada incelenen konulardan biri, İnsan Endokrin Sistemi konusunda geliştirilen PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimini incelemektir. Öğrencilerin problem çözme becerilerindeki gelişim, üç değişik açıdan ele alınarak incelenecektir. Bunlar;

1. PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca (öncesi, süreci ve sonrasında) öğrencilerin bireysel olarak yaptıkları bilimsel tartışmanın niteliğindeki gelişim
2. PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca (öncesi ve sonrasında) öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusundaki kavramsal anlamalarındaki gelişim
3. PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca (öncesi ve sonrasında) öğrencilerin problem çözme becerisi algılarındaki gelişim

PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin bireysel olarak yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliklerindeki gelişimi incelemek için İESTAM ve PDBDM öğrenci kayıtlarından elde edilen veriler nitel olarak analiz edilmiştir.

PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusundaki kavramları anlamalarındaki gelişimi incelemek için İESKAT' tan elde edilen veriler nitel ve nicel olarak analiz edilmiştir.

PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin problem çözme becerisi algılarındaki gelişimi incelemek için PÇÖ' den elde edilen veriler nicel olarak analiz edilecektir.

Bununla birlikte araştırma sorularına yukarıda ifade edilen araçlardan elde edilen verilerle, PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca yapılan gözlem ve öğrenciler ile PDBDM ve uygulamaları ile ilgili yürütülen mülakattan elde edilen veriler ilişkilendirilerek sunulacaktır.

2.9.1. Nitel Verilerin Analizi

Bu bölümde nitel veri toplama araçlarından elde edilen verilerin nasıl analiz edildiğine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

2.9.1.1. Bilimsel Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi (BİTAKDER)

Literatür incelendiğinde öğrencilerin bireysel ya da grup olarak yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliğini ortaya koyan birçok modele rastlanmaktadır (Toulmin 1958; Zohar ve Nemet, 2002, Sandoval, 2003; Köroğlu, 2009). Bu modellerden çoğunun ise Toulmin'in "Bilimsel Tartışma Öğeleri" modelini temel alarak geliştirildiği görülmektedir. Bunun sebebi, Toulmin' in modelinin alandan bağımsız olma özelliğinin olmasıdır (Crammond, 1998). Bir diğer ifadeyle bu model birçok farklı disipline kolaylıkla uygulanabilme özelliği taşımaktadır.

Bu çalışmada öğrencilerin PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliği; Sampson ve Clark (2008)'in Toulmin' in "Bilimsel Tartışma Öğeleri" modelini temel alarak ortaya koydukları bilimsel tartışma modeline çerçevesinde değerlendirilecektir. Sampson ve Clark (2008)'in geliştirdiği bilimsel tartışma modeli; açıklama (Toulmin'in iddia ögesine benzer), kanıt (Toulmin'in veri ögesine benzer), akıl yürütme (Toulmin'in garanti ve destek öğelerinin birleşimi) ve iddianın kavramsal niteliği öğelerinden oluşmaktadır.

- a. Açıklama (iddia) ögesi, öğrencilerin araştırma sorularının (tartışma temelli rehber sorularının) cevabına yönelik açıklamaları içermektedir. Bu aşamada öğrencilerin yaptıkları açıklama; bir probleme çözüm sunmayı, tanımlayıcı bir ilişkiyi ifade etmeyi ya da nedensel bir mekanizmayı ortaya koymayı gerektirmektedir.
- b. Kanıt ögesi, öğrencilerin yaptıkları açıklamaların uygunluğunu ve geçerliliğini destekleyen veriler bütünü tanımlamaktadır. Kanıtlar sayısal verilerden gözlem verilerine kadar uzanan çok farklı bilgi türlerini içerebilmektedir.

- c. Modelin akıl yürütme ögesi ise iddianın niçin geçerli olduğunu akla uygun şekilde kanıtlarla ilişkilendirerek desteklenmesi sürecini tanımlamaktadır.
- d. Sampson ve Clark (2008), öğrencilerin bir konu üzerinde yaptıkları bilimsel tartışmalarda, konuyla ilgili anlamalarının da önemli bir yeri olduğunu vurgulamaktadır. Bu nedenle araştırmacılar, öğrencilerin sundukları iddialarının kavramsal niteliğini de bu modelde ayrı bir öge olarak ele almışlardır.

Tablo 2.15. Bilimsel Tartışma Ögeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi (Kanıt)

Düzye	Tanım
0	Kanıt (veri) tespit edilmedi
2	Çok güçsüz bir kanıt Kanıt yanlış, geçersiz ve güvenilir değil Örtük, ilgisiz veya önemli olmayan kanıt Çok az sayıda kanıt Kanıt olarak sadece problemdeki verinin kendisi verilmiş
4	Güçsüz kanıt veya kanıtlar Kanıtların bazıları doğru, geçerli ve güvenilir Açık ilgili ve önemli kanıtlar Az sayıda kanıt Kanıt olarak problemdeki veriler ile araştırma sonucunda elde ettiği verilerin bir kısmı verilmiş
6	Orta derece güçlükte kanıtlar Kanıtların çoğu doğru, geçerli ve güvenilir Açık, ilgili ve önemli kanıtlar içeriyor Kanıt olarak problemdeki veriler ile araştırma sonucunda elde ettiği verilerin çoğu verilmiş
8	Çok güçlü kanıtlar Kanıtların tümü doğru, geçerli ve güvenilir Açık, ilgili ve önemli kanıtlar içeriyor Kanıt olarak problemdeki veriler ile araştırma sonucunda elde ettiği verilerin hepsi verilmiş

PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliğini belirleyebilmek amacıyla yukarıda bahsedilen modele göre analitik bir değerlendirme rehberi (rubrik) geliştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen bu değerlendirme rehberinde; iddia, kanıt, akıl yürütme ve iddianın kavramsal niteliği ögeleri; Sampson ve Clark (2008)'ın bilimsel tartışma modeli çerçevesinde önerdiği belirli kriterler göz önünde bulundurularak düzeylere ayrılmıştır. Bu kriterler; bilimsel tartışma ögesinin

ilgiliği, önemliliği, açıklığı/anlaşılabilirliği, yeterli sayıda olması, geçerli ve güvenilir olması şeklinde özetlenebilir.

Buna göre, değerlendirme rehberinde her bir bilimsel tartışma ögesi (iddia, kanıt, akıl yürütme ve iddianın kavramsal niteliği) için beş düzey (0, 2, 4, 6 ve 8 olmak üzere) oluşturulmuştur. Bu düzeyler, bu düzeylere karşılık gelen nitelik tanımlamaları Bilimsel Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi' de yer almaktadır (Ek 11). Tablo 2.15'de Bilimsel Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi' nin kanıt ögesine ilişkin bir bölümü sunulmuştur.

PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin bireysel olarak yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliğindeki gelişim; uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilerin doldurduğu İESTAM ve uygulama sürecinde öğrencilerin PDBDM öğrenci kayıtlarından elde edilen verilerin değerlendirme rehberiyle birlikte analiz edilmesiyle incelenmiştir. Ek 12' de öğrencilerin bireysel olarak yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliğinin nasıl analiz edildiğine ilişkin örnek bir uygulama sunulmuştur.

2.9.1.2. İESKAT'ın Analizi

İESKAT geliştirilmesi aşamasında ifade edildiği gibi testte teşhis edici, açık uçlu iki aşamalı soru türü kullanılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde, bu tür iki aşamalı testlerin puanlandırılmasında pilot çalışma sonrasında verilen cevapların incelenmesi ve bu inceleme sonucu her iki aşamada verilen cevapların niteliğine göre cevap kategorilerinin oluşturulduğu görülmektedir. (Karataş vd, 2003; Coştu, 2006; Çalık, 2006; Kurt, 2010). Oluşturulan her bir kategoriye puan verilmesiyle toplam puanların hesaplanması yoluna gidilmektedir. Literatürde iki aşamalı soru türleri için oluşturulmuş cevap kategorileri ve bu kategorilere verilen puanların olduğu çalışmalar bulunmaktadır. Ancak her araştırmanın kullandığı iki aşamalı soru türleri ve geliştirdiği testin içeriği birbirinden farklı olduğu için standart bir kategori listesi ve puanlandırması söz konusu olamamaktadır (Kurt, 2010). Bu nedenle her araştırmacı kendi amacına uygun bir kategori listesi ve puanlaması oluşturmaktadır.

Bu çalışmada belirtilen hususlar dikkate alınarak pilot çalışma sonrasında verilen öğrenci cevapları incelenerek, cevapların belirli kategorilerin altında toplanmasına karar verilmiştir. İnceleme sonucu Kurt (2010)' un çalışmasında kullandığı kategori listesinin bir takım değişikliklerle öğrenci cevaplarını karşıladığı görülmüştür. Çalışmada, Kurt

(2010)'un çalışmasında yer alan; boş seçenek-doğru neden (B-D), yanlış seçenek-doğru neden (Y-D) ve boş seçenek-kısmen doğru neden (B-KDN) kategorileri, bunlara ait öğrenci cevapları belirlenemediği için kategori listesinden çıkarılmıştır. Çalışma kapsamında kullanılan ve dokuz kategoriden oluşan kategori listesi ve bu kategorilere verilen puanlar Tablo 2.16.'da gösterilmiştir. Bununla birlikte İESKAT'ın nasıl analiz edildiğini göstermek amacıyla 16. soru maddesine verilen cevaplardan bu kategorilere karşılık gelen öğrenci ifadeleri Ek 13' de sunulmuştur.

Tablo 2.16. İESKAT'ın analizinde kullanılan kategoriler ve puanlar

Kısaltma	Açıklama	Puan
DS-DN	Doğru seçenek ve doğru neden	8
DS-KD	Doğru seçenek ve kısmen doğru neden	7
DS-AKN	Doğru seçenek ve alternatif kavram içeren neden	6
DS-B	Doğru seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden	5
YS-KD	Yanlış seçenek ve kısmen doğru neden	4
YS-AKN	Yanlış seçenek ve alternatif kavram içeren neden	3
B-AKN	Boş seçenek ve alternatif kavram içeren neden	2
YS-B	Yanlış seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden	1
B-B	Seçenek işaretlenmemiş ve neden yazılmamış	0

Öğrenci cevaplarının kategorilere konulmasından sonra, ön ve son testteki her bir soru maddesi için öğrencilerin verdikleri cevap kategorilerinin frekansları hesaplanmış ve bu değerler tablolar halinde sunularak yorumlanmıştır.

2.9.1.3. Mülakattan Elde Edilen Verilerin Analizi

Mülakatların analiz aşamasını bazı araştırmacılar dijital ortama kaydedilenleri dinleyerek bazıları da görüşmelerin yazılı kopyasını kullanarak yapmayı uygun görmektedir (Ayas ve diğerleri, 2001). Mülakatların analizi esnasında bireyin görüşme sürecinde söylediklerinin tümünün alınması yerine, araştırmacı ifadeleri ve duraksamalar, heyecan ve duygu gösterimi gibi ifadelerin çıkartılarak elde edilen bilgilerin düzenlenmesi gerektiği görüşü savunulmaktadır. Öncelikle dijital ortamda kaydedilen mülakat verileri

yazılı hale getirilmiştir. Bu veriler içinde anlamsız söz dizileri veya araştırma sorusuyla ilgisi olmayan kısımlar atılarak verilerin sadeleştirilmesi sağlanmıştır. Nitel verileri analiz etmek için farklı yaklaşımlar öne sürülmektedir (Aziz, 2010). Bu yaklaşımlardan ikisi betimsel ve içerik analizidir. Betimsel analizde veriler önceden belirlenmiş olan temalara göre özetlenerek yorumlanır. Ayrıca görüşlerin çarpıcı bir şekilde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara sıklıkla yer verilir. İçerik analizinde ise veriler betimsel analize göre daha derinlemesine bir analize tutulur ve verilerin içinde saklı olabilecek gerçekler ortaya çıkarılmaya çalışılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Bu çalışmada elde edilen mülakat verilerinin analizinde araştırma probleminin doğasına daha uygun olduğu düşünülerek içerik analizi yaklaşımı benimsenmiştir. Bu kapsamda, birbirine benzeyen mülakat verileri, belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilmiş ve okuyucunun anlayabileceği şekilde düzenlenmiştir. Toplanan verilerin analizine rehberlik edecek herhangi kavramsal bir yapı olmadığı için bu yapı, toplanan veriler tümevarımcı bir analize tabi tutularak araştırmacı tarafından ortaya çıkarılmıştır. Tümevarımcı analizde araştırmacı verileri satır satır okur ve araştırmanın amacı çerçevesinde önemli olan boyutları saptamaya çalışmaktadır. Ortaya çıkan anlam çerçevesinde araştırmacı, belirli kodlar üretir veya doğrudan verilerden yola çıkarak kodlar oluşturur. Bu şekilde kod listesi oluşur ve tüm verilerin işlenmesi için bu liste kavramsal bir yapı oluşturur (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada ortaya çıkan tema ve alt temalar doğrudan mülakat verilerinden üretilmiştir. Tablo 2.17’de bu süreci gösteren örnek bir uygulama sunulmuştur.

2.9.1.4. Gözlemden Elde Edilen Verilerin Analizi

Asıl uygulama süresince kayıt altına alınan görüntüler araştırmacı tarafından tekrar tekrar izlenerek kısa notlar alınmıştır. Alınan bu notlar araştırmacı tarafından düzenlenmiş ve farklı veri toplama araçlarından elde edilen bulgularla ilişkilendirilerek okuyucuya sunulmuştur.

Tablo 2.17. Mülakat verilerinin içerik analizine bir örnek uygulama

Mülakat verilerinin içerik analizine bir örnek		
<p>Araştırmacı: Ders işlenişi esnasında katıldığınız etkinlikler içinde sizin için en yararlı olduğunu düşündüğünüz etkinlik türü hangisidir? Neden?</p> <p>Ö3: Problemi çözerken sorulan sorular araştırma yaparken elde ettiğimiz bilgileri <u>sorgulamamızı</u> sağladı. Mesela neden böyle düşünüyorsun sorusunda yazdığımız düşüncemizi kanıtlamamız isteniyordu bir nevi. <u>Araştırmamı yönlendirmede</u> bence en etkili bölüm site tarafından sorulan sorular oldu. Bir de önceki düşündüğümle sonra ulaştığım sonuç benzer mi gibi bir soru vardı. Orda önceden bildiklerimi ve araştırırken ulaştığım bilgileri <u>sorgulamamı</u> sağladı. Bence bu sorular problemi çözerken <u>sonuç çıkarmamda çok yararlı oldu</u>”</p>	Tartışma temelli rehber sorular	<p>Sorgulamaya yönlendirme</p> <p>Araştırmaya yönlendirme</p> <p>Sonuç çıkarmaya yönlendirme</p>

2.9.2. Nicel Verilerin Analizi

Bu bölümde nicel veri toplama araçlarından elde edilen verilerin nasıl analiz edildiğine ilişkin bilgiler sunulmuştur.

2.9.2.1. İESKAT’ın Analizi

Öğrencilerin kavramsal anlamalarında uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı bir değişimin olup olmadığını incelemek için İESKAT’ tan elde edilen veriler nicel yaklaşımla analiz edilmiştir. Bu aşamada her bir öğrencinin testten aldıkları toplam puanlar hesaplanmış ve verilerin Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi (SPSS 17.0) kullanılarak istatistik analizi yapılmıştır. Çalışmada, tek öğrenci grubunun kavramsal anlamalarında anlamlı bir değişimin olup olmadığı inceleneceği için; bu değişim bağımlı t testi (paired-samples t test) kullanılarak belirlenmiştir.

2.9.2.2. Problem Çözme Ölçeği’nin Analizi

Öğrencilerin problem çözme becerisi algılarının uygulama öncesinden sonrasına değişip değişmediğini belirlemek için ön ve son PÇÖ’ den aldıkları toplam puanlar dikkate alınmıştır. Ölçekten alınabilecek toplam puan limiti 32-192 arasındadır. Ölçekten alınan yüksek puan problem çözme becerisine ilişkin algının düşük olduğuna işaret etmektedir.

Araştırmada öncelikle parametrik ya da nonparametrik test yöntemlerinden hangisinin kullanılması gerektiğine karar vermek gerekmektedir. Eğer çalışma grubu sayısı 30'dan az ise nonparametrik testler kullanılır. Bu durumda veri setinin diğer kriterleri karşılayıp karşılamadığına bakılmaz. Eğer çalışma grubu sayısı 30'dan büyükse her bir faktörün normal dağılıma sahip olup olmadığı ve verilerin homojen dağılıp dağılmadığı incelenmelidir (Aktaran Tekedere, 2009; Eymen, 2007). Bu araştırmaya katılan çalışma grubu sayısı 43 olduğu için kullanılan faktörlerin homojenliği incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda tüm faktörlerin hem normal dağılıma sahip hem de homojen olduğu belirlendiğinden araştırmada parametrik testlerden biri olan bağımlı t testi kullanılmıştır. İstatistiksel bu işlem, SPSS 17.0 (Statistical Package for Social Sciences) paket programı kullanılarak yapılmış ve tüm istatistiksel çözümlenelerde 0,05 anlamlılık düzeyi temel alınmıştır.

2.10. Araştırmanın Veri Toplama Araçlarına İlişkin Yürütülen Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları

Bu kısımda çalışmada kullanılan veri toplama araçlarının geçerlilik ve güvenilirliğine ilişkin bilgiler yer almaktadır. Bu kapsamda Bilimsel Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi (BİTAKDER), İnsanda Endokrin Sistem Kavramsal Anlama Testi (İESKAT) ve mülakatın geçerlilik ve güvenilirliğine ilişkin yapılan çalışmalar sunulacaktır.

2.10.1. Bilimsel Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi (BİTAKDER)' nin Geçerlilik ve Güvenirliği

Araştırma kapsamında, Sampson ve Clark'ın (2008) bilimsel tartışma kavramsal çerçevesi (framework) temel alınarak geliştirilen değerlendirme rehberinin kapsam geçerliliğini sağlamak için uzman görüşü alınmıştır. Bu kapsamda, bilimsel tartışma ve değerlendirme rehberi hazırlama konusunda deneyimli bir uzman tarafından değerlendirme rehberi incelenmiş, rehberde yer alan bazı tanımlar alınan görüş dâhilinde yeniden düzenlenmiştir.

Bilimsel Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi'nin güvenilirliğini sağlamak amacıyla LeCompte ve Goetz' in (1982) önerileri doğrultusunda; elde edilen verilerin analizinde bir başka araştırmacının sürece dâhil olması ve ulaşılan sonuçların teyit edilmesi stratejisi benimsenmiştir. Bu kapsamda Miles ve Huberman

(1994) tarafından tanımlanan çift-kodlama yöntemi (double-coding procedure) kullanılmıştır. Yüksek lisans tezini Fen Bilgisi Eğitimi'nde Bilimsel Tartışma Öğretimi üzerine tamamlamış olan bir doktora öğrencisi verilerin analizi sürecinde araştırmacı ile birlikte rol almıştır.

Bu süreçte, Luft' un (1997) önerisi çerçevesinde, güvenilirliği arttırabilmek için diğer araştırmacı analiz öncesinde PDBDM ve Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi'ni kullanma konusunda bilgilendirilmiştir. Katılımcıların sayısının fazla olması ve bu nedenle verilerin çok fazla olması sebebiyle diğer araştırmacı verilerin hepsinin analizi sürecine dahil edilememiştir. Bunun yerine tüm verilerin yaklaşık %20 sini temsil edecek veri seti diğer araştırmacıyla birlikte analiz edilebilmiştir. Bu süreçte katılımcılar arasından rastgele seçilen 8 öğrencinin ön tartışma metni, uygulama ve son tartışma metni her iki araştırmacı tarafından bağımsız şekilde analiz edilmiştir. Bu aşamada, öğrencilerin her bir problem ile ilgili verdikleri cevaplar; tartışma öğelerini kullanma düzeyleri ve bunlara ait tanımlamaları içeren değerlendirme rehberinden yararlanılarak bir seviyeye atanmıştır. Seviyelendirme (düzeyleendirme) işlemi tamamlandıktan sonra her bir tartışma ögesi için araştırmacılar arası güvenilirlik (intercoder reliability) aşağıdaki formül kullanılarak belirlenmiştir (Miles ve Huberman, 1994).

$$\text{Güvenilirlik} = \frac{\text{Anlaşılan durum sayısı}}{\text{Anlaşılan durum sayısı} + \text{Anlaşılmayan durum sayısı}} \quad (1)$$

İki araştırmacı, rastgele seçilen 8 öğrencinin ön tartışma metinlerinde (3 problem), PDBDM öğrenci kayıtlarında (3 problem) ve son tartışma metinlerinde (3 problem) yer alan problemlere verdikleri cevapları; bilimsel tartışma öğelerini kullanma düzeyleri açısından incelemişlerdir. Her iki araştırmacı tarafından bağımsız şekilde yapılan düzeylendirmeler neticesinde; üzerinde anlaşılan ve anlaşılmayan durum sayıları belirlenmiş ve yukarıdaki formül kullanılarak araştırmacılar arasındaki güvenilirlik hesaplanmıştır. Bilimsel Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi'nin güvenilirliğine ilişkin yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar Tablo2.18'de özetlenmiştir.

Tablo 2.18. İki Araştırmacı Arasındaki Güvenirlik

Tartışma öğeleri	Anlaşılan durumların sayısı	Anlaşılmayan durumların sayısı	Anlaşılan + Anlaşılmayan durumların sayısı*	İki araştırmacı arasındaki güvenirlilik
İddia	59	13	72	0,82
Kanıt	55	17	72	0,76
Akıl Yürütme	53	19	72	0,73
İddianın kavramsal Niteliği	66	6	72	0,91

* 8 öğrencinin ön tartışma metinleri, PDBDM öğrenci kayıtları ve son tartışma metinlerinde yer alan 9 probleme verdikleri toplam cevap sayısı 72'dir.

Tablo 2.18' de görüldüğü üzere, araştırmacıların iddia ögesini kullanma düzeylerine ilişkin üzerinde anlaşma sağladıkları durum sayısı (öğrenci cevabını aynı düzeye yerleştirme) 59 iken anlaşma sağlayamadıkları durum sayısı (öğrenci cevabını farklı düzeye yerleştirme) 13'tür. Miles ve Huberman' ın (1994) önerdiği formül yardımıyla araştırmacılar arası güvenirlilik iddia ögesi için 0,82 olarak bulunmuştur. Kanıt ögesine ilişkin araştırmacıların üzerinde anlaşma sağladıkları durum sayısı 55 iken anlaşma sağlayamadıkları durum sayısı 17'dir. Kanıt ögesi için araştırmacılar arası güvenirlilik 0,76 olarak belirlenmiştir. Araştırmacıların akıl yürütme ögesine ilişkin anlaşma sağladıkları durum sayısı 53 olarak bulunurken, araştırmacıların 19 öğrenci cevabını farklı düzeylere yerleştirdikleri görülmektedir. Akıl yürütme ögesi için belirlenen araştırmacılar arası güvenirlilik ise 0.73' tür. Araştırmacıların iddianın kavramsal niteliği ögesine ilişkin üzerinde anlaşma sağladıkları durum sayısı 66 iken, anlaşma sağlayamadıkları durum sayısı 6'dır. Araştırmacılar arası güvenirlilik bu öge için 0,91 olarak belirlenmiştir. Miles ve Huberman (1994) % 70 ve üzeri bir yüzdenin güvenilir bir kodlamayı gösterdiğini belirtmektedir. Bu çalışmada bütün bilimsel tartışma öğeleri için hesaplanan anlaşma yüzdesi %70'in üzerindedir. Bu aynı zamanda Bilimsel Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi' nin tutarlı ve güvenilir bir seviyelendirme (düzeyleendirme) yapmaya uygun olduğunu göstermektedir.

Seviyelendirme (düzeyleendirme) işlemi ve yukarıda ifade edilen güvenirlilik çalışmaları bittikten sonra ise, araştırmacıların anlaşmazlığa düştüğü durumların (bir cevabın araştırmacılar tarafından farklı düzeylere yerleştirilmesi), hangi düzeyde olması gerektiği araştırmacılar tarafından birlikte tartışılmış ve anlaşma sağlanamayan bu durumlar üzerinde fikir birliğine ulaşılma yoluna gidilmiştir.

2.10.2. İESKAT'ın Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması

Araştırmacı tarafından geliştirilen İESKAT' ta yer alan 20 soru, iki biyoloji eğitimcisi ve üç biyoloji öğretmeni tarafından incelenmiştir. Bu incelemelerde alan uzmanları teste yer alan soruları; programda yer alan İnsan Endokrin Sistemi kazanımlarını ölçebilirliği, öğrencilerin seviyesine uygunluğu ve soruların anlaşılabilirliği boyutları ile değerlendirmişlerdir. Bu incelemeler sonucunda;

1. Testte yer alan soruların, öğrencilerin seviyesine uygun olduğu ve programda yer alan İnsan Endokrin Sistemi kazanımlarını ölçebileceği
2. Testte yer alan soruların teşhis edici test (diagnostic test) türlerinden biri olan açık uçlu iki aşamalı soru maddesi olarak yeniden düzenlenmesinin testin güvenilirliğini arttırmaya katkı sağlayabileceği
3. Testte yer alan bazı soruların anlaşılabilirliğini arttırmak için bazı yazım ve imla düzeltmeleri yapılmasının gerekli olduğu sonuçları ortaya çıkmıştır.

Alan uzmanlarının yukarıda bahsedilen önerileri doğrultusunda yapılan düzenlemeler sonucunda İESKAT'a son şekli verilmiştir. İESKAT, daha öncede ifade edildiği, 2009-2010 öğretim yılı bahar döneminde Rize Anadolu Öğretmen Lisesi'nin 11. Sınıfında okuyan ve "İnsan Endokrin Sistemi" konusunu işlemiş olan 56 kişilik bir öğrenci grubuna pilot çalışma olarak uygulanmıştır. Bu uygulama sırasında test sorularında bir yanlışlık olup olmadığı, öğrenciler tarafından anlaşılmasında bir zorluk olup olmadığı ve testin cevaplanma süresi belirlenmeye çalışılmış ve bu şekilde güvenilirliği ve geçerliliği arttırılmaya çalışılmıştır.

Bununla birlikte İESKAT'ın çoktan seçmeli olan ilk aşaması için madde analizi yapılmıştır. Bir testten elde edilen sonuçların belirlenen amaca hizmet edip etmediğini belirlemek, amaca hizmet etmiyorsa bunun muhtemel nedenlerini anlamak ve gerekli düzenlemeleri yapmaya "madde analizi" denir (Johnson ve Christensen, 2004). Madde analizinin amacı, ölçülmek istenilen öğrenme alanı için güvenilirliği ve geçerliliği yüksek bir ölçeğin elde edilmesidir (Büyüköztürk, 2005). Madde analizi sonucunda testin ortalama madde gücü 0.65 olarak ortalama güçlükte bir test olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Testin ayırt ediciliği ise 0.31 olarak bulunmuştur. Bu durum testin ayırt ediciliğinin oldukça iyi olduğunu ve maddelerin düzeltme yapılmadan kullanabileceğini göstermektedir.

2.10.3. PÇÖ'nün Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışması

Literatür incelendiğinde; Heppner ve Peterson (1982) tarafından geliştirilen Problem Çözme Ölçeği (PÇÖ) ile ilgili çok sayıda geçerlilik ve güvenirlik çalışmalarına rastlanmaktadır. Bu çalışmaların bazıları aşağıda sunulmuştur.

Problem Çözme Ölçeği'ni geliştiren araştırmacıların; ölçeğin tümü için elde ettikleri Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı; 0.90' dır. Benzer şekilde Savaşır ve Şahin (1997) PÇÖ' nün “problem çözme yeteneğine güven ($\alpha=0,85$), “yaklaşma-kaçınma” ($\alpha=0,84$) ve “kişisel faktör” ($\alpha=0,72$) olmak üzere üç faktörden oluştuğu ve ölçeğin tümü için elde edilen cronbach alfa iç tutarlılık katsayısının, 0.90 olduğunu çalışmalarında belirtmektedir. Keleş (2000) de, PÇÖ' nün geçerlilik ve güvenirlik çalışması kapsamında yaptığı faktör analizi ve güvenirlik analizleri sonucunda; yine üç faktörlü bir yapı elde etmiştir. Keleş gibi, Güçlü (2003) de geçerlilik ve güvenirlik çalışmasını yaptığı PÇÖ' den üç faktörlü bir yapı elde etmiştir. Bahsedilen bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde; PÇÖ' nün geçerli bir ölçek olduğu söylenebilir. Bu nedenle mevcut araştırmada PÇÖ ile ilgili herhangi bir geçerlilik çalışması yapılmamıştır.

Örnekleme özellikleri, ölçümleri ve güvenirliliği etkileyebilmektedir (Capraro, Capraro ve Henson, 2001). Örneğin, aynı ölçek [test veya ölçme aracı], 100 farklı örnekleme uygulansa, 100 farklı güvenirlik katsayısı ortaya çıkabilir (Buhi, 2005). Bu durumda, güvenirliliği testin bir özelliği gibi kabul etmek, bu hatalı düşüncenin uzantısı olarak da o test ya da ölçme aracından elde edilen ölçümleri ve hesaplanmış güvenirlik katsayısını [katsayılarını] değişmez gibi kabul etmek, dolayısıyla da aynı ölçme aracının kullanıldığı önceki çalışmalardaki hesaplanmış ve rapor edilmiş güvenirlik katsayılarını, hesaplama yapmaksızın kendi çalışmalarında aynen kullanmak doğru değildir (Bademci, 2006). Bu görüşten hareketle, mevcut çalışmanın Rize' de yürütülmesi nedeniyle ayrı bir güvenirlik çalışmasının yürütülmesinin uygun olacağı düşünülmüştür. Bu kapsamda ölçek Çayeli Ahmet Nurzan İshakoğlu Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören 218 lise öğrencisine yeniden uygulanmıştır. SPSS 17.0 ile yapılan güvenirlik analizleri sonucunda ölçeğin “problem çözme yeteneğine güven ($\alpha=0,78$), “yaklaşma-kaçınma” ($\alpha=0,79$) ve “kişisel faktör” ($\alpha=0,56$) olmak üzere üç faktörden oluştuğu ortaya çıkmıştır. Ölçeğin tümü için elde edilen Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı ise 0,82 olarak belirlenmiştir. Ayrıca bu araştırma kapsamında, katılımcılara uygulanan PÇÖ' nün tümü için elde edilen Cronbach Alfa iç

tutarlılık katsayısı ise 0,87 olarak bulunmuştur. Yukarıda ifade edilen gerekçelerden hareketle; PÇÖ'nün geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir.

2.10.4. Mülakat'ın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırmada PDBDM' nin uygulanabilirliğine yönelik daha ayrıntılı bir değerlendirme yapabilmek amacıyla yürütülen mülakat çalışması için “ Aday Görüşme Formu” hazırlanmıştır. “Aday Görüşme Formu” nda yer alan soruların araştırmanın problemi ile uygunluğunu belirlemek amacıyla biyoloji eğitimi alanında çalışmalar yürüten iki uzmanın görüşüne başvurulmuş ve bu uzmanların görüşleri çerçevesinde “Aday Görüşme Formu” na son şekli verilmiştir.

Bununla birlikte; araştırmacı “Aday Görüşme Formu” ile birlikte pilot uygulamanın yapıldığı Anadolu Lisesi'nin 11-B sınıfından gönüllü bir öğrenci ile bir mülakat yapılmıştır. Bu mülakat ses kayıt cihazı aracılığıyla kayıt altına alınmıştır. Mülakatın sonunda formda yer alan soruların anlaşılır ve öğrencinin seviyesine uygun olduğu belirlenmiştir. Pilot mülakat sonunda, formda yer alan PDBDM' deki etkinliklerle ilgili soru maddelerine bu etkinliklerin isimlerinin eklenmesinin gerekli olduğuna karar verilmiştir.

Yürütülen mülakat verilerinin analizinde güvenilirliğini sağlamak amacıyla bir başka araştırmacı sürece dahil edilmiş ve elde edilen sonuçlar teyit edilmiştir. Bu kapsamda kimya eğitimi alanında doktorasını bitirmiş ve içerik analizi konusunda deneyimli bir araştırmacı mülakat verilerinin bir bölümünün analizinde araştırmacı ile birlikte rol almıştır. Rastgele seçilen iki öğrencinin mülakat verileri (Tüm mülakat verilerinin %20 sine tekabül eden veri seti) iki araştırmacı tarafından bağımsız şekilde içerik analizine tabi tutulmuştur. İçerik analizi sonucunda her iki araştırmacının elde ettiği tema ve alt temalar karşılaştırılmış ve bu çalışmada % 86'lık bir anlaşma yüzdesi sağlanmıştır. Bu durum içerik analizi sürecinde güvenilir bir kodlamanın yapıldığını göstermektedir. Ayrıca bulgular bölümünde, elde edilen tema ve alt temalara nasıl ulaşıldığını okuyucuya daha objektif biçimde sunmak amacıyla mülakat verilerinden direkt alıntılara sıklıkla yer verilmiştir.

2.11. Asıl Uygulama

Asıl uygulama araştırmacı tarafından bir buçuk aylık bir periyotta gerçekleştirilmiştir. Asıl uygulama sürecinde yapılan alışmalar Tablo 2.19.' da verilmiştir. PDBDM' nin kullanımı, süreç ve değerlendirme hakkında genel bilgi vermek amacıyla bir saatlik bir bilgilendirme dersi yapılmıştır. Ders sonunda ayrıca öğrencilere bu konularla ilgili bilgileri içeren PDBDM' nin kullanımına yönelik hazırlanan bilgilendirme kılavuzu dağıtılmıştır (Ek 14). Bir sonraki ders ğrencilere İnsan Endokrin Sistemi konusuna geçmeden önce bilinmesi gereken salgı bezleri ve endokrin bezler konuları hakkında ön bilgi niteliğinde teorik bilgiler verilmiştir.

Tablo 2.19. Asıl uygulama sürecinde yapılan alışmalar

Zaman	Uygulama
Asıl uygulamadan bir hafta önce	n İESKAT' ın öğrencilere uygulanması
	n Tartışma metninin öğrencilere uygulanması
	P' nn öğrencilere uygulanması
	Giriş-n Bilgilendirme
	İnsanda Endokrin Sistem ile ilgili giriş dersi
1. Hafta	Shrek Gerçek mi İsimli Problemin Sunulması
	Bireysel/Grup Analiz Formlarının Doldurulması
	PDBDM' nin kullanılması
	Grup Araştırması ve Rapor Hazırlama
2. Hafta	Grup Araştırma Raporlarının Teslimi ve Sunumlarının Yapılması
	z Değerlendirme Formunun Doldurulması
	İnanılmaz şüphe İsimli Problemin Sunulması
	Bireysel/Grup Analiz Formlarının Doldurulması
	PDBDM' nin kullanılması
3. Hafta	Grup Araştırması ve Rapor Hazırlama
	Grup Araştırma Raporlarının Teslimi ve Sunumlarının Yapılması
	z Değerlendirme Formunun Doldurulması
	She-Man İsimli Problemin Sunulması
	Bireysel/Grup Analiz Formlarının Doldurulması
4. Hafta	PDBDM' nin kullanılması
	Grup Araştırması ve Rapor Hazırlama
	Grup Araştırma Raporlarının Teslimi ve Sunumlarının Yapılması
	z Değerlendirme Formunun Doldurulması
	n İESKAT' ın öğrencilere uygulanması
Asıl Uygulamadan bir hafta sonra	n Tartışma metninin öğrencilere uygulanması
	P' nn öğrencilere uygulanması
	öğrencilerle Mülakatların Yürütülmesi

Bu aşamada problem çözme sürecinde yapılacak olan grup çalışmaları için gruplar belirlenmiştir. Ders öğretmeninin önerileri doğrultusunda heterojen yapıda gruplar oluşturulmuştur. Gruplar 4 ve ya 5 kişiden oluşmaktadır. İlk olarak öğrencilere Shrek Gerçek mi? isimli video formatındaki problem durumu sunulmuştur. Sınıf ortamında yansı aracılığıyla hep birlikte iki kez izlenen problem durumunun metinsel halini isteyen öğrenciler kendilerine ait bilgisayarlardan yeniden okumuşlardır. Bu ders kapsamında öğrenciler sırasıyla bireysel ve grup problem senaryosu analiz formlarını doldurmuşlardır (Ek 15 ve Ek 16).

Bu süreçte araştırmacı yönlendirici sorular sorarak öğrencilerin problem ile ilgili ön bilgilerini ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bir sonraki derste, öğrenciler PDBDM' de yer alan etkinlikleri incelemiş ve bu süreçte de tartışma öğeleri temelli hazırlanan rehber sorulara cevap vermeye çalışmışlardır. Diğer derste, öğrenciler problemin çözümüne yönelik hazırlamaları gereken araştırma raporu için, grup olarak araştırma yapmış ve araştırma raporlarını yazmaya başlamışlardır. Problem senaryosu için ayrılan son derste ise öğrenciler grup olarak sunumlarını yapmışlardır. Aşağıda öğrencilerin grup olarak hazırladıkları bir araştırma raporu sunulmuştur. Her gruba sunum için ayrılan toplam süre 10'ar dakikadır. Öz Değerlendirme Formu öğrencilere ders dışında doldurmaları için dağıtılmış ve bir sonraki ders toplanmıştır (Ek 17).

Diğer iki hafta süresince yukarıda izlenen temel aşamalar, diğer problem senaryoları için de benzer şekilde takip edilmiştir. Uygulama sürecinden bir hafta sonra İESKAT, PÇÖ ve tartışma metni öğrencilere uygulanmıştır. Bunun yanı sıra ön İESKAT sonuçlarına göre önceden belirlenen on öğrenci ile mülakat çalışması yürütülmüştür. Pilot ve asıl uygulama sürecini gösteren fotoğraflar Ek 18'de sunulmuştur.

2.12. Etik Kurallar

Bu araştırmanın tasarımı ve yürütülmesi sürecinde aşağıda etik kurallara dikkat edilmiştir.

1. Araştırmanın tasarımı aşamasında; PDBDM ve İESTAM'da yer alan problem senaryolarının geliştirilme sürecinde; Trabzon Numune Hastanesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları bölümünde görev yapan uzman bir doktorun görüş ve önerilerine başvurulmuştur. Bu süreçte gerçeğe yakınlık ilkesinden hareketle; problem senaryolarının içerdiği hastalıkları olan kişilere ait laboratuvar test

sonuçları araştırmacı ile paylaşılmıştır. Bu aşamada gerekli hasta mahremiyeti sağlanarak bu hastaların kimlik bilgilerinin saklı tutulmasına dikkat edilmiştir.

2. Uygulama sürecine başlamadan önce; araştırmacı tarafından pilot ve asıl uygulamasının yürütülmesi ile ilgili gerekli resmi izinler alınmıştır.
3. Araştırma sürecinde katılımcılara; araştırmanın nasıl yürütüleceği, kendilerinden neler beklendiğine ilişkin bilgiler verilmiştir.
4. Araştırmaya katılan öğrencilerin adları ve kimliklerinin ortaya çıkmasına yol açabilecek belirleyici özellikleri gizli tutulmuştur. Bu amaçla öğrenci isimleri yerine Ö1, Ö2 şeklinde takma isimler kullanılmıştır.
5. Benzer yaklaşımla tez çalışmasının “Ekler” kısmında yer alan pilot ve asıl uygulama fotoğrafları arasında; öğrencilerin yüzlerinin net şekilde görüntülemeyen fotoğraflar seçilmesine dikkat edilmiştir.

2.13. Bulguların Sunumuna İlişkin Bilgiler

Bu bölümde, bulguların açık ve anlaşılır şekilde okuyucuya sunulmasını sağlamak amacıyla gerekli bazı bilgilere yer verilmiştir.

PDBDM ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin bilimsel tartışma yapma becerilerinde meydana gelen gelişime ilişkin bulgular sunulurken; belirli ifadelerin kısaltmaları yapılmıştır. Örneğin öğrencilerin bilimsel tartışma yapma becerilerinde meydana gelen gelişime ilişkin bulgular sunulurken örnek öğrenci ifadelerine (alıntı ifade) yer verilmiştir. Öğrencilerin ifadeleri sunulurken öğrenciler Ö1, Ö2... Ö43 şeklinde kodlanmıştır.

Öğrencilerin ön tartışma metninde yaptıkları bilimsel tartışmalar; ÖTM, uygulama sürecinde yaptıkları bilimsel tartışmalar; US, son tartışma metninde yaptıkları bilimsel tartışmalar ise STM şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilerin hangi problem senaryosu ile ilgili bilimsel tartışma yaptıklarını göstermek amacıyla birinci problem senaryosu için P1, ikinci problem senaryosu için P2 ve üçüncü problem senaryosu için ise P3 kısaltması kullanılmıştır. Öğrencilerin rubrik aracılığıyla değerlendirilen bilimsel tartışmalarında kullandıkları tartışma ögesi düzeyleri; D0, D2, D4, D6 ve D8 şeklinde kodlanmıştır. Bahsedilen bu bilgilere örnek teşkil edebilecek durumlar aşağıda sunulmuştur:

1. Ö7: “*Alıntı ifade*” (ÖTM, P1, D2): Ö7 kodlu öğrencinin ön tartışma metninde yer alan birinci problem senaryosu ile ilgili 2 düzeyinde kullandığı bilimsel tartışma ögesi

2. Ö9: “Alıntı ifade” (US, P2, D6): Ö7 kodlu öğrencinin uygulama sürecinde sunulan ikinci problem senaryosu ile ilgili 6 düzeyinde kullandığı bilimsel tartışma ögesi
3. Ö11: “Alıntı ifade” (STM, P3, D8): Ö11 kodlu öğrencinin son tartışma metninde yer alan üçüncü problem senaryosu ile ilgili 8 düzeyinde kullandığı bilimsel tartışma ögesi

PDBDM ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin kavramsal anlamalarında meydana gelen gelişime ilişkin bulgular sunulurken; İESKAT’ tan elde edilen veriler belirli kategoriler altında kodlanarak sunulmuştur. Bu kategoriler aşağıda gösterilmiştir.

DS-DN: Doğru seçenek ve doğru neden

DS-KD: Doğru seçenek ve kısmen doğru neden

DS-AKN: Doğru seçenek ve alternatif kavram içeren neden

DS-B: Doğru seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden

YS-KD: Yanlış seçenek ve kısmen doğru neden

YS-AKN: Yanlış seçenek ve alternatif kavram içeren neden

B-AKN: Boş seçenek ve alternatif kavram içeren neden

YS-B: Yanlış seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden

B-B: Seçenek işaretlenmemiş ve neden yazılmamış

Mülakat yürütülen öğrencilerin görüşlerini belirten alıntı ifadeler sunulurken de mülakata katılan öğrenciler Ö1, Ö2,..Ö10 şeklinde kodlanmıştır.

Özetle bu bölümde, araştırmaya yön veren, araştırmanın niçin ve nasıl yapılacağını gösteren felsefi ve pratiksel süreçler ele alınmıştır. Bu bağlamda öncelikle mevcut araştırmanın temel aldığı karma yaklaşım ve bu yaklaşım çerçevesinde seçilen örnek olay yöntemi gerekçeleriyle birlikte açıklanmıştır.

Bu sonraki aşamada; veri toplama teknikleri, veri toplama araçları, araştırmanın katılımcıları ve ortamı, PDBDM’ nin geliştirilme süreci ve pilot uygulaması ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Bu araştırmada veri toplama tekniği olarak; anket, doküman inceleme, mülakat ve gözlem teknikleri kullanılmıştır.

Daha sonra, araştırmadan elde edilen nitel ve nicel verilerin analiz süreci ve bu süreçte yapılan geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları ele alınmıştır. Son bölümde ise, bu araştırma sürecinde dikkate alınan etik kurallar ile birlikte, araştırmadan elde edilen bulguların sunumuna ilişkin bilgiler tanıtılmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde; İnsan Endokrin Sistemi konusunda geliştirilen PDBDM ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin problem çözme becerilerinde meydana gelen gelişime ilişkin bulgular yer almaktadır. Daha öncede ifade edildiği gibi; bu araştırmada öğrencilerin problem çözme becerilerindeki gelişim; üç farklı boyuttan ele alınarak incelenmiştir. Bunlar;

1. PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca (öncesi, süreci ve sonrasında) öğrencilerin bireysel olarak yaptıkları bilimsel tartışmanın niteliğindeki gelişim
2. PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca (öncesi ve sonrasında) öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusundaki kavramsal anlamalarındaki gelişim
3. PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca (öncesi ve sonrasında) öğrencilerin problem çözme becerisi algılarındaki gelişim

Öncelikle PDBDM ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin bireysel olarak yaptıkları bilimsel tartışmaların niteliğinde meydana gelen gelişimi incelemek için; İESTAM ve PDBDM öğrenci kayıtlarının analizinden elde edilen bulgular aşağıda sunulacaktır. Daha sonra; PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusundaki kavramsal anlamalarında meydana gelen gelişimi incelemek için İESKAT' ın analizinden elde edilen bulgular sunulacaktır. Son aşamada ise PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin problem çözme becerisi algılarında meydana gelen gelişimi incelemek için PÇÖ' nün analizinden elde edilen bulgular sunulacaktır. Yukarıda bahsedilen süreçlerle ilgili gözlem ve mülakattan elde edilen bulgular da; diğer veri toplama araçlarından elde edilen bulgularla ilişkilendirilerek sunulacaktır.

Bu çalışmada incelenen araştırma sorularından bir diğeri ise, PDBDM' nin gerçek sınıf ortamında uygulanabilirliğini incelemektir. Bu çerçevede PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar gözlemlenmiş ve öğrencilerin PDBDM ve uygulamaları ile ilgili düşünceleri incelenmiştir.

3.1. Öğrencilerin Bilimsel Tartışma Yapma Becerilerinde Meydana Gelen Gelişim

Bu bölümde geliştirilen PDBDM ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin bilimsel tartışma yapma becerilerinde meydana gelen gelişime ilişkin bulgular yer almaktadır. Bu kapsamda; öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kullandıkları iddia, kanıt, akıl yürütme öğeleri ile belirttikleri iddialarının kavramsal nitelik düzeylerine ilişkin bulgular alt başlıklar halinde sunulacaktır.

3.1.1. Öğrencilerin İddia Ögesini Kullanma Düzeylerine İlişkin Bulgular

Bu araştırmada iddia ögesi, öğrencilerin bireysel olarak yaptıkları bilimsel tartışmalarda bir probleme çözüm sunmasını, tanımlayıcı bir ilişkiyi ifade etmesini ya da nedensel bir mekanizmayı ortaya koymasını ifade etmektedir (Sampson ve Clark, 2008). Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında iddia ögesini kullanma düzeylerine ilişkin bulgular aşağıdaki Tablo 3.1’de verilmiştir. Araştırmada, uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonunda yapılan bilimsel tartışmalara ilişkin bulgular “Ön Tartışma Metni”, “Uygulama Süreci” ve “Son Tartışma Metni” şeklinde sıralanmıştır.

Tablo 3.1. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında iddia ögesini kullanma düzeyleri

Düzye	Ön Tartışma Metni (ÖTM)		Uygulama Süreci (US)		Son Tartışma Metni (STM)	
	f	%	f	%	f	%
0	2	1.6	1	0.8	0	0
2	37	28.7	14	10.9	8	6.2
4	88	68.2	45	34.9	47	36.4
6	2	1.6	63	48.8	58	45
8	0	0	6	4.7	16	12.4
Toplam İfade	129	100	129	100	129	100

Ön tartışma metninde öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri iddiaların düzeyine bakıldığında; öğrenci iddialarının çok düşük bir oranının (%1.6); 6 düzeyinde, problem verilerinin çoğuna dayanan, açık, ilgili ve önemli bir iddia olduğu görülmüştür.

Bununla birlikte ön tartışma metninde; öğrencilerin sundukları iddiaların hiçbirinin 8 düzeyinde, problem verilerinin hepsine dayanan, açık, tamamen ilgili ve önemli bir iddia olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca ön tartışma metninde bazı öğrencilerin bilimsel tartışmalarında herhangi bir iddia öne sürmedikleri de tespit edilmiştir (0 düzeyi, % 1.6). Öğrencilerin ön tartışma sırasında öne sürdükleri 6 düzeyinde yer alan iddialara aşağıda verilenler örnek olabilir.

Ö6: *“Paratiroid bezinin fazla çalışması sonucu kandaki parathormon normalden fazla salgılanmış, bunun sonucunda kemikten sürekli Ca^{+2} iyonu yıkılıp kana geçmektedir. Bu nedenle kanda Ca^{+2} seviyesi artarken kemikteki Ca^{+2} deposu azalmaktadır. Bu nedenle kemikler kırılacak kadar zayıflamıştır.”* (ÖTM, P2, D-6)

Ön tartışma metninde öğrenci iddialarının çoğunluğunun (% 68.2) 4 düzeyinde, problem verilerinin bir kısmına dayanan, örtük, kısmen ilgili ve önemli bir iddia olduğu görülürken; % 28.7’sinin ise 2 düzeyinde, problem verilerine dayanmayan, örtük, ilgisiz ve önemsiz bir iddia olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin ön tartışma sırasında sundukları 2 ve 4 düzeyindeki iddialara aşağıda verilenler örnek olabilir.

Ö16: *“Genetik bozukluklar, çeşitli dış etkenler (yemek, hava, su...) vs.”* (ÖTM, P-1, D-2)

Ö22: *“Kalsiyum, FSH, LH eksikliğinden kaynaklanıyor.”* (ÖTM, P-2, D-2)

Ö42: *“Bazı hormonların fazla ya da az salgılanması”* (ÖTM, P-3, D-2)

Ö43: *“Sağlam çocuğunda serbest T3 ve serbest T4 hormonlarının gereğinden az üretilmesi. Çakır çocuğunda büyüme hormonunun gereğinden az üretilmesi”* (ÖTM, P-1, D-4)

Ö41: *“Kandaki gereğinden fazla kalsiyum miktarı ve parathormon’un fazla salgılanması.”* (ÖTM, P-2, D-4)

Ö12: *“Kandaki bu değişimlerin nedeni testosteron hormonunun fazlalığıdır.”* (ÖTM, P-3, D-4)

Uygulama sürecinde, öğrencilerin yaptıkları bilimsel tartışmalarda tüm düzeylerde iddia öne sürdükleri görülmektedir. Buna göre, öğrencilerin herhangi bir iddia öne sürmedikleri 0 düzeyi en düşük oranda iken (% 0.8), öğrencilerin sundukları iddiaların en fazla 6 düzeyinde yer aldığı belirlenmiştir. Öğrencilerin öne sürdükleri iddiaların % 34.9’unun ise 4 düzeyinde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, uygulama sürecinde öğrencilerin öne sürdükleri iddiaların sadece %10.9’unun; 2 düzeyinde, problem verilerine

dayanmayan, örtük, ilgisiz ve önemsiz bir iddia olduğu tespit edilmiştir. Bu aşamada bir önemli bulgu; ön tartışma metninde hiçbir öğrenci iddiası problem verilerinin hepsine dayanan, açık, tamamen ilgili ve önemli bir iddia düzeyinde (8 düzeyi) yer almazken, uygulama sürecinde öğrenci iddialarının % 4.7 sinin bu düzeyde olduğu görülmektedir. Aşağıda uygulama sürecinde bu düzeylere örnek teşkil edebilecek bazı öğrenci ifadeleri yer almaktadır.

Ö24: *“ACTH hormonunun düzensizliği çeşitli vücut düzensizliğine neden olabilir.”* (US, P-1, D-2)

Ö24: *“Hormonal dengede bozukluklar var. Fiziksel belirtilere bakılırsa soluk almada zorluk olmuş. Bu tiroit bezinin büyüdüğüne işaretler. Bence hipofiz bezindeki tiroit uyarıcı hormonda bir bozukluk vardır.”* (US, P-2, D-2)

Ö33: *“Testosteronu az salgılandığından erkeklik özellikleri kaybolmuş”* (US, P-3, D-2)

Ö14: *“El ayaklarında büyüme, iç organlarında büyüme, büyüme hormonunun normalden aşırı fazla salgılanmasıyla oluşmuş olabilir.”* (US, P-1, D-4)

Ö29: *“Parathormon gereğinden az olduğundan görevini yerine getirememektedir. Bu yüzden hasta ölmüştür.”* (US, P-2, D-4)

Ö13: *“Çıkardığım sonuca göre kişinin vücudunda östrojenin çok fazla salgılanması ve testosteron hormonunun da normalden az salgılanması kişide bu sorunlara neden olmuştur.”* (US, P-3, D-4)

Ö42: *“Hipofiz bezinden salgılanan büyüme hormonu normalde büyüme çağında fazla salgılanmaktadır. Ama Tillet büyüme çağını geçtiği halde bu hormonun fazla salgılanması devam etmiştir. Hipofiz bezinde oluşan bir tümör buna neden olabilir. Büyüme hormonunun fazla salgılanmasıyla el ayaklar büyümüş, iç organlar ve kemikler genişlemiştir. Hastalığın kaynağı büyüme hormonudur.”* (US, P-1, D-6)

Ö6: *“Hastanın ameliyattan sonra vücudundaki Ca^{+2} miktarının azalması sonucu kramplar oluyor. Paratiroit bezinden salgılanan parathormon salgısı normalin çok altında olduğundan kemikten kana kalsiyum geçişi olmuyor.”* (US, P-2, D-6)

Ö26: *“Hormon test sonuçlarına göre testosteron hormonu normalden az salgılanmış ve östrojen hormonu normalden epey fazla salgılanmış. Fiziksel olarak cildin yumuşaması, dudakların kalınlaşması, göğüslerin büyümesi bunlar östrojen hormonunun görevinde, sakalının çıkmadığını görüyoruz bu da testosteronun az salgılanmasından dolayı olmuştur.”*

Böbrek üstü bezde oluşan bir tümör sonucu östrojen hormonu çok miktarda salgılanmış olabilir” (US, P-3, D-6)

Ö4: “Maurice Tillet in vücudundaki hormon bozuklukları sebebi ile dış görünüşünde bazı bozukluklar değişmeler meydana gelmiştir. Bu değişimlerin sebebi vücudunda hipofiz bezinden salgılanan STH hormonunun fazla salgılanmasıdır. STH hormonu büyümede etkili bir hormondur. Büyüme çağına, fazlalığında devlik azlığında ise cücelik görülür. Büyüme çağını geçtikten sonra fazla çalışmasında akromegali hastalığı ortaya çıkar. Vücutta orantısız büyüme görülür. Yani iç organlar ve kemikler orantısız olarak enine büyüyebilir. Tillet bu hastalığa yakalanmıştır. (US, P-1, D-8)

Ö12: “Benim düşüncem vücutta östrojenin fazla olabileceği ve bununun nedeninin böbrek üstü bezlerinden kaynaklanmasıdır. Bu bezde oluşan bir tümör östrojen salgısının artmasına neden olabilir. Hormon test sonuçlarında görüldüğü üzere östrojen hormonunun fazla olduğu anlaşıldı gözlem bölümünde ise bu hormonun böbrek üstü bezlerinden salgılandığı anlaşıldı. Buda benim düşüncemi destekliyor. Bu hormonun erkekte fazla salgılanması Terry’ nin memelerin gelişimi, sesin incilmesi, sakal-bıyık çıkmaması gibi kadınsal özellikler göstermesine neden olmuştur.” (US, P-3, D-8)

Son tartışma metninde ise öğrencilerin hepsinin bilimsel tartışmalarında 2, 4, 6 ve 8 düzeyinde en az bir iddia öne sürdükleri göze çarpmaktadır. Bir diğer ifadeyle; bu aşamada uygulama öncesi ve uygulama sürecinde yaşandığı gibi, öğrencilerin bilimsel tartışmalarında herhangi bir iddia öne sürmemesi durumuyla karşılaşılmamıştır. Bununla birlikte son tartışma metninde öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri iddiaların yaklaşık % 80’ inin 4 (% 36.4) ve 6 (% 45) düzeyinde olduğu görülmektedir. Bir diğer önemli bulgu ise bu aşamada sunulan öğrenci iddialarının % 12.4’ ünün 8 düzeyinde, problem verilerinin hepsine dayanan, açık, tamamen ilgili ve önemli bir iddia olmasıdır. Ayrıca bu süreçte öğrenci iddiaların çok düşük bir oranının (% 6.2), 2 düzeyinde, problem verilerine dayanmayan, örtük, ilgisiz ve önemsiz bir iddia olduğu belirlenmiştir. Aşağıda son tartışma metninde belirlenen bu düzeylere karşılık gelen bazı öğrencilerin ifadeleri sunulmuştur.

Ö34: “Her ikisinde de beslenme bozuklukları vardır.” (STM, P-1, D-2)

Ö24: “Adamın vücudundaki bu değişiklikler hormonal denge bozuklukları nedeniyle olmuştur. ” (STM, P-2, D-2)

Ö30: “Radyasyona maruz kalmıştır veya testosteron hormonunu bilmeden bir üründen almış olabilir.” (STM, P-3, D-2)

Ö28: “Sağlam ailesinin çocuklarında T3 ve T4 hormonlarının az salgılanması yüzünden gelişim bozuklukları zekâ geriliği gibi durumlar gerçekleşiyor. Çakır ailesinin çocuklarında ise büyüme hormonunun az salgılandığı için bütün vücudu az gelişmiş.” (STM, P-1, D-4)

Ö7: “Kandaki kalsiyum miktarının yüksek olması ve parathormonun yüksek olmasıdır.” (STM, P-2, D-4)

Ö34: “Testosteron hormonu fazla salgılandığından dolayı erkeğe benzemeye başlamıştır.” (STM, P-3, D-4)

Ö33: “Sağlam ailesinin çocuğu tiroksin hormonunun gelişim çağında az salgılanması ile kretenezim (ahmaklık) hastası olmuştur. Çakır ailesinin çocuğu ise büyüme hormonunun büyüme çağında az salgılanması ile cücelik hastası olmuştur.” (STM, P-1, D-6)

Ö9: “Böbreküstü bezlerinin fazla çalışması sonucu testosteron hormonu fazla salgılanmış olabilir. Bu hormon erkek seks organlarının ve sekonder cinsiyet karakterlerinin gelişiminde görevlidir. Bunun sonucunda kadının sakallar çıkmıştır”. (STM, P-3, D-6)

Ö4: “Sağlam çocuğu: FT3 ve FT4 hormon seviyesi gerektirdiğinden az salgılanmıştır. Bu hormonlar tiroit bezinde salgılanan hormonlar olup, bir yandan fiziksel büyüme ve gelişmeyi sağlarken diğer yandan zeka gelişimi üzerinde etkisi bulunmaktadır. Metabolizma üzerinde etkili olan bu hormonların az salgılanmasında kilo fazlalığı, saçların seyrek olması ve zeka geriliği gibi sorunlar ortaya çıkar. Buna kretenezim hastalığı denir. Çakır çocuğu: Büyüme hormonu seviyesi gerektiğinden az çıkmıştır. Büyüme çağındaki bireyde bu olay gerçekleşirse cücelik olayı ortaya çıkar. Büyüme hormonu vücutta bütün kemik, kas ve hücrelere etkilidir. Özellikle protein yapımına etki ederek ve metabolik fonksiyonları etkileyerek tüm vücudun büyümesini ve gelişmesini sağlar. Bu hormonun eksikliğinde dolayı genel bir büyüme ve gelişme geriliği gözlenmektedir.” (STM, P-1, D-8)

Ö6: “Bu kişide hiperparatiroidi hastalığı vardır. Bu hastalık sonucu parathormonun aşırı salgılanmasından kemiklerdeki kalsiyum oranı azalır ve kandaki kalsiyum oranı artar. Kanda fazla miktarda bulunan kalsiyum böbreklerde geri emilmesi nedeniyle orada birikip böbrek taşları oluşturabilmektedir. Kemikteki kalsiyum azaldığından kemikler güçsüzleşir. Buna bağlı olarak da kemikte yorulmalar kırıklar oluşabilir. Ayrıca kalsiyumun kanda yükselmesi santral sinir sisteminde beyin hasarı meydana getirmesi

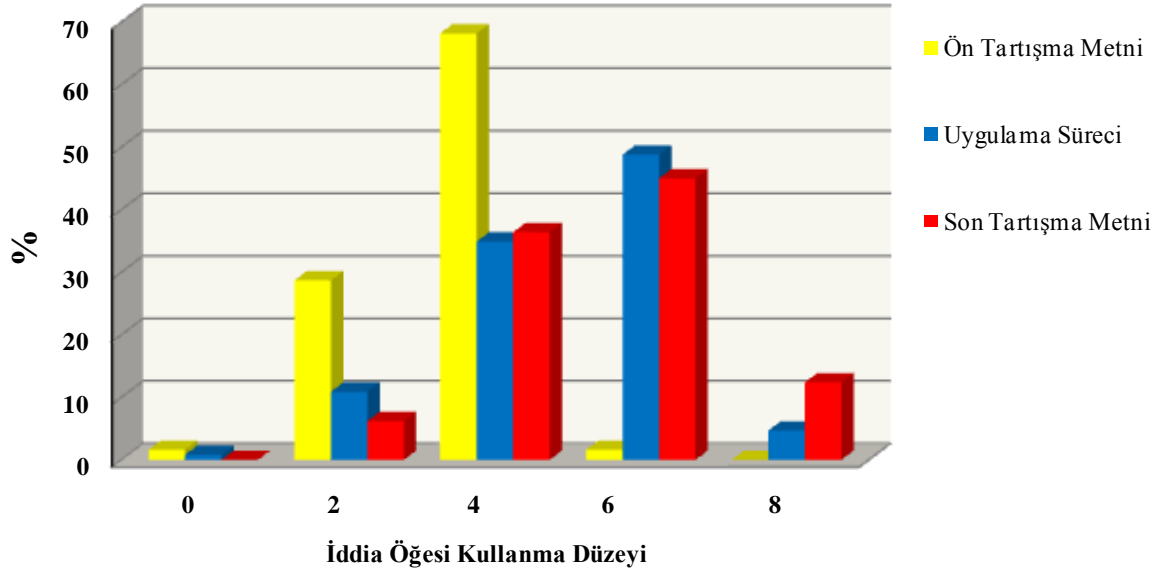
nedeniyle sinirsel iletimde sorunlar olabileceğini, reflekslerin zayıflayabileceğini ortaya koymaktadır.”(STM, P2, D-8)

Ö6: “Kadının vücudundaki östrojen oranının zamanla azalıp testosteron oranının artmasıydı. Östrojenin azalması yumurtalıkta oluşan bir tümör tarafından tetikleniyor olabilir. Böbreküstü bezlerinde oluşan bir tümörden dolayı testosteron salgısı artabilir”. (STM, P3, D-8)

Öğrenciler ile yürütülen mülakattan da benzer bulgular elde edilmiştir. Mülakattan elde edilen bazı bulgular; aynı zamanda PDBDM’ de yer alan etkinliklerin öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri iddiaların gelişmesine nasıl bir katkı sağladığını da açıklayabilmektedir. Örneğin Ö1; PDBDM’ de yer alan etkinliklere ilişkin görüşünü şu şekilde ifade etmektedir:

Ö1: “Site üzerinden doldurduğumuz sorularda (tartışma temelli rehber sorular) cevabımızı veriyoruz bize cevabımızın nedenini tekrar tekrar soruyor. Burada bir neden üretmeye çalışıyoruz aslını öğrenmeye çalışıyoruz ve bunlarda cevap verdikten sonra tekrar bize asıl nedenlerini öğrenmek için gözlemler, hormon testleri veriyor. Bundan sonra tekrar soruyor nedenini. Burada asıl nedeni görünce önceki nedenimizle çeliştiğini veya örtüştüğünü görmek bize çok büyük fayda sağlıyor. Çünkü bilgimizin yanlış olduğunu kendi önceki dediğimizle çeliştiğini kendimiz görüyoruz. Yani kendi kendimizi mağlup ediyoruz veya kendi başarımızın üzerine başarı ekliyoruz. Bu sorular bence problemi çözerken bizi sonuç çıkarmaya yönlendiriyor. Dolayısıyla bunları unutmuyoruz. Çünkü ben bunları böyle öğrenmişim ben bunu öğrenirken eski bilgilerimin yanlış olduğunu öğrenmişim diye düşünüyoruz.”

Özetle; uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonrasında öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri iddialar incelendiğinde; uygulama öncesinde öğrenci iddialarının yaklaşık % 97’si, 2 ve 4 düzeyinde yer alırken, uygulama sürecinde öğrencilerin öne sürdükleri iddiaları, 4 ve 6 düzeyine çıkardığı görülmektedir (% 84). Uygulama süreci öğrencilerin iddiada bulunma becerilerini geliştirmiştir (Şekil 3.1). Benzer durum uygulama sonrasında yapılan son tartışma metninde de görülmektedir. Hatta bu aşamada 8 düzeyinde öne sürülen iddiaların oranının (%12.4), uygulama sürecindeki oranla (% 4.7) yaklaşık üç kat arttığı görülmektedir. Bütün bu değerler PDBDM ve bu materyal ile birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin iddia öne sürme becerilerini arttığını göstermektedir.



Şekil 3.1. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında iddia ögesini kullanma düzeyleri

3.1.2. Öğrencilerin Kanıt Ögesi Kullanma Düzeylerine İlişkin Bulgular

Bu araştırmada kanıt ögesi, öğrencilerin yaptıkları açıklamaların uygunluğunu ve geçerliliğini destekleyen veriler bütünü tanımlamaktadır (Sampson ve Clark, 2008). PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar ile birlikte öğrencilerin bilimsel tartışmalarında sundukları iddiaları desteklemek için kanıt ileri sürdükleri görülmektedir. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kanıt kullanma düzeylerine ilişkin bilgiler Tablo 3.2’de sunulmuştur.

Tablo 3.2. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kanıt ögesini kullanma düzeyleri

Düzye	Ön Tartışma Metni (ÖTM)		Uygulama Süreci (US)		Son Tartışma Metni (STM)	
	F	%	F	%	f	%
0	9	7	3	2.3	2	1.6
2	107	82.9	13	10.1	37	28.7
4	10	7.8	68	52.7	53	41.1
6	3	2.3	42	32.6	26	20.2
8	0	0	3	2.3	11	8.5
Toplam İfade	129	100	129	100	129	100

Tabloya bakıldığında; ön tartışma metninde öğrencilerin iddialarını desteklemek amacıyla sundukları kanıtların yaklaşık % 90' ından fazlasının 2 (% 82.9) ve 4 (% 7.8) düzeyinde olduğu görülmektedir. Bir başka ifadeyle öğrencilerin iddialarını desteklemek için sundukları kanıtların çoğu (% 82.9); yanlış, örtük, ilgisiz, önemsiz, geçersiz ve güvenilir olmayan kanıtlardır ya da öğrenciler problem verilerine dayanan çok az sayıda kanıt belirtmişlerdir. Öğrencilerin sundukları kanıtların sadece %7.8' lik oranı; az sayıda açık, doğru, geçerli ve güvenilir kanıt içerdiği ya da öğrencilerin problem verilerinin ve araştırma sonuçlarının bir kısmını kanıt olarak sundukları görülmüştür. Benzer şekilde sunulan kanıtların çok düşük bir oranı (% 2.3); 6 düzeyinde, problem verilerinin çoğunu içeren açık, doğru, geçerli ve güvenilir kanıtlar olduğu görülmüştür. Ön tartışma metninde iddialarını desteklemek için hiç kanıt belirtmeyen öğrencilerin oranı % 7' de kalırken; bu aşamada öğrencilerinin hiçbirinin 8 düzeyinde, problem verilerinin hepsini içeren açık, doğru, geçerli ve güvenilir kanıtlar sunmadığı göze çarpmaktadır. Aşağıda ön tartışma metninde bu düzeylere örnek teşkil edebilecek bazı öğrenci ifadeleri yer almaktadır.

Ö24: “*Tabloya baktığımızda referansın altında hormonlar bulunmakta*” (ÖTM, P-1, D-2)

Ö13: “*Parathormon, serbest T4 ve ADH' ın alt referansa çok yakın veya bunun daha altında olduğu için bu kişinin kemikleri yeterince kalsiyum alamamıştır.*” (ÖTM, P-2, D-2)

Ö11: “*Folikül uyarıcı hormon ve östrojen hormonunun az salgılanması.*” (ÖTM, P-3, D-2)

Ö15: “*Normal büyüme hormonu 2-20 iken Çakır çocuğunda bu değer 0.1'dir. Normal değer aralıkları serbest T3 için 1.5-4.4 iken Sağlam çocuğunda bu oran 0.1'dir. Normal değer aralıkları serbest T4 için 0.7-2 iken Sağlam çocuğunda bu oran 0.2'dir.*” (ÖTM, P-1, D-4)

Ö7: “*Kan testi sonuçlarına baktığımızda Kalsiyum ve Parathormonun normalde olması gerekenden farklı olduğunu görüyoruz.*” (ÖTM, P-2, D-4)

Ö35: “*Bulgulara göre kandaki testosteron hormon miktarı normalden fazladır.*” (ÖTM, P-3, D-4)

Ö13: “*Sağlam ailesinin çocuğunda FT3 ve FT4 hormonlarının eksik salgılanması, Sağlam çocuğunun kilo fazlalığı, kol ve bacaklarının kısa olması, zekâ geriliği ve saçlarının seyrek olması. Çakır ailesinin çocuğunda ise büyüme hormonunun eksik salgılanması, kol ve bacaklarındaki kısalık*” (ÖTM, P-1, D-6)

Ö17: “Kemiklerinin zayıf olması ve şekil bozukluklarının olması, kaslarının zayıflaması, sinir reflekslerinin yavaşlaması, böbreklerde taş oluşması ve kemiklerin yeterince kalsiyum alamaması.” (ÖTM, P-2, D-6)

Uygulama öncesinde; öğrencilerin bilimsel tartışmalarında iddialarını desteklemek için güçlü kanıtlar sunamadıkları görülmektedir. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında iddialarını desteklemek için kanıt olarak sunması istenenler; problem senaryolarında verilen hastalık belirtileri ve laboratuvar test sonuçlarından elde ettikleri bulgulardır. Ancak bu aşamada; çoğu öğrencinin iddiasını desteklemek için örtük, yanlış ve geçersiz kanıtlar öne sürdüğü ya da çok az sayıda kanıt sunduğu görülmektedir. Yukarıda görüldüğü gibi öğrencilerin sundukları kanıtlar genellikle örtük ifadeler içermektedir (örn; hormonal değerlerin dengesiz olması gibi). Bunun nedeni öğrencilerin karşılaştıkları problemlerin içeriği ile ilgili bilgi sahibi olmamaları olabilir. Problemin içeriği konusunda bilgi sahibi olmayan öğrencilerin örtük ifadeler içeren kanıtlar sunması doğal karşılanabilecek bir durumdur.

Bazı öğrencilerin ise problem senaryosunun altında verilen laboratuvar test sonuçlarına ilişkin tabloyu doğru yorumlayamadıkları ve bunun sonucunda yanlış, ilgisiz ve geçersiz kanıtlar sundukları belirlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında; bazı öğrencilerin verilen bir grafik ya da tabloyu doğru şekilde yorumlama becerisine sahip olmaması da yanlış, geçersiz ve ilgisiz kanıtlar sunmasına neden olmuş olabilir.

Öğrencilerin bu aşamada güçlü kanıtlar sunamamasının bir diğer nedeni ise bilimsel tartışma yapma yapılandırma konusunda deneyimsiz olmaları olabilir. Bir diğer ifadeyle öğrenciler öne sürdükleri bir iddiayı kanıtlarla desteklemesi gerektiği konusunda yeterince bilinçli ve deneyimli olmayabilir. Ön tartışma metninde öğrencilere “Bu düşüncenizi nasıl kanıtlarsınız” şeklinde bir soru yöneltilmesine karşın öğrencilerin çok az bir oranın yukarıda bahsedilen kanıtların çoğunu belirttiği görülmektedir (%2.3). Öğrenim sürecinde genellikle düz anlatım yöntemiyle derslerin yürütülmesi ve merkezi ya da okulda yapılan sınavların çoğunun çoktan seçmeli test şeklinde olması; öğrencileri düşüncelerini yoklayan bu tarz sorulara yüzeysel cevap vermeye yönlendiriyor olabilir.

Uygulama sürecinde ise öğrencilerin iddialarını desteklemek için kullandıkları kanıtların düzeyinde önemli değişimler olmuştur. Örneğin ön tartışma metninde 2 düzeyinde sunulan kanıtların oranı %82.9 iken bu oran uygulama sürecinde %10.1'e gerilemiştir. Diğer yandan 4 düzeyinde öne sürülen kanıtların oranı da %7.8'den %52.7'ye; 6 düzeyinde sunulan kanıtların oranı ise %2.3'ten %32.6'ya yükselmiştir. Bu

değişimler PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar sürecinde öğrencilerin iddialarını desteklemek amacıyla kanıt sunma becerilerini önemli oranda geliştirdiğini göstermektedir. Aşağıda uygulama sürecinde bu düzeylere örnek teşkil edebilecek bazı öğrenci ifadeleri yer almaktadır.

Ö22: “ACTH az büyüme fazla prolaktin hormonu da fazla salgılanmıştır.” (U, P-1, D-2)

Ö22: “FT3 hormonunun değerleri düşüktür, FT4 hormonunun değerleri düşüktür.” (U, P-2, D-2)

Ö:42 “Hormonal bozuklukları var.” (U, P-3, D-2)

Ö21: “Prolaktin hormonu fazla çıkmış. Büyüme hormonu fazla salgılanmış” (U, P-1, D-4)

Ö6: “Parathormon normalin altında ft3 ve ft4 hormonları normalin altı iyonize kalsiyum oranı az ” (U, P-2, D-4)

Ö36 “Testosteron hormonları normal değerlerden düşük, östrojen hormonu ise fazla miktardadır.” (U, P-3, D-4)

Ö9: “El, ayak, burun gibi organlarının fazla büyümesi, iç organlarının fazla gelişmesi ve kemiklerinin fazla gelişmesi.” (U, P-1, D-6)

Ö4: “Kalsiyum seviyesi gerektiğinden az çıkmıştır. İyonize edilen kalsiyum gerektiğinden az çıkmıştır. İnorganik fosfat oranı fazladır. FT3, FT4 ve parathormon seviyesi düşüktür. Gırtlak seğirtmiştir. Bu belirtiler hormonal bir bozukluk olabileceğini gösteriyor. Parathormon kandaki kalsiyum seviyesini artırır. Tiroksin vücudun enerji üretimi ile ilgili metabolizmasını düzenler.” (U, P-2, D-6)

Ö40: “Kişinin cildi bir kadın gibi yumuşak hale gelmiş dudakları kalınlaşmış göğüsleri büyümüş ve artık sakalları çıkmamaya başlamış yapılan hormon testlerinde de hormon seviyesi 5 kat fazla çıkmış hormon testi sonuçlarına göre de testesteron hormonu az östrojen hormonu ise çok fazla miktarda salgılanmıştır.” (U, P-3, D-6)

Ö1: “Hipofiz bezinin ön lobundan salgılanan büyüme hormonunun aşırı salgılanması, el ayak burun gibi organlarda orantısız büyüme, iç organlarda ve kemiklerde fazla gelişme, deri de kalınlaşma ve yağlanma gibi sorunlar ortaya çıktı.” (US, P-1, D8)

Ö24: “Biyokimya test sonuçlarına göre; Kalsiyum normalin altında, İyonize kalsiyum normalin altında, İnorganik fosfat normalin üstünde. Hormon test sonuçlarına göre; FT3 hormonu normalin altında, FT4 hormonu normalin çok az altında.

Parathormon normalin altında. Kaslarda titreme, Kramp ve ağırlı kasılmalar. Solunum yolunun tıkanması. Gırtlakta seğirme. Soluk alıp vermede zorluk.”(US, P2, D8)

PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar ile birlikte; öğrencilerin bilimsel tartışmalarında sundukları iddiaları desteklemek için daha fazla kanıt ileri sürmeye başladıkları görülmektedir. Öğrenciler problem senaryosunda verilen verilerin yanı sıra PDBDM’deki araştırma menüsünü de öne sürdükleri iddiaları desteklemek için kanıt elde etmek amacıyla kullanmışlardır. Mülakat yürütülen öğrencilerin PDBDM’deki araştırma menüsünde yer alan “Gözlem”, “Fiziksel Belirtiler”, “Laboratuar Test Sonuçları” ve “İlgili Linkler” bölümleri ile ilgili aşağıda yer alan görüşleri de bu bulguyu desteklemektedir.

Ö10: *“Görsel olarak orda bezlerin yapılarını ve hormonların işleyişlerini görebiliyorduk ve işlevlerini daha iyi anlıyorduk. Mesela parathormon ve kalsitonin hormonlarının düzeylerini oklarla arttırdığımızda ya da azalttığımızda vücudumuzun nasıl tepki vereceğini insan modeli üzerinde inceleyebildik. Yani sanal bir laboratuar gibiydi. İkinci problemin çözümünde bayağı yönlendirici olmuştu bu kısım... Fiziksel belirtiler de problem çözme sürecinde bize ipucu veriyordu...”*

Ö9: *“Gözlem bölümü güzeldi. O bölüm çok hoşuma gitmişti. Çünkü şekil olarak bilgiyi önümüze seriyordu, o yüzden aklımızda daha kalıcı oldu... Fiziksel belirtiler gerçek hayatla ilişki kurmamızı sağlıyordu. Yani gerçek hayatta da görülebilecek şeylerdi. Hastalık belirtileri yani... Test sonuçları bölümü tahminlerimin doğruluğunu sınıadığım bölümdü, öyle kendimi doktor gibi hissederek böyle, sonuçları inceledim. Hangi hormonu eksik hangi hormonu fazla, ya da hangi değerler yüksek ya da düşük diye. Çok zevkliydi yani test sonuçları.”*

Ö3: *“...gözlem bölümü güzeldi. Görsel olduğu için epey işe yaradı. Öğrenmemizi kolaylaştırdı... Fiziksel belirtiler bölümü araştırma yaparken hangi hormonları araştırmam gerektiği konusunda beni yönlendirdi... Test sonuçları epey işe yarıyordu zaten. Problemlerin çözümünde yönlendirici oluyorlardı. Normal değer aralığı dışındaki hormonları belirleyerek problemle ilişkisi olup olmadığını araştırıyorduk yani bir nevi ipucu sağlıyordu diyebilirim.”*

Ö5: *“ bence gözlem bölümünde bezlerin yapıları ve hormonların görevleri veriliyordu. Ayrıca hormonların eksikliğinde vücutta ne gibi durumların ortaya çıkabileceğini görsel olarak inceleyebiliyorduk...”*

Ö6: *“ Bu bölüme bir doktor gözüyle bakıldığında probleme odaklayan hastalık belirtilerinden oluşuyordu. Bu yönüyle bize yönlendirici bilgi sağlıyordu”*

Ö1: “Test sonuçları sorunu görebilmemiz için çok iyiydi bence. Problemi nerede aramız gerektiği konusunda bizi aslında yönlendiriyordu. Problemi belirlerken de en büyük yardımcımız oluyorlardı aslında. Onlara bakarak nerde sorun olabileceği hakkında fikir sahibi oluyorduk ve ona göre çalışmamıza başlıyorduk.”

Ö2: “Bu bölüm problemle ilgili var olan tahminlerimizin doğruluğunu ya da yanlışlığını görebildiğimiz bir bölümdü. Bezler ve hormonlar hakkında daha detaylı bilgiler bulunuyordu. Mesela hormonal hastalıklara bu bölümden ulaşabildik.”

Ö4: “Bu bölümdeki bilgileri okuduğumda tahminimin yanlış olduğunu fark ettim ve problemle ilgili yeniden araştırma yapmam gerektiğini gördü. Daha sonra fiziksel belirtiler, test sonuçları ve gözlem bölümlerini yeniden inceledim”

Son tartışma metninde öğrencilerin iddialarını desteklemek amacıyla sundukların kanıtların düzeylerine bakıldığında; uygulama sürecine göre bir düşüş olduğu görülmektedir. Uygulama sürecinde 2 düzeyinde sunulan kanıtların oranı (%10.1) son tartışma metninde %28.7’ ye çıkarken; 4 düzeyindeki oran %52.7’den % 41.1’ e ve 6 düzeyinde de %32.6’dan %20.2’ye gerilemiştir. Ancak 8 düzeyinde sunulan kanıtların oranı %2.3’den %8.5’ e çıkmıştır. Aşağıda uygulama sonrasında bu düzeylere örnek teşkil edebilecek bazı öğrenci ifadeleri yer almaktadır.

Ö41: “Kandaki hormonal değerlerin dengesiz olması” (STM, P-1, D-2)

Ö42: “Kan testinde kalsiyum ve FSH normallerin üstünde çıktı. Kalsiyum kemikler ile ilgilidir.” (STM, P-2, D-2)

Ö19: “Östrojen kadında normalde olması gerekenden az.” (STM, P-3, D-2)

Ö12: “Kan testi sonuçlarına göre kandaki Ca^{+2} ve parathormon fazla.” (STM, P-1, D-4)

Ö34: “Çünkü tablodaki değerler ve referanslar göz önüne alındığında kalsiyum ve Parathormon hormonunun fazla salgılandığı gözler önündedir.” (STM, P-2, D-4)

Ö23: “ Tahlil sonuçlarına göre testosteron hormonu fazla salgılanmıştır.” (STM, P-3, D-4)

Ö13: “Çakır ailesinin çocuğunda sadece büyüme hormonu normalden az salgılanmıştır. Büyüme hormonun vücut gelişimini sağladığı için çocuk az büyümüştür. Sağlam ailesinin çocuğunun kilo fazlalığı ve kemik zayıflığı FT3 ve FT4’den kaynaklanıyor. FT3 ve FT4 tiroitten salgılanır. Tiroksin vücut metabolizmasını etkiler.” (STM, P-1, D-6)

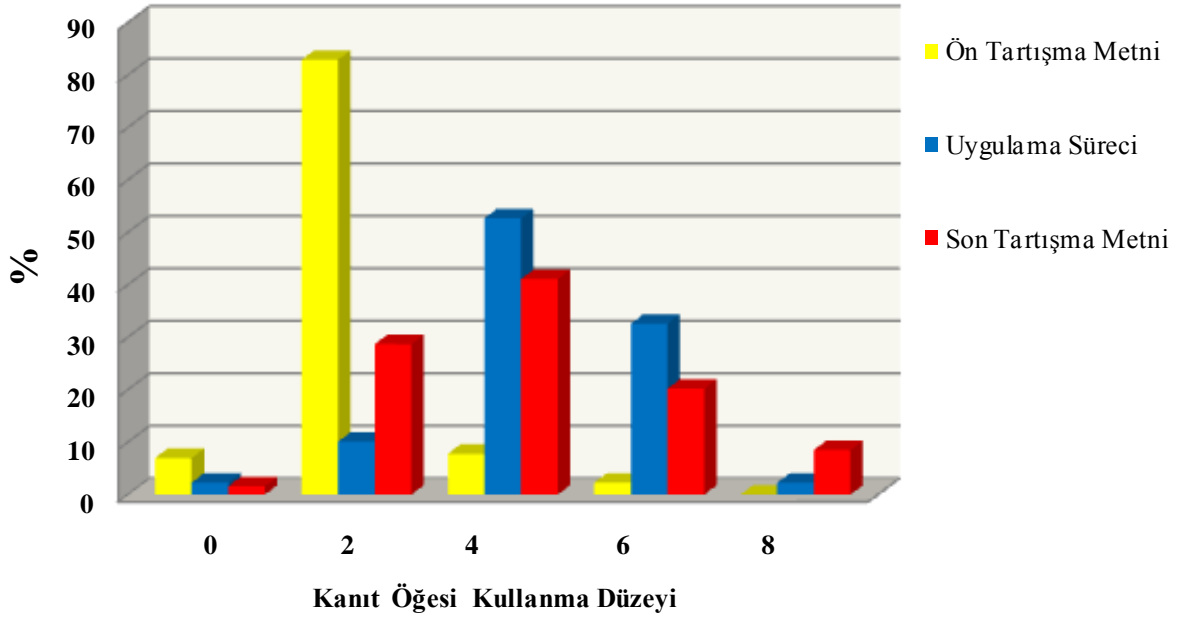
Ö33: “Parathormon fazla salgılanınca kandaki Ca^{+2} miktarı artar ve kan böbreklerden süzülürken Fosfor ile birleşerek böbrek taşlarını oluşturur. Ca^{+2} kasların ve kemiklerin işlevlerinde sinir sisteminde etkilidir. Kandaki Ca^{+2} miktarı arttığında kemiklerdeki şekil bozulur, kırılacak kadar zayıflar, sinir refleksleri yavaşlar, kaslar zayıflar.” (STM, P-2, D-6)

Ö2: “Testosteron hormonu erkekse özellikleri arttıran hormondur. Örneğin sakal çıkması, tenin sertleşmesi, vs. Sonuç olarak kadında da bu tip problemlerin ortaya çıktığı için ve testosteron fazla salgılandığı için bu kaniya vardım.” (STM, P-3, D-6)

Ö7: “Büyüme hormonu tüm vücuda etki ederek kemiklerin gelişmesini sağlar. Çakır çocuğunda büyüme hormonu azlığından dolayı kemikleri gelişmemiştir. Tiroksin metabolizmayı hızlandırır. Çakır çocuğunda tiroksin az olduğundan dolayı metabolizma yavaştır. Dolayısıyla da kilo fazlalığı vardır.” (STM, P-1, D-8)

Ö6: “... Bu hastalık sonucu parathormunun aşırı salgılanmasından kemiklerdeki kalsiyum oranı azalır ve kandaki kalsiyum oranı artar. Kanda fazla miktarda bulunan kalsiyum böbreklerde geri emilmesi nedeniyle orada birikip böbrek taşları oluşturabilmektedir. Kemikteki kalsiyum azaldığından kemikler güçsüzleşir. Buna bağlı olarak da kemikte yorulmalar kırıklar oluşabilir. Ayrıca kalsiyumun kanda yükselmesi santral sinir sisteminde beyin hasarı meydana getirmesi nedeniyle sinirsel iletimde sorunlar olabileceğini, reflekslerin zayıflayabileceğini ortaya koymaktadır.” (STM, P-2, D-8)

Özetle; uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonrasında öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri kanıtlar incelendiğinde; uygulama öncesinde öğrencilerin sundukları kanıtların yaklaşık % 90'ı, 2 ve 4 düzeyinde yer alırken, uygulama sürecinde öğrencilerin öne sürdükleri kanıtları; 4 (%52.7) ve 6 (%32.6) düzeyine çıkardığı görülmektedir (Şekil 3.2). Uygulama süreci öğrencilerin kanıt sunma becerilerini geliştirmiştir. Uygulama sonrasında yapılan son tartışma metninde ise 4 ve 6 düzeyinde öne sürülen kanıtların oranında az da olsa bir gerileme görülürken, 8 düzeyinde sunulan kanıtların oranında ön tartışma metni ve uygulama sürecine göre bir artışın olduğu dikkat çekmektedir. Bütün bu değerler PDBDM ve bu materyal ile birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin kanıt sunma becerilerini arttığını göstermektedir.



Şekil 3.2. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kanıt ögesini kullanma düzeyleri

3.1.3. Öğrencilerin Akıl Yürütme Ögesini Kullanma Düzeylerine İlişkin Bulgular

Bu araştırmada akıl yürütme ögesi; öne sürülen iddianın niçin geçerli olduğunu akla uygun şekilde kanıtlarla ilişkilendirerek desteklenmesi sürecini tanımlamaktadır (Sampson ve Clark, 2008). Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında akıl yürütme ögesini kullanma düzeylerine ilişkin bulgular aşağıdaki Tablo 3.3’de verilmiştir. Tablo 3.3’e bakıldığında öğrencilerin ön tartışma metnindeki bilimsel tartışmalarında yaptıkları akıl yürütme düzeylerinin yaklaşık % 90’ının, 2 (%76) ve 4 düzeyinde (%14.7) yer aldığı görülmektedir. Bir diğer ifadeyle; öğrencilerin çoğu öne sürdüğü az sayıda kanıtın iddiasını nasıl desteklediğini hiçbir şekilde belirtmemiş ya da bu ilişkiyi yüzeysel ve ayrıntısız olarak açıklamışlardır. Bununla birlikte öğrencilerin %7’lik bir oranı ise herhangi bir iddia veya kanıt belirtmediğinden dolayı bu öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kullandıkları akıl yürütme öğeleri incelenememiştir (0 düzeyi). Diğer yandan öğrencilerin ön tartışma metnindeki bilimsel tartışmalarında kullandıkları akıl yürütmelerin sadece %2.3’lük bir oranı 6 düzeyinde yer almaktadır.

Tablo 3.3. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında akıl yürütme ögesini kullanma düzeyleri

Düzy	Ön Tartışma Metni (ÖTM)		Uygulama Süreci (US)		Son Tartışma Metni (STM)	
	f	%	f	%	F	%
0	9	7	3	2.3	2	1.6
2	98	76	36	27.9	47	36.4
4	19	14.7	64	49.6	38	29.5
6	3	2.3	24	18.6	32	24.8
8	0	0	2	1.6	10	7.8
Toplam İfade	129	100	129	100	129	100

Bununla birlikte ön tartışma metninde; öğrencilerin kullandıkları akıl yürütmelerin hiçbirinin 8 düzeyinde yer almadığı görülmektedir. Yani öğrencilerin hiçbiri, sundukları kanıtların iddialarını nasıl desteklediğini öteleyici ilişkilendirmeler yaparak bağlayıcı bir yapıda sunamamış ve ayrıntılı şekilde açıklayamamıştır. Öğrencilerin ön tartışma sırasında kullandıkları 2, 4 ve 6 düzeyindeki akıl yürütmelere aşağıda verilenler örnek olabilir.

Ö5: “*Tabloda öyle var*” (ÖTM, P-1, D-2)

Ö26: “*Hastanın vücudundaki hormonlarda Ca+2 ve parathormon değerinin normalden yüksek olması*” (ÖTM, P-2, D-2)

Ö40: “*Testosteron maksimum 5 olması gerekirken 9,2’ ye çıkmış*” (ÖTM, P-3, D-2)

Ö27: “*Çakır çocuğundaki büyüme hormonu normalden az. Vücuttaki kemik kısalığı bundan kaynaklanıyor. Kan tahlilinden. Sağlam çocuğunda T3 ve T4 hormonları eksikliği var. Kan tahlilinden.*” (ÖTM, P-1, D-4)

Ö18: “*Kandaki kalsiyum oranı fazla olduğundan kalsiyum kemiğin yapısına katılmıyor. Parathormon kemikteki kalsiyum oranının düşürüyor.*” (ÖTM, P-2, D-4)

Ö30: “*Testosteron erkeklige etki eden bir hormondur. Kadınlarda salgılanırsa bu durumun ortaya çıkması normaldir.*” (ÖTM, P-3, D-4)

Ö13: “*Parathormonun referans değerinin üstünde olması durumunda kişinin kemikleri yeterince kalsiyum alamamış demektir. Çünkü parathormon kandaki kalsiyumu ayarlar. Bunun için kemikten kalsiyum geçişini sağlar. Kanda bulunan kalsiyum tahlil sonuçlarında da doğrulanıyor. Kemikler kalsiyum alamayınca zayıf ve normal*

şekillerinden farklı oluyor. Kandaki fazla kalsiyum böbrek taşına neden olur ” (ÖTM, P-2, D-6)

Uygulama öncesinde; öğrencilerin çoğu bilimsel tartışmalarında sundukları kanıtların öne sürdükleri iddiaları nasıl desteklediğini ya hiç belirtmemiş (%76) ya da yüzeysel şekilde açıklama eğiliminde olmuşlardır (%14.7). Bunun nedeni öğrencilerin karşılaştıkları problemlerin içeriği ile ilgili bilgi sahibi olmamaları olabilir. Problemin içeriği konusunda bilgi sahibi olmayan öğrencilerin örtük ifadelerle yüzeysel açıklamalar yapması doğal karşılanabilecek bir durumdur.

Öğrencilerin bu aşamada yeterli düzeyde akıl yürütme yapamama nedenlerinden bir diğeri ise daha öncede belirtildiği gibi öğrencilerin bilimsel tartışma yapma yapılandırma konusunda deneyimsiz olmaları olabilir. Bir başka ifadeyle öğrenciler öne sürdükleri bir iddiayı kanıtlarla desteklemesi ve belirttikleri kanıtların iddialarını nasıl desteklediği ayrıntılı şekilde açıklaması gerektiği konusunda yeterince bilinçli ve deneyimli olmayabilir.

Uygulama sürecinde ise öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kullandıkların akıl yürütmelerin düzeyinde önemli değişimler olmuştur. Örneğin ön tartışma metninde 2 düzeyinde sunulan kanıtların oranı % 76 iken bu oran uygulama sürecinde %27.9'a gerilemiştir. Diğer yandan 4 düzeyinde öne sürülen kanıtların oranı da %14.7' den %49.6'ya; 6 düzeyinde sunulan kanıtların oranı ise %2.3' ten %18.6' ya yükselmiştir. Bu değişimler PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar sürecinde öğrencilerin bilimsel tartışmalarında yaptıkları akıl yürütme becerilerini önemli oranda geliştirdiğini göstermektedir. Aşağıda uygulama sürecinde bu düzeylere örnek teşkil edebilecek bazı öğrenci ifadeleri yer almaktadır.

Ö3: *“Hormonal bozuklukları vardır. Hormonların yanlış miktarda salgılanması dolayısıyla vücutta büyüme bozuklukları oluşmuştur.” (US, P-1, D-2)*

Ö8: *“bende bazı hormonların düzensizliğinden şüphe ediyordum ki de öyle çıktı FT3 FT4 ve parathormon seviyesi referansın çok altında” (US, P-2, D-2)*

Ö34 *“Testesteron hormonu az, östrojen hormonu ise aşırı fazla salgılandı.” (US, P-3, D-2)*

Ö2: *“Büyüme hormonu, ACTH hormonu, Prolaktin hormonu Bu hormonların referans aralığı dışında olduğunu gördüm. Bu kişinin böyle olmasının sebebi de bu hormonların anormalliği ve beynindeki bezelye tanesidir.” (US, P-1, D-4)*

Ö11: “Parathotmonun az olması nedeniyle kandaki kalsiyum miktarı ameliyattan sonra aşırı şekilde azalmıştır. Yani hormonlarla ilgili ve gözlemlerden önce vardığım sonuçla aynı.” (US, P-2, D-4)

Ö15: “Östrojen hormonundaki artış ve testosteron hormonundaki azlık onda kadınlık özellikleri olan dudak kalınlaşması ve göğüs büyümesine etki etmiş! ” (US, P-3, D-4)

Ö6: “Hipofizden salgılanan büyüme hormonu 25 yaştan sonra salgılanınca kemikte büyümeler ve çenede öne doğru büyüyerek ayaklar büyür. Bu özellikler Tillet in karşılaştığı sorunlarla aynı. Testlerde gördüğümüz gibi büyüme hormonu normalin değerinde olduğunda üstünde bulunmaktadır.” (US, P-1, D-6)

Ö26: “Hormon test sonuçlarına göre testosteron hormonu normalden az salgılanmış ve östrojen hormonu normalden epey fazla salgılanmış. Fiziksel olarak cildin yumuşaması, dudakların kalınlaşması, göğüslerin büyümesi bunlar östrojen hormonunun görevinde, sakalının çıkmadığını görüyoruz bu da testosteronun az salgılanmasından dolayı olmuştur.” (US, P-3, D-6)

PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar ile birlikte; öğrencilerin bilimsel tartışmalarında daha fazla akıl yürütme yapmaya başladıkları görülmektedir. Mülakat yürütülen bazı öğrenciler PDBDM ve bu materyalde yer alan etkinliklerin; problem çözme süreçlerinde akıl yürütme ve sorgulama yapmalarına katkısını şu şekilde ifade etmektedir:

Ö7: “yazılımdaki sorular bizi düşünmeye sevk ettiği için yararlıydı. Çünkü bu sorulara düşünmeden cevap vermeniz mümkün değildi. Her seferinde neden böyle düşünüyorsun şeklinde soruyordu.”

Ö7: “Görünüş olarak güzeldi. Yanda soruların değişmesi bizi yönlendirme amaçlıydı, farklı düşünmemizi sağlıyordu yani. Güzeldi bence.”

Ö3: “ Problemi çözerken sorulan sorular araştırma yaparken elde ettiğimiz bilgileri sorgulamamızı sağladı. Mesela neden böyle düşünüyorsun sorusunda yazdığımız düşüncemizi kanıtlamamız isteniyordu bir nevi. Araştırmamı yönlendirmede bence en etkili bölüm site tarafından sorulan sorular oldu. Bir de önceki düşündüğümle sonra ulaştığım sonuç benzer mi gibi bir soru vardı. Orda önceden bildiklerimi ve araştırırken ulaştığım bilgileri sorgulamamı sağladı. Bence bu sorular problemi çözerken sonuç çıkarmamda çok yararlı oldu”

Ö9: “Soru kısmı bence. Shrek Gerçek mi de bu soruları cevaplarken açıkçası zorlandım. Düşündüklerimin nedenini açıklarken yani. Ama daha sonraki problemlerde

daha iyi yazdığımı düşünüyorum. Bence bu sorular kendi bilgilerimin doğruluğunu sorgulamamı sağladı. Bu yüzden güzeldi.”

Son tartışma metninde öğrencilerin akıl yürütme düzeylerine bakıldığında; uygulama sürecine göre bir artış olduğu görülmektedir. Örneğin uygulama sürecinde öğrencilerin 6 düzeyinde yaptığı akıl yürütmelerin oranı (%18.6) son tartışma metninde %24.8'e çıkarken; benzer şekilde 8 düzeyindeki oran %1.6' dan % 7.8' e yükselmiştir. Diğer yandan 4 düzeyinde yapılan akıl yürütmelerin oranı %49.6' dan %29.5' gerilemiştir. Aşağıda uygulama sonrasında bu düzeylere örnek teşkil edebilecek bazı öğrenci ifadeleri yer almaktadır.

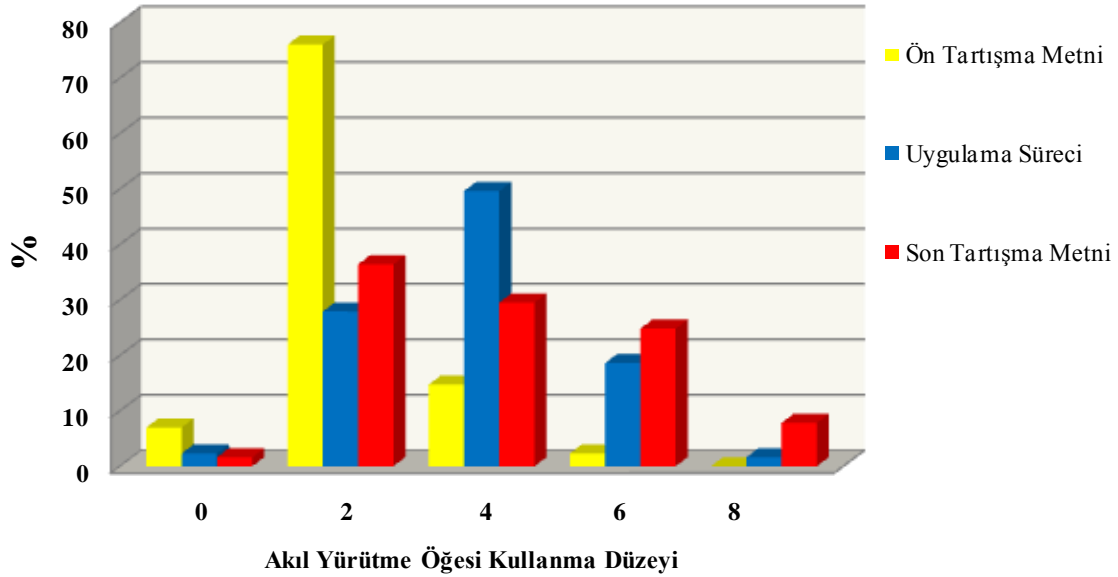
Ö10: *“Hormon test sonuçlarındaki sonuçlara bakarak kanıtlarım.” (STM, P-1, D-4)*

Ö18: *“Parathormon fazla salgılanması sonucu kemiklerde kalsiyum azalmıştır. Kandaki kalsiyum fosfor ile birleşerek böbrek taşlarını oluşturur.” (STM, P-2, D-4)*

Ö13: *“Çakır ailesinin çocuğunda sadece büyüme hormonu normalden az salgılanmıştır. Büyüme hormonunun vücut gelişimini sağladığı için çocuk az büyümüştür. Sağlam ailesinin çocuğunun kilo fazlalığı ve kemik zayıflığı FT3 ve FT4'den kaynaklanıyor. FT3 ve FT4 tiroitten salgılanır. Demek ki bu çocukta tiroit bezi düzensiz çalışıyor ve normalden az miktarda tiroksin salgılanıyor. Bunun sonucunda zeka gelişimi yavaşlıyor. Aynı zamanda vücut metabolizması yavaşladığı için kilo artışı oluyor.” (STM, P-2, D-6)*

Ö41: *“Vücuttaki kalsiyumun % 99'u kemiklerde bulunmaktadır. Vücutta kalsiyum metabolizmasının düzenlenmesinde paratiroid bezinde salgılanan parathormon ve tiroid bezinde salgılanan kalsitonin hormonlarının görevleri vardır. Kemiklerde kana kalsiyum ve fosfor geçişini sağlar. Kan kalsiyum düzeyini yükseltir. Böbreklerde kalsiyum salgılanmasını yani idrarla dışarı atılmasını azaltır. Geri emilimi artırır. Bu özelliklerini dikkate aldığımız zaman test sonuçlarında parathormonun referans değeri 11.1-79.5 olmasına karşın kişininki 95.4 olduğu görülmektedir. Parathormonun yüksek olması kan kalsiyum değerinin de yükseldiğini tahlil sonuçlarında görmekteyiz. Referans değer 8.4-10 olmasına karşın hastanın kanındaki değer 16 olduğu görülmekte. Bu durum kemiklerde depo edilen kalsiyumun kana verildiğini ve kemiklerin yapısının zayıfladığını gösterir. Kanda fazla miktarda bulunan kalsiyum böbreklerde geri emilmesi nedeniyle orada birikip böbrek taşları oluşturabilir. Kalsiyumun kanda yükselmesi santral sinir sisteminde beyin hasarı meydana getirmesi nedeniyle sinirsel iletimde sorunlar olabileceğini göstermektedir. (STM, P-2, D-8)*

Özetle; uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonrasında öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kullandıkları akıl yürütme düzeyleri incelendiğinde; uygulama öncesinde öğrencilerin yaptıkları akıl yürütmelerin yaklaşık % 90'ı, 2 ve 4 düzeyinde yer alırken, uygulama sürecinde öğrencilerin akıl yürütmelerini; 4 (%49.6) ve 6 (18.6) düzeyine çıkardığı görülmektedir (% 68.2). Uygulama süreci öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirmiştir (Şekil 3.3). Uygulama sonrasında yapılan son tartışma metninde ise 4 ve 6 düzeyinde yapılan akıl yürütmelerin oranında az da olsa bir gerileme görülürken, 8 düzeyinde yapılan akıl yürütmelerin oranında ön tartışma metni ve uygulama sürecine göre bir artışın olduğu dikkat çekmektedir. Bütün bu değerler PDBDM ve bu materyal ile birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir.



Şekil 3.3. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında akıl yürütme ögesini kullanma düzeyleri

3.1.4. Öğrencilerin Öne Sürdükleri İddiaların Kavramsal Nitelik Düzeylerine İlişkin Bulgular

Bu araştırmada iddianın kavramsal niteliği ögesi; öne sürülen bir iddianın kavramsal açıdan doğru, kabul edilebilir ve geçerli olup olmadığını ifade etmektedir (Sampson ve Clark, 2008). Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri iddiaların kavramsal nitelik düzeylerine ilişkin bulgular aşağıdaki Tablo 3.4'de sunulmuştur. Tabloya bakıldığında öğrencilerin ön tartışma metninde sundukları iddiaların kavramsal nitelik

düzeylerinin yaklaşık % 97' sinin, 2 (%12.4) ve 4 düzeyinde (%84.5) yer aldığı görülmektedir. Bir diğer ifadeyle; öğrencilerin çoğunun öne sürdüğü iddialar kavramsal olarak doğru ve geçerli olmakla birlikte yanlış açıklamaları da içermektedir. Sunulan iddiaların %12.4'lük bir oranı ise kavramsal olarak yanlış ve geçersizdir. Bununla birlikte ön tartışma metninde sunulan iddiaların sadece %1.6'sının; 6 düzeyinde, kavramsal olarak doğru ve geçerli ancak eksik bilgiler içeren iddialar olduğu görülmektedir.

Tablo 3.4. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kullandıkları iddiaları kavramsal nitelik düzeyleri

Düzyer	Ön Tartışma Metni (ÖTM)		Uygulama Süreci (US)		Son Tartışma Metni (STM)	
	f	%	F	%	f	%
0	2	1.6	1	0.8	0	0
2	16	12.4	18	14.8	5	3.9
4	109	84.5	40	31	41	31.8
6	2	1.6	62	48.1	67	51.9
8	0	0	8	6.2	16	12.4
Toplam İfade	129	100	129	100	129	100

Diğer yandan ön tartışma metninde; öğrencilerin öne sürdükleri iddiaların hiçbirinin 8 düzeyinde, kavramsal olarak tamamen doğru ve geçerli iddialar olmadığı dikkat çekmektedir. Öğrencilerin ön tartışma sırasında sundukları iddiaların kavramsal nitelik düzeylerine ilişkin örnek öğrenci ifadeleri aşağıda sunulmuştur.

Ö16: “Genetik bozukluklar çeşitli dış etkenler (yemek, hava, su...) vs.” (ÖTM, P-1, D-2)

Ö29: “ Ca^{+2} ve Parathormon eksikliği olabilir.” (ÖTM, P-2, D-2)

Ö19: “Testosteron ses kalınlığı ve tüy çıkmasına sebep. Organ küçüklüğü ise antidiüretik hormon azlığındandır.” (ÖTM, P-3, D-2)

Ö9: “Sağlam ailesinin çocuğunda FT3, FT4 hormonlarının az olması. Çakır ailesinin çocuğunda büyüme hormonunun az olmasıdır.” (ÖTM, P-1, D-4)

Ö23: “Adamın vücudunda mineral eksikliğine veya fazlalığına bağlı durumlar oluşmuş olabilir.” (ÖTM, P-2, D-4)

Ö43: *“Kadında normal değerlerin üstünde testosteron hormonunun üretilmesi.”*
(ÖTM, P-3, D-4)

Uygulama sürecinde ise öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri iddiaların kavramsal nitelik düzeylerini önemli ölçüde arttıkları görülmektedir. Örneğin ön tartışma metninde 6 düzeyinde yer alan iddiaların kavramsal niteliklerinin oranı % 1.6 iken, bu oran uygulama sürecinde %48.1’ e çıkmıştır. Diğer yandan ön tartışma metninde öğrencilerin öne sürdükleri iddiaların hiçbirinin kavramsal niteliği 8 düzeyinde yer almazken uygulama sürecinde bu düzeyde yer alan iddiaların oranı %6.2’ olarak belirlenmiştir. Ayrıca ön tartışma metninde öne sürülen iddiaların %84.5’ lik bir oranının kavramsal niteliği 4 düzeyinde yer alırken bu oran uygulama sürecinde %31’ e gerilemiştir. Bu değişimler öğrencilerin PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar sürecinde sundukları iddiaları kavramsal açıdan önemli oranda geliştirdiklerini göstermektedir. Aşağıda uygulama sürecinde bu düzeylere örnek teşkil edebilecek bazı öğrenci ifadeleri yer almaktadır.

Ö8: *“Bu kişinin gerek vücut yapısı gerek hormon seviyesi standartların çok üstünde büyüme hormonu 200 e yakın ki bu referansın çok üstünde bir rakam durum böyle olunca vücut büyük değişimler gösterdi sonuç olarak büyüme hormonu aşırı salgılandığı için bu haldedir.”* (US, P-1, D-4)

Ö7: *“Parathormon az salgılandığından dolayı kalsiyum seviyesi düşmüştür. aynı zamanda kalsitonin hormonunun aşırı salgılanmasından dolayı kalsiyum düşmüş olabilir. kalsitonin hormonunun fazla salgılanmasının nedeni tiroit bezinin fazla faaliyet göstermesidir.”* (US, P-2, D-4)

Ö6: *“Östrojen hormonunun fazlalığı ve testosteron hormonunun azlığından dolayı dişi birey özelliklerinin ortaya çıkmış. Demek ki kişide karşı cins hormonunun fazla salgılanması cinsiyet değişimine neden olabilir.”* (US, P-3, D-4)

Ö42: *“Büyüme hormonu normalde büyüme çağında fazla salgılanmaktadır. Ama Tillet büyüme çağını geçtiği halde bu hormonun fazla salgılanması devam etmiştir. Büyüme hormonunun fazla salgılanmasıyla el ayaklar büyümüş burun kalınlaşmış ve iç organlar ve kemikler genişlemiştir. Hastalığın kaynağı büyüme hormonudur”* (US, P-1, D-6)

Ö37: *“Parathormonun görevi kandaki kalsiyum seviyesini yükseltip fosfor seviyesini düşürmektir. Bu hormonun tersinir çalışması nedeniyle böyle bir sonuç ortaya çıkmıştır. Sonucunda kasılmalar ve kilo kaybı olmuştur.”* (US, P-2, D-6)

Ö14: “Östrojen hormonu normal değerinden fazla salgılanmıştır. Buna karşılık kadınsı özelliklerin ortaya daha belirgin olarak çıkmasını etkilemiştir. Fiziksel özellikleri de bunu desteklemektedir. Testosteronunda normal değerinden az salgılanması bu değişimleri durduramamıştır.” (US, P-3, D-6)

Ö23: “Guatr ameliyatında normalde tiroit bezinin büyük bir kısmı alınsa da az bir kısmının bırakılması gerekir bu yüzden ameliyat yapılırken tiroit bezinin arkasındaki paratiroid bezi zarar görmüş olabilir ve buda vücudun kalsiyum dengesini bozabilir ayrıca doktor ameliyatta hata yapıp tiroit bezinin tamamını alması da buna sebep olur.” (US, P-2, D-8)

Ö26: “Hormon test sonuçlarına göre testosteron hormonu normalden az salgılanmış ve östrojen hormonu normalden epey fazla salgılanmış. Fiziksel olarak cildin yumuşaması, dudakların kalınlaşması, göğüslerin büyümesi bunlar östrojen hormonunun görevinde. Bu durum testislerde bulunan östrojen salgılayan bir tümörden kaynaklanabilir. sakalının çıkmadığını görüyoruz bu da testosteronun az salgılanmasından dolayı olmuştur.” (US, P-3, D-8)

Mülakat yürütülen öğrencilerin ifadeleri de yukarıdaki görüşü desteklemektedir. Aşağıda PDBDM ve bu ortamda yer alan etkinliklerin öğrencilerin anlamalarını ve kalıcı öğrenmelerini geliştirmeye nasıl katkı sağladığını belirten bazı öğrenci ifadeleri yer almaktadır:

Ö5: “Şimdi mesela öğretmen bir şey anlatırken bazen dikkatim dağılabiliyor. Onu anlayamayabiliyorum. Ama bunda kendim araştırdığım için o noktada daha iyi anlayabildim bazı şeyleri. Daha fazla bilgi edindim o konu hakkında ve daha fazla bilgi aklımda kaldı öğretmenin anlattığına göre.”

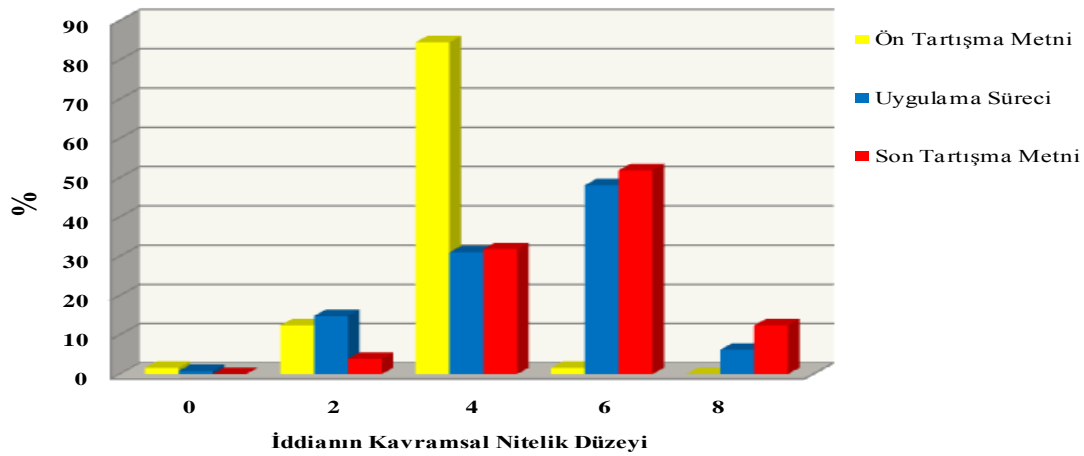
Ö10: “Araştırma yapıyorduk en başta. Mesela normal hoca anlattığı derste hoca anlatıyordu biz ezberlemeye çalışıyorduk ama bu şekilde bize bir durum veriliyor ve biz bunu araştırmaya çalışıyorduk. Bence daha faydalı oldu. Yani kişi araştırınca daha çok bilgi kazanıyor”

Son tartışma metninde öğrenci iddialarının kavramsal nitelik düzeylerine bakıldığında; uygulama sürecine göre bir artışın olduğu görülmektedir. Örneğin uygulama sürecinde 8 düzeyinde öğrencilerin sundukları iddiaların kavramsal niteliği oranı %6.2’den %12.4’ e çıkmıştır. Benzer şekilde 6 düzeyindeki iddialarının kavramsal niteliği oranı ise

%48.1'den %51.9'a yükselmiştir. Aşağıda uygulama sonrasında 8 düzeyinde yer alan örnek bir öğrenci ifadesi yer almaktadır.

Ö27: “Kanda Parathormon normalden fazla salgılandığı için kemikten sürekli Ca^{+2} iyonu yıkıp kana geçmekte, bu nedenle kanda Ca^{+2} seviyesi artarken kemiklerde Ca^{+2} seviyesi almaktadır. Ca^{+2} azaldığı için kaslar zayıflamakta, kemikler ve dişler daha kırılgan duruma gelmekte sinir refleksi yavaşlamakta, böbreklerde C vitamini Ca^{+2} ile birleşip taş oluşmaktadır.” (STM, P-2, D-8)

Özetle; uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonrasında öğrencilerin bilimsel tartışmalarında sundukları iddiaların kavramsal nitelik düzeyleri incelendiğinde; uygulama öncesinde öğrencilerin sundukları iddiaların kavramsal niteliklerinin yaklaşık % 97'lik bir oranı, 2 ve 4 düzeyinde yer alırken, uygulama sürecinde öğrencilerin bu düzeyleri; 4 (%31) ve 6 (48.1) düzeyine çıkardığı görülmektedir. Uygulama sürecinde öğrenciler sundukları iddiaların kavramsal niteliklerini geliştirmişlerdir (Şekil 3.4). Uygulama sonrasında yapılan son tartışma metninde ise 4 ve 6 düzeyinde sunulan iddiaların kavramsal nitelik oranlarında az da olsa bir artış görülürken, 8 düzeyinde ön tartışma metni (%0) ve uygulama sürecine (%6.2) göre önemli bir artışın olduğu görülmektedir (%12.4). Bununla birlikte uygulama sonunda 2 düzeyinde sunulan iddianın kavramsal nitelik oranının da (%3.9) uygulama öncesi (%12.4) ve sürecine (%14.8) göre önemli oranda azaldığı dikkat çekmektedir. Bütün bu değerler PDBDM ve bu ortam ile birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin sundukları iddiaları kavramsal açıdan da geliştirdiğini göstermektedir.



Şekil 3.4. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri iddiaların kavramsal nitelik düzeyleri

3.2. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarında Meydana Gelen Gelişim

Bu bölümde geliştirilen PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusunu anlamalarında meydana gelen gelişime ilişkin bulgular yer almaktadır. Çalışmada; öncelikle PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusunu anlamalarına anlamlı bir etkisinin olup olmadığını belirlemek için; öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında İESKAT' tan aldıkları toplam puanlar bağımlı t testine tabi tutulmuş ve bu analizden elde edilen bulgular sunulmuştur. Bir sonraki aşamada öğrencilerin anlamalarında meydana gelen bu gelişimi kavram boyutunda daha ayrıntılı incelemek amacıyla, her bir soruya uygulama öncesi ve sonrasında verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve elde edilen bulgular tablo şeklinde sunulmuştur. İESKAT' ta toplam 20 soru maddesi yer aldığı için, okunabilirliği ve anlaşılabilirliği artırmak amacıyla, öğrencilerin bu sorulara verdikleri cevaplar beşerli gruplara ayrılarak sunulmuştur. Son aşamada öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusunda sahip oldukları alternatif kavramları ve PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamaların bunların giderilmesine etkisini belirlemek amacıyla; öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında İESKAT' taki sorulara verdikleri alternatif kavram içeren cevapları ayrı bir tabloda sunulmuştur. PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusunu anlamalarına anlamlı bir etkisinin olup olmadığına ilişkin elde edilen bulgular Tablo 3.5.'de sunulmuştur. Tablo 3.5'den de görüldüğü üzere öğrencilerin kavramsal anlama testinden elde ettikleri puanların ortalaması uygulama öncesinde 35.02 iken, uygulama sonrasında bu oran 110.81'e yükselmiştir. Bir başka ifadeyle, uygulama sonrasında öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusunu anlamalarında anlamlı bir artışın olduğu görülmektedir ($t_{(42)} = -16.61$; $p < 0.01$). Bu bulgu, PDBDM ile yürütülen derslerin, öğrencilerin konuyu anlama düzeylerini arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.5. Öğrencilerin İESKAT puanlarına ilişkin bağımlı t-testi sonucu

	\bar{X}	\bar{X}^*	n	S	Sd	t	P
Uygulama Öncesi	35.02	21.9	43	14.96	42	-16.61	.000
Uygulama Sonrası	110.81	69.3	43	28.41	42		

*100'lük puan sistemine dönüşümü: Bu hesaplama (ortalama*100)/160 üzerinden yapılmıştır.

Öğrencilerin anlamalarında meydana gelen bu gelişimi kavram boyutunda daha ayrıntılı incelemek amacıyla, her bir soruya uygulama öncesi ve sonrasında verdikleri cevaplar analiz edilmiş ve elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3.6'ya göre, hipofiz hormonlarından üretim yönüyle farklı olan hormonun gösterilmesini ve nedenini içeren 1. soru maddesine öğrencilerden hiçbirisi ön testte doğru cevap veremeyerek, nedenini doğru bir şekilde açıklayamazken son testte %23.3'ü hem doğru şekilde cevaplamış hem de doğru şekilde cevapların altında yatan nedeni açıklamışlardır. Benzer şekilde ön testte aynı soruya öğrencilerin % 27.9' u yanlış cevaplamış ve cevapları açıklamaya çalışırken ileri sürdükleri nedenlerin alternatif kavram içerdikleri saptanmıştır. Buna karşın son testte bu oran % 4.72'ye düşmüştür. Aynı şekilde öğrencilerin % 18.6' sı soruya hiç cevap vermezken son testte bu sorunun bütün öğrenciler tarafından cevaplandırıldığı belirlenmiştir.

Ovulasyonu (yumurta atımı) gerçekleştirilebilmesi için dişi fare verilmesi gereken hormonun ne olduğunun ve nedeninin açıklanmasını kapsayan 2. soruya öğrencilerden hiçbirisi ön testte doğru cevap verip nedenini doğru şekilde açıklayamazken son testte % 25.6' sı hem doğru şekilde cevaplamış hem de doğru şekilde cevapların altında yatan nedeni açıklamışlardır. Aynı soruyu ön testte öğrencilerin %25.6' sı yanlış cevaplamış ve cevaplarının altında yatan nedeni alternatif kavramlarla açıklamışlardır. Bu oran son test de % 7'ye düşmüştür. Aynı soruya ön testte öğrencilerin % 44.2'si hiç cevap vermezken son testte bu oran % 4.7 olarak bulunmuştur.

Dişi bir memelinin östrojen hormonunun artışına bağlı olarak FSH hormonundaki değişimi gösteren grafiğin nasıl olması gerektiği ve nedenine ilişkin açıklamayı içeren 3. soruya ön testte öğrencilerin hiçbirisi doğru cevap veremez ve nedenini doğru şekilde açıklayamazken son testte öğrencilerin % 9.3'ü soruya hem doğru cevap vermiş hem de cevaba ilişkin açıklamayı doğru bir şekilde yapmıştır. Benzer şekilde ön testte öğrencilerin hiçbirisi doğru seçeneği işaretleyemez ve açıklama kısmını boş bırakırken, son testte öğrencilerin %16.3'ü doğru seçeneği işaretlemiş fakat cevabın altında yatan nedeni açıklamamışlardır. Aynı soruda ön testte öğrencilerin % 46.5'i hiç cevap vermezken son testte bu oran % 4.7'ye inmiştir.

Tablo.3.6. İESKAT'ta yer alan 1,2,3, 4 ve 5. sorulara verilen cevaplar ve yüzdeleri

SORULAR		Soru 1		Soru 2		Soru 3		Soru 4		Soru 5	
		N	%	n	%	n	%	N	%	n	%
DS-DN	ÖT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ST	10	23.3	11	25.6	4	9.3	20	46.5	20	46.5
DS-KDN	ÖT	1	2.3	-	-	-	-	-	-	6	14
	ST	6	14.0	7	16.3	5	11.6	1	2.3	9	20.9
DS-AKN	ÖT	3	7.0	2	4.7	-	-	-	-	-	-
	ST	1	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-
DS-B	ÖT	6	14.0	1	2.3	-	-	1	2.3	7	16.3
	ST	8	18.6	7	16.3	7	16.3	10	23.3	5	11.6
YS-KDN	ÖT	-	-	-	-	1	2.3	-	-	7	16.3
	ST	9	20.9	8	18.6	17	39.5	3	7.0	3	7.0
YS-AKN	ÖT	12	27.9	11	25.6	4	9.3	7	16.3	-	-
	ST	2	4.7	3	7.0	1	2.3	-	-	-	-
B-AKN	ÖT	-	-	-	-	-	-	2	4.7	-	-
	ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
YS-B	ÖT	13	30.2	10	23.3	18	41.9	5	11.6	15	34.9
	ST	7	16.3	5	11.6	7	16.3	6	14.0	4	9.3
B-B	ÖT	8	18.6	19	44.2	20	46.5	28	65.1	8	18.6
	ST	-	-	2	4.7	2	4.7	3	7.0	2	4.7

ÖT:Uygulama Öncesi, ST:Uygulama sonrası, DS-DN:Doğru seçenek ve doğru neden, DS-KD:Doğru seçenek ve kısmen doğru neden, DS-AKN:Doğru seçenek ve alternatif kavram içeren neden, DS-B:Yanlış seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden, YS-KD:Yanlış seçenek ve kısmen doğru neden, YS-AKN:Yanlış seçenek ve alternatif kavram içeren neden, B-AKN:Boş seçenek ve alternatif kavram içeren neden, YS-B:Yanlış seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden, B-B:Seçenek işaretlenmemiş ve neden yazılmamış

Eksikliğinde, kandaki ACTH hormonu miktarının artışı tetikleyen hormonların hangileri olduğu ve nedenine ilişkin açıklamayı kapsayan 4. soru maddesi için öğrencilerin hiç birisi ön testte doğru cevap veremeyerek, nedenini doğru bir şekilde açıklayamamıştır. Son testte ise sınıfın yarısına yakını (% 46.5) hem doğru cevap vermiş hem de cevabın altında yatan gerçek nedeni doru bir şekilde açıklamışlardır. Benzer şekilde ön testte aynı soruya öğrencilerin % 16.3'ü yanlış cevaplamış ve cevapları açıklamaya çalışırken ileri sürdükleri nedenlerin alternatif kavram içerdikleri saptanmıştır. Son testte ise bu öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramları giderdikleri görülmektedir. Bu soru için ön testte öğrencilerin % 65.1' i hiç cevap vermezken son testte öğrencilerin %7'si soruyu boş bırakmışlardır.

XY dişi adı verilen erkek bireylerde erkeklik hormonlarının üretilmesine rağmen etkisini göstermeme sebebine ilişkin ifadelerden hangilerinin doğru olabileceği ve nedenlerine ilişkin açıklamaları içeren 5. soru maddesi için öğrencilerin hiç birisi ön testte

doğru cevap veremeyerek, nedenini doğru bir şekilde açıklayamamıştır. Son testte ise öğrencilerin %46.5'i hem doğru cevap vermiş hem de cevabın altında yatan gerçeği doğru bir biçimde açıklamıştır. Benzer şekilde ön testte öğrencilerin % 34.9'u yanlış seçeneği işaretlemiş ve cevapla ilgili bir açıklamada bulunmamıştır. Son testte bu oran % 9.3'e düşmüştür.

Tablo 3.7'den görüldüğü gibi, vücudun hemen hemen bütün hücrelerine etki eden endokrin hormonlarına örnek gösterilmesini ve nedeninin açıklanmasını kapsayan 6. soru maddesine öğrencilerden hiçbirisi ön testte doğru cevap veremeyerek, nedenini doğru bir şekilde açıklayamazken son testte %20.9'u hem doğru şekilde cevaplamış hem de doğru şekilde cevapların altında yatan nedeni açıklamışlardır. Benzer şekilde ön testte aynı soruya öğrencilerin % 18.6'sı yanlış cevaplamış ve cevapları açıklamaya çalışırken ileri sürdükleri nedenlerin alternatif kavram içerdikleri saptanmıştır. Buna rağmen son testte bu oran % 4.7'ye düşmüştür. Aynı şekilde ön testte öğrencilerin % 18.6'sı soruya hiç cevap vermezken son testte bu soruyu yalnızca bir öğrenci (% 2.3) cevaplamamıştır.

Parathormon, kalsitonin ve tiroksin hormonlarının çalışmasıyla ilgili çizilen grafiklerin hangisinin yanlış olduğunu ve nedeninin açıklanmasını içeren 7. soruya ön testte öğrencilerden hiçbirisi nedenini doğru şekilde açıklayarak, doğru cevap verememiştir. Son testte ise öğrencilerin %37.2'si soruya hem doğru cevap vermiş hem de cevabın nedenini doğru şekilde açıklamıştır. Benzer şekilde ön testte aynı soruya öğrencilerin % 25.6'sı yanlış cevaplamış ve cevapları açıklamaya çalışırken ileri sürdükleri nedenlerin alternatif kavram içerdikleri saptanmıştır. Buna rağmen son testte bu durumda sadece bir öğrenci (% 2.3) bulunmaktadır. 7. Soruya ön testte öğrencilerin % 18.6'sı soruya hiç cevap vermezken son testte tüm öğrenciler soruyu cevaplamıştır.

Omurgalı canlılarda birbirine zıt (antagonist) olarak çalışmayan hormon çiftlerini ve nedenlerine ilişkin açıklamaları kapsayan 8. soruya ön testte öğrencilerin % 7'si hem doğru cevap vermiş hem de doğru cevabın altında yatan nedeni doğru şekilde açıklamıştır. Son testte ise bu oran % 51'e çıkmıştır. Aynı şekilde ön testte öğrencilerin %7'si doğru cevap vermiş ve cevabın altında yatan nedeni kısmen doğru olarak açıklamıştır. Son testte ise öğrencilerin %23.3'ü soruya doğru cevap vermiş ve cevabın altında yatan nedeni kısmen doğru olarak açıklamışlardır. Bu soruya öğrencilerin % 39.5'i hiç birisi ön testte hiç cevap vermezken son testte tüm öğrenciler soruyu cevaplamıştır.

Tablo 3.7.İESKAT'ta yer alan 6,7,8, 9 ve 10. sorulara verilen cevaplar ve yüzdeleri

SORULAR		Soru 6		Soru 7		Soru 8		Soru 9		Soru 10	
		N	%	n	%	n	%	n	%	n	%
DS-DN	ÖT	-	-	-	-	3	7.0	-	-	-	-
	ST	9	20.9	16	37.2	22	51.2	7	16.3	19	44.2
DS-KD	ÖT	-	-	1	2.3	3	7.0	-	-	-	-
	ST	4	9.3	8	18.6	10	23.3	17	39.5	2	4.7
DS-AKN	ÖT	-	-	1	2.3	2	4.7	7	16.3	2	4.7
	ST	1	2.3	1	2.3	-	-	3	7.0	-	-
DS-B	ÖT	4	9.3	3	7.0	6	14.0	3	7.0	3	7.0
	ST	4	9.3	4	9.3	7	16.3	5	11.6	8	18.6
YS-KD	ÖT	2	4.7	1	2.3	2	4.7	2	4.7	-	-
	ST	12	27.9	7	16.3	2	4.7	5	11.6	4	9.3
YS-AKN	ÖT	8	18.6	11	25.6	-	-	3	7.0	3	7.0
	ST	2	4.7	1	2.3	-	-	-	-	1	2.3
B-AKN	ÖT	-	-	-	-	-	-	4	9.3	-	-
	ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
YS-B	ÖT	8	18.6	5	11.6	10	23.3	3	7.0	13	30.2
	ST	10	23.3	6	14.0	2	4.7	5	11.6	7	16.3
B-B	ÖT	21	48.8	21	48.8	17	39.5	21	48.8	22	51.2
	ST	1	2.3	-	-	-	-	1	2.3	2	4.7

ÖT:Uygulama Öncesi,ST:Uygulama sonrası, **DS-DN**:Doğru seçenek ve doğru neden, **DS-KD**:Doğru seçenek ve kısmen doğru neden, **DS-AKN**:Doğru seçenek ve alternatif kavram içeren neden, **DS-B**:Yanlış seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden, **YS-KD**:Yanlış seçenek ve kısmen doğru neden, **YS-AKN**:Yanlış seçenek ve alternatif kavram içeren neden, **B-AKN**:Boş seçenek ve alternatif kavram içeren neden, **YS-B**:Yanlış seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden, **B-B**:Seçenek işaretlenmemiş ve neden yazılmamış

Endokrin hormonlarının eksik ya da fazlalıklarında neden oldukları hastalıkların doğru olarak eşleştirildiği durumları ve nedenlerine ilişkin açıklamaları kapsayan 9. soruda ön testte öğrencilerden hiç birisi soruya doğru cevap verip nedenini kısmen de olsa doğru olarak açıklamazken son testte öğrencilerin % 39.5'i doğru cevap vermiş ve cevabın nedenini kısmen doğru olarak açıklamıştır. Bu soruya öğrencilerden % 48.8'i ön testte hiç cevap vermezken son testte bu oran % 2.3'e düşmüştür.

ADH'ın yeterli salgılanmadığı durumda vücuttan dışarı atılan su ve geri emilen su miktarını gösteren grafiğin ne olduğu ve nedeninin açıklanmasını içeren 10. soruya ön testte öğrencilerden hiç birisi doğru cevap vermemiş cevabın nedenini de doğru olarak açıklamamıştır. Son testte öğrencilerin % 44.2'si soruya hem doğru cevap vermiş hem de cevabın nedenini doğru olarak açıklamıştır. Aynı şekilde ön testte öğrencilerin % 51.2'si soruya hiç cevap vermemiştir. Son testte ise öğrencilerden sadece ikisi (% 4.7) soruya cevap vermemiştir.

Tablo 3.8'den görüldüğü gibi, bir dişide menstrüasyon (yumurta hücrenin oluşması ve atılması) döngüsünde, salgıladıkları hormonlar aracılığıyla, görev alan endokrin bezlerin gösterilmesini ve nedeninin açıklanmasını kapsayan 11. soru maddesine ön testte öğrencilerden bir kişi hem doğru cevap vermiş hem de sorunun nedenini doğru biçimde açıklamıştır. Ayrıca bir öğrenci de doğru cevap vermiş, nedenini de kısmen doğru olarak açıklamıştır. Son testte doğru cevap verip gerekçesini doğru bir biçimde açıklayanların oranı % 41.9'a, doğru cevap verip kısmen doğru neden açıklayanların oranında % 20,9'a çıkmıştır. Bu soruya ön testte öğrencilerin %37.2'si hiç cevap vermemiştir. Son testte ise öğrencilerden sadece bir tanesi soruya cevap vermemiştir.

Memeli bir hayvanda tiroksin, büyüme hormonu ve parathormonun artmasına bağlı olarak grafiksel olarak gösterilen değişimlerden hangilerinin gerçekleşebileceğini ve nedenlerine ilişkin açıklamaları içeren 12. soruya ön testte hiçbir öğrenci doğru cevap verip nedenini doğru bir şekilde açıklayamamıştır. Son testte öğrencilerin % 18.6'sı doğru cevap vermiş nedenini doğru bir şekilde açıklamıştır. Aynı şekilde ön testte öğrencilerin % 11.6'sı yanlış seçeneği işaretlerken kısmen de olsa doğru neden ileri sürmüşlerdir. Son testte soruya yanlış cevap verip kısmen doğru neden açıklayan öğrencilerin oranı % 55.8 olmuştur. Benzer şekilde ön testte öğrencilerin % 62.8'i soruya hiç cevap vermezken son testte öğrencilerin %7'si soruya cevap vermemiştir.

Sağlıklı bir insanın kanında TSH (Tiroit uyarıcı hormon) oranının zamana bağlı değişimiyle ilgili çizilen grafikte ilgili yapılan yorumlardan hangisinin doğru olduğunu ve nedeninin açıklanmasını kapsayan 13. soruya ön testte öğrencilerden % 4.7'si doğru cevap verip nedenini doğru bir şekilde açıklayamamıştır. Son testte ise öğrencilerin % 41.9'u doğru cevap vermiş nedenini doğru bir şekilde açıklamıştır. Aynı şekilde ön testte öğrencilerden hiçbirisi doğru seçeneği işaretleyip kısmen doğru neden ileri sürmemişlerdir. Son testte ise öğrencilerin % 20.9'u doğru seçeneği işaretlemiş ve kısmen doğru neden ileri sürmüşlerdir. Bu soruya ön testte öğrencilerin % 53.5'i hiç cevap vermemiştir. Son testte ise bu soruya cevap vermeyen öğrenci oranı % 2.3'tür. Bir insanın hipofiz bezinden salgılanan hormonların düzenleyici etkisinin olmadığı durumu ve nedenine ilişkin açıklamayı kapsayan 14. soruya ön testte öğrencilerden hiç birisi nedenini doğru açıklayarak doğru cevap verememiştir. Son testte ise öğrencilerin % 27.9'u doğru cevap vermiş, nedenini doğru bir şekilde açıklamıştır. Aynı şekilde ön testte öğrencilerin % 23.3'ü soruya yanlış cevap vermiş ve cevaplarını açıklamaya çalışırken alternatif kavram içiren neden ortaya sürmüşlerdir. Son testte ise öğrencilerden sadece % 2.3'ü yanlış cevap

vermiş ve alternatif kavram ileri sunmuşlardır. Benzer şekilde ön testte öğrencilerden % 46.5'i soruya hiç cevap vermezken, son testte öğrencilerin hepsi soruya cevap vermiştir.

Tablo 3.8. İESKAT'ta yer alan 11, 12, 13, 14 ve 15. sorulara verilen cevaplar ve yüzdeleri

SORULAR		Soru 11		Soru 12		Soru 13		Soru 14		Soru 15	
		N	%	n	%	N	%	n	%	n	%
DS-DN	ÖT	1	2.3	-	-	2	4.7	-	-	17	39.5
	ST	18	41.9	8	18.6	18	41.9	12	27.9	32	74.4
DS-KD	ÖT	1	2.3	-	-	-	-	2	4.7	-	-
	ST	9	20.9	2	4.7	9	20.9	6	14.0	3	7.0
DS-AKN	ÖT	3	7.0	-	-	1	2.3	-	-	-	-
	ST	-	-	-	-	1	2.3	3	7.0	-	-
DS-B	ÖT	7	16.3	4	9.3	7	16.3	5	11.6	11	25.6
	ST	7	16.3	2	4.7	6	14.0	4	9.3	4	9.3
YS-KD	ÖT	1	2.3	5	11.6	-	-	1	2.3	-	-
	ST	4	9.3	24	55.8	2	2.3	6	14.0	-	-
YS-AKN	ÖT	2	4.7	-	-	-	-	10	23.3	-	-
	ST	-	-	-	-	-	-	1	2.3	-	-
B-AKN	ÖT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
YS-B	ÖT	12	27.9	7	16.3	10	23.3	5	11.6	5	11.6
	ST	4	9.3	4	9.3	7	16.3	11	25.6	4	9.3
B-B	ÖT	16	37.2	27	62.8	23	53.5	20	46.5	20	46.5
	ST	1	2.3	3	7.0	1	2.3	-	-	-	-

ÖT:Uygulama Öncesi,ST:Uygulama sonrası, **DS-DN**:Doğru seçenek ve doğru neden, **DS-KD**:Doğru seçenek ve kısmen doğru neden, **DS-AKN**:Doğru seçenek ve alternatif kavram içeren neden, **DS-B**:Yanlış seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden, **YS-KD**:Yanlış seçenek ve kısmen doğru neden, **YS-AKN**:Yanlış seçenek ve alternatif kavram içeren neden, **B-AKN**:Boş seçenek ve alternatif kavram içeren neden, **YS-B**:Yanlış seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden, **B-B**:Seçenek işaretlenmemiş ve neden yazılmamış

Erkeklerde testosteron hormonunun salgılanma değerlerine ilişkin çizilen grafikte ilgili yapılan yorumlardan hangisinin doğru olabileceği ve nedenlerine ilişkin açıklamaları içeren 15. soruya ön testte öğrencilerden % 39.5'i hem doğru cevap vermiş hem de cevaplarının nedenini doğru şekilde ortaya koymuşlardır. Son testte ise öğrencilerin % 74.4'ü soruyu doğru cevaplamış ve nedenini doğru açıklamıştır. Bu soruya ön testte öğrencilerden % 46.5'i boş bırakmıştır. Son testte ise öğrencilerin hepsi soruya yanıt vermiştir.

Tablo 3.9'dan görüldüğü üzere, bir kobayın hipofiz bezinden salgılanan FSH, ADH, TSH ve STH hormonlarının salgılanması engellendiğinde hangi olayın gözlenemeyeceği ve nedenine ilişkin açıklamayı kapsayan 16.soruya ön testte öğrencilerin % 7'si doğru

cevap vermiş, cevaplarının altında yatan nedeni doğru bir biçimde açıklamıştır. Son testte hem doğru cevap veren hem de nedenini doğru şekilde açıklayan öğrencilerin oranı %60.5'e çıkmıştır. Benzer şekilde bu soruya ön testte öğrencilerden % 51.2'si cevap vermemiştir. Son testte ise bu soruyu öğrencilerin hepsi yanıtlamıştır.

Tablo 3.9.İESKAT'ta yer alan 16, 17, 18, 19 ve 20. sorulara verilen cevaplar ve yüzdeleri

SORULAR		Soru 16		Soru 17		Soru 18		Soru 19		Soru 20	
		n	%	n	%	N	%	n	%	n	%
DS-DN	ÖT	3	7.0	-	-	-	-	3	7.0	-	-
	ST	26	60.5	7	16.3	14	32.6	19	44.2	17	39.5
DS-KD	ÖT	1	2.3	-	-	1	2.3	-	-	-	-
	ST	8	18.6	13	30.2	3	7.0	9	20.9	1	2.3
DS-AKN	ÖT	1	2.3	-	-	-	-	-	-	-	-
	ST	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DS-B	ÖT	6	14.0	2	4.7	1	2.3	19	44.2	1	2.3
	ST	5	11.6	9	20.9	5	11.6	7	16.3	8	18.6
YS-KDN	ÖT	1	2.3	-	-	-	-	-	-	2	4.7
	ST	3	7.0	7	16.3	10	23.3	4	9.3	7	16.3
YS-AKN	ÖT	2	4.7	-	-	2	4.7	-	-	8	18.6
	ST	-	-	-	-	1	2.3	-	-	1	2.3
B-AKN	ÖT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ST	-	-	-	-	-	-	4	9.3	-	-
YS-B	ÖT	7	16.3	5	11.6	5	11.6	13	30.2	9	20.9
	ST	1	2.3	6	14.0	9	20.9	-	-	7	16.3
B-B	ÖT	22	51.2	36	83.7	34	79.1	8	18.6	23	53.5
	ST	-	-	1	2.3	1	2.3			2	4.7

ÖT:Uygulama Öncesi,ST:Uygulama sonrası, **DS-DN**:Doğru seçenek ve doğru neden, **DS-KD**:Doğru seçenek ve kısmen doğru neden, **DS-AKN**:Doğru seçenek ve alternatif kavram içeren neden, **DS-B**:Yanlış seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden, **YS-KD**:Yanlış seçenek ve kısmen doğru neden, **YS-AKN**:Yanlış seçenek ve alternatif kavram içeren neden, **B-AKN**:Boş seçenek ve alternatif kavram içeren neden, **YS-B**:Yanlış seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden, **B-B**:Seçenek işaretlenmemiş ve neden yazılmamış

Kanda kalsiyum düzeyine etki eden kalsitonin ve parathormon ile ilgili tabloda verilen durumlardan hangilerinin olabileceği ve nedenlerine ilişkin açıklamaları kapsayan 17. soruya ön testte öğrencilerden hiç birisi nedenini doğru açıklayarak doğru cevap verememiştir. Son testte ise öğrencilerden % 16.3'ü soruya doğru cevap vermiş ve cevabın altında yatan nedeni doğru şekilde açıklamıştır. Yine aynı soru için ön testte öğrencilerin hiç birisi doğru cevap verirken cevabını kısmen doğru nedene dayandırmıştır. Son testte ise öğrencilerin % 30.2'si doğru cevap vermiş ve cevabını kısmen doğru nedenle açıklamıştır. Benzer şekilde bu soruya ön testte öğrencilerden % 83.7'si cevap vermemiştir. Son testte ise bu soruyu öğrencilerin sadece % 2.3'ü cevaplamamıştır.

Paratiroid bezinin aşırı çalışması sonucu ortaya çıkabilecek durumları ve nedenlerine ilişkin açıklamaları içeren 18. soruya ön testte öğrencilerden hiç birisi nedenini doğru bir şekilde açıklayarak doğru cevap verememiştir. Son testte ise öğrencilerden % 32.6'sı soruya doğru cevap vermiş ve cevabın altında yatan nedeni doğru şekilde açıklamıştır. Benzer şekilde bu soruya ön testte öğrencilerden % 79.9'u cevap vermemiştir. Son testte ise bu soruyu öğrencilerin sadece % 2.3'ü cevaplamamıştır.

Büyüme hormonu enjekte edilen bir fare ile normal bir farenin gelişimi ile ilgili çizilen grafikte ilgili yapılan yorumlardan hangilerinin doğru olabileceği ve nedenlerine ilişkin açıklamayı kapsayan 19. soruya ön testte öğrencilerin % 7.2'si doğru cevap vermiş ve cevabın altında yatan nedeni doğru şekilde açıklamıştır. Son testte ise öğrencilerden % 44.2'si soruya doğru cevap vermiş ve cevabın altında yatan nedeni doğru şekilde açıklamıştır. Aynı şekilde ön testte öğrencilerin hiç birisi kısmen doğru nedene dayandırarak soruyu doğru bir şekilde cevaplandıramamıştır. Son testte ise öğrencilerin % 20.9'u soruya doğru cevap vermiş ve gerekçelerini kısmen doğru olarak açıklamışlardır. Benzer şekilde bu soruya ön testte öğrencilerden % 18.6'sı cevap vermemiştir. Son testte ise bu soruyu öğrencilerin hepsi cevaplamıştır.

Hipofiz bezinin ara lobu tahrip edilen bir hayvanda olması beklenen durumun gösterilmesini ve nedeninin açıklamasını içeren 20. soruya ön testte öğrencilerden hiç birisi nedenini doğru bir şekilde açıklayarak doğru cevap verememiştir. Son testte ise öğrencilerden % 39.5'i soruya doğru cevap vermiş ve cevabın altında yatan nedeni doğru şekilde açıklamıştır. Benzer şekilde ön testte aynı soruya öğrencilerin % 18.6'sı yanlış cevaplamış ve cevapları açıklamaya çalışırken ileri sürdükleri nedenlerin alternatif kavram içerdikleri saptanmıştır. Buna rağmen son testte bu oran % 2.3'e düşmüştür. Aynı şekilde öğrencilerin % 53.5'i soruya hiç cevap vermezken son testte bu oranın sadece % 4.7'de kaldığı görülmüştür.

Özetle PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusunda yer alan kavramları anlamalarını geliştirdiği ortaya çıkmıştır. Mülakat çalışması yürütülen öğrencilerin yaklaşık yarısının ifadeleri de PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamaların kalıcı öğrenmeyi sağladığı dolayısıyla kavramsal anlamalarını geliştirdiği yönündedir.

Ö5: *“Şimdi mesela öğretmen bir şey anlatırken bazen dikkatim dağılabiliyor. Onu anlayamayabiliyorum. Ama bunda kendim araştırdığım için o noktada daha iyi*

anlayabildim bazı şeyleri. Daha fazla bilgi edindim o konu hakkında ve daha fazla bilgi aklımda kaldı öğretmenin anlattığına göre.”

Ö10: “Araştırma yapıyorduk en başta. Mesela normal hoca anlattığı derste hoca anlatıyordu biz ezberlemeye çalışıyorduk ama bu şekilde bize bir durum veriliyor ve biz bunu araştırmaya çalışıyorduk. Bence daha faydalı oldu. Yani kişi araştırınca daha çok bilgi kazanıyor”

Bu bulgu aynı zamanda PDBDMnda yer alan problemlerin İnsan Endokrin Sistemi konusunda yer alan kavramları kapsadığını ve öğrencileri öğrenmeye motive etmede ve yönlendirmede etkili olduğunu da göstermektedir. Nitekim mülakat çalışması yürütülen öğrencilerin aşağıda yer alan görüşleri de bunu kanıtlamaktadır:

Ö7: “Shrek gerçek mi, inanılmaz şüphe ve sheman. Bence bize öğretilmek istenen endokrin sistemdeki bezler, hormonlar ve hastalıkları hakkında bilgi sahibi olabileceğimiz konuları kapsıyordu problemler. Yani daha iyi öğrenmemizi sağlayabilecek şekilde tasarlanmış senaryolardı bence. Mesela she man de bayağı bir zorlandık yaparken. Çünkü yani değişik şeylerde değişik hormonlar üzerine yönlendik. İşte kafamız biraz karıştı ama yani daha iyi anlamamızı sağladı bu yani. sonuçta araştırma daha geniş bir araştırma yapmamızı sağladı. Bu konular üzerinde ne kadar detaylı araştırma yapılacak şekilde yani nasıl desem üzerinde ne kadar fazla araştırma yapsak o kadar kalıcı oluyor yani”

Ö8: “Şimdi 3 tane problem senaryosu işledik bu derste. Bu senaryoların hepsi de bizim ilgimizi çekecek görmediğimiz şeylerdi. Bunlar bizi hem hormonlar konusunda bilgi edinmeye yönlendirirken hem de problemin çözümüne ulaşmamızı sağladı bir bakıma. Problemler merak uyandırıcı olaylardan seçilmişti. Bence gayet iyiydi”.

Ö1: “Senaryolar gerçek hayatla ilişkili olduklarından dolayı bizim aklımızda olayın oluşmasında çok büyük bir rol oynuyor. Derste işlediklerimizi gerçek hayattaki gördüklerimizle birleştirerek anladığımız şeyleri tam olarak beynimizde bütünleştirip tam anlamıyla kavrayabiliyoruz. Ve aklımızda uzun bir süre unutmama karı oluyor. Yani hem görsel hem de yazısal olarak alınan şeylerin unutma şansının çok daha az olduğu belirtilmiş bir şey bilimsel olarak da...”

Ö6: “..yani bir kere problemlerin hepsi gerçekçiydi yani. Gerçekçi olması insanın beyninde daha iyi yer tutmasını sağlar.

Ö3: “inanılmaz şüphe ve she man.. bu problemlerin nedenini tam olarak bulamadığımız için daha fazla konuyu araştırmak zorundaydık. Direk yani net olarak

cevaba ulaşamadığım için daha fazla konu araştırdım. Bence bu problemler konuyu öğrenmem için motive edici oldu...”

Ö5: “Shrek gerçek mi gerçek hayatta karşılaşılabileceğimiz bir problemdi. Senaryo ilgi çekici olduğu için daha motive edici oldu. Bir de çizgi filmle ilgili olduğu için daha fazla ilgimizi çekti ve oradaki sorunu araştırmak için gayret sarf ettik. İkinci senaryoda inanılmaz şüphe ... Zaten hikaye gerçek hayattan alındığı için gerçekle ilişkili idi ve ölümle ilgili olduğu için bizi biraz daha araştırma yapmaya itti. Üçüncü sheman ise zaten ismi bile ilgi çekici idi yani problemi araştırmamız için. Gerçek hayatla zaten ilişkili idi gerçek öyküydü ve bizi motive edici idi.

3.3. Öğrencilerin Sahip Oldukları Alternatif Kavramlar ve PDBDM ile Birlikte Yürütülen Uygulamaların Bu Kavramları Gidermeye Etkisi

Bu bölümde öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasında İnsan Endokrin Sistemi konusunda sahip oldukları alternatif kavramlara ilişkin bilgiler yer almaktadır. Tablo 3.10.’da kavramsal anlama testinde yer alan soru maddeleri için alternatif kavram içeren öğrenci cevapları gösterilmiştir.

Uygulama öncesinde “Rahim kaslarını etkileyerek, doğumun gerçekleşmesinde etkili olan hormon eşey bezlerinden salgılanır” ifadesini 3 (%7.0) öğrenci kullanırken, uygulama sonrasında bu ifadeyi sadece 1 (%2.3) öğrencinin kullandığı görülmektedir. Uygulama öncesinde “Böbrek üstü bezini hipotalamus kontrol eder” ifadesini 1 (%2.3) öğrenci, “ACTH hipotalamustan salgılanır” ifadesini 2 (%4.7) öğrenci, “Kemiklere etki edip büyümeyi sağlayan kalsitonin hipotalamusta üretilir” ifadesini ise 1 (%2.3) öğrenci kullanırken uygulama sonrasında bu ve benzeri ifadelerle rastlanmamıştır. Uygulama öncesinde “Tiroksin hormonu hipofiz bezi tarafından üretilir” ve “ACTH böbrek üstü bezinden salgılanır” ifadelerini kullanan 3’er (%7.0) öğrencinin olduğu görülürken, uygulama sonrasında sadece 1 (%2.3) öğrencinin bu ifadeleri kullandığı görülmektedir. Uygulama öncesinde “Rahim kaslarına etki ederek doğumun gerçekleşmesini sağlayan hormon hipofiz bezinin ön lobundan salgılanır” şeklinde 1 (%2.3) öğrenci ifadesine rastlanırken uygulama sonrasında bu ve benzeri bir ifadelerle rastlanmamıştır.

Tablo 3.10. Öğrencilerin İESKAT'ta yer alan sorulara verdikleri alternatif kavram içeren ifadeler

Kategori	İlgili Soru	Cevaplar	Uygulama öncesi %	Uygulama sonrası %
DS-AKN	1	Rahim kaslarını etkileyerek, doğumun gerçekleşmesinde etkili olan hormon eşey bezlerinden salgılanır	7.0	2.3
	2	LH ovaryumda yumurta üretimini sağlar	4.7	-
	7	Kalsitonin kandaki kalsiyum miktarını artırır	2.3	2.3
	8	Östrojen ve testosteron birbirine (antagonist hormon)zıt çalışır	4.7	-
	9	Tiroksin fazla salgılanırsa miksodem hastalığı oluşur	7.0	2.3
		ADH'n fazla salgılanması şekerli diyabete neden olur	7.0	4.7
		Parathormonun fazla salgılanması tetaniye neden olur	7.0	-
		Parathormon kandaki kalsiyumu azaltır	4.7	2.3
	10	ADH hormonu böbreklerden suyun geri emilimini azaltır	4.7	-
	11	Paratiroid, tiroit bezi ile ilgili bir hormondur	7.0	-
13	TSH hormonu tiroit bezinden salgılanır	2.3	2.3	
14	Kandaki kalsiyum miktarını ayarlayan hormon pankreastan salgılanır	-	7.0	
16	Hipofiz bezinden salgılanan hormonların üreme hücrelerinin oluşması ile ilişkisi yoktur	2.3	-	
YS-AKN	1	Böbrek üstü bezini hipotalamus kontrol eder	2.3	-
		ACTH hipotalamustan salgılanır	4.7	-
		Kemiklere etki edip büyümeyi sağlayan kalsitonin hipotalamusta üretilir	2.3	-
		Tiroksin hormonu hipofiz bezi tarafından üretilir	7.0	2.3
		ACTH böbrek üstü bezinden salgılanır	7.0	2.3
		Rahim kaslarına etki ederek doğumun gerçekleşmesini sağlayan hormon hipofiz bezinin ön lobundan salgılanır	4.7	-
	2	FSH yumurtanın atılımını (ovulasyon) sağlar	18.6	7.0
		LH hormonu yalnızca erkeklerden salgılanır	2.3	-
		Oksitosin yumurtanın atılımını(ovulasyon) sağlar	7.0	2.3
	3	FSH ve östrojen antogonist hormonlardır	7.0	2.3
		Kanda, FSH hormonunun değerinin değişmesi östrojen hormonun etkilemez	2.3	-
	4	TSH ve ADH hormonlarının azalması ACTH' ı artırır	2.3	-
		Tiroid bezinden salgılanan hormonlar ACTH'ı artırır	7.0	-
		ACTH büyüme hormonlarının salgılanmasını uyarır	4.7	-
		Büyüme ve tiroksin hormonunun eksikliğinde ACTH artar	2.3	-

Tablo 3.10'un devamı

	6	Parathormon tüm vücut hücrelerine etki eder	9.3	2.3
		Parathormon tiroid bezi tarafından üretilir	9.3	2.3
	7	Kanda parathormonun artışı kemiklerdeki kalsiyum miktarını değiştirmez	2.3	-
		Kalsitonin kemiklerden kana kalsiyum geçişini sağlar	4.7	2.3
		Tiroksin hormonunun vücuttaki oksijen miktarına bir etkisi yoktur	11.6	-
		Parathormon salgısı arttıkça kemiklerdeki kalsiyum miktarı artar	7.0	-
	9	ADH'ın azalması guatr hastalığına sebep olur	7.0	-
	10	ADH azalınca osmatik basınç azalır ve su alma isteği artar	2.3	-
		ADH eksikliğinde atılan su miktarı değişmez	4.7	-
		ADH eksikliği suyun geri emilimini etkilemez	-	2.3
	11	Ovaryumda hormon üretilmez	4.7	-
	14	Sperm oluşumunu sadece testisten salgılanan hormon sağlar	2.3	-
		Hipofiz bezi ADH üretiminde görev almaz	-	2.3
		Böbreküstünden salgılanan hormonların kontrolü böbrek üstü bezine aittir	11.6	-
		Böbreklerden suyun geri emilimini böbrek üstü bezi kontrol eder	7.0	-
		Hipofizden salgılanan hormonlar üreme bezlerine etki etmez	2.3	-
	16	ADH eksikliğinde kan şekeri artar	4.7	-
	18	Paratiroid bezi aşırı çalışırsa kanda kalsiyum değeri düşer ve tetani oluşur	4.7	2.3
20	Böbrek üstü bezleri hipofizin ara lobundan salgılanan hormonla kontrol edilir	11.6	2.3	
	Büyüme hormonu hipofizin ara lobundan salgılanır	7.0	-	
B-AKN	4	Tiroid bezinden salgılanan hormonlar ACTH'ı artırır	4.7	-
		Parathormonun fazla salgılanması tetaniye neden olur	4.7	-
	9	Tiroksinin fazla salgılanırsa miksodem hastalığı oluşur	4.7	-

Uygulama öncesinde “*LH ovaryumda yumurta üretimini sağlar*” ifadesini 2 (%4.7) öğrencinin kullandığı ortaya çıkarken, uygulama sonrasında bu ve benzeri bir ifadeye rastlanmamıştır. Uygulama öncesinde “*FSH yumurtanın atılımını (ovulasyon) sağlar*” ifadesini 8 (%18.6) öğrenci kullanırken, uygulama sonrasında bu ifadeyi kullanan sadece 2 (%4.7) öğrencinin olduğu görülmektedir. Uygulama öncesinde “*LH hormonu yalnızca erkeklerden salgılanır*” şeklinde 1 (%2.3) öğrenci ifadesi ortaya çıkarken, uygulama

sonrasında bu ve benzeri bir ifadeye rastlanmamıştır. Öğrencilerin 3'ü (%7.0) uygulama öncesinde “*Oksitosin yumurtanın atılımını(ovulasyon) sağlar*” ifadesini kullanırken, uygulama sonrasında benzer bir ifadeye sadece 1 (%2.3) öğrencinin değindiği görülmektedir.

Uygulama öncesinde “*FSH ve östrojen antogonist hormonlardır*” şeklindeki ifadeyi 3 (%7.0) öğrencinin kullandığı ortaya çıkarken, uygulama sonrasında benzer bir ifadeye sadece 1 (%2.3) öğrencinin değindiği belirlenmiştir. Uygulama öncesinde “*Kanda, FSH hormonunun değerinin değişmesi östrojen hormonun etkilemez*” ifadesini kullanan 1 (%2.3) öğrenci olduğu, uygulama sonrasında ise bu ve benzeri bir ifadeye rastlanmamıştır.

Uygulama öncesinde “*TSH ve ADH hormonlarının azalması ACTH' ı arttırır*” ve “*Büyüme ve tiroksin hormonunun eksikliğinde ACTH artar*” ifadelerini kullanan 1'er (%2.3) öğrenci bulunurken, uygulama sonrasında bu ve benzeri bir ifadenin olmadığı görülmektedir. Benzer şekilde uygulama öncesinde “*Tiroid bezinden salgılanan hormonlar ACTH'ı arttırır*” ifadesine 3 (%7.0) öğrenci ve “*ACTH büyüme hormonlarının salgılanmasını uyarır*” ifadesine ise 2 (%4.7) öğrenci değinirken, uygulama sonrasında bu ve benzeri ifadeleri içeren öğrenci cevaplarına rastlanmamıştır. Uygulama öncesinde “*Tiroid bezinden salgılanan hormonlar ACTH'ı arttırır*” ifadesini kullanan 2 (%4.7) öğrenci ortaya çıkarken, uygulama sonrasında bu ve benzeri bir ifade tespit edilmemiştir.

Uygulama öncesinde “*Parathormon tüm vücut hücrelerine etki eder*” ifadesini 4 (%9.3) öğrenci kullanırken uygulama sonrasında sadece 1 (%2.3) öğrencinin aynı ifadeyi kullandığı görülmektedir. Benzer şekilde uygulama öncesinde “*Parathormon tiroid bezi tarafından üretilir*” ifadesine 4 (%9.3) öğrenci değinirken, uygulama sonrasında sadece 1 (%2.3) öğrencinin aynı ifadeyi kullandığı görülmektedir.

“*Kalsitonin kandaki kalsiyum miktarını arttırır*” ifadesini uygulama öncesinde 1 (%2.3) öğrencinin kullandığı ortaya çıkarken, uygulama sonrasında bu ve benzeri bir ifadeye rastlanmamıştır. Uygulama öncesinde “*Tiroksin hormonunun vücuttaki oksijen miktarına bir etkisi yoktur*” ifadesini 5 (%11.6) öğrenci kullanırken, uygulama sonrasında bu ifadeye değinen yalnızca 1 (%2.3) öğrencinin olduğu görülmektedir. Uygulama öncesinde “*Parathormon salgısı arttıkça kemiklerdeki kalsiyum miktarı artar*” şeklinde 3 (%7.0) öğrenci ifadesi tespit edilirken uygulama sonrasında bu ve benzeri bir ifadeye rastlanmamıştır. Öğrencilerin 2'si (%4.7) uygulama öncesinde “*Kalsitonin kemiklerden kana kalsiyum geçişini sağlar*” ifadesini kullanırken, uygulama sonrasında aynı ifadeye

sadece 1 (%2.3) öğrencinin değindiği görülmektedir. Uygulama öncesinde “*Kanda parathormonun artışı kemiklerdeki kalsiyum miktarını değiştirmez*” ifadesini belirten 1 (%2.3) öğrencinin olduğu görülürken, uygulama sonrasında ise bu ve benzeri bir ifadeye rastlanmadığı görülmektedir.

“*Östrojen ve testosteron birbirine (antagonist hormon) zıt çalışır*” ifadesini uygulama öncesinde 2 (%4.7) öğrencinin kullandığı ortaya çıkarken, uygulama sonrası bu ve benzeri bir ifadenin olmadığı görülmektedir. “*Tiroksin fazla salgılanırsa miksodem hastalığı oluşur*” ifadesini uygulama öncesinde 3 (%7.0) öğrenci kullanırken, son testte sadece 1 (%2.3) öğrencinin kullandığı ortaya çıkmıştır. Uygulama öncesinde “*ADH’in fazla salgılanması şekersiz diyabete neden olur*” ifadesini 3 (%7.0) öğrenci belirtirken, uygulama sonrasında 2 (%4.7) öğrencinin aynı ifadeyi kullandığı tespit edilmiştir.

“*Parathormonun fazla salgılanması tetaniye neden olur*” ifadesini uygulama öncesinde 3 (%7.0) öğrenci kullanırken, son testte bu ve benzeri bir ifadeye rastlanmamıştır. Uygulama öncesinde “*Parathormon kandaki kalsiyumu azaltır*” şeklindeki ifadeyi 2 (%4.7) öğrenci kullanırken, son testte 1 (%2.3) öğrencinin bu ifadeye değindiği görülmektedir.

“*ADH hormonu böbreklerden suyun geri emilimini azaltır*” ifadesini uygulama öncesinde 2 (%4.7) öğrencinin kullandığı ortaya çıkarken, uygulama sonrasında bu ve benzeri bir ifadenin olmadığı görülmektedir. Uygulama öncesinde “*ADH eksikliğinde atılan su miktarı değişmez*” şeklinde 2 (%4.7) öğrenci ifadesi ortaya çıkarken, son testte bu ve benzeri bir ifadeye rastlanmamıştır.

“*Paratiroid, tiroit bezi ile ilgili bir hormondur*” ifadesini uygulama öncesinde 3 (%7.0) öğrencinin kullandığı ortaya çıkarken, son testte bu ve benzeri bir ifadenin olmadığı görülmektedir. “*Ovaryumda hormon üretilmez*” ifadesini uygulama öncesinde 2 (%4.7) öğrenci kullanırken, son testte bu ifadeye değinen bir öğrencinin olmadığı görülmektedir.

“*Kandaki kalsiyum miktarını ayarlayan hormon pankreastan salgılanır*” ifadesine değinen bir öğrenciye uygulama öncesinde rastlanmazken, uygulama sonrasında 3 (%7.0) öğrencinin bu ifadeyi kullandığı ortaya çıkmıştır. Uygulama öncesinde “*Böbreküstünden salgılanan hormonların kontrolü böbrek üstü bezine aittir*” ifadesini 5 (%11.6) öğrenci, “*Böbreklerden suyun geri emilimini böbrek üstü bezi kontrol eder*” ifadesini ise 3 (%7.0) öğrenci kullanırken uygulama sonrasında bu ve benzeri ifadelerle rastlanmamıştır.

“*ADH eksikliğinde kan şekeri artar*” ifadesini uygulama öncesinde 2 (%4.7) öğrencinin kullandığı ortaya çıkarken, son testte bu ve benzeri bir ifadeye

rastlanmamaktadır. Uygulama öncesinde “*Paratiroid bezi aşırı çalışırsa kanda kalsiyum değeri düşer ve tetani oluşur*” ifadesine değinen 2 (%4.7) öğrenci bulunurken uygulama sonrasında bu ifadeyi kullanan 1 (%2.3) öğrencinin olduğu görülmektedir. Son olarak, uygulama öncesinde “*Böbrek üstü bezleri hipofizin ara lobundan salgılanan hormonla kontrol edilir*” ifadesini 5 (%11.6) öğrenci kullanırken, uygulama sonrasında bu ifadeyi kullanan sadece 1 (%2.3) öğrencinin olduğu belirlenmiştir. Uygulama öncesinde “*Büyüme hormonu hipofizin ara lobundan salgılanır*” ifadesini kullanan 3 (%7.0) öğrenci ortaya çıkarken, uygulama sonrasında bu ve benzeri bir ifadeye rastlanmamaktadır.

Yukarıda ifade edilen bulgular ışığında PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusunda sahip oldukları alternatif kavramları gidermede etkili olduğu göze çarpmaktadır. Ancak öğrencilerin sahip oldukları bazı alternatif kavramların tamamıyla giderilemediği de görülmektedir.

3.4. Öğrencilerin Problem Çözme Algularında Meydana Gelen Gelişim

Geliştirilen PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin problem çözme algularında meydana gelen gelişim; Heppner ve Peterson (1982) tarafından geliştirilen Problem Çözme Becerisi Ölçeği (PÇÖ) kullanılarak incelenmiştir.

PÇÖ için araştırma öncesinde yapılan güvenilirlik çalışması neticesinde ölçeğin, “problem çözme yeteneğine güven ($\alpha=0,78$), “yaklaşma-kaçınma” ($\alpha=0,79$) ve “kişisel faktör” ($\alpha=0,56$) olmak üzere üç faktörden oluştuğu belirlenmiştir. Problem çözme yeteneğine güven; kişinin yeni problemleri çözme yeteneğine olan inancını, yaklaşma-kaçınma; problem çözme yaklaşımlarını yeniden gözden geçirmek için etkin biçimde araştırma yapmayı, kişisel kontrol ise problemlerle ilgili durumlarda etkin biçimde araştırma yapmayı ifade etmektedir (Aktaran Tekedere 2009; Taylan 1990). Aşağıda bulguların daha iyi anlaşılabilmesi için ölçeğin puanlaması ile ilgili bazı bilgilere yer verilmiştir. Ölçekten alınan toplam puan limiti 32-192 arasındadır. Puanın düşük olması öğrencilerin problem çözmede etkililiği yönünde algısını, yüksek olması ise problem karşısında etkili çözümler bulamama yönünde algısını ifade etmektedir (Keleş, 2000). Başka bir ifadeyle puan düştükçe problem çözme becerisi algısı artmaktadır.

Tablo 3.11. incelendiğinde, öğrencilerin uygulama öncesi problem çözme yeteneğine güven alt faktörüne ilişkin puanlarının ortalaması 27.09 iken bu değer uygulama sonrası

24.28 olmuştur. Öğrencilerin uygulama öncesinde yaklaşma-kaçınma alt faktörüne ilişkin puanlarının ortalaması 53.58 iken uygulama sonrasında bu değer 50.74 olmuştur. Öğrencilerin uygulama öncesi kişisel kontrol alt faktörüne ilişkin puanlarının ortalaması 16.46 iken, bu değer uygulama sonrasında 15.04 olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin problem çözme becerisi algısı puanlarının ortalaması ise 97.23 iken uygulama sonrasında bu değer 90.64 olduğu görülmektedir. Daha öncede ifade edildiği gibi problem çözme becerisi ölçeğinden alınan puanın düşük olması öğrencilerin problem çözme konusunda kendini yeterli algıladığı anlamına gelmektedir. Bir başka ifadeyle, ölçekten alınan puanın yüksekliği, öğrencilerin problem çözme konusunda kendini yetersiz algıladığını göstermektedir. Bu açıdan bakıldığında; PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin problem çözme becerisi algısını olumlu yönde arttırdığı görülmektedir.

Tablo 3. 11. Öğrencilerin ön ve son problem çözme becerisi ölçeğinden aldıkları puanlara ilişkin t testi sonuçları

Faktör	Zaman	n	X	Alt-Üst Değerler	s	Sd	t	p
Problem çözme yeteneğine güven	Uygulama öncesi	43	27.09	11-66	7.57	42	3.23	.002
	Uygulama sonrası		24.28		7.66			
Yaklaşma-Kaçınma	Uygulama öncesi	43	53.58	16-96	11.63	42	2.38	.022
	Uygulama sonrası		50.74		10.76			
Kişisel kontrol	Uygulama öncesi	43	16.46	5-30	3.00	42	1.82	.076
	Uygulama sonrası		15.04		4.72			
Problem çözme becerisi	Uygulama öncesi	43	97.23	32-192	16.88	42	3.38	.002
	Uygulama sonrası		90.64		19.06			

Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası PÇÖ' den aldıkları problem çözme becerisi algısı puanlarında gözlenen bu farkın anlamlılığını test etmek amacıyla da bağımlı t testi yapılmıştır.

Yapılan t testi sonuçlarına göre; öğrencilerin PDBDM uygulaması sonrasında problem çözme yeteneğine güven ve yaklaşma-kaçınma davranışlarında anlamlı bir

değişme olduğu görülürken, kişisel kontrol davranışlarında anlamlı bir değişikliğin olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin problem çözme becerisi algılarının ise uygulama sonrasında anlamlı derecede arttığı görülmektedir. Bu bulgu; PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin problem çözme becerisi algılarını anlamlı derecede arttırdığını göstermektedir. Mülakat yürütülen bazı öğrencilerin aşağıda yer alan ifadeleri de bu bulguyu doğrulamaktadır:

Ö9: “*Mesela sorunu ortadan kaldıracabilecek çözümler üretme becerimiz arttı yani. Farklı düşünmemizi sağladı. Mesela arkadaşımızın başka bir düşüncesi var bizimde başka düşüncemiz var. İkimizin de mesela ben düşüncemi arkadaşıma söyleyince o farklı düşünmeye başladı yine. Kendi düşüncesi doğru mu yanlış mı tekrar sorgulamaya başladı. Sorgulama yeteneğimizi de arttırdığını da düşünüyorum.*”

Ö5: “*...bir soruna çözüm bulma becerim gelişti...*”

Ö7: “*...burada verilen problemleri çözerken bu işin asıl sorumlusu bendim. Tabi arkadaşlarımda da sorumlulukları vardı ama dediğim gibi herkes problemi çözebilmek için araştırmalar yapıyordu nedenini ortaya çıkarmaya çalışıyordu. Bu yüzden şimdi bir problemi çözerken daha kendime güvenim olduğumu hissediyorum. Problem çözebilme becerim arttı diye düşünüyorum.*”

Ö4: “*burada problem senaryolarını çözerken başta biraz acemiydik ne yapacağımızı tam olarak bilemiyorduk. Daha sonraları ise daha bilinçli olduk bence problemi çözerken ne yapmamız gerektiği konusunda.*”

Ö8: “*bir problemle karşılaştığımda artık ne yapmam gerektiğini biliyorum. Öncelikle problemde verilen bilgileri iyi analiz etmeliyim ve ondan sonra çözüm için hangi boyutları araştırmam gerekiyorsa onları belirlemeliyim. Ve araştırmadan elde ettiğim bilgilerden yola çıkarak ulaştığım çözümü sunmalıyım. Bence bana bu dersin en büyük katkısı bu oldu*”

PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamalar sürecinde öğrenciler verilen problem çözerken aynı zamanda araştırma becerilerinin geliştiğini de şu şekilde ifade etmektedir:

Ö1: “*Araştırmayı tabi nasıl araştırmam gerektiğini, araştırmaya nerden girmem gerektiğini, bir araştırma yaparken site güvenilirliğini anlamayı, her bakılan bilginin doğru olmadığını anlamıştım yani. Bazı çelişen bilgiler gördüğümde hangisinin doğru olduğunu anlamaya çalışmıştım. Buda tabi büyük*

bir artı olmuştu benim için bilinçli araştırma yapma konusunda. Ayrıca problemi çözümünü araştırırken elde ettiğim bilgileri nasıl kullanmam gerektiği konusunda deneyim kazandığımı düşünüyorum...”

Ö2: “... Grupta bilgilerin seçiminde ben görev yapıyordum. Araştırmalardan elde ettiğimiz bilgileri düzenliyordum. Bende o açıdan faydası oldu, bilgiyi koordine etme konusunda.”

Ö3: “Araştırma... Biraz daha bilinçli araştırma yapmayı öğretti. Bir de arkadaşlarla uyumlu çalışmayı, grup çalışmasını.”

Ö6: “ya önceden araştırma yapmam gibi bir şeyim yoktu. Yani hiç araştırma yapmayı sevmeydim. Ama bu sistemle beraber araştırma becerilerimin geliştiğine inanıyorum. Birçok araştırma yaptım ve bence araştırma yaparak öğrenmek çok daha iyi olduğunu anladım. Araştırma yapma becerim gelişti diye düşünüyorum.”

Ö7: “İlk önce bu çalışmada en çok yaptığımız şey olan araştırma yapma yeteneğim gelişti. Mesela normal ders ortamında direkt öğretmen bize bilgileri verdiği için zaten araştırma yeteneğimiz yani körelmiş olarak kalıyordu yani. Çünkü direkt bilgiyi alıyorduk ondan. Ama burada öğrenmek için kendimiz araştırmamız gerekiyordu ve bize yararlı olanı kendimiz seçip almamız gerekiyordu, öğretmen söylemesi gerekmiyordu yani. Bu yönden yani kendi araştırma becerimizi hangi bilgiyi almamız gerektiğini kendimiz düşünmemiz yani böyle yeteneklerimizi geliştirdi.”

PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamalar sürecinde öğrenciler problem çözme sürecinde yapmış oldukları diğer etkinliklerle ilgili olarak; iletişim, tartışma, sunum hazırlama, rapor hazırlama, işbirliği ve grup çalışması yapma becerilerini kazandıklarını ve bu uygulamanın özgüvenlerini arttırdığını ifade etmektedir. Aşağıda bazı öğrencilerin konuyla ilgili ifadelerine yer verilmiştir:

Ö2: “Arkadaşlarla iletişimim arttı. Bir de görev, sorumluluk dağılımı ile işbirliği becerimiz gelişti bence. Arkadaşlarla topladığımız bilgileri paylaşarak”

Ö3: “...Bir artısı da bize ilerde nasıl sunum yapacağımızı öğretmesi. Neyin sunum için gerekli olduğu neyin sunumda fazla olduğunu sunumdan sunuma öğrendik. İlk sunumumuzda bizim fazla bilgilerimiz vardı. Sunumda her bilginin verilmemesi gerekir. Az verilmesi sonrasının bizim açıklamamız gerekir. Zaman geçtikçe bunları öğrenmiştik yani..”

Ö4: “Grup olarak birlikte çalışabildik. Bazı şeylerde falan pek katılım olmadı ama genel olarak grupça hareket ettik. Yani birlikte iş yapma tartışıp acaba bu ne olabilir gibi hani o görüş paylaşımı açısından iyi oldu. Bir de rapor hazırlama becerimizi arttırdı bence.”

Ö7: “İşbirliği ve grup çalışması yapma becerim gelişti. Sunumlarda da, rapor hazırlamada da grup analiz formları doldururken de arkadaşlarımızla fikir alış verişi yaparak araştırma sonuçlarını paylaştık. Ders ortamında öyle fazla şey olmuyor etkileşim olmuyor. Hoca söylüyor herkes alıyor yani söylediğini.”

Ö8: “Sunumları tek tek yaptığımız için kendimizi ifade etmemizin daha geliştiğini düşünüyorum... Sunarken de herkese karşı yani kendi özgüvenimi geliştirdiğini düşünüyorum. Yani gayet güzeldi.”

Özetle problem çözme ölçeği ve mülakattan elde edilen bulgular PDBDM ve bu ortamda yer alan etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerisi algılarını olumlu şekilde etkilediğini göstermektedir.

4. TARTIŞMA

Bu bölümde İnsan Endokrin Sistemi konusunda geliştirilen PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin problem çözme becerilerinde meydana gelen gelişime ilişkin bulgular; araştırmanın amacı doğrultusunda literatürdeki benzer araştırma sonuçları ve araştırmacının görüşleri ışığında yorumlanmıştır.

4.1. Öğrencilerin Bilimsel Tartışma Yapma Becerilerinde Meydana Gelen Gelişim

Uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonrasında öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri iddialar incelendiğinde; uygulama öncesinde öğrenci iddialarının çoğunun, problem verilerine dayanmayan, örtük, ilgisiz ve önemsiz bir iddia olduğu ya da problem verilerinin bir kısmına dayanan, örtük, kısmen ilgili ve önemli bir iddia olduğu görülmektedir. PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar sürecinde ise öğrencilerin yaklaşık yarısının; problem verileri ve araştırmadan elde ettikleri verilerin çoğuna dayanan, açık, ilgili ve önemli bir iddia sundukları göze çarpmaktadır. Bununla birlikte uygulama öncesinde problem verilerinin hepsine dayanan, açık, tamamen ilgili ve önemli bir iddia sunan bir öğrenciye rastlanmazken uygulama sürecinde öğrencilerin az da olsa bu tarz iddialar sundukları belirlenmiştir. Özetle uygulama sürecinde öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri iddiaların kalitesini arttıkları söylenebilir.

Uygulama sürecinde dikkat çeken önemli bir nokta; öğrencilerin iddia ögesi yerine çoğunlukla kanıt ögesini yazmalarıdır. Örneğin, İnanılmaz Şüphe isimli problem durumunda “Halit Bey’in eşinin ölüm sebebi ne olabilir” şeklinde sorulan tartışma ögeleri temelli rehber soru için Ö47 şu şekilde bir iddia geliştirmiştir: “*Parathormonun normal değer aralığından az salgılanması*”. Oysaki bu bilgi öğrencilerin problem çözme sürecinde araştırma yaparken PDBDMndaki Laboratuvar Test Sonuçları’ndan elde edebileceği ve geçerli olan iddialarını desteklemek için kullanabileceği bir kanıt ögesidir. Bu ve benzer örnekler uygulama öncesi ve uygulama süreci başta olmak üzere öğrencilerin yapmış olduğu bilimsel tartışmalarda rastlanmıştır. Benzer sonuçlar Sandoval (2003), Kuhn ve Reiser (2005), Choi, Notebaert, Diaz ve Hand’ın (2010) yaptıkları çalışmalardan da elde edilmiştir. Bu durumun sebepleri Aldağ (2005) ve Bell ve Linn’ in (2000) de belirttiği gibi;

öğrencilerin ön bilgi eksikliği, sahip oldukları bilginin yüzeyselliği ya da alternatif açıklamaları göz ardı etme eğilimleri olabilir.

Öğrenme sorumluluğunun büyük kısmını öğrencilerin üstlendiği bu gibi ortamlarda, öğrenciler verilen probleme çözüm üretmeye çalışırken aynı zamanda alan bilgilerini de yapılandırmaktadır. Öğrenciler problem çözme sürecinde, neden-sonuç ilişkisini derinlemesine sorgulamak ve araştırmak yerine yüzeysel bilgilerle iddialar sunmayı tercih edebilmektedir (Sandoval, 2003; Kuhn ve Reiser, 2005). Nitekim benzer sonuçlar mevcut araştırmadan da elde edilmiştir. Ekinci (2009)'nin 3428 öğrenci ile birlikte yürüttüğü çalışması da öğrencilerin bir öğrenme konusunu ele alırken önemli ölçüde yüzeysel öğrenme yaklaşımını işe koştuklarını göstermektedir. Ramsden (2000) öğrencilerin bu yaklaşımlarının önceki deneyimleri ile yakından ilişkili olduğunu belirtmektedir. Benzer şekilde Cuthbert (2005), öğrencilerin geçmiş yaşantıları özellikle konuya ilişkin anlayışları ve öğrenme yaşantılarının, belirli bir öğrenme ortamında tercih ettiği yaklaşımı etkilediğinin altını çizmektedir. Bu noktada öğrencilerin bilgiyi aktarmaya odaklı yürütülen derslerde yüzeysel öğrenme yaklaşımını daha fazla tercih ettikleri görülmektedir. (Trigwell, Prosser ve Waterhouse, 1999). Yukarıdaki görüşlerden hareketle PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin yüzeysel açıklamalar yapma eğiliminde olma nedeni; öğrencilerin geçmişte genellikle bilgiyi dışarıdan almaya dayalı bir öğrenme yaşantısına sahip olması olabilir. Mülakat esnasında bir öğrencinin aşağıda yer alan ifadesi de bu görüşü desteklemektedir.

Ö7: “...11 yıl boyunca hoca söylüyor biz alıyoruz hoca söylüyor biz... kafamızda alışıyorduk ona yani. Dediğim gibi araştırma becerimizi köreltiyoruz yani. 11 yıl boyunca körelttik. Bunu bir anda böyle ortaya çıkarmak kolay olmuyor yani. Mesela geldiniz 2 - 3 haftalık süreden sonra yavaş yavaş başladık biz de ama performansımız tam olarak bu değil yani bence. daha bunun üstünde olabilirdik. Mesela ortaokuldan itibaren başlasak bu sisteme çok daha fazla başarılı olacağımızı düşünüyorum yani. Nerden ne araştıracağımızı siz bize bazı şeyleri söylemeden biz zaten yapacağız o şeyleri, araştırmaları falan öyle daha başarılı olacağımızı düşünüyorum.”

Uygulama sonrasında ise öğrencilerin daha fazla problem verilerinin çoğuna dayanan, açık, ilgili ve önemli iddialar sundukları göze çarpılmaktadır. Bütün bu değerler PDBDM ve bu ortam ile birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin iddia sunma becerilerini arttığını göstermektedir.

Uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonrasında öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri kanıtlar incelendiğinde; uygulama öncesinde öğrencilerin sundukları kanıtların çoğunun yanlış, örtük, ilgisiz, önemsiz, geçersiz ve güvenilir olmayan ya da problem verilerinin çok az bir kısmına dayanan kanıtlar olduğu dikkat çekmektedir. Uygulama sürecinde ise öğrencilerin daha fazla problem verilerinin çoğunu içeren açık, doğru, geçerli ve güvenilir kanıtlar sunmaya başladıkları görülmektedir. Benzer şekilde uygulama sonrasında da öğrencilerin iddialarını desteklemek için daha fazla sayıda ve güçlü kanıtlar öne sürdükleri göze çarpmaktadır. Bu bulgulardan hareketle; PDBDM ve bu ortam ile birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin kanıt sunma becerilerini geliştirdiği söylenebilir.

Sürecin tümü genel olarak değerlendirildiğinde ise; öğrencilerin iddialarını desteklemek için kullanmaları gereken kanıtları sunmakta güçlük çektikleri belirlenmiştir. Bu bulgu Kuhn (1993), Sandavol ve Reiser (1997), Keys, (1999), Yerrick (2000), Sandavol ve Millwood (2005) ve Dawson ve Wenvile (2009)'in çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Evrimsel biyoloji konusunda yapılan başka bir araştırmanın sonuçları da yukarıdaki bulguyu destekler niteliktedir (Zemba-Saul vd., 2001). Çalışmada öğrencilerin doğal seçim kavramı ile iddialarını desteklemek için yeterli düzeyde kanıt sunamadıkları veya çok az sayıda kanıt öne sürebildikleri görülmüştür. Sandoval ve Reiser (1997) ve Yerrick (2000) bu durumu; düz anlatımla öğrenmeye alışık olan öğrencilerin bilimsel tartışma öğelerini kullanırken genel veya alana özel stratejiler geliştirmekte zorlanmaları şeklinde açıklamaktadır. Benzer şekilde Aldağ (2005), öğrencilerin bilimsel tartışma öğelerini kullanma becerisine sahip olamamalarını, eğitimde düşünme ve tartışma becerilerini destekleyen yöntemlere yer verilmemesinin doğal bir sonucu olarak ifade etmektedir.

Mevcut araştırmada da öğrencilerin bilimsel tartışmalarında yeterli sayıda ve güçlü kanıtlar sunmakta zorlanmalarının nedeni Sandoval ve Reiser, Yerrick ve Aldağ'ın öne sürdüğü bu sebepler olabilir. Bunun yanı sıra öğrencilerin açıklama yapmaktan sıkıldıkları için yüzeysel açıklamalar yapma eğiliminde olması da bu durumun bir diğer nedeni olarak düşünülebilir. Uygulama sürecinde yapılan gözlemler ile birlikte mülakat sürecinde ortaya çıkan öğrenci görüşleri bu varsayımı destekler niteliktedir. Uygulama sürecinde genellikle öğrencilerin sorulara kısa cevaplar verme eğiliminde oldukları gözlenmiştir. PDBDM'deki soruların cevap bölümünde; karakter sınırlaması olmasından dolayı kısa verilen cevaplar sisteme kaydedilmemektedir. Uygulama sürecinde özellikle de ilk haftalarda, öğrencilerin

soruları yanıtlarken “Cevabınız kısa olduğu için sisteme kaydedilmedi” uyarısı ile sıklıkla karşılaştığı gözlenmiştir. Ayrıca bir öğrencinin mülakat sırasında ortaya çıkan ve aşağıda yer alan ifadesi de öğrencilerin kısa cevaplar verme eğiliminde olduğunun bir diğer göstergesi olarak düşünülebilir.

Ö9: *“Sıkıldım biraz yani. daha çok sözel tipi sorular vardı, böyle uzun uzadıya anlatacağımız sorular vardı. Bu yüzden biraz sıkıldım yani”*

Uygulama sürecinde dikkat çeken önemli bir konu ise; öğrencilerin iddialarını desteklemek amacıyla kanıt olarak sıklıkla PDBDMndaki Laboratuar Test Sonuçları’na ilişkin bilgileri ve Gözlem bölümündeki bilgileri kullanmaları; buna karşın Fiziksel Belirtiler ve İlgili Linkler bölümündeki bilgileri çok az kullanmalarındır. Fischer, Troendle ve Mandl, (2003) ile Krage ve Ludvigsen’ in (2008) çalışmaları da öğrencilerin elektronik metinsel bilgilere pek ilgi göstermediklerini ve bu bölümleri çok fazla kullanmadıklarını ortaya koymuştur. Bu durum Yıldırım’ın (2001) da ifade ettiği gibi öğrencilerin birden fazla duyu organına hitap edebilen öğrenme uyarılarına karşı daha fazla ilgi göstermeleri ile ilişkilendirilebilir.

Benzer şekilde PDBDMndaki Araştırma Menüsü’nde yer alan Not Al kısmına çoğunlukla Laboratuar Test Sonuçları’na ait bilgilerin not edilirken bahsedilen diğer bölümlerden bilgilerin nadiren not edildiği görülmüştür. Bu durum öğrencilerin PDBDMnda yer alan sorulara yüzeysel açıklamalar yapma eğiliminde olmasından kaynaklanabilir. Yukarıda da ifade edildiği gibi uygulama sürecinde öğrenciler sözel açıklamalar yapmaktan kaçınmışlardır. Benzer bir durum metinsel ağırlıklı bilgilerin daha fazla bulunduğu araştırma menüsü bölümleri için de geçerli olabilir. Öğrenciler uzun sözel ifadeler yazmayı gerektiren bu bölümler ile ilgili çok fazla not almadıkları gözlenmiştir. Ancak bu bölümlere ilişkin bilgileri sistemde yöneltilen sorulara verdikleri cevaplarda kanıt olarak kullandıkları görülmüştür. Öğrencilerin problem çözme sürecinde araştırma yaparken not al bölümünü kullanmama nedenlerinden bir diğeri ise araştırma yapma konusunda deneyimsiz olmaları olabilir. Mülakat sürecinde bazı öğrencilerin ifadeleri de bu görüşü desteklemektedir.

Uygulama sürecinde dikkat çeken bir diğer husus, öğrencilerin iddialarını desteklemeyen kanıtlarla karşılaştıklarında sıklıkla bu kanıtları göz ardı etme eğiliminde olmalarıdır. Örneğin PDBDMndaki Laboratuar Test Sonuçları bölümünde yer alan bazı hormonların değerleri araştırmacı tarafından bilinçli olarak normal değer (referans) aralığına çok yakın olacak şekilde düşük ya da yüksek değerler verilmiştir. Buna karşın

öğrencilerin tartışma öğeleri temelli rehber sorulara verdikleri cevaplar incelendiğinde; iddiaları ile ilişkili görmedikleri bu bilgileri kanıt olarak kullanmadıkları ya da niçin geçersiz bir kanıt olduğu ile ilgili herhangi bir açıklama yapmadıkları görülmüştür. Chinn ve Brewer de (1998) çalışmalarında, öğrencilerin iddialarını desteklemeyen bir kanıt ile karşılaşmaları durumunda kanıtı göz ardı etme ve kanıtı tamamen iddianın dışında bırakma gibi benzer tepkileri gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Bu durumun nedeni Aldağ (2005) ve Bell ve Linn (2000)' in de ifade ettiği gibi öğrencilerin öne sürdükleri iddia dışında alternatif açıklamaları göz ardı etme eğilimleri olabilir.

Uygulama sürecinde olduğu gibi, son tartışma metninde de öğrencilerin problem durumlarında yer alan kanıt öğelerinin hepsini iddialarını desteklemek için kullanmadıkları belirlenmiştir. Bu durumun sebebi öğrencilerin problemi kapsayan kavramları tam olarak anlamamaları olabileceği (Zemba-Saul ve diğerleri, 2001) gibi, öğrencilerin bilimsel tartışma yapma konusundaki deneyimsizliği de olabilir. Bu çalışma dört hafta gibi kısa bir sürede gerçekleştirilmiştir. Uygulamayı yürüten araştırmacı, uygulama öncesi bilimsel tartışma ile ilgili öğrencileri bilgilendirmiş ve süreç içinde sürekli yönlendirme yapmıştır. Ancak bu çalışma için ayrılan zamanın sınırlı olmasından dolayı öğrencilere bu konuda örnek uygulamalar yaptırılmamıştır. Uygulama süresinin kısa olması ve öğrencilerin konuyla ilgili benzer uygulamalar yapmaması gibi sınırlılıklar; öğrencilerin bilimsel tartışma yapma konusunda deneyimsizliklerini gidermede etkisiz kalmış olabilir. Bu varsayımı Köroğlu'nun (2009) deneysel olarak yürüttüğü çalışma doğrulamaktadır. Araştırmacı, uygulama öncesinde bilimsel tartışma öğretimi ve uygulamaları yapılan ile bu tarz uygulamalar yapılmayan öğrenciler arasında diğer bilimsel tartışma öğelerini kullanma düzeyleri açısından olmasa bile kanıt öğesini kullanma düzeyleri açısından anlamlı bir farkın olduğunu belirlemiştir.

Uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonrasında öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kullandıkları akıl yürütme düzeyleri incelendiğinde; uygulama öncesinde öğrencilerin çoğu öne sürdüğü az sayıda kanıtın iddiasını nasıl desteklediğini hiçbir şekilde belirtmemiş ya da bu ilişkiyi yüzeysel ve ayrıntısız olarak açıklamışlardır. Uygulama sürecinde ise öğrenci ifadelerinin yaklaşık yarısında, öne sürülen kanıtların iddiayı nasıl desteklediği yüzeysel ve ayrıntısız olarak açıklanırken bu aşamada öğrenci ifadelerinin yaklaşık %20'sinde kanıtların iddiayı nasıl desteklediği öteleyici ilişkilendirmeler yapılarak sistematik ve doğrusal bir yapıda sunulduğu görülmektedir. Uygulama sonrasında ise benzer şekilde yapılan akıl yürütme oranının %25'e çıktığı görülmektedir.

Bütün bu değerler PDBDM ve bu ortam ile birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirdiğini göstermektedir.

Sürecin tümüne bakıldığında ise, öğrencilerden iddialarını kanıtlarla destekleyerek açıklaması istediğinde; genellikle iddiasını tekrarlamakla yetindikleri veya öne sürdükleri kanıtların iddiayla nasıl bir ilgisi olduğunu açıklama konusunda yetersiz kaldıkları görülmektedir. Sandoval ve Reiser' in (1998) evrimsel biyoloji çalışan lise öğrencileriyle yürüttüğü çalışma ve Sandavol ve Millwood' un (2005) doğal seleksiyon çalışan lise öğrencileriyle yaptıkları çalışmalardan benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmalarda öğrencilerin yaptıkları bilimsel tartışmalarda kullandıkları kanıtların öne sürdükleri iddialarla nasıl ilişkili olduğunu açıklamakta başarısız oldukları belirlenmiştir. Jimenez, Rodriguez ve Duschl (2000), genetik konusunda yaptıkları bir diğer çalışma ise kanıt yetersizliği ve akıl yürütme yetersizliğinin birbiriyle bağlı olduğunu göstermektedir. Bir başka ifadeyle, öğrencilerin öne sürdükleri kanıtların yetersiz olması akıl yürütme konusundaki yetersizlikleriyle doğrudan ilişkilidir. Bu çalışmada da öğrencilerin problem çözme sürecinde PDBDMndaki kanıt ögesini kullanma düzeylerinin düşük olması bu varsayımı desteklemektedir.

Diğer taraftan öğrencilerin uygulama öncesinde akıl yürütme ögesini kullanma düzeylerinin düşük olması, konuyla ilgili ön bilgilerinin yetersiz olması ile açıklanabilir. Uygulama sürecinde, öğrenciler problemi çözerken aynı zamanda problemle ilgili alan bilgilerini de yapılandırmaktadır. Bu süreçte öğrencilerden PDBDMndan elde ettikleri bilgileri, problem çerçevesinde neden-sonuç ilişkisi kurarak, yapılandırmaları beklenmektedir. Öğrencilerin öne sürdükleri iddiaları destekleyen kanıtların iddialarını nasıl desteklediğini açıklamamaları, Yerrick (2000) ve Aldağ (2005)'in da ifade ettiği gibi onların bu tarz ortamları kullanma konusundaki deneyimsizlikleri ile ilişkilendirilebilir. Bu durumun doğal sonucu olarak, öğrenciler düşünmeyi görünür hale getiren PDBDMndaki soruları cevaplarırken sıkılabilmekte ve bu soruları ayrıntılı olarak açıklamaktan kaçınma eğilimi içinde olabilmektedir. Nitekim mülakat çalışması yürütülen ve daha önce ifade edilen Ö9'un ifadesi bu görüşü doğrulamaktadır.

Uygulama sonrasında öğrencilerin akıl yürütme ögesini kullanma düzeylerini giderek arttırdıklarını söylemek mümkündür. Öte yandan, çalışmada 8 düzeyinde akıl yürütme ögesini kullanılma oranının düşük olması dikkat çekicidir. Öğrenciler konu hakkında bilgi sahibi olduktan sonra dahi öne sürdükleri kanıtların iddialarını nasıl desteklediğini açıklamaktan kaçınma eğilimi içinde oldukları görülmektedir. Aldağ'a göre (2005) akıl

yürütme bir nesneye ya da duruma ilişkin özellikleri belirleyebilmeyi, bu nesne veya durumu sınıflandırabilmeyi, bu nesne veya durumla başka bir nesne veya durumu ilişkilendirebilmeyi gerektirmektedir. Araştırmacıya göre eğer öğrenen bu beceriye sahip değilse konuyla ilgili bilgisi tam olsa bile bu bilgiler işlenmemiş ve ilişkilendirilmemiş olacaktır. PDBDMnda yer alan etkinlikler, öğrencileri problem çözme sürecinde elde ettikleri bilgileri nedene dayalı akıl yürütme yoluyla ilişkilendirmesine yönlendirmektedir. Ancak bu tarz bir ortam ile ilk kez karşılaşan öğrencilerden, uygulama süresinin kısalığı da göz önüne alındığında, üst düzeyde akıl yürütme yapmaları beklenememesi doğal bir durumdur.

Jimenez, Rodriguez ve Duschl (2000), Kenyon ve Reiser (2005) ve Kuhn ve Reiser (2005) ise öğrencilerin belirttikleri kanıtların iddialarını nasıl desteklediğini açıklamaktan kaçınma nedenlerini problem konularını kavramsal boyutta tam olarak anlamaması şeklinde yorumlamaktadırlar. Bu çalışmada öğrencilerin iddialarını nasıl desteklediğini açıklamaktan kaçınma nedenlerinden biri de araştırmacıların öne sürdüğü bu neden olabileceği düşünülmektedir. Nitekim PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamalarda öğrenme sorumluluğunun büyük bir kısmı öğrenciye bırakılmıştır. Dolayısıyla öğrenciler bu uygulamalar sürecinde aynı zamanda problemde yer alan kavramlarla ilgili bilgilerini de bizzat kendileri yapılandırmaktadırlar. Yüzeysel öğrenme yaklaşımı içinde olan öğrencilerin konu ile ilgili anlamalarının da yüzeysel olması doğaldır. Bu durumun doğal sonucu olarak öğrenciler öne sürdükleri iddiaları mantıklı bir şekilde açıklamaktan kaçınabilmektedir.

Uygulama öncesi, uygulama süreci ve uygulama sonrasında öğrencilerin bilimsel tartışmalarında sundukları iddiaların kavramsal nitelik düzeyleri incelendiğinde; uygulama öncesinde öğrencilerin sundukları iddiaların çoğunun kavramsal olarak doğru ve geçerli olmakla birlikte yanlış açıklamaları da içerdiği görülmektedir. Öne sürülen iddiaların %12.4'lük bir oranı ise kavramsal olarak yanlış ve geçersizdir. Bununla birlikte uygulama öncesinde öğrenci iddialarının çok düşük bir oranının kavramsal olarak doğru ve geçerli ancak eksik bilgiler içeren iddialar olduğu bu aşamada kavramsal olarak tamamen doğru ve geçerli bir iddia sunamadıkları dikkat çekmektedir. Öğrencilerin uygulama öncesinde sundukları iddiaların kavramsal niteliğinin düşük olması, konu hakkında herhangi bir ön bilgilerinin olmaması ile açıklanabilir. Bu süreçte bazı öğrencilerin laboratuvar test

sonuçlarını belirten tabloyu doğru şekilde yorumlayamadıkları için geçersiz iddialarda buldukları düşünülmektedir.

Uygulama sürecinde ise öğrencilerin sundukları iddiaları kavramsal açıdan geliştirdikleri görülmektedir. Bu aşamada öğrencilerin öne sürdükleri iddiaların yaklaşık yarısının kavramsal olarak doğru ve geçerli olduğu ancak eksik bilgiler içerdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte uygulama sürecinde öğrencilerin az da olsa tamamen doğru ve geçerli iddialar sundukları görülmektedir. Bu süreçte öne sürülen iddiaların kavramsal niteliğinin yüksek olması, öğrencilerin PDBDMdaki bilgilere rahatlıkla ulaşılabilme olasılığı ile ilişkilendirilebilir. Çünkü PDBDM öğrencilerin iddialarını oluştururken istedikleri bilgilere ulaşmasına olanak vermektedir.

Uygulama sonrasında öğrencilerin sundukları iddiaların kavramsal niteliği uygulama öncesi ve sürecine kıyasla daha iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte uygulama sonrasında yanlış ve geçersiz iddiada bulunan öğrenci oranının uygulama öncesi ve sürecine göre önemli oranda azaldığı dikkat çekmektedir. Bütün bu değerler PDBDM ve bu ortam ile birlikte yürütülen uygulamaların öğrencilerin sundukları iddiaları kavramsal açıdan da geliştirdiğini göstermektedir.

Sürecin tümü incelendiğinde öğrencilerin iddialarını, kısmen geçerli biçimde de olsa, soru veya problem çerçevesinde açık ve anlaşılır bir şekilde ifade ettikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde Aldağ'ın (2005) deneysel olarak yürüttüğü çalışma, öğrencilerin uygulama öncesi sundukları iddiaların, diğer bilimsel tartışma öğelerine kıyasla daha yüksek bir ortalamaya sahip olduğunu göstermektedir. Bilimsel tartışma ile ilgili literatür öğrencilerin iddia ögesini kullanımı ile ilişkin herhangi bir sorundan bahsetmemektedir.

4.2. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarında Meydana Gelen Gelişim

Jonassen (2010) öğrencilerin problem çözme becerilerini değerlendirirken, problem çözümünü destekleyen bir bilimsel tartışma oluşturma becerileri ile birlikte problemi çözerken işe koştukları kavramsal anlamalarının da incelenebileceğini belirtmektedir. Bu kapsamda aşağıdaki bölüm “Geliştirilen PDBDM ve bu ortamla birlikte yürütülen uygulamalar boyunca öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki gelişimi incelemek” şeklinde ifade edilen araştırmanın ikinci amacıyla ilgili tartışmayı içermektedir. Tartışma ilk olarak istatistiksel analiz bulgularına dayalı olarak sunulmuş sonrasında kavramsal boyutta daha ayrıntılı olarak yapılmıştır.

Çalışmada uygulama önce ve sonrası İESKAT her iki sınıfa ön ve son test olarak uygulanmıştır. Bu testlerin analizinde ön ve son testler arasındaki farklılıklar “bağımlı t testi” ile araştırılmıştır. Buna göre öğrencilerin İESKAT ön-son test puanlarına yönelik sonuçlar incelendiğinde; İnsan Endokrin Sistemi konusunu anlamalarında uygulama sonrasında anlamlı bir artışın olduğu görülmektedir ($t_{(42)} = -16.61$; $p < 0.01$). Öğrencilerin kavramsal anlama testinden elde ettikleri puanların ortalaması ön testte 35.02 iken, son testte 110.81’e yükselmiştir. Bu bulguya göre, PDBDM ile yürütülen derslerin, öğrencilerin konuyu anlama düzeylerini arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Mülakat çalışması yürütülen öğrencilerin yaklaşık yarısının ifadeleri de PDBDM’nin kalıcı öğrenmeyi sağladığı dolayısıyla kavramsal anlamalarını geliştirdiği yönündedir.

Öğrencilerin İnsanda Endokrin Sistem konusunda yer alan kavramlarla ilk defa bu öğretim seviyesinde karşılaştığı düşünüldüğünde öğretim öncesine göre anlamlı bir farkın çıkması olağan bir durum olarak karşılanabilir. Çalışmada kontrol grubunun yer almaması nedeniyle aynı kavramsal anlama düzeyine geleneksel yöntemle öğrenim gören öğrencilerin de ulaşım ulaşamayacağı incelenememiştir. Ancak PDBDM ile ilgili deneysel çalışmalar yürüten Ürek, Kayalı ve Tarhan (2002), Lee (2006) ve Wesolowski (2008); PDBDM etkinlikleri ile dersleri yürütülen öğrencilerin farklı biyoloji konularıyla ilgili kavramsal anlamalarının geleneksel yöntemle dersleri işlenen öğrencilerinkine kıyasla anlamlı bir biçimde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Diğer taraftan, PDBDM ile ilgili yürütülen özel durum çalışmaları da bu tarz uygulamaların öğrencilerin konuyu anlamalarını geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Soderberg (2003) popülasyon genetiği ve evrim konularında geliştirilen Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali uygulamasının öğrencilerin konu ile ilgili kavramları anlamaları üzerine etkisini araştırdığı çalışmasında, yazılımın öğrencilerin kavramları anlama, kafalarında canlandırma, konular arasında bağlantı kurma ve belirli bir sonuca varma yeteneklerini geliştirdiğini gözlemlemiştir. Benzer şekilde Kumar ve Sheerwood (2007) çalışmalarında problem tabanlı benzetim ortamının öğrencilerin canlıların sınıflandırılması konusunu anlamaları üzerine etkisini değerlendirmiştir. Kalıcılığı test etmek için geciktirilmiş testin de kullanıldığı çalışma sonucunda, ortamın öğrencilerin kavramsal anlamalarını anlamlı bir şekilde arttırdığı belirlenmiştir. Bergland, Klyczek and Lundeberg’ in (2006) çalışması, moleküler biyoloji dersine yönelik geliştirilen “Case It!” isimli problem tabanlı yazılımın öğrencilerin kavramsal anlamalarını arttırdığını göstermiştir. Bu durumun sebebi öğrencilerin bu gibi

ortamlarda kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alması ve bilgiyi bizzat kendisinin keşfederek yapılandırması olabilir. Mülakat çalışmasında bir öğrencinin ifadesi bu görüşü doğrular niteliktedir:

Ö1: *“Site üzerinden doldurduğumuz sorularda cevabımızı veriyoruz bize cevabımızın nedenini tekrar tekrar soruyor. Burada bir neden üretmeye çalışıyoruz aslını öğrenmeye çalışıyoruz ve bunlarda cevap verdikten sonra tekrar bize asıl nedenlerini öğrenmek için gözlemler, hormon testleri veriyor. Bundan sonra tekrar soruyor nedenini. Burada asıl nedeni görünce önceki nedenimizle çeliştiğini veya örtüştüğünü görmek bize çok büyük fayda sağlıyor. Çünkü bilgimizin yanlış olduğunu kendi önceki dediğimizle çeliştiğini kendimiz görüyoruz. Yani kendi kendimizi mağlup ediyoruz veya kendi başarımızın üzerine başarı ekliyoruz. Bu sorular bence problemi çözerken bizi sonuç çıkarmaya yönlendiriyor. Dolayısıyla bunları unutmuyoruz. Çünkü ben bunları böyle öğrenmişim ben bunu öğrenirken eski bilgilerimin yanlış olduğunu öğrenmişim diye düşünüyoruz.”*

Yukarıdaki ifade edilen öğrenci görüşü doğrultusunda PDBDM’ de yer alan bilimsel tartışma temelli rehber soruların, öğrencileri probleme çözüm bulmaya yönlendirirken; aynı zamanda problem konusuyla ilgili bilgilerini de yapılandırmaya yönlendirerek; böylece kavramsal anlamalarının gelişmesine katkı sağladığı düşünülmektedir. İlgili literatür de bilgisayar tabanlı rehber soruların, özellikle PDÖ uygulamalarında deneyimsiz olan acemi öğrenciler için, öğrenme sorumluluğunu üstlenme, kendi kendine öğrenme ve problem çözme sürecinde onlardan nelerin beklendiğini bilme gibi konularda önemli rolü olduğunu vurgulamaktadır (King, 1994; Davis, 2003; Ge ve Land; 2003; Sandoval, 2003; Sampson ve Gleim, 2009; Belland, Glazevski ve Richardson, 2011). Bu sorular “düşünmeyi görünür hale getirmeye” yardımcı olmaktadır. Bir başka ifadeyle bilgisayar tabanlı rehber sorular, öğrencilerden düşüncelerini sergilemesini ve problem çözme sürecinde düşüncelerindeki tutarsızlıkları keşfetmesini sağlayarak öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde yapılandırmalarına olanak vermektedir (Belland, Glazevski ve Richardson, 2011).

PDBDMnda yer alan ve öğrencilere probleme ilişkin bilgilerin araştırılması sürecinde bilgi sağlayan kaynaklardan biri olan “Gözlem” bölümünün diğer bölümlere kıyasla öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmede daha fazla etkisinin olduğu söylenebilir. Gözlemden elde edilen veriler ve mülakat çalışması yapılan öğrencilerin görüşleri bu varsayımı desteklemektedir. Gözlem kayıtları incelendiğinde öğrencilerin diğer bölümlere nazaran daha fazla “Gözlem” bölümünde vakit geçirdiği görülmüştür.

Mülakat çalışması yürütülen öğrencilerin çoğu en etkili bölüm olarak “Gözlem” bölümünü belirtmişlerdir. Bu şekilde düşünen öğrencilerden birinin görüşü şu şekildedir:

Ö8: “...Gözlem bölümünde çünkü çok gerçekçi olarak her şey gösterilmişti. Böyle yani istediğimiz sonuca ulaşabiliyorduk. Bastığımızda mesela bu hormonu artır dediğimizde bize orda ne gibi sonuçlar doğuracağını gösterilmiş olması gerçekten çok güzeldi yani. Gerçekmiş gibi gördük yani...”

Ö1: “Gözlem bölümünü çok sevdim. Gözlem bölümü yani ne yapmamızı ne yapmam gerektiğini bana gösteriyordu. Vücudun hangi, yani o salgılanan hormonun vücudun nerelerine gittiğini bana gösteriyordu. En çok gözlem bölümünü sevdim.”

Ö4: “Bence gözlem bölümüydü hani tanıtım açısından iyi oluyordu. Endokrin bezleri ve hormonların görevlerini insan vücudu üzerinde somutlaştırmamız açısından iyi oldu”

Ö5: “... Bir de gözlem bölümünde yani hormonların etkilerini görsel olarak bulabildiğimiz için en etkili bölümler bence onlardı. Animasyondaki insan vücudu üzerinde istediğimiz hormonun etkisini görsel olarak izleyebildik. Bu yüzden hormonların hedef dokularını organlarını ve etkilerini öğrenmemi sağladı.”

Ö9: “Şekil olarak bir de kendimiz hormonların seviyesini azaltıp, artırdığımız için yani etkilerini görüyorduk.”

Bundan sonraki bölümde araştırmanın ikinci amacına yönelik tartışmalar İnsan Endokrin Sistemi konusundaki alt kavramlar bazında yapılmıştır. Bu şekilde araştırma bulgularının daha ayrıntılı olarak tartışılması amaçlanmıştır.

Öğrenciler hipofiz bezi ve hormonları ile ilgili bazı alternatif kavramlara sahiptir. Örneğin öğrencilerden biri, ön testte “Rahim kaslarını etkileyerek, doğumun gerçekleşmesinde etkili olan hormon eşey bezlerinden salgılanır” şeklinde ifade ettiği alternatif kavramı son testte de belirtmektedir. Benzer şekilde Ö35 ön testte “Oksitosin yumurtanın atılımını (ovulasyon) sağlar” şeklinde ifade ettiği alternatif kavramı son testte de ifade etmiştir. Bu durum hipofiz bezinden salgılanan hormon olan oksitosin hormonunun salgılandığı bez ve görevini tam olarak anlaşılmasında ilişkilendirilebilir. Öğrencilerden bazıları (%7), ön testte “FSH yumurtanın atılımını (ovulasyon) sağlar” şeklinde ifade ettikleri alternatif kavramı tutmaktadır. Bu durum hipofiz bezinden salgılanan hormon olan FSH hormonunun görevinin tam olarak anlaşılmasından kaynaklanabilir. Hipofiz bezinden salgılanan bir diğer hormon olan ADH ile ilgili öğrencilerin bazılarının alternatif kavramlara sahip oldukları görülmektedir. Bunlar (1) “ADH’ in fazla salgılanması şekerli diyabete neden olur”, (2) “ADH eksikliği suyun geri

emilimini etkilemez”, (3) *“Hipofiz bezi ADH üretiminde görev almaz”*. Görüldüğü gibi, öğrenciler ADH hormonunun salgılandığı yer ve görevi ile ilgili alternatif kavramlara sahiptir.

Öğrencilerin bir kısmının hipofizden salgılanan bazı hormonların, salgılanma yeri ile ilgili alternatif kavrama sahip oldukları görülmektedir. Örneğin, Ö25 diğerleri ile birlikte uygulama öncesinde belirttiği *“ACTH böbrek üstü bezinden salgılanır”* şeklindeki alternatif kavramını uygulama sonrasında da ifade etmiştir. Benzer şekilde bir öğrenci tarafından *“TSH hormonu tiroit bezinden salgılanır”* şeklinde ifade edilen alternatif kavram uygulama sonrasında başka bir öğrenci tarafından belirtilmiştir. Diğer bir ifadeyle, öğrenciler hipofiz bezinden salgılanan hormonların hedef doku veya organlarını, bu hormonların salgılandığı bölgeler olarak düşünmüşlerdir. Hipofiz bezi ile ilgili tespit edilen bir diğer durum ise bezden salgılanmayan farklı hormonların hipofizden salgılandığının ifade edilmesidir. Bu görüşlerden biri *“Tiroksin hormonu hipofiz bezi tarafından üretilir”* şeklindedir.

Öğrencilerin uygulama öncesinde hipofiz bezi, hormonları ve bu hormonların görevleri ile ilgili sahip oldukları alternatif kavramları uygulama sonrasında da ifade ettikleri görülmektedir. Bunun nedeni; birinci problemin hipofiz bezinden salgılanan sadece bir hormon ile ilgili olması olabilir. Bu durum öğrencilerin problem çözme sürecinde hipofiz bezinden salgılanan diğer hormonları yeterince araştırmamasına veya bu hormonları göz ardı etmesine neden olmuş olabilir. Nitekim mülakat yapılan öğrencilerden biri bu varsayımı destekler görüşünü şu şekilde ifade etmiştir:

Ö6: *“.....sorunlar shrek gerçek mi de sadece hipofiz bezinin belirli hormonlarını ele aldı. Mesela STH hormonu büyüme hormonu. Mesela sadece bizim yaptığımız neydi? Büyüme hormonunu araştırdık büyüme hormonunun etkilerini gördük. Yokluğunda ne olur düzensiz salgılanırsa ne olur hangi hastalıklar ortaya çıkar. Fakat hipofiz bezinden salgılanan başka hormonlar da olduğunu araştırırken anladım...”*

Araştırmacı problem çözme sürecinde öğrencilerin dikkatini hipofizden salgılanan diğer hormonlara da çekebilmek amacıyla, “Laboratuar Test Sonuçları” bölümünde yer alan bazı hormonların değerlerine normal değer (referans) aralığına çok yakın olacak şekilde düşük ya da yüksek değerler atamıştır. Ayrıca PDBDM’ de yer alan bölümlerin hepsinde hipofizden salgılanan bütün hormonlarla ilgili görsel ve metinsel bilgilere yer verilmiştir. Buna karşın oksitosin, FSH ve ADH hormonları “Laboratuar Test Sonuçları” bölümünde normal değer aralığında yer alan hormonlar arasındadır. Bu durum öğrencilerin

problem çözüme sürecinde, araştırma yaparken niçin bu hormonlara yönelmediklerini açıklayabilir.

Öğrencilerin tiroit bezi ve hormonları ile ilgili bazı alternatif kavramlara sahip olduğu görülmektedir. Örneğin uygulama öncesinde Ö23 "*Kalsitonin kemiklerden kana kalsiyum geçişini sağlar*" ifadesini kullanırken şeklinde ifade ettiği alternatif kavramı uygulama sonrasında da ifade etmiştir. Araştırmadan elde edilen bir diğer alternatif kavram içeren ifade "*Kandaki kalsiyum miktarını ayarlayan hormon pankreastan salgılanır*" şeklindedir. İlginç olan ise uygulama öncesinde böyle bir ifadeye rastlanmazken uygulama sonrasında üç öğrencinin benzer ifadeler de bulunmasıdır. Kalsitonin ve parathormonun birlikte görev aldığı bu olayda, öğrenciler parathormonu kastederek, salgılandığı yer ile ilgili olarak da paratiroid ile pankreası ses benzeşmesinden dolayı karıştırmış olabilirler. İlgili literatür, Latince terimlerin sıklıkla yer aldığı biyoloji konularında öğrencilerin bazı kavramları birbirine karıştırabildiğini belirtmektedir (Yüzbaşıoğlu ve Atav, 2004; Atılboz, 2004; Efe, 2002; Durmaz, 2007). Tiroit bezinden salgılanan bir diğer hormon olan tiroksin ile ilgili olarak uygulama öncesi ve sonrasında "*Tiroksin fazla salgılanırsa miksodem hastalığı oluşur*" şeklinde alternatif kavram içeren bir ifadeye rastlanmıştır. Paratiroid bezi ile ilgili olarak ise öğrencilerden biri "*Paratiroid bezi aşırı çalışırsa kanda kalsiyum değeri düşer ve tetani oluşur*" şeklindeki alternatif kavram içeren ifadesini uygulama sonrasında da belirtmektedir. Paratiroid bezinden salgılanan parathormonun görevi, hedef dokusu ve salgılanma yerine ilişkin olarak; "*Parathormonun fazla salgılanması tetaniye neden olur*", "*Parathormon tüm vücut hücrelerine etki eder*" ve "*Parathormon tiroit bezi tarafından üretilir*" şeklinde alternatif kavramların olduğu görülmektedir. Benzer şekilde Zöhre (1999) endokrin sistem kavramlarının lise öğrencileri tarafından anlaşılma düzeylerini incelediği çalışmasında öğrencilerin paratiroid ve tiroit bezi ve hormonları ile ilgili anlamalarının düşük olduğunu belirlemiştir.

4.3. Öğrencilerin Problem Çözme Becerisi Algılarındaki Değişim

Problem çözüme; bilişsel, duygusal ve davranışsal işlemleri içeren bir süreç olarak ele alınmakta birlikte; bireyin problem çözme becerisine ilişkin inanç ve beklentilerine göre şekillenmektedir (Heppner ve diğerleri, 2004; Alıcı, 2007). Fergusson (2003) çalışmasında problem çözme konusunda öz yeterlilik algılarının öğrencilerin problem çözme becerilerinde önemli bir yordayıcı olduğunu belirlemiştir. Bu yönüyle problem çözüme

öğrencilerin sahip olduğu ön bilgiler ve kullandıkları zihinsel süreçler kadar problem çözme konusundaki kendilerini algılayışlarının önemli rol oynadığı görülmektedir.

Çalışma kapsamında, PDBDM uygulamasının öğrencilerin problem çözme konusundaki kendini algılayışları üzerine etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır. Öğrencilerin PDBDM uygulaması sonrasında problem çözme algılarında anlamlı derecede bir artışın olduğu görülmüştür. Diğer taraftan mülakat çalışması yürütülen öğrencilerin PDBDM uygulamalarıyla problem çözme becerilerinin arttığını belirten ifadeleri bu bulguyu desteklemektedir. Bu açıdan bakıldığında Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali uygulamasının, öğrencilerin problem çözme becerilerine ilişkin algılarını geliştirmede olumlu bir etkiye sahip olduğu söylenebilir. Mevcut çalışmadan elde edilen bu sonuç Ak (2008) ve Tekedere' nin (2009) çalışmalarında ulaştıkları, Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali uygulamasının öğrencilerin problem çözme becerisi algılarını geliştirdiği yönündeki sonuçları da desteklemektedir.

5. SONUÇLAR

Bu bölümde İnsan Endokrin Sistemi konusunda geliştirilen PDBDM ve bu materyal ile birlikte yürütülen uygulamalar süresince elde edilen sonuçlar alt başlıklar halinde sunulmuştur.

1. PDBDM'nin, İnsan Endokrin Sistemi konusunun öğretiminde kullanılabilecek uygulanabilir bir öğretim materyali olduğu belirlenmiştir.

PDBDM' nin öğrenciler tarafından anlaşılır ve kullanımının kolay olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte materyal, biyoloji öğretim programında İnsan Endokrin Sistemi konusuna yönelik önerilen konu ve beceri kazanımlarının gerçekleştirilmesinde de etkili olmuştur. Örneğin; programda İnsan Endokrin Sisteminin kazanımları kapsamında önerilen “Bilgi toplamak amacıyla çeşitli kaynaklara başvurur” ve “Bilimsel kavram, süreç ve araştırma sonuçlarını çizim, grafik, tablo, histogram vb. kullanarak, yazı ve/veya sözel iletişim yoluyla özetler” şeklinde ifade edilen kazanımların gerçekleştirilmesine katkı sağlamıştır. PDBDM' deki “Gözlem” bölümü ise; konu kapsamında önerilen “Bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştıracak modelleri ve bilgisayar simülasyonlarını etkili olarak kullanır” ve “Bilimsel bilginin oluşturulmasında ve sunumunda modellerden yararlanmanın yeri ve önemini bilir” şeklinde ifade edilen kazanımların gerçekleştirilmesine önemli katkı sağlamıştır.

2. Hung (2006)'ın ortaya koyduğu problem tasarım modelinin, biyoloji eğitiminde probleme dayalı bilgisayar destekli bir materyal geliştirme sürecinde kullanılabilir bir model olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu araştırmada Hung (2006)' ın modeli çerçevesinde geliştirilen problem senaryolarının genel içeriğinin İnsan Endokrin Sistemi konusunda yer alan kavramlarla uyumlu, ilgi çekici, motive edici ve gerçek hayatla ilişkili oldukları ortaya çıkarılmıştır. Bunun yanı sıra problem senaryolarının öğrencileri araştırmaya ve öğrenmeye yönlendirdiği belirlenmiştir.

İnsan Endokrin Sistemi konusuna yönelik geliştirilen PDBDM ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalar;

3. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında iddia sunma becerilerini geliştirmiştir.

Uygulama sürecinin başlarında öğrenciler, neden-sonuç ilişkisini derinlemesine sorgulamak ve araştırmak yerine yüzeysel bilgilerle iddia sunma eğiliminde olurken

uygulama sonlarına doğru öğrencilerin daha fazla sorgulama ve araştırma yaptıkları, dolayısıyla daha geçerli ve güçlü iddialarda buldukları belirlenmiştir. PDBDM, öğrencilerin problem çözme sürecinde kendi öğrenmesinin sorumluluğunu almasına ve bilgiyi bizzat kendisinin keşfederek yapılandırmasına imkan verdiği için öğrencilerin bilimsel tartışmalarında iddia sunma becerilerini geliştirmesine katkı sağlamıştır. Bununla birlikte PDBDM’deki tartışma öğeleri temelli rehber sorular, öğrencileri probleme çözüm bulmaya yönlendirirken; aynı zamanda problem konusuyla ilgili bilimsel tartışmalarını geliştirmelerine de katkı sağlamıştır.

4. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında kanıt sunma becerilerini geliştirmiştir.

Uygulama öncesinde öğrencilerin sundukları kanıtların çoğunun yanlış, örtük, ilgisiz, önemsiz, geçersiz ve güvenilir olmayan ya da problem verilerinin çok az bir kısmına dayanan kanıtlar olduğu dikkat çekmektedir. Uygulama sürecinde ise öğrencilerin daha fazla problem verilerinin çoğunu içeren açık, doğru, geçerli ve güvenilir kanıtlar sunmaya başladıkları görülmektedir. Benzer şekilde uygulama sonrasında da öğrencilerin iddialarını desteklemek için daha fazla sayıda ve güçlü kanıtlar öne sürdükleri göze çarpmaktadır.

5. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında akıl yürütme yapma becerilerini geliştirmiştir.

Uygulama öncesinde öğrencilerin çoğu; sundukları az sayıda kanıtın iddialarını nasıl desteklediğini hiçbir şekilde belirtmemiş ya da bu ilişkiyi yüzeysel ve ayrıntısız olarak açıklamışlardır. Uygulama sürecinde ise öğrenci ifadelerinin yaklaşık yarısında; öne sürülen kanıtların iddiayı nasıl desteklediği yüzeysel ve ayrıntısız olarak açıklanmış, öğrenci ifadelerinin yaklaşık %20’sinde de kanıtların iddiayı nasıl desteklediği öteleyici ilişkilendirmeler yapılarak sistematik ve doğrusal bir yapıda sunulmuştur. Uygulama sonrasında ise benzer şekilde yapılan akıl yürütme oranının %25’e çıktığı görülmektedir. PDBDM’de problem çözme sürecinde öğrencilere yöneltilen “Neden böyle düşünüyorsun?”, “Senin düşüncenle gözlemlerinden sonra vardığın sonuç benzer mi?” ve “Bunu biraz daha açıklayabilir misin?” gibi rehber soruların öğrencileri sorgulama yapmaya yönlendirdiği bu yönüyle de PDBDM’nin öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirmesine katkı sağlamıştır.

6. Öğrencilerin bilimsel tartışmalarında öne sürdükleri iddiaların kavramsal niteliklerini geliştirmiştir.

Uygulama öncesinde öğrencilerin sundukları iddiaların çoğunun kavramsal olarak doğru ve geçerli olmakla birlikte yanlış açıklamaları da içerdiği görülmektedir. Öne

sürülen iddiaların %12.4'lük bir oranı ise kavramsal olarak yanlış ve geçersizdir. Bu aşamada öğrencilerin kavramsal olarak tamamen doğru ve geçerli bir iddia sunmadıkları dikkat çekmektedir. Uygulama sürecinde ise öğrencilerin sundukları iddiaları kavramsal açıdan geliştirdikleri görülmektedir. Bu aşamada öğrencilerin öne sürdükleri iddiaların yaklaşık yarısının kavramsal olarak doğru ve geçerli olduğu ancak eksik bilgiler içerdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte uygulama sürecinde öğrencilerin az da olsa tamamen doğru ve geçerli iddialar sundukları görülmektedir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin sundukları iddiaların kavramsal niteliği uygulama öncesi ve sürecine kıyasla daha iyi düzeyde olduğu görülmektedir.

7. Öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusundaki kavramsal anlamalarını geliştirmiştir.

PDBDM ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalar öğrencilerin problem çözme sürecinde kendi öğrenmesinin sorumluluğunu almasına ve bilgiyi bizzat kendisinin keşfederek yapılandırmasını sağlayarak öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmiştir.

8. Öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusunda sahip oldukları alternatif kavramları gidermede etkili olmuştur.

PDBDM ve bu materyalle birlikte yürütülen uygulamalar öncesinde öğrencilerin İnsan Endokrin Sistemi konusunda yer alan bazı kavramlarla ilgili alternatif kavramlara sahip oldukları tespit edilmiştir. Uygulama sonrasında ise öğrencilerin sahip oldukları bu alternatif kavramları azalttıkları ancak alternatif kavramların tamamıyla giderilemediği belirlenmiştir.

9. Öğrencilerin problem çözme becerisi algılarını geliştirmiştir.

Öğrencilerin PDBDM uygulaması sonrasında problem çözme algılarında anlamlı derecede bir artışın olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan mülakat çalışması yürütülen öğrencilerin PDBDM uygulamalarıyla problem çözme becerilerinin arttığını belirten ifadeleri bu sonucu desteklemektedir. Çalışmadan elde edilen bu sonuç Ak (2008) ve Tekedere' nin (2009) çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

10. PDBDM'deki "Gözlem" bölümü, öğrencilerin kavramsal anlamalarının geliştirilmesinde etkili olmuştur.

Gözlem kayıtları incelendiğinde öğrencilerin problem çözme sürecinde araştırma yaparken; araştırma menüsünde yer alan diğer bilgi kaynaklarına nazaran "Gözlem" bölümünde daha fazla vakit geçirdikleri görülmüştür. Bununla birlikte mülakat yapılan

öğrencilerin çoğunun en etkili kısım olarak “Gözlem” bölümünü belirtmesi de bu bölümün diğer bölümlere kıyasla daha fazla kullanıldığının bir göstergesi olarak sayılabilir.

11. Öğrencilerin uygulama sürecinde araştırma yapma, bilgiyi organize etme ve bilimsel tartışma yapılandırma gibi konularda ön yeterliklerinin düşük olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin problem çözme sürecinde, neden-sonuç ilişkisini derinlemesine sorgulamak ve araştırmak yerine yüzeysel bilgilerle iddialar sunmayı tercih ettikleri, konu hakkında bilgi sahibi olduktan sonra dahi öne sürdükleri kanıtların iddialarını nasıl desteklediğini açıklamaktan kaçınma eğilimi içinde oldukları görülmektedir.

12. PDPDM'nin etkililiğini arttırmak amacıyla materyalde bir takım değişikliklerin yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin uygulama sürecinde bilimsel tartışmalarını yapılandırırken zorlandıkları (kanıt sunma, akıl yürütme yapma gibi) belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin problem çözme sürecinde yaşadıkları deneyimsizlik ile ilişkilendirilebilir. Dolayısıyla öğrencilere bu süreçte daha fazla yönlendirme yapılması gerekmektedir.

6. ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında “İnsan Endokrin Sistemi” konusunun öğretiminde yaşanan problemlerin çözümü için yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını destekleyen ve bilgisayar çevresi ile bütünleştirilmiş bir probleme dayalı öğrenme ortamı geliştirilmeye çalışılmış ve bu öğrenme ortamıyla yürütülen uygulamalarda öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Bilgisayar ortamında geliştirilen, probleme dayalı öğrenme materyalinin uygulanabilirliğini de test eden bu araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılan öneriler aşağıda alt başlıklar halinde sunulmuştur.

6.1. Biyoloji Eğitimine Yönelik Yapılan Öneriler

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda yapılan ve aşağıda belirtilen önerilerin; biyoloji eğitimi literatürüne önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

1. PDBDM, biyoloji derslerinde İnsanda Endokrin Sistemi konusunun öğretimi sürecinde kullanılabilir.

İnsan Endokrin Sistemi konusuna yönelik geliştirilen PDBDM’ nin uygulanabilir bir öğretim materyali olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte materyalle birlikte yürütülen uygulamalar, öğrencilerin bu konudaki bilimsel tartışma yapma becerilerini, kavramsal anlamalarını ve problem çözme becerisi algılarını geliştirmiştir.

2. Biyoloji programında yer alan diğer konular için de benzer bir yaklaşımla öğrenme ortamları geliştirilerek biyoloji öğretiminde etkili öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanabilir.

Bu araştırma ortaöğretim 12. sınıf biyoloji dersindeki “Hayvan Biyolojisi ve İnsan” ünitesindeki “İnsan Endokrin Sistemi” konusuyla sınırlı kalmıştır. Benzer bir yaklaşımla ortaöğretim biyoloji programında yer alan diğer konular için de öğrenme materyalleri geliştirilerek biyoloji öğretiminde etkili öğretim ve öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanabilir.

3. Bu çalışma; biyoloji eğitiminde Hung (2006)’ın problem tasarım modelini kullanarak tasarlanacak probleme dayalı öğrenme materyalleri için rehber olabilir.

Bu araştırmada Hung (2006)’ in modeli çerçevesinde, lise biyoloji konularından birinde ilk kez bir probleme dayalı bilgisayar destekli materyal geliştirilmiş ve ülkemiz şartlarında uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen olumlu sonuçlar

PDBDM' nin lise biyoloji dersi kapsamında uygulanabilir bir bilgisayar destekli öğretim materyali olduğunu göstermektedir.

4. PDBDM, biyoloji öğretmen ve öğretmen adaylarının hizmet öncesi ve hizmet içi mesleki eğitimleri esnasında kullanabileceği rehber bir öğretim materyali olabilir.

Ülkemizde öğretmenlerin kullanabilecekleri bilgisayar destekli öğretim materyallerinin sayısı oldukça yetersizdir. Uygulama sürecinin ayrıntılı olarak betimlendiği bu çalışma; öğretmen ve öğretmen adaylarının derslerinde probleme dayalı bir bilgisayar destekli materyali kullanırken rol ve sorumluluklarının nasıl olması gerektiğini algılamalarına ve öğrencileri bu sürece nasıl katabileceklerine ilişkin bakış açısı kazanmalarına katkı sağlayabilir.

5. Bu çalışma; bilgi iletişim teknolojilerinin derslerde nasıl kullanılacağına ilişkin rehber bir materyal olarak biyoloji öğretim programında sunulabilir.

Gelişmiş ülkelerde öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesine önem verilmekte, bu yönde materyaller geliştirilmekte ve öğretim programlarında yer almaktadır. Ülkemizde ise biyoloji öğretim programında bu yönde amaçlar bulunmasına rağmen rehber materyallere yer verilmediği görülmektedir. Bununla birlikte programda bilgi iletişim teknolojilerinin derslerde kullanılması önemle vurgulanmasına karşın, bu araçların derslerde ne şekilde, ne zaman ve hangi yöntemle kullanılacağına ilişkin konulara değinilmediği görülmektedir. Yurtiçi biyoloji öğretiminde bu konularda yapılan çalışmaların azlığı da göz önünde bulundurulduğunda, İnsan Endokrin Sistemi konusunda PDBDM' nin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesini kapsayan bu çalışma biyoloji öğretim programında rehber bir materyal olarak sunulabilir.

6. Mevcut araştırmadan elde edilen olumlu sonuçlar; Fatih Projesi' nin teknoloji okuryazarı birey yetiştirme hedefinin gerçekleşmesine katkı sağlayabilir.

Fatih Projesi kapsamında, ilk olarak örgün ve yaygın eğitim verilen kurumlarda bilgi ve iletişim teknolojisi altyapısının tamamlanması, öğrencilere bu mekanlarda bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanma yetkinliğinin kazandırılması, bilgi ve iletişim teknolojileri destekli öğretim programlarının geliştirilmesi planlanmaktadır (URL1). Bu açıdan bakıldığında, biyoloji öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojisi araçlarından biri olan bilgisayar ile desteklenen bir öğrenme ortamının geliştirildiği ve uygulanabilirliğinin değerlendirildiği mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlar proje hedeflerinin gerçekleşmesine katkı sağlayabilir.

7. Benzer yaklaşımla yürütülecek çalışmalarda bilgi kaynağı olarak öğrencilere doğrudan algılanamayan biyolojik olayları moleküler seviyede gösterme yeteneğine sahip olan animasyon ve benzetimlerin kullanılması, öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmede etkili olabilir.

Benzetim ve animasyonlar; bilgiyi öğrenciye direkt aktarmak yerine, onlara deneme-yanılma yoluyla olguları defalarca maniple ederek; akıl yürütme ve ilişkilendirmede bulunma, sonuca ulaşma ve düşüncelerini yapılandırma fırsatı sunmaktadır. Bu yönüyle benzer uygulamalar insanda endokrin sistem konusu gibi deney ve gözlem imkanı olmayan ve anlaşılması problemlili diğer biyoloji konularının öğretiminde de kullanılabilir.

8. Benzer uygulamalara ilköğretim düzeyinden itibaren başlanırsa öğrencilerin uygulama sürecinde yaşadıkları bazı problemler ortadan kaldırabilir.

Ramsden (2000) ve Cuthbert (2005)' in de belirttiği gibi öğrencilerin geçmişte genellikle bilgiyi dışarıdan almaya dayalı bir öğrenme yaşantısına sahip olması; araştırma yapma, bilgiyi organize etme ve bilimsel tartışma yapılandırma gibi konularda yeterliliklerinin düşük olmasına neden olabilmektedir.

9. PDBDM'deki araştırma menüsüne uyarı niteliğinde bazı rehber sorular eklenerek öğrencilere problem çözme süreçlerini yönlendirmede daha fazla destek sağlanabilir.

PDBDM ile birlikte yürütülen uygulamalar sürecinde öğrencilerin bilimsel tartışmalarını yapılandırırken zorlandıkları belirlenmiştir. Bu sınırlılığı giderebilmek için; PDBDM' de yer alan bilimsel tartışma temelli rehber sorulara "Sence öne sürdüğün kanıtlar M. Tillet'in / Halit Bey'in eşinin / Terry Wright'ın durumunu açıklamakta yeterli mi?" gibi sorular eklenerek öğrencilerin bilimsel tartışmalarını yapılandırırken yeterli sayıda ve güçlü kanıtlar sunmaları ve akıl yürütme yapmaları teşvik edilebilir.

10. Öğrencilerin PDBDM' de yer alan bölümlerde ne kadar süre kaldıkları kayıt altına alınır; problem çözme performansları hakkında daha detaylı bilgiler elde edilebilir.

Öğrencilerin problem çözme sürecinde nasıl araştırma yaptıkları, hangi bilgi kaynaklarını daha fazla ya da daha az kullandıklarına ilişkin bu ve benzeri bilgiler, bu çalışmadan elde edilen bulguların yorumlanmasında oldukça yararlı olmuştur. PDBDM'de öğrencilerin araştırma menüsündeki bölümlerde ne kadar süre kaldıkları kayıt altına alınabilirse; hem gözlem ve mülakattan elde edilen bu verilerin geçerliliği artırılabilir hem

de öğrencilerin problem çözme performansları hakkında daha detaylı bilgiler elde edilebilir.

6.2. Araştırmacının Deneyimleri ve Diğer Araştırmacılara Yönelik Yapılan Öneriler

Bu araştırmada PDBDM, araştırmacı tarafından profesyonel destek alınarak geliştirilmiş, uygulama sürecinde de araştırmacı aktif olarak rol almıştır. Dolayısıyla bu çalışma, biyoloji eğitimcisi olan araştırmacının Probleme dayalı bilgisayar destekli materyalinin tasarlanması, geliştirilmesi ve uygulanması gibi konularda bilgi, beceri ve deneyim kazanmasına katkı sağlamıştır. Çalışma sürecinde araştırmacının kazandığı bu bilgi ve deneyimlerin; aynı zamanda Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda öğretim görevlisi olan araştırmacının mesleki yaşantısına da önemli katkılar sağladığı düşünülmektedir. Araştırmacının deneyimleri sonucunda, diğer araştırmacılara yapılan öneriler aşağıda alt başlıklar halinde sunulmuştur.

1. Bu gibi materyallerin geliştirilmesi sürecinde yurtdışında olduğu gibi profesyonel bir yaklaşımın izlenmesi zamanı ve işgücünü daha verimli kullanılabilmesine katkı sağlayabilir.

Araştırmacı; PDBDM'nin tasarımı, geliştirilmesi ve değerlendirilmesi süreçlerinde biyoloji öğretmenleri, biyoloji eğitimcileri ve bilgisayar ve öğretim teknolojisi alanlarında uzman kişilerin görüşlerini ve desteklerini almıştır. Ancak bu aşamalar çoğunlukla araştırmacının kişisel çabaları ve uzmanların gönüllü katılımları ile gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla bu süreç özellikle araştırmacı açısından oldukça zahmetli ve zaman alıcı olmuştur.

2. Benzer yaklaşımla yürütülecek diğer araştırmalarda ön çalışmaların yapılması, araştırmanın daha rahat ve verimli yürütülmesinde faydalı olabilir.

Bu çalışmaya başlamadan önce, araştırmacı tarafından farklı okullara gidilerek gözlemler yapılmış ve alan öğretmenleriyle informal mülakatlar yürütülmüştür. Bu ön çalışma, farklı okul imkanlarının görülmesinde, öğretmen ve idarecilerin yapılması düşünülen bu uygulamaya bakış açılarının belirlenmesi gibi konularda araştırmacıya önemli bilgiler sağlamıştır. Bu yönüyle

3. Benzer yaklaşımla yürütülecek diğer araştırmalarda materyalin kalıcı öğrenmeye katkısı ayrı bir araştırma konusu olarak ele alınabilir.

Bu çalışmada, PDBDM'nin öğrenmede kalıcılığa etkisinin incelenmesi amaçlanmasa da mülakatta öğrencilerin PDBDM'nin kalıcı öğrenmelerinde etkili olduğu yönünde ifadeleri yer almaktadır. Bu yönüyle probleme dayalı bilgisayar destekli materyal ile ilgili yapılacak diğer çalışmalarda, materyalin kalıcı öğrenmeye katkısı ayrı bir araştırma konusu olarak ele alınabilir.

4. Benzer yaklaşımla yürütülecek diğer araştırmalarda öğrencilerin tutumları üzerine etkisini inceleyen araştırmalar yapılabilir.

Bu araştırma kapsamında öğrencilerin PDBDM'ye yönelik tutumları incelenmesi de gözlem ve mülakattan elde edilen bulgular öğrencilerin bu materyal ve uygulamalarla ilgili olumlu izlenimler edindiklerini ortaya çıkarmıştır.

7. KAYNAKLAR

- Açıkgöz, K.Ü., 2003. Aktif Öğrenme, Eğitim Dünyası Yayınları, İzmir, 172s.
- Açıkyıldız, M., 2004. Probleme Dayalı Öğrenmenin Fizikokimya Laboratuvarı Deneylerinde Etkililiğinin İncelenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Adalı, B., 2005. İlköğretim 5.Sınıf Fen Bilgisi Dersinde “Virüsler, Bakteriler, Mantarlar ve Protistler” Konularının Öğrenimde Örnek Olaya Dayalı Öğrenme Yöntemi Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Ak, Ş., 2008. Bilgisayar Destekli Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrencilerin Önbilgi Düzeyi ve Öğrenme Yaklaşımlarının Problem Çözme Becerilerine İlişkin Algıları ve Güdülenmelerine Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akay, H., 2006. Problem Kurma Yaklaşımı ile Yapılan Matematik Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarısı, Problem Çözme Becerisi ve Yaratıcılığı Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akaydın, G. ve Soran H., 1998. Liselerdeki Biyoloji Öğretmenlerinin Derslerini Deneyler ile İşleyebilme Olanakları, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14, 11-14.
- Akçay, S., 2009. İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Alan Bilgileri Üzerine Bir Çalışma, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29, 3, 709 – 731.
- Akkoyunlu, B. ve Orhan, F., 2003. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi (BÖTE) Bölümü Öğrencilerinin Bilgisayar Kullanma Öz-Yeterlik İnancı ile Demografik Özellikleri Arasındaki İlişki, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2, 3, 86-93.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö., 2005. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6, 9, 3- 14.
- Albanese, M. A. ve Mitchell, S., 1993. Problem-Based Learning: A Review of Literature on Its Outcomes and Implementation Issues, Academic Medicine, 68, 52-81.
- Alcı, B., 2007. Yıldız Teknik Üniversitesi Öğrencilerinin, Matematik Başarılarıyla Algıladıkları Problem Çözme Becerileri, Özyeterlik Algıları, Bilişüstü Özdüzenleme Stratejileri ve ÖSS Sayısal Puanları, Arasındaki Açıklayıcı ve Yordayıcı İlişkiler Örüntüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

- Aldağ, H., 2005. Düşünme Aracı Olarak 4k Metinsel ve Metinsel-Grafiksel Tartışma Yazılımının Tartışma Becerilerinin Geliştirilmesine Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Alp, H., 2010. Ortaöğretim Kurumlarındaki Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Öğretim Teknolojilerini Kullanma Düzeylerinin İncelenmesi (Diyarbakır Örneği), Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Alper, A. Y., 2003. Web Ortamlı Probleme Dayalı Öğrenmede Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Angeli, C., 2002. Teachers' Practical Theories for the Design And Implementation of Problem-Based Learning, *Sci. Educ. Int.*, 13, 3, 9-15.
- Araz, G., 2007. The Effect of Problem-Based Learning on The Elementary School Students' Achievement In Genetics, Msc Thesis, Middle East Technical University, Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- Atılboz, N. G., 2004. Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Mitoz ve Mayoz Bölünme Konuları ile İlgili Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 3, 147-157.
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, S., Cerrah, L., Karamustafaoğlu, O., 2001. Fen Bilimlerinde Öğrencilerdeki Kavram Anlama Seviyelerini ve Yanılgılarını Belirleme Yöntemleri Üzerine Bir İnceleme, X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Bolu.
- Aydoğdu, E. 2010. Ortaöğretim 9. Sınıf Biyoloji Dersi Yeni Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşleri (Trabzon İli Örneği), Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ayyıldız, Z., 2010. Yeni Lise Biyoloji Öğretim Programının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Aziz, A. 2010. Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri ve Teknikleri, Nobel Yayın Dağıtım, 239s.
- Bachor, D. G., 2000. Rethinking Case Study Research Methodology, Special Education National Research Forum, Helsinki.
- Bademci, V., 2006. Güvenirliği Doğru Anlamak ve Bazı Klişeleri Yıkma: Bilinenlerin Aksine, Cronbach'ın Alfa Katsayısı, Negatif ve -1'den Küçük Olabilir, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 3-26.
- Bağcı-Kılıç, G., 2001. Oluşturmacı Fen Öğretimi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 1, 1, 7-22.
- Bahar, M., 2002. Students' Learning Difficulties in Biology: Reasons and Solutions, *Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 1, 73-82.

- Bahar, M., Johnstone, H. A. ve Hansell, M., 1999. Revisiting Learning Difficulties in Biology, Journal Of Biological Education, 33, 2, 84-87.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Bıçak, B. ve Durmuş, S., 2006. Geleneksel ve Alternatif Ölçme ve Değerlendirme Öğretmen El Kitabı, 4. Baskı, Ankara: Pegem A yayıncılık, 212s.
- Barrows. H. S., 1994. Practice-Based Learning: Problem-Based Learning Applied to Medical Education, Springfield, Il: Southern Illinois, University School of Medicine.
- Barrows, H. S., 2002. Is it Truly Possible to Have Such a Thing as dPBL? Distance Education, 23, 1, 119-122.
- Barrows, H., 2000. Problem-based Learning: A, in D. Evenson and C. Hmelo (eds.) Foreword, 147s.
- Bayrak, R., 2007. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ile Katılar Konusunun Öğretimi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bell, P. ve Linn, M. C., 2000. Scientific Arguments as Learning Artifacts: Designing For Learning from the Web with KIE, International Journal Of Science Education, 22, 8, 797-817.
- Belland, B. R., Glazewski, K. D. ve Richardson, J. C., 2011. Problem-Based Learning and Argumentation: Testing a Scaffolding Framework to Support Middle School Students' Creation of Evidence-Based Arguments, Instructional Science, 39, 667-694.
- Bergland, M., Klyczek, K. ve Lundeberg, M., 2006. Case It v5.03 and Investigator v2.0. BioQUEST Library, Academic Press.
- Berkyürek, İ., 2008. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilgi ve İletişim Teknolojileri Kullanımına Yönelik Bir İnceleme (Bolu İli Örneği), Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Bertot, J. C. ve McClure, C. R., 2002. Developing National Data Collection Models for U.S. Public Library Network Statistics And Performance Measures: Findings, Issues, And Recommendations, In J. Stein, M. Kyriellidou & D. Davis (Eds.), Proceedings of the 4th Northumbria International Conference On Performance Measurement In Library And Information Services, Pp.77-86, Association Of Research Libraries, Washington, D.C.
- Bıkmaz, F. H., 2006. Fen Öğretiminde Öz-Yeterlik İnançları ve Etkili Fen Dersine İlişkin Görüşler, Eğitim Araştırmaları, 25, 34-44.
- Billig, M., 1987. Arguing and Thinking: A Rhetorical Approach To Social Psychology, Cambridge: Cambridge University Press.
- Bodner, G. M., 1990. Why Good Teaching Fails and Hard-Working Students Do Not Always Succeed, Spectrum, 28, 1, 27-32.

- Bogdan, R. ve Biklen, S. K., 1992. *Qualitative Research For Education*, Boston: Allyn and Bacon.
- Boud, D. ve Feletti G., 1997. *The Challenge of Problem Based Learning*, Kogan Page, London, 1-14.
- Boulter, C. J., ve Gilbert J. K., 1995. *Argument and Science Education*, In P. J. M. Costello & S. M. Mitchell (Eds.), *Competing and Consensual Voices: The Theory and Practice Of Argument*, 84-98.
- Bridges, E. M., 1992. *Problem-Based Learning for Administrators*, ERIC Clearinghouse of Educational Management University of Oregon, Eugene, EA023722, 178 p.
- Bryman, A., 1988. *Quantity and Quality in Social Research*, London: Unwin Hyman.
- Buhi, E. R., 2005. *Reliability Reporting Practices in Rape Myth Research*, Journal of School Health, 75, 63- 66.
- Büyüköztürk, Ş., 2005. *Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı: İstatistik, Araştırma Deseni SPSS Uygulamaları ve Yorum*, 5. Baskı, Pegem A Yayıncılık, Ankara, 216s.
- Cantürk-Günhan, B. ve Başer, N., 2009. *Probleme Dayalı Öğrenmeye İlişkin Öğrenci, Öğretmen Ve Öğretim Üyelerinin Görüşleri*, Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 3, 1, 134-155
- Cappellaro, E., 2012. *Sınıf Öğretmen Adaylarının Vücudumuzdaki Sistemler ve Görevleri Hakkındaki Farkındalıklarının Sistem Yaklaşımına Göre Analizi*, 11. Ulusal sınıf Öğretmenliği Sempozyumu, 24-26 Mayıs, Rize.
- Capraro, M.M., Capraro, R. M., and Henson, R.K., 2001. *Measurement Error of Scores on the Mathematics Anxiety Rating Scale Across Studies*, Educational and Psychological Measurement, 61, 373-386.
- Cerezo, N., 2004. *Problem Based Learning in The Middle School: A Research Case Study of the Perceptions of at-Risk Females*, Research in Middle Level Education Online, 27, 1-13.
- Cerrah, Ö., L., 2007. *Aktif Katılımlı Materyal Geliştirme Sürecinin Biyoloji Öğretmen Adaylarının Bilgi Eksiklikleri ve Kavram Yanılgılarının Giderilmesi Üzerindeki Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Chang, C. Y., 2001a. *A Problem- Solving Based Computer- Assisted Tutorial for the Earth Science*, Journal of Computer Assisted Learning, 17, 263-274.
- Chang, C. Y., 2001b. *Comparing the Impacts of a Problem-Based Computer-Assisted Instruction and the Direct-Interactive Teaching Method on Student Science Achievement*, Journal of Science Education and Technology, 10, 2, 147-153.

- Chang, M. M. ve Grabowski, B., 1994. Constructivist and Objectivist Approaches to Teaching Chemistry Concepts to Junior High School Students, Annual Meeting of the American Education Research Association, New Orleans.
- Chin, C. ve Chia, L. G., 2004. Implementing Project Work in Biology through Problem-Based Learning, Journal of Biological Education, 38, 2, 69 – 75.
- Chinn, C. A. ve Brewer, W. F., 1998. An Empirical Test of a Taxonomy of Responses to Anomalous Data in Science, Journal of Research in Science Teaching, 35, 623–654.
- Choi, A., Hand, B. and Norton, M., 2010. Examining Argument Structures Developed by Students Engaging in Online Discussion on Inquiry Investigations, Annual International Conference of National Association for Research in Science Teaching, Philadelphia, PA.
- Clark, D. B., ve Sampson, V., 2008. Assessing Dialogic Argumentation in Online Environments to Relate Structure, Grounds, and Conceptual Quality, Journal of Research in Science Teaching, 45, 3, 293-321.
- Cooper M, H., 2003. An Exploration of Tutors' Experiences of Facilitating Problem-Based Learning, Part 2- Implications for The Facilitation of Problem-Based Learning, Nurse Education Today, 23, 65-75.
- Corliss, B. S., 2005. The Effects of Reflective Prompts and Collaborative Learning in Hypermedia Problem-based Learning Environments on Problem Solving and Metacognitive Skills, Phd Thesis, University of Texas, Austin, USA.
- Coştu, B. 2006. Kavramsal Değişimin Gerçekleşme Düzeyinin Belirlenmesi: Buharlaştırma, Yoğunlaştırma ve Kaynama, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Crammond, J.G., 1998. The Uses and Complexity of Argument Structures in Expert and Student Persuasive Writing, Written Communication, 15, 2, 230-268.
- Creswell, J. W., 2008. Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research, Upper Saddle River, NJ: Pearson/MerrillEducation.
- Creswell, J. W., 2009. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, 3rd ed., Los Angeles: Sage.
- Currall, S. C. ve Towler, A. J., 2003. Research Methods in Management and Organizational Research: Toward Integration of Qualitative and Quantitative Techniques, In A. Tashakkori and C. Teddlie, eds., Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research, Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 513-526.
- Cuthbert, P. 2005. The Student Learning Process: Learning Styles or Learning Approaches, Teaching in Higher Education, 10, 2, 235-249.

- Çalık, M., 2006. Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Göre Lise 1 Çözümler Konusunda Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çelik, E., Eroğlu, B., ve Selvi, M., 2012. Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarıları ile Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi, Kastamonu Eğitim Dergisi, 20, 1, 187-202.
- Çepni, S., 2005. Fen ve Teknoloji Öğretimi, Pegem A Yayınları, Ankara, 380s.
- Çınar, D., 2007. İlköğretim Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Üst Düzey Düşünme Becerilerine ve Akademik Risk Alma Düzeyine Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Çimer, A., 2004. A Study of Turkish Biology Teachers' and Students' Views of Effective Teaching for Improving Teaching in Schools and Teacher Education, Phd Thesis, The University of Nottingham, Nottingham, UK.
- Çimer, A., 2012. What Makes Biology Learning Difficult and Effective: Students' Views, Educational Research And Reviews, 7, 3, 61-71.
- Davis, E. A., 2003. Prompting Middle School Science Students for Productive Reflection: Generic and Directed Prompts, The Journal of The Learning Sciences, 12, 91-142.
- Davis, M. H. ve Harden, R. M., 1999. AMEE Medical Education Guide No. 15: Problem-Based Learning: A practical Guide, Medical Teacher, 21, 2, 130-140.
- Dawson, V. ve Venville, G. J., 2009. High-School Students' Informal Reasoning and Argumentation about Biotechnology: An Indicator of Scientific Literacy?, International Journal of Science Education, 31, 11, 1421-1445.
- Deryakulu, D., 2000. Sınıfta Demokrasi, Eğitim Sen Yayınları, Ankara, 53-87.
- Diggs, L. L., 1997. Student Attitude Toward and Achievement in Science in A Problem Based Learning Educational Experience, Ph.D. Thesis, University of Missouri-Columbia.
- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., ve Gijbels, D., 2003. Effects Of Problem-Based Learning: A Meta-Analysis, Learning and Instruction, 13, 533-568.
- Dolmans, D., Grave, W. D., Wolhagen I. ve Van Der Vleuten, C. P. M., 2005. Current Perspectives: Problem-Based Learning: Future Challenges for Educational Practice And Research, Medical Education, 39, 7, 732.
- Dökme, İ., 2005. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) İlköğretim 6. Sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabının Bilimsel Süreç Becerileri Yönünden Değerlendirilmesi, İlköğretim-Online, 4, 1, 7-17.
- Driscoll, M., 2002. Blended learning: Let's get beyond the hype, e-Learning, p. 54

- Duch, B. J., Groh, S. E. ve Allen, D. E., 2001. Why Problem-Based Learning? A Case Study Of Institutional Change In Undergraduate Education, In Duch, B.J., Groh, S.E. And Allen, D.E., (Eds.) *The Power of Problem-Based Learning*, Sterling, Virginia, Stylus Publishing, LLC, 3-11.
- Duch, B., 2001. Writing Problems For Deeper Understanding, In B. Duch, S. E. Groh, ve D. E. Allen (Eds.), *The Power Of Problem- based Learning: A Practical “How To” For Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline*, Sterling, VA: Stylus Publishing.
- Duffy, T. M. ve C. Orrill., 2001. Constructivism, in Kovalchic A. & K. Dawson (Eds.), *Educational Technology, An Encyclopedia*, Santa Barbara, CA: ABC-CLIO.
- Duffy, T. M. ve Jonassen, D. H., 1992. *Constructivism: New Implications for Instructional Technology*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dunlap, J.C., 2005. Problem-Based Learning and Self Efficacy: How aCapstone Course Prepares Students for a Profession, *Educational Technology Research and Development*, 53, 1, 65-85.
- Durmaz, B., 2007. Yapılandırıcı Fen Öğretiminde Kavram Karikatürlerinin Öğrencilerin Başarıları ve Duyuşsal Özelliklerine Etkisi (Muğla İli Merkez İlçe Örneği), *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Efe, Ç., 2002. Üniversite Birinci Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmeleri Temel ve Yan Kavramları Öğrenmelerinde Hazır Bulunuşluk Düzeylerinin Rolü, *Yayınlanmamış Doktora Tezi Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.*
- Ekici, G., 1996. Biyoloji Öğretmenlerinin ÖğretimdeKullandıkları Yöntemler ve Karşılaştıkları Sorunlar, *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, Ankara
- Ekinci, N., 2009. Üniversite Öğrencilerinin Öğrenme Yaklaşımları, *Eğitim ve Bilim*, 34, 151, 74-88.
- Ekiz. D., 2003. *Eğitimde Araştırma Yöntem ve Metotlarına Giriş*, Anı Yayıncılık, Ankara, 190s.
- Eşme, İ., 2004. Kaynağa Bak, Sonucu Gör, *Radikal Gazetesi*, 11 Ağustos, 2004.
- Eymen, U. E., 2007. *SPSS 15.0 ile Veri Analizi*, İstatistik Merkezi Yayınevi, İstanbul, 168s.
- Fancovicova, J., Prokop, P., ve Usak, M., 2010. Website As An Educational Tool in Biology Education: a Case Of Nutrition Issue, *Educational Sciences: Theory and Practice*, 10, 2, 907-921.
- Farnsworth, C., 1994. Using Computer Simulations in Problem-Based Learning, *Proceedings of the Thirty-Fifth ADCIS Conference*, Nashville, 137-140.

- Fergusson, J. Y., 2003. A Regression Analysis of Problem Based Learning Student Variables, Phd Thesis, Nebraska University.
- Fischer, F., Troendle, P. ve Mandl, H., 2003. Using the Internet to Improve University Education: Problem-Oriented Web-Based Learning with MUNICS, Interactive Learning Environments, 11, 3, 193-214.
- Fraenkel, J. ve Wallen, N., 2008. How to Design and Evaluate Research in Education, McGraw-Hill Companies, 704s.
- Gall, M. D., Borg, W. R. ve Gall, J. P., 1996. Educational Research: An Introduction, 6th Ed., White Plains, Longman, NY.
- Gallagher, S. A. ve Stepien, W., 1996. Content Acquisition in Problem-Based Learning: Depth Versus Breadth n American Studies, Journal of Educational Gifted, 19, 257-275.
- Gallagher, S. A., Stepien, W. J. ve Rosenthal, H., 1992. The Effects Of Problem-Based Learning On Problem Solving, Gifted Child Quarterly, 36, 4, 195-200.
- Gallagher, S. A., 1997. Problem-Based Learning: Where Did It Come From, What Does It Do, And Where Is It Going?, Journal for the Education of the Gifted, 20, 4, 332-362.
- Ge, X. ve Land, S. M., 2003. Scaffolding Students' Problem-Solving Processes in an Ill-Structured Task Using Question Prompts and Peer Interactions, Educational Technology Research and Development, 51, 1, 21-38.
- Goodwin, Erika A., 2006. Gender And Age-Related Differences İn Problem Based Learning İn One Athletic Training Education Program, Ph.D. Dissertation, Union Institute and University.
- Greenwald, N. L., 2000. Learning from Promlems, The Science Teacher, 67, 4, 28-32.
- Gross, A. G., 1996. The Arrangement of a Scientific Paper. In the Rhetoric of Science, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 85-96.
- Gurses, A., Acıkyıldız, M., Doğar, C. ve Sozbilir, M, 2007. An Investigation into the Effectiveness of Problem Based Learning in a Physical Chemistry Laboratory Course, Research in Science & Technological Education, 25, 1, 99-113.
- Güçlü, N., 2003. Lise Müdürlerinin Problem Çözme Becerileri, Milli Eğitim Dergisi, 160, 272-300.
- Gül, Ş., ve Yeşilyurt, S, 2011. Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bir Ders Yazılımının Hazırlanması ve Değerlendirilmesi, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 40, 1, 19-36.
- Güneş, C., 2006. Endokrin Sistemleri Ünitesinde Problem Çözmeye Dayalı Öğretimin Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisinin Araştırılması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Gürsul, F., 2008. Çevrimiçi ve Yüzyüze Problem Tabanlı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrencilerin Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hamlin, T. M., 2002. Effects Of Learning-Style Strategies And Metacognition On Adults' Achievement, Applied Educational Research Journal, 15, 2, 3-17.
- Hammersley, M., 1992. What's Wrong With Ethnography? Methodological Explorations, London: Routledge.
- Han, Ç., 2011. Eğitimsel Değişim ve Öğretmen: Biyoloji Öğretmenlerinin Yeni Öğretim Programı Hakkındaki Kişisel Teorileri Üzerine Etnografik Bir Durum Araştırması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Haney, J. J ve McArthur, J., 2002. Four Case Studies of Prospective Science Teachers' Beliefs Concerning Constructivist Teaching Practices, Science Education, 86, 783 – 802
- Heppner, P. P. ve Peterson, C. H., 1982. The Development and Implications of a Personal Problem Solving Inventory, Journal of Counseling Psychology, 29, 1, 66–75.
- Heppner, P. P., Witty, T. E. ve Dixon, W. A., 2004. Problem-Solving Appraisal: Helping Normal People Lead Better Lives, The Counseling Psychologist, 32, 466-472.
- Hmelo-Silver, C. E., 2004. Problem-Based Learning: What and How do Students Learn? Educational Psychology Review, 16, 235–266
- Hoffman, B. and Spataru, A., 2008. The Influence of Self-Efficacy and Metacognitive Prompting on Math Problem-Solving Efficiency, Contemporary Educational Psychology, 33, 4, 875-893.
- Hoffman, B. ve Ritchie, D. 1997. Using Multimedia to Overcome the Problems with Problem Based Learning, Instructional Science, 25, 97–115.
- Hollingshed, M. M. T., 2004. Students' Perceptions of Problem-Based Learning in An Introductory Computer Application Course, Dissertation Abstracts International, 65, 10, 3768A.
- Howard, J. B., 1999. Using a Social Studies Theme to Conceptualise a Problem, Social Studies, 90, 4, 171.
- Hsu, Y.C., 1999. Evaluation Theory in Problem-Based Learning Approach, ERIC Document, ED 436148, 199-205.
- Hung, W., 2006. The 3C3R Model: A Conceptual Framework for Designing Problems in Pbl, The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, 1, 1, 55-77.
- Hung, W., 2009. The 9-Step Problem Design Process for Problem-Based Learning: Application of the 3C3R Model, Educational Research Review, 4, 118–141.

- Hung, W., Bailey, J.H. ve Jonassen, D.H.,2003. Exploring the Tensions of Problem-Based Learning: Insights From Research, New Directions for Teaching and Learning, 95, 13-23.
- Hunter, A. and Brewer, J., 2003.Multimethod Research in Sociology in Tashakkori and Teddlie,Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research, 577-594.
- Jarman, R. ve Mc Clune, B., 2001. Use The News: A Study Of Secondary Teachers' Use of Newspapers in The Science Classroom, Journal of Biological Education, 35, 69-74.
- Johnson, B. ve Christensen, L., 2004. Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches (2nd ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon, 565s.
- Johnson, R. B. ve Onwuegbuzie, A. J., 2004. Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come, Educational Researcher, 33, 7, 14-26.
- Jonassen, D. H., 2010. Learning to Solve Problems: A Handbook, Routledge, Newyork, 340s.
- Kabadere, T., 2010. Lise Biyoloji Öğretim Programlarının Cumhuriyetten Günümüze Değişimini Etkileyen Unsurlar ve Analizleri, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaptan F. ve Korkmaz H., 2001. Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20,191-192
- Kaptan, F., Korkmaz, H., 2002. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Hizmet Öncesi Fen Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Öz Yeterlik İnanc Düzeylerine Etkisi, V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitapçığı, 16-18 Eylül, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kara, S., 2005. Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemi ile “Canlılarda Üreme ve Gelişme” Ünitesindeki “Mitoz ve Mayoz Bölünme” Konularının Öğretilmesi ve Buna Yönelik Materyal Geliştirilmesi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Manisa.
- Kara, Y. ve Yeşilyurt, S., 2007. Hücre Bölünmeleri Konusunda Bir Ders Yazılımının Öğrencilerin Başarısına, Kavram Yanılgılarına ve Biyolojiye Karşı Tutumlarına Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 3, 34, 41-49.
- Karaca, M., 2008. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilgi Teknolojilerinin Kullanımıyla İlgili Görüşleri: O.D.T.Ü ve Ankara Üniversitesi Örneği, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karasar, N., 2005. Bilimsel Araştırma Yöntemi, 15. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, 292s.

- Karataş, F. Ö., Köse, S. ve Coştu, B., 2003. Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler, PAÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 13, 1, 54-69.
- Kaufman, D. M., ve Mann, K. V., 1996. Students' Perceptions about their Courses in Problem-Based Learning and Conventional Curricula, Academic Medicine, 71, 1, 52-S54.
- Kauffman, D. F., Ge, X., Xie, K., ve Chen, H., 2008. Prompting in Web-Based Environments: Supporting Self-Monitoring and Problem Solving Skills in College Students, Journal of Educational Computing Research, 38, 115-137.
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z., 2008. Etkin Bir Fen Öğretimi için Tartışmacı Söylev, Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 9, 3, 89-100
- Kazancı M., Bora, D. N. ve Katırcıoğlu, H., 2005. Mayoz Bölünme Konusunun Öğrencilerdeki Anlamli Öğrenme Düzeyinin Kelime Çağrışım Testi ile Araştırılması, Eurasian Journal of Educational Research, 21, 146 – 154.
- Keil, C., Haney, J. ve Zoffel, J., 2009. Improvements oin Student Achievement and Science Process Skills Using Environmental Healthy Science Problem-Based Learning Curricula, Electronic Journal of Science Education, 13, 1, 1-18.
- Keleş O.B., 2000. Eğitim Yöneticilerinde Sorun Çözme ve Denetim Odağı İlişkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kelly, O. ve Finlayson, O. E., 2007. Providing Solutions Through Problem-Based Learning For The Undergraduate 1st Year Chemistry Laboratory, Chemistry Education Research and Practice, 8, 3, 347-361
- Kelly, O. ve Finlayson, O., 2009. A Hurdle Too High? Students' Experience of a PBL Laboratory Module, Chemistry Education Research and Practice, 10, 42-52.
- Kenyon, L. O. ve Reiser, B. J., 2005. Students' Epistemologies of Science and Their Influence on Inquiry Practices, National Association for Research in Science Teaching, Dallas, Texas.
- Keser, Ö. F., 2003. Fizik Eğitime Yönelik Bütünleştirici Öğrenme Ortamı ve Tasarımı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- Keskin, B., 2003. Erzurum İlinde Görev Yapan Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Öğretmenlerinin Bilgisayar Destekli Eğitime Yönelik Görüşleri ve Bilgisayara Karşı Tutumlarının Analizi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Keys, C. W., 1999. Revitalizing Instruction in Scientific Genres: Connecting Knowledge Production with Writing to Learn in Science, Science Education, 83, 115-130.

- Kılıç, G. B., 2001. Oluşturmacı Fen Öğretimi, Kuramdan Uygulamaya Eğitim Bilimleri Dergisi, 1, 7–22.
- Kıncal, R.Y., 2010. Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Nobel Yayınları, 288s.
- Kiboss, J. K., Ndirangu, M., ve Wekesa, E. W., 2004. Effectiveness of a Computer-Mediated Simulations Program in School Biology on Pupils' Learning Outcomes in Cell Theory, Journal of Science Education and Technology, 13, 2, 207-214.
- Kindfield, A. C. H., 1994. Understanding A Basic Biological Process. Expert and Novice Models Of Meiosis, Science Education, 78, 255-283.
- King, N, 1994, The qualitative research interview, Cassell, Symon, G, Qualitative Methods in Organisational Research, Sage Publications, London.
- Kocasaraç, H., 2003. Bilgisayarların Öğretim Alanında Kullanımına İlişkin Öğretmen Yeterlilikleri, The Turkish Online Journal of Educational Technology, 2, 3, 77-85.
- Koçakoğlu, M. 2008. Probleme Dayalı Öğrenme ve Motivasyon Stillerinin Öğrencilerin Biyoloji Dersine Karşı Tutum ve Akademik Başarılarına Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Korucu, E. N., 2007. Probleme Dayalı Öğretim ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Koroğlu, L.S., 2009. Sekizinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kalıtım Konusunun Tartışma Öğeleri Temelli Rehber Sorularla Desteklenen Benzetim Ortamında Öğretiminin Akademik Başarı ve Tartışma Öğelerini Kullanma Düzeyine Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Krange, I. ve Ludvigsen, S., 2008. What Does It Mean? Students' Procedural and Conceptual Problem Solving in a CSCL Environment Designed within the Field of Science Education, Computer-Supported Collaborative Learning, 3, 25–51.
- Krawczyk, T. D., 2007. Using Problem Based Learning and Hands On Activities To Teach Meiosis and Heredity in a High School Biology Classroom, MS Thesis, Michigan State University, Michigan, USA.
- Krummheuer, G., 1995. The Ethnography of Argumentation. in P. Cobb & H. Bauersfeld (Eds.), *Emergence Of Mathematical Meaning*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Krynock, K. ve Robb, L., 1999. Problem Solved: How to Coach Cognition, Educational Leadership, 57, 3, 29-32.
- Kubiatko, M, ve Halakova, Z., 2009. Slovak High School Students' Attitudes to ICT Using in Biology Lesson, Computers in Human Behaviour, 25, 3, 743-748.
- Kuhn, D., 1991. *The Skills of Argument*, Cambridge: Cambridge University Press.

- Kuhn, D., 1993. Science Argument: Implications for Teaching and Learning Scientific Thinking, Science Education, 77, 319–337.
- Kuhn, L. ve Reiser, B., 2005. Students Constructing and Defending Evidence-Based Scientific Explanations, National Association for Research in Science Teaching, Dallas, Texas.
- Kumar, D. D. ve Sherwood, R. D., 2007. Effect of a Problem Based Simulation on The Conceptual Understanding of Undergraduate Science Education Students, Journal of Science Education and Technology, 16, 3, 239-246
- Kumaş, A. 2008. Yeryüzünde Hareket Ünitesinde İşbirlikçi Öğrenme Gruplarında Probleme Dayalı Öğrenme Uygulaması ve Değerlendirmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kurt, S., 2010. Kimyasal Reaksiyonların Hızı Ünitesine Yönelik MateryalGeliştirilmesi, Uygulanması ve Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kuş, E., 2003. Nicel –Nitel Araştırma Teknikleri, Anı Yayıncılık, 200s.
- Lazarowitz R. ve Penso, S., 1992. High School Students' Difficulties in Learning Biology Concepts, J.Biol. Educ., 26, 3, 215-224.
- LeCompte, M.D. and Goetz, J.P., 1982. Ethnographic Data Collection And Analysis in Evaluation Research, Educational Evaluation and Policy Analysis, Fall, 387-400.
- Lee, C. B., 2006. Capturing and Assessing Conceptual Change in Problem Solving, Phd Thesis, University of Missouri, Columbia, USA.
- Leech, N. L. and Onwuegbuzie, A. J., 2007. A Typology of Mixed Methods Research Designs, Qual Quant.,43, 265–275
- Leitao, S., 2000.The Potential of Argument in Knowledge Building, Human Development, 43, 6, 332-360.
- Little, S., 1997. Preparing Tertiary Teachers for Problem-Based Learningthe Challenge of Problem-Based Learning, 2nd Edition, Eds: Boud, D. and Feletti, G. I., London, 117-124.
- Lohman, M. C. ve Finkelstein, M., 2000. Designing Groups in Problem-Based Earning to Promote Problem-Solving Skill and Self-Directedness, Instructional Science, 28, 291-307.
- Lowther, D. ve Morrison, G., 2003. Integrating Computers into the Problem-Solving Process, New Directions for Teaching and Learning, 95, 33–38.
- Luft, J. A., 1997. Design Your Own Rubric, Science Scope, 20, 5, 25-27.
- M.E.B., 2003. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara.

- M.E.B., 2007. Ortaöğretim 10. Sınıf Biyoloji Dersi Öğretim Programı, Ankara.
- Malopinsky, L., Kirkley, J., Stein, R.ve Duffy, T., 2000. An Instructional Design Model for Online Problem Based Learning (PBL) Environments: The Learning to Teach with Technology Studio, the National Convention of the Association for Educational Communications and Technology, Denver, CO.
- Massa, N. M., 2008. Problem-Based Learning. A Real-World Antidote To The Standards And Testing Regime, The New England Journal of Higher Education, 22, 4, 19-20.
- McGrath, J. E. ve Hollingshead, A. B., 1994. Groups Interacting with Technology. Thousve Oaks: Sage Publications.
- Merriam, S. B., 2009. Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation, John Wiley and Sons, San Francisco.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M., 1994. Qualitative Data Analysis, 2nd Ed., Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mohamed, W, G. ve Nam, E. S., 2010. Effect Of Problem-Based Learning On Nursing Students' Approaches to Learning and Their Self Directed Learning Abilities, International Journal of Academic Research, 2, 4,188-195.
- Murray, I. ve Savin-Baden, M., 2000. Staff Development in Problem-Based Learning, Teaching in Higher Education, 5, 1, 107-126.
- Ng, W. ve Nguyen, V. T., 2006. Investigating the Integration of Everyday Phenomena and Practical Work in Physics Teaching in Vietnamese High Schools, International Education Journal, 7, 1, 36-50.
- Norman, G. R. ve Schmidt, H. G., 1992. The Psychological Basis of Problem-Based Learning: A Review Of The Evidence, Academic Medicine, 67, 9, 557-565.
- Nussbaum, M. E. ve Bendixen, L. D., 2003. Approaching and Avoiding Arguments: The Role of Epistemological Beliefs, Need For Cognition, and Extraverted Personality Traits, Contemporary Educational Psychology, 28, 573-595.
- Osborne, R. J. ve Wittrock, M. C., 1983. Learning Science: A Generative Process, Science Education, 67, 4, 489-508.
- Oskay, Ö. Ö., 2007. Kimya Eğitiminde Teknoloji Destekli, Probleme Dayalı Öğrenme Etkinlikleri. Yayınlanmış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Owusu, K. A., Monney, K. A., Appiah, J. Y. ve Wilmot, E. M., 2010. Effects of Computer-Assisted Instruction on Performance of Senior High School Biology Students In Ghana, Computers & Education, 55, 904-910.
- Özatlı, S. N., 2006. Öğrencilerin Biyoloji Derslerinde Zor OlarakAlgıladıkları Konuların Tespiti ve Boşaltım Sistemi Konusundaki Bilişsel Yapılarının Yeni Teknikler ile

- Ortaya Konması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Özcan, N., 2003. A Group of Students' and Teachers' Perceptions with Respect to Biology Education at High School Level, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özer, D. Z., 2011. Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularındaki Başarılarına ve Bilimsel Süreç Becerilerinin Gelişimine Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Özkardeş Tandoğan, R., 2006. Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Öztaş, H., Özay, E. ve Öztaş, F., 2003, Teaching Cell Division to Secondary School Students: An Investigation of Difficulties Experienced by Turkish Teachers, Journal of Biological Education, 38, 1,13-15.
- Öztürk, E., 2003. An Assessment of High School Biology Curriculum Implementation, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Pascarella, E. T. ve Terenzini, P. T., 1991. How College Affects Students: Findings and Insights From Twenty Years Of Research, San Francisco, CA: Jossey-Bass. 50-51.
- Patton, M. Q., 1987. How to Use Qualitative Methods in Evaluation, CA: Sage, Newbury Park.
- Pelech, J. R., 2006. Benedictine Pedagogy Through a Constructivist Lens: Curricular Theorizing of a High School Math Teacher Turned College Professor, National College of Education, National-Louis University, USA.
- Plumb, C. ve Spyridakis, J. H., 1992. Survey Research in Technical Communication: Designing and Administering Questionnaires, Technical Communication, 39, 4, 625-38.
- Polanco, R., Calderon, P. ve Delgado, F., 2004. Effects of A Problem-Based Learning Program on Engineering Students' Academic Achievements in A Mexican University, Innovations in Education and Teaching International, 41, 2, 145-155.
- Rajab A. M., 2007. The Effect of Problem Based Learning on the Self Efficacy and Attitudes of Beginning Biology Majors, Ph.D Thesis, The University of California, USA.
- Rallis, S. F. ve Rossman, G. B. 2003. Mixed Methods in Evaluation Contexts: A Pragmatic Framework. In Tashakkori, A., & Teddlie C. (Eds.), Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research: 491-512, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ramsden, P. 2000. Learnig To Teaching In Higher Education, London: Newyork Routhladge Falmer, 304s.

- Rissi, R. J., 2010. Efficacy of Problem Based Learning in a High School Classroom, Master Thesis, Michigan State University, USA.
- Rocco, T. S., Bliss, L., Gallagher, S., Perez-Prado, A., Alacaci, C., Dwyer, E., Fine, J. ve Pappmihel, N. E., 2003. The Pragmatic and Dialectical Lenses: Two Views Of Mixed Methods Use in Education, In A. Tashakkori and C. Teddlie (Eds.), *The Handbook of Mixed Methods: In social and behavioral research* (pp. 595-615). Newbury Park, CA: Sage.
- Ronis, D., 2001. *Problem-Based Learning for Math and Science: Integrating Inquiry and the Internet*, SkyLight Training and Publishing Inc, USA.
- Rossmann, G. B. ve Rallis, S. F., 2003. *Learning in the Field: An Introduction to Qualitative Research*, Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 366s.
- Rybarczyk B. J, Baines A. T., McVey M., Thompson, J. ve Wilkins, H., 2007. A Case-Based Approach Increases Student Learning Outcomes and Comprehension of Cellular Respiration Concepts, *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 35, 3, 181-186.
- Saban, A., 2002. *Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar*, Nobel Yayınevi, Ankara, 288s.
- Sadler, T. D. ve Zeidler, D. L., 2005. The Significance Of Content Knowledge For Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: Applying Genetics Knowledge to Genetic Engineering Issues, *Science Education*, 85, 71–93.
- Sadler, T. D. ve Donnelly, L. A., 2006. Socioscientific Argumentation: The Effects Of Content Knowledge and Morality, *International Journal of Science Education*, 28, 1463-1488.
- Sadler, T. D. ve Fowler, S. R., 2006. A Threshold Model of Content Knowledge Transfer for Socioscientific Argumentation, *Science Education*, 90, 986–1004.
- Saka, A., 2001. Denetleyici ve düzenleyici sistemler ünitesi için öğretmen rehber materyallerinin geliştirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Saka, A., 2006. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Genetik Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde 5E Modelinin Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Salman, M., 2006. Ülkemizdeki Biyoloji Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşımla İlgili Yapılan Çalışmaların Kısa Bir Değerlendirmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Sampson, V. ve Clark, D., 2008. The Impact of Collaboration on the Outcomes of Scientific Argumentation, *Science Education*, 93, 3, 448-484.

- Sampson, V. ve Gleim, L., 2009. Argument-Driven Inquiry to Promote the Understanding of Important Concepts & Practices in Biology, The American Biology Teacher, 71, 8, 465-472.
- Sandoval, W.A. ve Reiser, B.J., 1997. Evolving Explanations in High School Biology, Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
- Sandoval, W. A. ve Reiser, B. J., 1998. Iterative Design Of A Technology-Supported Biological Inquiry Curriculum, American Educational Research Assn., April San Diego.
- Sandoval, W. A., 2003. Conceptual and Epistemic Aspects of Students' Scientific Explanations, The Journal of Learning Science, 12, 1, 5-51
- Sandoval, W. A. ve Millwood, K. A., 2005. The Quality of Students' Use of Evidence in Written Scientific Explanations, Cognition and Instruction, 23, 1, 23-55.
- Savaşır I. ve Şahin, H. N, 1997. Bilişsel-Davranışçı Terapilerde Değerlendirme: Sık Kullanılan Ölçekler, Türk Psikologlar Derneği Yayınları, Ankara, 143s.
- Savery, J. R. ve Duff, T. M., 1995. Problem-Based Learning: An Instructional Model and Its Constructivist Framework, Educational Technology, 35, 5,31-38.
- Savery, J. R., 2006. Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions, The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, 1, 1, 9-20.
- Savin-Baden, M. ve Major, C. H., 2004. Foundation of Problem-based Learning. Society for Research into Higher Education, Open University Press, 197 p, UK.
- Savin-Baden, M. ve Wilkie, K., 2004. Challenging Research in Problem-Based Learning, Maidenhead: Society for Research into Higher Education &Open University Press.
- Savin-Baden, M, 2007. A Practical Guide to Problem-based Learning Online. London: Routledge.
- Schwartz, P., Mennin, S. ve Webb, G., 2001. Problem-based Learning: Case Studies, Experience and Practice, London.
- Senemoğlu, N., 2004. Gelişim Öğrenme ve Öğretim, Gazi Kitapevi, 617s.
- Serin, G., 2009. The Effect of Problem Based Learning Instruction on 7th Grade Students' Science Achievement, Attitude toward Science and Scientific Process Skills, Phd Thesis, Middle East Technical University, Secondary Science and Mathematics Education Department, Ankara.
- Shymansky, J. A., 1992. Using Constructivist Ideas to Teach Science Teachers About Constructivist Ideas, or Teachers Are Students Too!, Journal Of Science Teacher Education, 3, 2, 53-57.
- Siegel, H., 1995. Why Should Educators Care About Argumentation?, Informal Logic, 17, 159-176.

- Sifoğlu, N., 2007. İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yapısalcı Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Skolnick, R., 2009. Case Study Teaching an High School Biology: Effects of academic achievement problem solving skills, team work skills and science attitudes, Phd Thesis, Touro University International, California, USA.
- Soderberg, P., 2003. An Examination of Problem-Based Teaching and Learning in Population Genetics and Evolution Using EVOLVE, A Computer Simulation, International Journal of Science Education, 25, 1, 35–55
- Sorgo, A., Hajdinjak, Z., ve Briski, D., 2008. The Journey of A Sandwich: Computer Based Laboratory Experiments About the Human Digestive System in High School Biology Teaching, Advances in Physiology Education, 32, 1, 92-99.
- Soyibo, K. ve Hudson, A., 2000. Effects of Computer-Assisted Instruction (CAI) On 11th Graders' Attitudes to Biology and CAI and Understanding of Reproduction In Plants and Animals, Research in Science & Technological Education, 18, 2, 191-199.
- Spencer, J. A. ve Jordan, R. K., 1999. Learner Centered Approaches in Medical Education, British Medical Journal, 318, 1280-1283.
- Sungur, S., 2004. An Implementation of Problem-Based Learning in High School Biology Courses, A Doctor of Philosophy Thesis, The Graduate School of Natural and Applied Sciences, Middle East Technical University, Ankara.
- Sungur, S. ve Tekkaya, C., 2006. Effects of Problem-Based Learning and Traditional Instruction on Self-Regulated Learning, The Journal of Educational Research, 99, 5, 307–317.
- Şahin N, Şahin N. H. ve Heppner P. P., 1993. Psychometric Properties of the Problem Solving Inventory in a Group of Turkish University Student, Cognitive Therapy Research, 17, 4, 379–439.
- Şahin, F. ve Parım, G., 2002. Problem Tabanlı Öğretim Yaklaşımı ile DNA, Gen ve Kromozom Kavramlarının Öğrenilmesi. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Eylül, Ankara, 28,1-6
- Şendağ, S., 2008. Çevrimiçi Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Akademik Başarılarına Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Şenocak, E., 2005. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Maddenin Gaz Hali Konusunun Öğretime Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Tan, S. C., 2000. Supporting Collaborative Problem Solving Trough Computer Supported Collaborative Argumentation, Unpublished Doctoral Dissertation, The Pennsylvania State University, Pennsylvania.
- Tarhan, L. ve Acar, B., 2007. Problem-Based Learning in an Eleventh Grade Chemistry Class: Factors Affecting Cell Potential, Research in Science and Technological Education, 25, 351-369.
- Taşoğlu, A. K. ve Bakac, M., 2010. The Effects of Problem Based Learning and Traditional Teaching Methods On Students' Academic Achievements, Conceptual Developments And Scientific Process Skills According to their Graduatedhigh School Types, Procedia Social and Behavioral Sciences, 2, 2409-2413.
- Tatar, E., 2007. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının termodinamiğin birinci kanununu anlamaya etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tatar, E., Oktay, M. ve Tüysüz, C., 2009. Kimya Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Avantaj ve Dezavantajları: Bir Durum Çalışması, Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 1, 95-110.
- Tatar, E., ve Oktay, M., 2011. The Effectiveness of Problem-Based Learning on Teaching The First Law Of Thermodynamics, Research in Science & Technological Education, 29, 3, 315-332
- Tavukcu, K., 2006. Fen Bilgisi Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Tekedere, H., 2009. Web Tabanlı Probleme Dayalı Öğrenmede Denetim Odağının Öğrencilerin Başarısına Problem Çözme Becerisi Algısına ve Öğrenmeye Yönelik Tutumlarına Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Tekkaya, C., Özkan, Ö. ve Sungur, S., 2001. Biology Concepts Perceived as Difficult By Turkish High School Students, Hacettepe Univ. J. Educ., 21, 145-150.
- Torp, L. ve Sage S., 1998. Problems as Possibilities: Problem-Based Learning for K-12 Education, Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Torp, L. ve Sage, S. 2002. Problem as Possibilities: Problem-Based Learning for K-16Education, Alexandria, VA, USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tosun, C. 2010. Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Çözümler ve Fiziksel Özellikleri Konusunun Anlaşılmasına Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Tosun, T. ve Taşkesengil, Y., 2011. Using the MOODLE Learning Management System in Problem Based Learning Method, International Online Journal of Educational Sciences, 3, 3, 1021-1045
- Toulmin, 1958. *The Uses of Argument*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Trigwell, K., Prosser, M. ve Waterhouse, F., 1999. Relations between Teachers' Approaches to Teaching and Students' Approaches to Learning, Higher Education, 37, 57–70.
- Uden, L. ve Beaumont, C., 2006. *Technology and Problem-Based Learning*. London, UK., Information Science Publishing, 344 p.
- URL-1. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/index.php>, 18.06.2012.
- Uşun, S., 2000. *Dünyada ve Türkiye'de Bilgisayar Destekli Öğretim*, Ankara: Pegem A Yayıncılık, 335s.
- Ülgen, G., 2004. *Kavram Geliştirme Kuram ve Uygulamalar*, 4. Baskı, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 210s.
- Ürek, R., Kayalı, H. ve Tarhan, L., 2002. *Biyoloji Ders Programı Canlıların Temel Bileşenleri Ünitesindeki Proteinler ve Enzimler Konusunda Aktif Öğrenme Destekli Rehber Materyal Geliştirilmesi ve Uygulanması*, UFBMEK, Eylül, Ankara.
- Valanides, N., 2002. Aspects of Constructivism, Journal of Baltic Science Education, 2, 50-58.
- Van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., Henkemans, F. S., Blair, J. A., Johnson, R. H., Krabbe E. C. W., Plantin, C., Walton, D. N., Willard, C. A., Woods, J. ve Zarefsky, D., 1996. *Fundamentals of Argumentation Theory: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments*, Mahwah:Lawrence Erlbaum Associates.
- Visser, Y.L., 2003. *The Effect of Problem-Based and Lecture-Based Instructional Strategies on Learner Problem Solving Performance, Problem Solving Processes, And Attitudes*, Phd Thesis, Florida State University, Department of Educational Psychology and Learning Systems, Florida, USA.
- Waszak, C., ve Sines, M. C., 2003. Mixed Methods in Psychological Research. in A.Tashakkori & C.Teddlie (Eds.), *Handbook Of Mixed Methods in Social and Behavioral Research*, Pp. 557–576, Thousand Oaks, CA: Sage.
- Weiss, R. E., 2003. Designing Problems to Promote Higher-Order Thinking, New Directions for Teaching and Learning, 95, 25–31.
- Wesolowski, M. C., 2008. *Facilitating Problem Based Learning in an Online Biology Laboratory Course*, Phd Thesis, University of Delaware, USA.

- Wong, K. K. H. ve Day, J. R., 2009. A Comparative Study of Problem-Based and Lecture Based Learning in Junior Secondary School Science, Research in Science Education, 39, 625-642.
- Wood D. F., 2003. Problem Based Learning, BMJ, 30, 326-328
- Wu, H. K., 2003. Linking The Microscopic View of Chemistry to Real Life Experiences: Intertextuality in A High-School Science Classroom, Science Education, 87, 868-891.
- Yakışan, M., 2008. Biyoloji Öğretiminde Bilgisayar Animasyonlarının Kullanılmasının Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi (Hücre Konusu Örneği), Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, M., 1998. Türkiye’de Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi, (Bilim Uzmanlığı Tezi), H.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, M., ve Soran, H., 2000. Türkiye’de Ortaöğretim Kurumlarında Biyoloji Öğretiminin Değerlendirilmesi, HÜ Eğitim Fakültesi Dergisi, 18, 229-237.
- Yaman, S., 2003. Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yaman, S. ve Yalçın, N., 2005. Fen Bilgisi Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Yararlı Düşünme Becerisine Etkisi, İlköğretim -Online, 4, 1, 42-52.
- Yerrick, R. K., 2000. Lower Tarch Science Students’ Argumentation and Open Inquiry Instruction, Journal of Research in Science Teaching, 37, 807-838.
- Yıldırım, H. İ., 2001. İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Konusunda Sahip Oldukları Yanlış Kavramların Tespiti Üzerine Bir Araştırma, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2011. Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri, 8th Ed., Seçkin Yayınevi, Ankara, 366s.
- Yin, R. K., 2009. Case Study Research: Design and Methods, 4th Ed., Thousand Oaks, CA.
- Yu, W. F., She, H. C., ve Lee, Y. M., 2010. The Effects of a Web-Based/Non Web-Based Problem Solving Instruction and High/Low Achievement on Students’ Problem Solving Ability and Biology Achievement, Innovations in Education and Teaching International, 47, 2, 187-199.
- Yurdakul, B., 2005. Yapılandırmacılık, Demirel, Ö. (Ed.), Eğitimde Yeni Yönelimler (2. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Yurdakul, D., 2010. Etkili Biyoloji Öğretimi İçin Öğrenci ve Öğretmen Görüş ve Beklentileri, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yüzbaşıoğlu, A., Atav, E., 2004. Determining Students' Learning Level of Daily Life Biology Subjects, Hacettepe University Journal of Education, 27, 276-285
- Zaman, S., 2006. Mitoz ve Mayoz Bölünme Konusunda Geliştirilen Bilgisayar Destekli Biyoloji Öğretim Materyalinin Değerlendirilmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Zemal-Saul, C., Munford, B., Crawford, P., Friedrichsen, D. ve Land, S., 2001. The Examining the Role of Software Scaffolds in the Development of Prospective Science Teachers, Explanations in Biology, Meeting of The National Association For Research in Science Teaching, St. Louis, Mo.
- Zohar, A. and Nemet, F., 2002. Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics, Journal of Research in Science Teaching, 39, 35-62.
- Zöhre, B., 1999. Lise 2 Biyoloji Dersi Öğrencilerinin Endokrin Sistem Kavramlarını Anlama Güçlüklerinin Belirlenmesi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Zumbach, J., Kumpf, D. ve Koch, S., 2004. Using Multimedia to Enhance Problem-Based Learning in Elementary School, Information Technology in Childhood Education Annual, 2004, 1, 25-37.

EKLER

Ek 1.Asıl Uygulama İzin Belgesi

T.C.
RİZE VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.53.00-03-311/16893

Konu : Anket Çalışması.

09 ARALIK 2010

VALİLİK MAKAMINA

İLGİ: Rize Üniversitesi Rektörlüğünün 30.11.2010 tarih ve 4231 sayılı yazısı.

Rize Üniversitesi Rektörlüğü ilgi yazılarında; Üniversitelerin Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı Öğretim Elemanı Ars.Gör.Gülsah SEZEN'in ilimiz Rize Fen Lisesinde Biyoloji Eğitiminde İnsanda Endokrin Sistem Konusunda Bilgisayar Destekli Probleme Dayalı Öğrenme (BDPDÖ) Ortamının Geliştirilmesi ve Uygulanması " konulu doktora ve tez çalışmasını" 2010-2011 eğitim öğretim yılı içerisinde yapmak istediği belirtilmektedir.

Adı geçenin 2010-2011 eğitim öğretim yılı içerisinde ilimiz Rize Fen Lisesinde doktora ve tez çalışmasını yapması müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde gereğini olurlarınıza arz ederim.

Ehmet Rasim ÇELİK
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
.../12/2010

Mustafa ERKAYIRAN
Vali a.
Vali Yardımcısı



Adres : Valilik Hizmet binası Kat : 3
Telefon : 0464 213 04 54-213 01 32
Faks : 0464 213 04 41
Web : rize.meb.gov.tr
e-posta: rizeem@meb.gov.tr



TARTIŞMA METİNLERİ**Adı Soyadı :****Sınıfı:**

1. Sağlam ve Çakır aileleri çocuklarında izledikleri gelişim bozuklukları nedeni ile doktora başvuruyorlar. Her iki çocukta da büyüme yetersizliği bulunmaktadır. Ancak Sağlam ailesinin çocuğunda sadece kol ve bacaklarda kısalık görülürken, Çakır ailesinin çocuğunda tüm vücut kemiklerinin normalden daha az geliştiği görülmektedir. Ayrıca Sağlam ailesinin çocuğunda kilo fazlalığı, saçların seyrek olması ve zekâ geriliği gibi bulgular tespit edilirken, Çakır ailesinin çocuğunda bu bulgulara rastlanmıyor. Aşağıda her iki çocuğa ait hormon test sonuçları bulunmaktadır.

Hormon	Sağlam Çocuğu	Çakır Çocuğu	Referans	Birim
Tiroid Uyarıcı Hormon (TSH)	1.5	1.2	0.25 – 5	mU/mL
Büyüme Hormonu	17	0.1	2 – 20	mU/mL
Adrenokortikotropik Hormon (ACTH)	38	42	25 – 100	pg/mL
Folikül Uyarıcı Hormon (FSH)	3.2	5.2	1.7 – 12	mU/mL
Lüteinleştirici Hormon (LH)	5.7	3.1	1.1 – 7	mU/mL
Prolaktin	1.9	2.1	1.5 – 19	mU/mL
Antidiüretik Hormon (ADH)	0.6	0.4	0 – 8	pg/mL
Serbest T3 Hormonu (FT3)	0.1	2.3	1.5-4.4	pg/mL
Serbest T4 Hormonu (FT4)	0.2	0.9	0.7-2	ng/dL
Kalsitonin	26	32	0-50	pg/mL
Parathormon	34	60.4	11.1-79.5	pg/mL
Testosteron	2.6	3.2	2.5 – 5	ng/MI
Östrojen	24	46	< 62	pg/mL

- Adamın fiziksel belirtileri ve laboratuvar test sonuçlarını göz önüne bulduğunuzda;
- Bu çocukların yaşadığı sorunlar ne olabilir?
 - Bu düşüncenizi nasıl kanıtlarsınız?(Bulgularla ve laboratuvar test sonuçlarıyla ilişkilendirerek durumu açıklayınız.)

CEVAP:

Ek2'nin Devamı

2. Dr. Serap Hanım, hastaneye getirilen bir adamı muayene ediyor. Muayene sonucunda ise; adamın hiçbir kaza geçirmemesine rağmen kemiklerinin şeklinin bozuk olduğunu, kırılacak kadar zayıfladığını, sinir reflekslerinin yavaşladığını, kaslarının zayıfladığını ve böbreklerinde taş oluştuğunu tespit ediyor. Bu bulgular sonucunda, hormonal kaynaklı bir sorundan şüphelenen Serap Hanım, hastadan kan testi yaptırmasını istiyor. Aşağıda hastaya ait kan testi sonuçları verilmiştir.

	Sonuç	Referans	Birim
Kalsiyum (Ca ⁺²)	16	8.4-10	mg/dl
Tiroid Uyarıcı Hormon (TSH)	1.2	0.25 – 5	mU/mL
Büyüme Hormonu	17	0 – 20	mU/mL
Adrenokortikotropik Hormon (ACTH)	42	25 – 100	pg/mL
Folikül Uyarıcı Hormon (FSH)	5.2	1.7 – 12	mU/mL
Lüteinleştirici Hormon (LH)	3.1	1.1 – 7	mU/mL
Prolaktin	2.1	1.5 – 19	mU/mL
Antidiüretik Hormon (ADH)	0.4	0 – 8	pg/mL
Serbest T3 Hormonu (FT3)	2.3	1.5-4.4	pg/mL
Serbest T4 Hormonu (FT4)	0.9	0.7-2	ng/dL
Kalsitonin	32	0-50	pg/mL
Parathormon	95.4	11.1-79.5	pg/mL
Testosteron	3.2	2.5 – 5	ng/Ml
Östrojen	46	< 62	pg/mL

Adamın fiziksel belirtileri ve laboratuvar test sonuçlarını göz önüne bulduğunuzda;

- c. Adamın vücudunda görülen bu değişimlerin nedeni sizce ne olabilir?
d. Bu düşüncenizi nasıl ispatlarsınız/kanıtlarsınız? (Bulgularla ve laboratuvar test sonuçlarıyla ilişkilendirerek durumu açıklayınız)

CEVAP:

Ek2'nin Devamı

3. Tıp fakültesinde okuyan Melih'in İnsan Fizyolojisi uygulama dersi çıkışında hastanede karşılaştığı genç bir bayan dikkatini çekiyor. Bu bayanın sesinin normalden daha kalın olduğunu, sakal ve bıyıkların çıktığını fark ediyor. Bu durum Melih'in ilgisini çekiyor bayanla konuşmaya karar veriyor. Bayanın süt bezlerinin küçüldüğünü ve üreme organlarının da küçülmeye başladığını konuşma esnasında öğreniyor. Aşağıda bayana ait hormon test sonuçları bulunmaktadır.


Hormon	Sonuç	Referans	Birim
Tiroid Uyarıcı Hormon (TSH)	1.2	0.25 – 5	mU/mL
Büyüme Hormonu	17	0 – 20	mU/mL
Adrenokortikotropik Hormon (ACTH)	42	25 – 100	pg/mL
Folikül Uyarıcı Hormon (FSH)	5.2	1.7 – 12	mU/mL
Lüteinleştirici Hormon (LH)	3.1	1.1 – 7	mU/mL
Prolaktin	2.1	1.5 – 19	mU/mL
Antidiüretik Hormon (ADH)	0.4	0 – 8	pg/mL
Serbest T3 Hormonu (FT3)	2.3	1.5-4.4	pg/mL
Serbest T4 Hormonu (FT4)	0.9	0.7-2	ng/dL
Kalsitonin	32	0-50	pg/mL
Parathormon	13.3	11.1-79.5	pg/mL
Testosteron	9.2	2.5 – 5	ng/Ml
Östrojen	29	< 62	pg/mL

Kadının fiziksel belirtileri ve laboratuvar test sonuçlarını göz önüne bulduğunuzda;

- Bu durum karşısında kadında görülen bu değişimin nedeni ne olabilir?
- Bu düşünceni nasıl kanıtlarsın? (Bulgularla ve laboratuvar test sonuçlarıyla ilişkilendirerek durumu açıklayınız)

CEVAP:

Ek 3. "PDBDM Öğrenci Kayıtları" kayıt örneği



Yönetici Paneli

Öncelikle işlem yapacağınız senaryoyu sonra cevaplarını görmek istediğiniz öğrenciyi listeden seçin ya da numarasını girin...

Senaryo seç :

Shrek Gerçek Mi? ▼

Seç

Kayıtlar Yüklendi

240-MERVE GÜL ▼

ya da

Bul

Maurice Tilet' in yaşadığı durumu nasıl açıklarsın ?

el ve ayakların orantısız şekilde büyümüş iç organları aşırı olarak genişlemiş. vücudunda şekil bozukluğu oluşmuş. ayrıca davranışlarında da değişiklik olmuş. kaba hareketler sergilemeye başlamış. bu sorunlar beyindeki kitlenin kritik bir yerde bulunması, buna bağlı olarak hem davranışlarını hem de vücudunu etkilemesine neden olmuştur. endokrin bezlerin de fazla veya az salgılanması bu durumda etkili olmuştur.

Senin düşünceyle gözlemlerinden sonra vardığın sonuç, Evet benzer mi ?

Evet

Böyle düşünmenin nedeni nedir ?

İç organların aşırı şekilde genişlemesi el ve ayaklarının orantısız şekilde büyümesi vücudundaki şekil bozukluğu ve davranışlarının değişmesi. hem davranışlarında hem de vücudunda değişiklik olduğundan bu durumun beyindeki kitleden kaynaklandığını düşünüyorum.

Homon test sonuçları, fiziksel belirtiler, gözlem ve kütüphane bölümlerindeki gözlemlerinden çıkardığın sonuç ne ?

el ve ayaklarının orantısız şekilde büyümesi, yorgunluk ve halsizlik, kabalaşmış ses tonu, iç organların genişlemesi bazı hormonların fazla bazılarının az salgılanması.

Not (Homon Test Sonuçları)

büyüme hormonu fazla salgılanmış, ACTH az salgılanmış, prolaktin hormonu fazla salgılanmış.

Not (Fiziksel Belirtiler)

el ve ayaklarının orantısız şekilde büyümesi, yorgunluk ve halsizlik, kabalaşmış ses tonu, iç

Not (Analiz Gözlem)

büyüme hormonu kemiklerin ve genel olarak

2009-2010 ©

Ek. 4. İnsan Endokrin Sistem Endokrin Sistem Kavramsal Anlama Testi

İNSANDA ENDOKRİN SİSTEM KAVRAMSAL ANLAMA TESTİ**Adı Soyadı:**

1. Hipofiz bezinden kana verilen hormonlardan bir kısmı bezin kendisi tarafından üretildiği halde, bazıları hipotalamusta üretilir ve hipofizden kana verilir.

Buna göre, aşağıda verilen hipofiz hormonlarından hangisi, **üretim yönüyle** diğerlerinden farklıdır.

- A) Kemikleri etkileyerek büyümeyi sağlayan
- B) Erkek ve dişi üreme hücrelerinin üretilmesini sağlayan
- C) Böbrek üstü bezlerinden hormon salgılatan
- D) Rahim kaslarını etkileyerek, doğumun gerçekleşmesinde etkili olan
- E) Tiroit bezlerini uyararak tiroksin salgılatan

Cünkü

2. Bir bilim adamı dişi fareler üzerinde yaptığı incelemelerde bazı bireylerin üreme hücreleri oluşturduğu halde yumurta atımını (ovulasyon) gerçekleştiremediklerinden kısır oldukları gözlemiştir.

Buna göre, ovulasyonun

gerçekleştirilebilmesi için, dişi farelere;

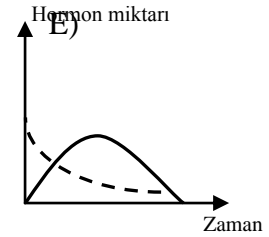
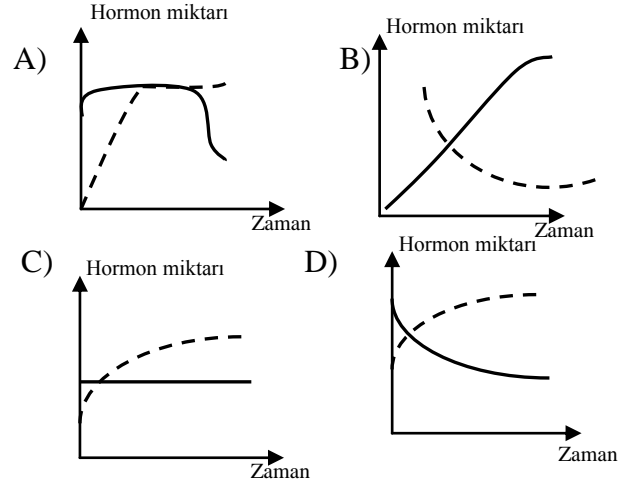
- I. LH (Lüteinleştirici Hormon)
 - II. FSH (Folikül Uyarıcı Hormon)
 - III. Oksitosin
- hormonlarından hangileri verilmelidir?

Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III

D) I ve II E) II ve III

Cünkü**Sınıfı:**

3. Dişi bir memelinin kanında, östrojen hormonunun artışına bağlı olarak FSH hormonunun değişimi aşağıdaki grafiklerden hangisinde gösterilmiştir? (___: FSH,: Östrojen)

**Cünkü**

4. Aşağıda verilen hormonlardan hangisinin eksikliğinde, kandaki ACTH miktarı artmasını beklersiniz?

- A) Lüteinleştirici ve folikül uyarıcı hormon
- B) Tiroksin ve kalsitonin
- C) TSH ve ADH
- D) Kortizol ve aldosteron
- E) Östrojen ve progesteron

Cünkü

5. İnsanlarda, hormonal düzensizlikler sonucu XY dişileri adı verilen erkek bireyler oluşabilir. Bu kişilerde erkeklik hormonları sentezlenmesine rağmen etkilerini göstermezken dişilik hormonları az düzeyde de olsa etkilerini gösterir. Buna göre bu bireyler için; aşağıdaki açıklamalardan hangileri söylenebilir?

- I. Hücrelerde erkeklik hormonlarını tanıyacak reseptör bulunmaz.
- II. Erkeklik hormonlarının sentezinden sorumlu gen yoktur.
- III. Erkeklik hormonun yapısı bozuktur.

- A)Yalnız I B)Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I,II ve III

Cünkü

6. Endokrin hormonlar, dolaşım sistemi ile vücudun belirli hücrelerine taşınır ve reseptörlerine bağlanarak birçok reaksiyonu başlatır. Bazı endokrin hormonlar vücudun hemen hemen bütün hücrelerini etkiler.

Bu duruma,

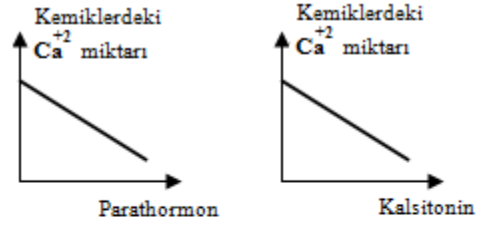
- I. Büyüme hormonu (STH)
- II. Tiroksin
- III. Adrenokortikotropik hormon (ACTH)
- IV. Parathormon

hormonlarından hangileri örnek olarak verilebilir?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) I, II, IV E) I, III, IV

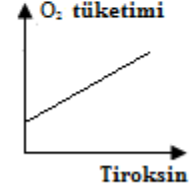
Cünkü

7. Hormonların çalışmasıyla ilgili aşağıda grafiklerden hangisi çizilemez.



(I)

(II)



(III)

- A)Yalnız I B)Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

Cünkü

8. Omurgalı canlılarda etkili olan hormon çiftlerinden

- I. Glukagon - İnsülin
- II. Östrojen - Progesteron
- III. Kalsitonin- Parathormon
- IV. Lüteinleştirici Hormon-Folükül Uyarıcı H.

hangilerindeki hormonlar, birbirine zıt (antagonist) olarak **çalışmaz?**

- A) I ve II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve III E) II ve IV

Cünkü

9. Eksik yada fazla salgılandıklarında;

	<u>STH</u>	<u>Tiroksin</u>	<u>Parathormon</u>	<u>ADH</u>
A) Devlik	Kretenizm	Miksodem	Tetani	Guatr
B) Akromegali	Kretenizm	Tetani	Guatr	Akromegali
C) Cücelik	Miksodem	Guatr	Akromegali	Kretenizm
D) Cücelik	Tetani	Miksodem	Kretenizm	Şekersiz Diyabet
E) Devlik	Miksodem	Tetani	Şekersiz Diyabet	

I. STH

II. Tiroksin

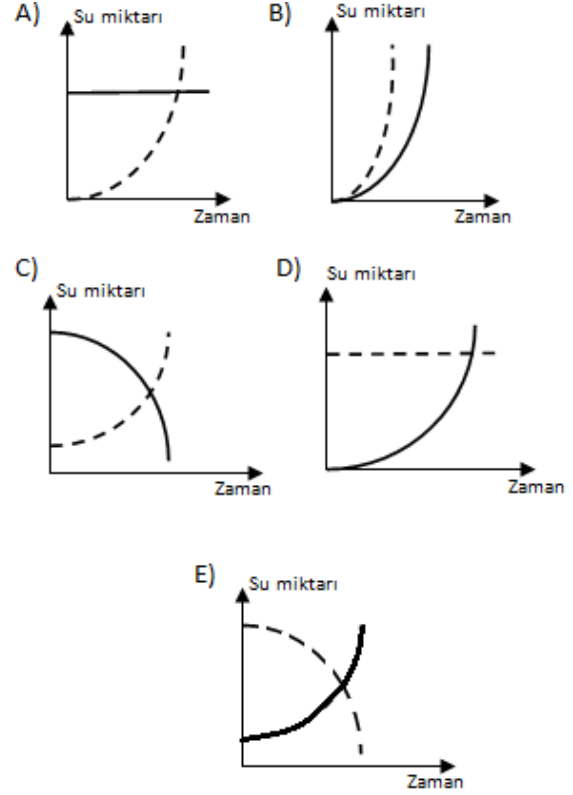
III. Parathormon

IV. ADH

hormonlarının neden oldukları hastalıklar aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

Cünkü

10. Bir kimsenin hormon test sonuçlarından ADH'nin yeterli düzeyde salgılanmadığı tespit ediliyor. Bu durumda üreyle birlikte dışarı atılan su miktarı ve geri emilen su miktarı aşağıdaki grafiklerden hangisi gibi olmalıdır?(_____ : Atılan su : Geri emilen su)



Cünkü

11. İnsanda üreme sisteminde görev alan çeşitli hormonlar vardır. Sağlıklı bir dişide menstrüasyon (yumurta hücresinin oluşması ve atılması) döngüsü;

I. ovaryum

II. hipofiz

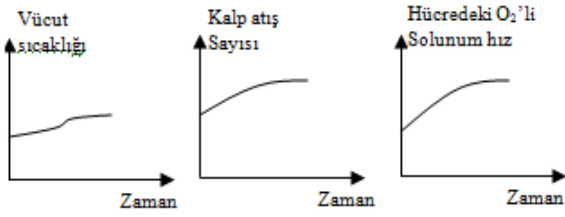
III. paratiroid

yapılarından hangilerinden üretilen hormonlarla düzenlenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Cünkü

12. Memeli bir hayvanda,



grafiklerinde gösterilen değişimler,

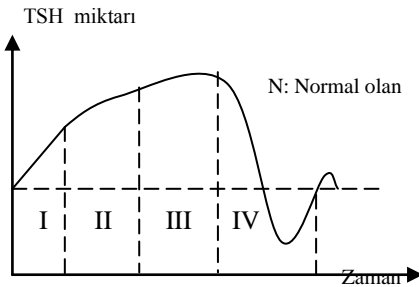
- I. Tiroksin
- II. Büyüme hormonu
- III. Parathormon

hormonlardan hangilerinin kandaki miktarının artmasına bağlı olarak gerçekleşir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Cünkü

13. Sağlıklı bir insanın kanındaki TSH oranının zamana bağlı değişimi aşağıdaki gibidir.



Bunlara göre, aşağıdaki yorumlardan hangisi **doğru** olur?

- A) I nolu aralıkta vücut ısısı artmaya başlamıştır.
- B) Tiroit bezi TSH üretimini I nolu aralıkta en üst düzeye çıkarmıştır.
- C) I nolu aralıkta tiroit bezi en az faaliyet göstermiştir.
- D) II ve III nolu aralıkta hipofiz bezinin faaliyeti yavaştır.
- E) Hipofiz bezinden en fazla IV nolu aralıkta TSH salgılanmıştır.

Cünkü

14. Bir insanın hipofiz bezinden salgılanan hormonların;

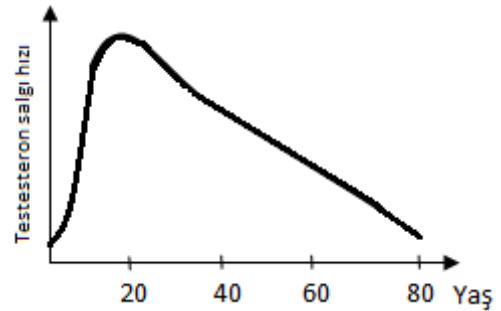
- I. Sperm oluşumu,
- II. Ovulasyon,
- III. Böbreklerde suyun geri emilimi,
- IV. Kandaki Ca^{++} miktarı,
- V. Böbreküstü bezinden hormonların salgılanması

Olaylarından hangisini düzenleyici etkisi yoktur?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

Cünkü

15. Erkeklerde çeşitli yaşlarda testosteron hormonunun salgılanma hızının yaklaşık değerleri aşağıdaki grafikte verilmiştir. Buna göre aşağıdaki yorumlardan hangisi yanlıştır?



- A) Yirmi yaşına kadar testosteron salgılanma hızı artar.
- B) Ergenlik çağından önceki çocukluk döneminde testosteron salgılanmaz.
- C) 80 yaşından sonra testosteron salgısı durmaz.
- D) Yirmi yaşından sonra testosteron hormonunun salgılanma hızı azalır.
- E) Yaşlı insanların kanında da testosteron hormonu bulunur.

Cünkü

16. Bir kobayın hipofiz bezinden, şu hormonların salgılanması engelleniyor.

- Folükül uyarıcı hormon
- Antidiüretik hormon
- Büyüme hormonu
- Tiroit uyarıcı hormon

Bu durumdaki kobayda aşağıdaki anormal durumlardan hangisi **gözlenmez?**

- F) Büyümenin durması
- G) Üreme hücrelerinin oluşmaması
- H) Metabolizmanın yavaşlaması
- İ) İdrarla fazla su atılması
- J) Kan şekerinin aşırı artması

Cünkü:

17. Parathormon ve kalsitonin hormonunun kemik ve böbreği etkileyerek, kan Ca^{++} düzeyine etkisi tabloda gösterilmiştir. (+ ; artırır - ; azaltır)

KONTROL EDİLEN	Parat hormon	Kalsitonin
I.Kan kalsiyum düzeyi	+	-
II. Böbrekten Ca^{++} emilimi	+	-
III. İdrarla Ca^{++} çıkarılması	+	-
IV.Kemik yıkımı aktivitesi	+	-
V.Kemik yapım aktivitesi	+	-

Bu açıklamaya göre; yukarıdaki verilen durumlardan hangilerinin olmasını beklersiniz?

- A) I ve II B) II ve IV C) I, II ve IV

- D) II, IV ve V E) I, III ve V

Cünkü:

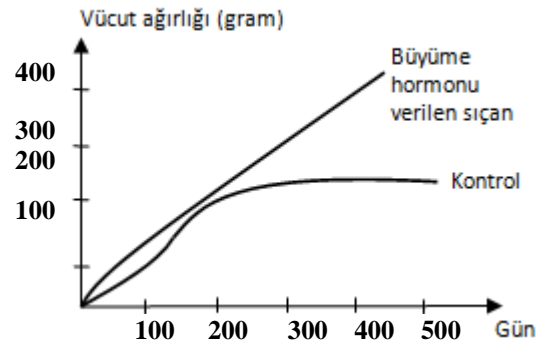
18. **Bir bireyde;**

- I. Kan içeriğinde yüksek oranda kalsiyum,
 - II. İdrarda yüksek oranda kalsiyum,
 - III. Kan içeriğinde yüksek oranda glikoz,
 - IV. Kaslarda sürekli tetani,
- durumlarından hangileri paratiroid bezinin aşırı çalışması sonucu ortaya çıkar?

- A) Yalnız I B) Yalnız IV C) I ve III
D) I, II ve III E) I, II ve IV

Cünkü:

19. Büyüme hormonu temel olarak vücut proteinini artırır, yağ depolarının kullanımını ve karbonhidratların korunmasını sağlar. Büyüme hormonu enjekte edilen fare ve normal farenin ağırlık artışı aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

I. Büyüme hormonu verilen sıçanda şeker depoları artar.

II. Kontrol grubundaki ağırlık artışı, büyüme hormonu verilen sıçana göre daha fazladır.

III. 200. Günden sonra kontrol grubunda ağırlık artmazken büyüme hormonu verilen sıçanda ağırlık artışı devam etmektedir.

Yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B)Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

20. Hipofiz bezinin **ara lobu** tahrip edilen bir hayvanda, aşağıdaki olaylardan hangisinin olmasını beklersiniz?

- A) Kanda glikoz miktarı düşer.
B) Deri renk hücreleri uyarılmaz.
C) Vücudun büyümesi durur.
D) Böbreküstü bezlerinden hormon salgılanmaz.
E) Kanda kalsiyum miktarı yükselir.

Cünkü:

Ek 5. Problem Çözme Ölçeği

PROBLEM ÇÖZME ÖLÇEĞİ

İnsanlar günlük sorunlara farklı tepkilerde bulunurlar. Bu ölçekte verilen ifadeler de insanların günlük olaylar ve kişisel problemlere nasıl tepkide bulduklarını belirlemeye yöneliktir. Aşağıda 35 maddeyi dürüst ve samimi olarak, sizin buna benzer problemleri nasıl halletmeye çalıştığınızı gösterecek şekilde işaretleyiniz. Cevaplarınızı bu tür problemlerin nasıl çözülmesi gerektiğini düşünerek değil, böyle sorunlarla karşılaştığınızda ne yaptığınızı düşünerek vermeniz gerekmektedir. Bunu yapabilmek için kolay bir yol olarak her soru için kendinize şu soruyu sorun: **‘Burada sözü edilen davranışı ben ne sıklıkla yaparım?’** Her bir ifadeyi dikkatlice okuduktan sonra verilen ifade ile ne kadar uzlaştığının veya ayrıldığının derecesini ifadenin karşısına (X) sembolü koyarak işaretleyiniz. Vereceğiniz cevaplar bilimsel bir araştırmaya ışık tutacağından boş bırakmamanız önem taşımaktadır.

Vereceğiniz samimi cevaplar için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Gülşah SEZEN

1. Her zaman böyle davranırım
2. Çoğunlukla böyle davranırım
3. Sık sık böyle davranırım
4. Arada sırada böyle davranırım
5. Ender olarak böyle davranırım
6. Hiçbir zaman böyle davranmam

KİŞİSEL BİLGİLER

Ad-Soyadı:

Sınıfı:

Cinsiyet: Kız Erkek

Biyoloji ders notu:

Karne notu (Akademik Ortalama):

Ek 5'in devamı

MADDE	Her zaman böyle davranırım	Çoğunlukla böyle davranırım	Sık sık böyle davranırım	Arada sırada böyle davranırım	Ender olarak böyle davranırım	Hiçbir zaman böyle davranmam
1. Bir sorunu çözmek için kullandığım çözüm yolları başarısız ise bunların neden başarısız olduğunu araştırmam.						
2. Zor bir sorunla karşılaştığımda ne olduğunu tam olarak belirleyebilmek için nasıl bilgi toplayacağımı uzun boylu düşünmem.						
3. Bir sorunu çözmek için gösterdiğim ilk çabalar başarısız olursa o sorun ile basa çıkabileceğimden şüpheye düşerim.						
4. Bir sorunumu çözdükten sonra bu sorunu çözerken neyin ise yaradığını, neyin yaramadığını ayrıntılı olarak düşünmem.						
5. Sorunlarımı çözmeye konusunda genellikle yaratıcı ve etkili çözümler üretebilirim.						
6. Bir sorunumu çözmek için belli bir yolu denedikten sonra durur ve ortaya çıkan sonuç ile olması gerektiğini düşündüğüm sonucu karşılaştırırım.						
7. Bir sorunum olduğunda onu çözebilmek için başvurabileceğim yolların hepsini düşünmeye çalışırım						
8. Bir sorunla karşılaştığımda neler hissettiğimi anlamak için duygularımı incelerim.						
9. Bir sorun kafamı karıştırdığında duygu ve düşüncelerimi somut ve açık seçik terimlerle ifade etmeye uğraşmam.						
10. Başlangıçta çözümünü fark etmesem de sorunlarımın çoğunu çözmeye yeteneğim vardır.						
11. Karşılaştığım sorunların çoğu, çözebileceğimden daha zor ve karmaşıktır.						
12. Genellikle kendimle ilgili kararları verebilirim ve bu kararlardan hoşnut olurum.						
13. Bir sorunla karşılaştığımda onu çözmek için genellikle aklıma gelen ilk yolu izlerim.						
14. Bazen durup sorunlarım üzerinde düşünmek yerine gelişi güzel sürüklenip giderim						
15. Bir sorunla ilgili muhtemel bir çözüm yolu üzerinde karar vermeye çalışırken seçeneklerimin başarı ihtimalini tek tek değerlendirmem.						
16. Bir sorunla karşılaştığımda, başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.						
17. Genellikle aklıma ilk gelen fikir doğrultusunda hareket ederim.						
18. Bir karar vermeye çalışırken her seçeneğin sonuçlarını ölçer, tartar, birbirleriyle karşılaştırır, sonra karar veririm.						
19. Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.						
20. Belli bir çözüm planını uygulamaya koymadan önce, nasıl bir sonuç vereceğini tahmin etmeye						

çalışırım.						
21. Bir soruna yönelik muhtemel çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretmem.						
22. Bir sorunumu çözmeye çalışırken sıklıkla kullandığım bir yöntem; daha önce basıma gelmiş benzer sorunları düşünmektir.						
23. Yeterince zamanım olur ve çaba gösterirsem karşılaştığım sorunların çoğunu çözebileceğime inanıyorum.						
24. Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.						
25. Bazen bir sorunu çözmek için çabaladığım halde, bir türlü esas konuya giremediğim ve gereksiz ayrıntılarla uğraştığım duygusunu yasarım.						
26. Ani kararlar verir ve sonra pişmanlık duyarım.						
27. Yeni ve zor sorunları çözebilme yeteneğime güveniyorum.						
28. Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.						
29. Bir sorunla basa çıkma yollarını düşünürken çeşitli fikirleri birleştirmeye çalışmam.						
30. Bir sorunla karşılaştığımda bu sorunun çıkmasında katkısı olabilecek benim dışındaki etmenleri genellikle dikkate almam.						
31. Bir konuyla karşılaştığımda ilk yaptığım şeylerden biri durumu gözden geçirmek ve konuyla ilgili olabilecek her türlü bilgiyi dikkate almaktır.						
32. Bazen duygusal olarak öylesine etkilenirim ki, sorunumla basa çıkma yollarından pek çoğunu dikkate bile almam.						
33. Bir karar verdikten sonra, ortaya çıkan sonuç genellikle benim beklediğim sonuca uyar.						
34. Bir sorunla karşılaştığımda, o durumla basa çıkabileceğimden genellikle pek emin değilimdir.						
35. Bir sorunun farkına vardığımda, ilk yaptığım şeylerden biri, sorunun tam olarak ne olduğunu anlamaya çalışmaktır.						

Ek 6. Mülakat Çalışmasında Kullanılan Görüşme Formu

GÖRÜŞME FORMU

Probleme dayalı bilgisayar destekli materyalinde bu haftaya kadar katıldığınız eğitim süreciyle ilgili aşağıdakisorulara ilişkin görüşlerinize gereksinim duyulmaktadır. Tüm soruları içtenlikle vesamimiyetle yanıtlamanızı beklemekteyim. Bu sorulara vereceğiniz yanıtlar ileride budersin daha da geliştirilmesi için çok önemli katkılar sağlayacaktır. Görüşlerinizinizgizliliği eğitimcinin garantisi altındadır. Bilgiler sadece bilimsel veri elde etmekamacıyla ve isimlerinizin gizliliği korunarak eğitimci tarafındankullanılacaktır.

Katkılarınızdan dolayı şimdiden çok teşekkür ederim.

Araş. Gör. Gülşah SEZEN

Rize Üniversitesi Eğitim Fakültesi

İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği ABD

Lütfen aşağıdaki sorulara ilişkin görüşlerinizi belirtiniz.

1. Probleme dayalı bilgisayar destekli materyaldeki karşılaştığınız problem senaryoları ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
2. Probleme dayalı bilgisayar destekli materyalde yer alan etkinlik türleri (gözlem, kütüphane, fiziksel belirtiler ve test sonuçları) ile ilgili görüşleriniz nelerdir?
3. Kullandığınız probleme dayalı bilgisayar destekli materyale (görünüşü, kullanım kolaylığı, anlaşılabilirliği, vb.) ilişkin görüşleriniz nelerdir?
4. Probleme dayalı bilgisayar destekli materyali ile ders işlemenin sizde hangi becerileri geliştirdiğini düşünüyorsunuz?
5. Ders işlenişi esnasında katıldığınız etkinlikler içinde sizin için en yararlı olduğunu düşündüğünüz etkinlik türü hangisidir? Neden?

Ek 7. PDBDM' de yer alan problem senaryoları

SHREK GERÇEK Mİ?

Shrek isimli animasyon filmini izlediniz mi? Peki bu filme ismini veren animasyon karakteri Shrek hakkında bilmediğiniz bir gerçeği öğrenmek ister misiniz?

Bir zamanlar yeryüzünde Shrek'e ilham veren gerçek hayatta bir insanın yaşadığını biliyor muydunuz? Maurice Tillet...Shrek'in, 60 yıl öncesinde çok ünlü bir Amerikan güreşçisi olan Maurice Tillet'e inanılmaz benzerliği, akıllara "Acaba filmin senaristinin Shrek'i yaratırken ünlü güreşçi Tillet'den mi ilham aldı ?" sorusunu getiriyor... 1903 yılında Fransa'da son derece normal bir çocuk olarak dünyaya gelen Tillet küçükliğünde aktör olmak istiyordu, çevresinde zeki biri olarak bilinirdi.Şiirleri vardı. Ancak 20'li yaşlarında yakalandığı amansız bir hastalık yüzünden tüm bedeninde şekil bozuklukları ortaya çıkan, yüz görüntüsü değişen ve kabalaşan Tillet insanların alayları ve aşağılamalarına dayanamayarak Fransa'dan ayrılır ve Amerika'ya gider. Orada onu, deforme vücudunu bir avantaj olarak kullanabileceği yeni bir meslek beklemektedir. Amerikan Güreşi...Tillet kısa sürede "Ringdeki tuhaf ucube" olarak tanınır ve "Fransız meleği" lakabıyla anılır olur.

Tillet, 20'li yaşlarında başlayan hastalığının onu buralara kadar getirebileceğini hiç tahmin etmemiştir. Hastalığının seyri ile ilgili bir röportajında; "20 yaşımdan itibaren el, ayak, alt çene ve dudaklarım orantısız bir şekilde büyüyor ve burnum giderek kalınlaşıyor. Doktorlar ise kemiklerim ve iç organlarımın aşırı şekilde genişlediği söylüyor. Bu çoğu insan için oldukça dramatik bir durum. Ancak ben kariyerimi beynimdeki bezelye büyüklüğündeki yapıya ve hastalığıma borçluyum" diyen Tillet acaba dünya sinemasında çok ünlü bir animasyon karakteri Shrek'e ilham verdiğini de bilseydi, yine aynı yorumu yapar mıydı?

Görev: Tillet'in doktorusunuz ve bu farklı durum hakkında bir rapor hazırlamanız gerekmektedir. Raporunuzda okuyuculara Tillet'in yaşadığı problemin;

- Ne olduğunu
- Nedenini ve nasıl Tillet'in görünüşünü etkilediğini
- Problemin çözümüne ilişkin önerilerinizi belirtmeniz gerekmektedir.

Ek 7'nin Devamı

İNANILMAZ ŞÜPHE

Dedektif: Eşinizin ölüm sürecini anlatır mısınız?

Halit Bey: Eşim yaklaşık 14 yıldır guatr hastasıydı. 14 yıl boyunca gittiğimiz tüm doktorlar eşimin ameliyat olması gerektiğini söylemişti. Ancak eşim bir türlü ameliyat olmaya yanaşmıyordu. Son dönemde hastalığı onu daha fazla rahatsız etmeye başlamıştı. Son zamanlarda daha da aşırı sinirli davranışlar sergiler olmuş, daha fazla kilo kaybetmeye başlamıştı. Nihayetinde, eş dostun, ben ve çocukların ikna çabaları sonuç verdi. Eşim ameliyat olmaya ikna oldu.

24 Temmuz akşamı eşimi guatr ameliyatı olması için hastaneye yatırdık. Gerekli tetkikler yapıldıktan sonra ertesi sabah saat dokuzda eşim ameliyata girdi. İki saatlik beklemeden sonra eşim ameliyattan çıktı. Doktorla görüştüm, gayet başarılı bir operasyon olduğunu, birkaç saat sonra eşimin kendine gelebileceğini söyledi.

Dedektif: Peki, eşiniz kendine geldiğinde bir şeyler söyledi mi?

Halit Bey: Evet. Kendine geldiğinde ilk söylediği şey vücudunda kasılma hissettiği idi. Hemen doktora haber verdim. Ameliyattan sonra böyle hissetmesinin normal olduğunu söyledi. Yaklaşık dört gün sonra eşim vefat etti. Bunun nasıl olabilirdi? Ameliyat başarılı geçmişti, görünürde bir sorun yoktu.

Dedektif: Eşinizin ölüm raporunda tam olarak ne yazıyor?

Halit Bey: "Uygulanan tiroit bezi ameliyatı sonrasında kişinin soluk alıp vermesinin zorlaştığı, gırtlığında seğirme olduğu ve solunum yolunun tıkanması sonucu nefes almasının durduğu, bunun sonucunda da öldüğü gözlenmiştir. " deniyordu.

Dedektif: Sizin bu üç günlük süreçte dikkatinizi çeken herhangi bir şey oldu mu?

Halit Bey: Eşimin ameliyattan sonraki üç gün boyunca her gün kan değerleri kontrol ediliyordu. Test sonuçlarından çok fazla bir şey anlamıyordum. Ancak bir şey dikkatimi çekmişti. Kanındaki kalsiyum düzeyi her geçen gün azalıyordu. Hatta ameliyat sonrasındaki ikinci günde hemşireye bunun nedeni sordum. Endişelenecek bir şey olmadığını, doktorun ameliyat sonrasında oluşabilecek komplikasyonlar için önerdiği tüm ilaçları uyguladıklarını söyledi. Sonrasında uyguladıkları ilaçların vücutta etkilerini biraz geç gösterebileceği zaten vücutta var olan bir mekanizmanın kandaki değerleri dengede tuttuğu gibi, pek de anlamadığım bir şeyler söyledi. Bu yüzden üzerinde durmadım.

Dedektif: Eşinizin ölümünden doktoru mu sorumlu tutuyorsunuz?

Halit Bey: Şey... Bilmiyorum. Ama şüpheleniyorum. Bana ameliyatın çok başarılı geçtiğini söylemişti, bilmiyorum. Doktor ameliyat sırasında ya da ne bileyim belki de sonrasında bir hata yapmış olabilir. Zaten ben de bunu merak ediyorum.

Görev: Halit Bey eşinin esrarengiz ölümü üzerine bu ölümün altında yatan gerçeklerin aydınlatılması için size başvuruyor ve sizin ona bu olay hakkında detaylı bir rapor sunmanız gerekiyor. Hazırladığınız raporda Halit Bey'in eşinin ölüm nedenini kanıtlarla birlikte belirtmeniz gerekmektedir.

Ek 7'nin Devamı

SHE-MAN

İngiltere 'de yaşayan 60 yaşındaki 5 çocuk babası Terry Wright 'in cinsiyeti, son 10 yıldır yavaş yavaş değişiyor. Üstelik bu durum kendi isteği ile değil, vücudundaki hormonal dengesizlikten kaynaklanıyor.

Cildi bir kadın gibi yumuşak hale gelen, dudakları kalınlaşan ve göğüsleri büyüyen Wright 'ın sakalları da artık çıkmıyor. Uzmanların yaptığı kan testlerinde hormon seviyesi normalden 5 kat daha yüksek çıkan Wright 'a, mahallesindeki çocuklar "She-man" (kadın-adam) diye lakap bile takmış.

Talihsiz İngiliz, kendisine çarpan bir çocuğun annesinin "Bayandan özür dile" demesi üzerine eve gidip bu yüzden saatlerce ağladığını anlatıyor. Hatta doktoru bile bir keresinde, cinsiyet değiştirip kadın olmasını önermiş.

İngiliz basınına "Kadın olmak istemiyorum" diye dert yanan Wright 'ın eski haline nasıl döndürüleceği ise tam bir soru işareti. Normalde belirli bir tümör oluşumundan kaynaklanan hormon dengesizliği, bu vakada eşine rastlanmayan bir durum olarak değerlendiriliyor.

Görev: Sağlık eğitimi için çalışan bir gazetecisiniz ve bu ilginç durumla ilgili özel bir rapor yazmaz için görevlendirildiniz. Raporunuzda okuyuculara Wright'ın yaşadığı problemin;

- Ne olduğunu
- Nedenini ve nasıl Wright'ın görünüşünü etkilediğini
- Problemin çözümüne ilişkin önerilerinizi belirtmeniz gerekmektedir.

Ek 8 Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyal Tasarımı Uygunluk Formu

Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyal Tasarımı Uygunluk Formu

Sayın Uzman

Probleme dayalı bilgisayar destekli bir materyalin (PDBDM) öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisini araştırmayı amaçlayan doktora çalışması için, bilgisayar destekli PDÖ öğrenme ortamı tasarımı geliştirilmiştir. Bu tasarıma www.pdo-biyoloji.com adresinden ulaşılabilmektedir.

Çalışma kapsamında, İnsan Endokrin Sistemi konusuyla ilgili problemler; bir alan eğitimi uzmanı, endokrinoloji uzmanı ve bilgisayar program uzmanları ile işbirliği yapılarak geliştirilmiştir.

Literatür destekli hazırlanan ve tasarımın değerlendirilmesini amaçlayan "**Probleme Dayalı Bilgisayar Destekli Materyal Tasarımı Uygunluk Formu**"; problem-içerik, probleme dayalı öğrenme ortamı, biçimsel ve öğretimsel uygunluğu olmak üzere dört alt bölümden oluşmaktadır. Bu formda yer alan maddeleri 5 "çok uygun"; 1 "hiç uygun değil" olmak üzere 5 dereceli olarak puanlamanız beklenmektedir. Konu ile ilgili görüşlerinizi "açıklama" bölümüne yazabilirsiniz.

Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.
Saygılarımla.

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen
Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi
Gülşah SEZEN

Uzmanlık Alanı

Biyoloji Öğretmeni Biyoloji Eğitimi Alan Uzmanı Bilgisayar Uzmanı

Ek 8'in devamı

A. PROBLEM- İÇERİK UYGUNLUĞU

	Problem- içerik (konu) uygunluğu	1	2	3	4	5
SHREK GERÇEK Mİ?	Hipofiz bezinin yapısı					
	Hipofiz bezinin görevi					
	Hipofiz hormonları ve görevleri					
İNANILMAZ ŞÜPHE	Tiroid bezinin yapısı					
	Tiroid bezinin görevi					
	Tiroid hormonları ve görevleri					
	Paratiroid bezinin yapısı					
	Paratiroid bezinin görevi					
	Paratiroid hormonları ve görevleri					
SHE-MAN	Eşeyssel bezlerin yapısı (ovaryum, testis)					
	Eşeyssel bezlerin görevi					
	Eşeyssel bez hormonları ve görevleri					

PDBDMnda karşılaştığınız problem senaryoları-içerik(konu) uygunluğu konusunda görüşleriniz nelerdir?

Ek 8'in devamı

B. PROBLEME DAYALI ÖĞRENME (PDÖ) ORTAMI UYGUNLUĞU

Probleme Senaryosu	1	2	3	4	5
PDBDM yazılımı öğrenciler için ilgi çekicidir.					
PDBDM yazılımı öğrencileri araştırma yapma için motive edicidir.					
PDBDM yazılımında yer alan problemler gerçek yaşamla yakından ilgilidir.					
PDBDM yazılımı öğrencilerin mantıksal bilgiye dayalı kararlar vermesini sağlayacak niteliktedir.					
PDBDM yazılımı öğrencilerin düzeyine uygundur.					
PDBDM yazılımı öğrencilerin işbirliği halinde çalışmasına olanak sağlar.					
PDBDM yazılımı öğrencilerin akıl yürütmelerini gerektirecek niteliktedir.(bilgileri organize etme, analiz etme)					

PDBDMnda karşılaştığınız problem senaryoları ile ilgili görüşleriniz nelerdir?

C. PDBDMNİN BİÇİMSEL UYGUNLUĞU

Bıçimsel Uygunluk	1	2	3	4	5
Görünüm					
Ekran ve renk uyumu					
Animasyonlar					
Ekran alanının kullanımı					
Ekran yoğunluğu					
Geri bildirim ve dönüt özellikleri					
Ekran okunabilirliği					
Yönergelerin anlaşılabilirliği					

Kullandığımız PDBDM'nin kullanımına (sitenin görünüşü,kullanım kolaylığı, anlaşılabilirliği, vb.) ilişkin görüşleriniz nelerdir?

Ek 9. Pilot Uygulama İzin Belgesi



T.C.
ÇAYELİ KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.53.00.03.311/4145
Konu : Doktora Tez Çalışması
Uygulama İzni

20/11/2009

RİZE ÜNİVERSİTESİ
(EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA)
ÇAYELİ

Üniversiteniz Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı Öğretim Elemanlarından Araştırma Görevlisi Gülşah SEZEN'in İlcemiz Ahmet Hamdi-Nurzan İshakoğlu Anadolu Lisesinde "**İnsanda Endokrin Sistem Konusunda Bilgisayar Destekli Probleme Dayalı Öğrenme (BDPDÖ) Ortamının Geliştirilmesi ve Uygulanması**" konusunda Biyoloji derslerinde tez çalışması yapması ile ilgili izin onayı ilişikte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.


Mehmet AKTAŞ
Kaymakam

EKİ : 1 Adet İzin Onayı



www.egitimdestek.meb.gov.tr



İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü Hopa Cad. Merkez .Sağlık Ocağı Üstü
ÇAYELİ 53200 RİZE

Telefon: (464) 532 50 45

Faks: (464) 532 50 43

e- posta: cayeli53@meb.gov.tr 193429@meb.k12.tr

<http://cayeli.meb.gov.tr>

Ek 10. Probleme dayalı bilgisayar destekli materyalinin Geri Bildirim Formu

Probleme dayalı bilgisayar destekli materyalinin Geri Bildirim Formu
(Shrek Gerçek mi?)

1. Bu uygulamadan neler öğrendim?

2. a) Probleme dayalı öğrenmenin video formatında olması etkiliydi. Çünkü;

b) Probleme dayalı öğrenmenin video formatında olması etkili değildi. Çünkü;

3. a) Probleme dayalı öğrenmenin içindeki problemi araştırmaya değer buldum. Çünkü;

b) Probleme dayalı öğrenmenin içindeki problemi araştırmaya değer bulmadım. Çünkü;

4. Bu uygulama ile ilgili yaşadığım sorunlar;
5. Uygulamada **en beğendiğim** bölüm ya da bölümler
6. Uygulamada **en beğenmediğim** bölüm ya da bölümler
7. Uygulamada **en zorlandığım** bölüm ya da bölümler
8. Uygulama ile ilgili dikkate alınmasını istediğim önerilerim;

Ek 10'un Devamı

(She-man)

1. Bu uygulamadan neler öğrendim?

2. a) Probleme dayalı öğrenmenin gazete kupürü olması etkiliydi. Çünkü;

b) Probleme dayalı öğrenmenin gazete kupürü olması etkili değildi. Çünkü;

3. a) Probleme dayalı öğrenmenin içindeki problemi araştırmaya değer buldum. Çünkü;

b) Probleme dayalı öğrenmenin içindeki problemi araştırmaya değer bulmadım.
Çünkü;

4. Bu uygulama ile ilgili yaşadığım sorunlar;
5. Uygulamada **en beğendiğim** bölüm ya da bölümler
6. Uygulamada **en beğenmediğim** bölüm ya da bölümler
7. Uygulamada **en zorlandığım** bölüm ya da bölümler
8. Uygulama ile ilgili dikkate alınmasını istediğim önerilerim;

Ek 10'un Devamı

(İnanılmaz Şüphe)

1. Bu uygulamadan neler öğrendim?

2. a) Probleme dayalı öğrenmenin animasyon formatında olması etkiliydi. Çünkü;

b) Probleme dayalı öğrenmenin animasyon formatında olması etkili değildi.
Çünkü;

3. a) Probleme dayalı öğrenmenin içindeki problemi araştırmaya değer buldum. Çünkü;

b) Probleme dayalı öğrenmenin içindeki problemi araştırmaya değer bulmadım.
Çünkü;

4. Bu uygulama ile ilgili yaşadığım sorunlar;

Ek 11. Tartışma Ögeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Rehberi

İDDİA

Düzy	Tanım
0	İddia tespit edilmedi
2	Bir iddia Problem verilerine dayalı yapılmayan bir iddia Örtük iddia İlgisiz ve önemsiz iddia Çok düşük kalitede bir iddia
4	Bir veya birden fazla iddia Problemdeki verilerin bir kısmına dayalı iddia Örtük iddia Kısmen ilgili ve önemli iddia Düşük kalitede bir iddia
6	Bir ya da birden fazla iddia Problemdeki verilerin çoğuna dayalı yapılan iddia Açık bir iddia İlgili ve önemli bir iddia Üst kalitede iddia
8	Bir ya da birden fazla iddia Problemdeki verilerin hepsine dayandırılan iddialar Açık iddialar Tamamen ilgili ve önemli iddialar Yüksek kaliteli iddia

KANIT

Düzy	Tanım
0	Kanıt (veri) tespit edilmedi
2	Çok güçsüz bir kanıt Kanıt yanlış, geçersiz ve güvenilir değil Örtük, ilgisiz veya önemli olmayan kanıt Çok az sayıda kanıt Kanıt olarak sadece problemdeki verinin kendisi verilmiş
4	Güçsüz kanıt veya kanıtlar Kanıtların bazısı doğru, geçerli ve güvenilir Açık ilgili ve önemli kanıtlar Az sayıda kanıt Kanıt olarak problemdeki veriler ile araştırma sonucunda elde ettiği verilerin bir kısmı verilmiş
6	Orta derece güçlükte kanıtlar Kanıtların çoğu doğru, geçerli ve güvenilir Açık, ilgili ve önemli kanıtlar içeriyor Kanıt olarak problemdeki veriler ile araştırma sonucunda elde ettiği verilerin çoğu verilmiş
8	Çok güçlü kanıtlar Kanıtların tümü doğru, geçerli ve güvenilir Açık, ilgili ve önemli kanıtlar içeriyor Kanıt olarak problemdeki veriler ile araştırma sonucunda elde ettiği verilerin hepsi verilmiş

Ek 11'in Devamı

AKIL YÜRÜTME

Düzy	Tanım
0	Temel öge (iddia veya kanıt) eksikliği nedeniyle ilişkilendirme incelenemedi
2	Çok zayıf bir ilişkilendirme İddia ile ilişkili olmayan kanıtlar içeriyor Kanıtların iddiayı nasıl desteklediği belirtilmemiş Öteleyici (vardama-yordama) ilişkilendirmelere rastlanmıyor
4	Zayıf ilişkilendirme İddia ile ilişkili birkaç kanıt belirtilmiş Kanıtların iddiayı nasıl desteklediği yüzeysel olarak belirtilmiş Öteleyici (vardama-yordama) ilişkilendirmeler sunulmuş ancak açıklamalar yüzeysel ve ayrıntısız
6	Orta derecede ilişkilendirme İddia ile ilişkili kanıtların çoğu belirtilmiş Kanıtların iddiayı nasıl desteklediği belirtilmiş Öteleyici (vardama-yordama) ilişkilendirmeler sistematik ve doğrusal bir yapıda sunulmuş
8	Güçlü ilişkilendirme İddia ve ilişkili yeterli sayıda kanıt belirtilmiş Kanıtların iddiaları nasıl desteklediği tam olarak belirtilmiş Ayrıntılar ile zenginleştirilmiş öteleyici (vardama-yordama) ilişkilendirmeler sistematik ve bağlayıcı bir yapıda sunulmuş

İDDİANIN KAVRAMSAL NİTELİĞİ

Düzy	Tanım
0	Temel öge eksikliği nedeniyle iddianın kavramsal niteliği incelenemedi
2	Geçersiz ve yanlış bir iddia
4	Kısmen geçerli ve doğru bir iddia, bilimsel olarak yanlış açıklamalar da içeriyor
6	Geçerli ve doğru bir iddia
8	Tamamen geçerli ve doğru bir iddia

Ek 12. Bilimsel Tartışma Öğeleri Kullanma Düzeyi Değerlendirme Analiz Örneği

İDDİA

Düzey	Tamam	Örnek İfadeler
0	İddia tespit edilmedi	
1	Bir iddia Problem verilerine dayalı yapılmayan bir iddia	Ö16: "Genetik bozukluklar, çeşitli dış etkenler (yemek, hava, su...) vs." (ÖTM, P-1, D-2) Ö24: "ACTH hormonunun düzenliliği çeşitli vücut düzenliliğine neden olabilir." (US, P-1, D-2) Ö34: "Her ikisinde de beslenme bozuklukları vardır." (STM, P-1, D-2)
2	Örtük iddia İlgisiz ve önemsiz iddia Çok düşük kalitede bir iddia	Ö29: "Parathormon gereğinden az olduğundan görevini yerine getirememektedir. Bu yüzden hasta ölmüştür." (US, P-2, D-4) Ö7: "Kandaki kalsiyum miktarının yüksek olması ve parathormonun yüksek olmasıdır." (STM, P-2, D-4)
4	Bir veya birden fazla iddia Problemdeki verilerin bir kısmına dayalı iddia Örtük iddia Kısmen ilgili ve önemli iddia Düşük kalitede bir iddia	Ö26: "Hormon test sonuçlarına göre testosteron hormonu normalden az salgılanmış ve östrojen hormonu normalden epey fazla salgılanmış. Fiziksel olarak cildin yumuşaması, dudakların kalınlaşması, göğüslerin büyümesi bunlar östrojen hormonunun görevinde, sakalının çıkmadığını görüyoruz bu da testosteronun az salgılanmasından dolayı olmuştur. Böbrek üstü bezde oluşan bir tümör sonucu östrojen hormonu çok miktarda salgılanmış olabilir" (US, P-3, D-6) Ö9: "Böbrektüsti bezlerinin fazla çalışması sonucu testosteron hormonu fazla salgılanmış olabilir. Bu hormon erkek seks organlarının ve sekonder cinsiyet karakterlerinin gelişiminde görevlidir. Bunun sonucunda kadının sakallar çıkmıştır." (STM, P-3, D-6)
6	Bir yada birden fazla iddia Problemdeki verilerin çoğuna dayalı yapılan iddia Açık bir iddia İlgili ve önemli bir iddia Üst kalitede iddia	Ö4: "Maurice Tillet in vücudundaki hormon bozuklukları sebebi ile dış görünüşünde bazı bozukluklar değişmeler meydana gelmiştir. Bu değişimlerin sebebi vücudunda hipofiz bezinden salgılanan STH hormonunun fazla salgılanmasıdır. STH hormonu büyümede etkili bir hormondur. Büyüme çağında, fazlalığında devlik azlığına ise cücelik görülür. Büyüme çağı geçtikten sonra fazla çalışmasında akromegali hastalığı ortaya çıkar. Vücutta orantısız büyüme görülür. Yani iç organlar ve kemikler orantısız olarak enine büyüyebilir. Tillet bu hastalığa yakalanmıştır. (US, P-1, D-8)
8	Bir yada birden fazla iddia Problemdeki verilerin hepsine dayandırılan iddialar Açık iddialar Tamamen ilgili ve önemli iddialar Yüksek kaliteli iddia	

Ek 12.'nin devamı

KANIT

Düzey	Tanım	Örnek İfadeler
0	Kanıt (veri) tespit edilmedi	-
2	Çok güçsüz bir kanıt Kanıt yanlış, geçersiz ve güvenilir değil Örtük, ilgisiz veya önemli olmayan kanıt Çok az sayıda kanıt Kanıt olarak sadece problemdeki verinin kendisi verilmiş	Ö24: "Tabloya baktığımızda referansın altında hormonların bulunmakta" (ÖTM, P-1, D-2) Ö22: "ACTH az büyüme fazla prolaktin hormonu da fazla salgılanmıştır." (U, P-1, D-2) Ö41: "Kandaki hormonal değerlerin dengesiz olması" (STM, P-1, D-2)
4	Güçsüz kanıt veya kanıtlar Kanıtların bazıları doğru, geçerli ve güvenilir Açık ilgili ve önemli kanıtlar Az sayıda kanıt Kanıt olarak problemdeki veriler ile araştırma sonucunda elde ettiği verilerin bir kısmı verilmiş	Ö35: "Bulgulara göre kandaki testosteron hormon miktarı normalden fazladır." (ÖTM, P-3, D-4) Ö36 "Testosteron hormonları normal değerlerden düşük, östrojen hormonu ise fazla miktardadır." (US, P-3, D-4)
6	Orta derece güçlükte kanıtlar Kanıtların çoğu doğru, geçerli ve güvenilir Açık, ilgili ve önemli kanıtlar içeriyor Kanıt olarak problemdeki veriler ile araştırma sonucunda elde ettiği verilerin çoğu verilmiş	Ö17: "Kemiklerinin zayıf olması ve şekil bozukluklarının olması, kaslarının zayıflaması, sinir reflekslerinin yavaşlaması, böbreklerde taş oluşması ve kemiklerin yeterince kalsiyum alamaması." (ÖTM, P-2, D-6) Ö33: "Parathormon fazla salgılanınca kandaki Ca+2 miktarı artar ve kan böbreklerden süzülürken Fosfor ile birleşerek böbrek taşlarını oluşturur. Ca+2 kasların ve kemiklerin işlevlerinde sinir sisteminde etkilidir. Kandaki Ca+2 miktarı arttığında kemiklerdeki şekil bozulur, kırılacak kadar zayıflar, sinir refleksleri yavaşlar, kaslar zayıflar." (STM, P-2, D-6)
8	Çok güçlü kanıtlar Kanıtların tümü doğru, geçerli ve güvenilir Açık, ilgili ve önemli kanıtlar içeriyor Kanıt olarak problemdeki veriler ile araştırma sonucunda elde ettiği verilerin hepsi verilmiş	Ö24: "Biyokimya test sonuçlarına göre; Kalsiyum normalin altında, İyonize kalsiyum normalin altında, İnorganik fosfat normalin üstünde. Hormon test sonuçlarına göre; FT3 hormonu normalin altında, FT4 hormonu normalin çok az altında. Parathormon normalin altında. Kaslarda titreme, Kramp ve ağrılı kasılmalar. Solumun yolunun tıkanması. Gırtlakta seğirme. Soluk alıp vermede zorluk." (US, P2, D8) Ö6: "... Bu hastalık sonucu parathormunun aşırı salgılanmasından kemiklerdeki kalsiyum oranı azalır ve kandaki kalsiyum oranı artar. Kanda fazla miktarda bulunan kalsiyum böbreklerde geri emilmesi nedeniyle orada birikip böbrek taşları oluşturabilmektedir. Kemikteki kalsiyum azaldığından kemikler güçsüzleşir. Buna bağlı olarak da kemikte yorulmalar kırıklar oluşabilir. Ayrıca kalsiyumun kanda yükselmesi santral sinir sisteminde beyin hasarı meydana getirmesi nedeniyle sinirsel iletimde sorunlar olabileceğini, reflekslerin zayıflayabileceğini ortaya koymaktadır." (STM, P-2, D-8)

Ek 12.'nin devamı

AKIL YÜRÜTME

Düzey	Tanım	Örnek İfadeler
0	Temel öge (iddia veya kanıt) eksikliği nedeniyle ilişkilendirme incelenemedi	-
2	Çok zayıf bir ilişkilendirme İddia ile ilişkili olmayan kanıtlar içeriyor Kanıtların iddiayı nasıl desteklediği belirtilmemiş Öteleyici (vardama-yordama) ilişkilendirmelere rastlanmıyor	Ö5: "Tabloda öyle var" (ÖTM, P-1, D-2) Ö3: "Hormonal bozuklukları vardır. Hormonların yanlış miktarda salgılanması dolayısıyla vücutta büyüme bozuklukları oluşmuştur." (US, P-1, D-2)
4	Zayıf ilişkilendirme İddia ile ilişkili birkaç kanıt belirtilmiş Kanıtların iddiayı nasıl desteklediği yüzeysel olarak belirtilmiş Öteleyici (vardama-yordama) ilişkilendirmeler sunulmuş ancak açıklamalar yüzeysel ve ayrıntısız	Ö11: "Parathormonun az olması nedeniyle kandaki kalsiyum miktarı ameliyattan sonra aşırı şekilde azalmıştır. Yani hormonlarla ilgili ve gözlemlerden önce vardığımız sonuçla aynı." (US, P-2, D-4) Ö18: "Parathormon fazla salgılanması sonucu kemiklerde kalsiyum azalmıştır. Kandaki kalsiyum fosfor ile birleşerek böbrek taşlarını oluşturur." (STM, P-2, D-4)
6	Orta derecede ilişkilendirme İddia ile ilişkili kanıtların çoğu belirtilmiş Kanıtların iddiayı nasıl desteklediği belirtilmiş Öteleyici (vardama-yordama) ilişkilendirmeler sistematik ve doğrusal bir yapıda sunulmuş	Ö26: "Hormon test sonuçlarına göre testosteron hormonu normalden az salgılanmış ve östrojen hormonu normalden epey fazla salgılanmış. Fiziksel olarak cildin yumuşaması, dudakların kalınlaşması, göğüslerin büyümesi bunlar östrojen hormonunun görevinde, sakalının çıkmadığını görüyoruz bu da testosteronun az salgılanmasından dolayı olmuştur." (US, P-3, D-6) Ö13: "Çakır ailesinin çocuğunda sadece büyüme hormonu normalden az salgılanmıştır. Büyüme hormonun vücut gelişimini sağladığı için çocuk az büyümüştür. Sağlam ailesinin ocuğunun kilo fazlalığı ve kemik zayıflığı FT3 ve FT4'den kaynaklanıyor. FT3 ve FT4 tiroitten salgılanır. Demek ki bu çocukta tiroit bezi düzenli çalışıyor ve normalden az miktarda tiroksin salgılanıyor. Bunun sonucunda zeka gelişimi yavaşlıyor. Aynı zamanda vücut metabolizması yavaşladığı için kilo artışı oluyor." (STM, P-2, D-6)
8	Güçlü ilişkilendirme İddia ve ilişkili yeterli sayıda kanıt belirtilmiş Kanıtların iddiaları nasıl desteklediği tam olarak belirtilmiş Ayrıntular ile zenginleştirilmiş öteleyici (vardama-yordama) ilişkilendirmeler sistematik ve bağlayıcı bir yapıda sunulmuş	Ö41: "Vücuttaki kalsiyumun % 99'u kemiklerde bulunmaktadır. Vücutta kalsiyum metabolizmasının düzenlenmesinde paratiroid bezinde salgılanan parathormon ve tiroid bezinde salgılanan kalsitonin hormonlarının görevleri vardır. Kemiklerde kana kalsiyum ve fosfor geçişini sağlar. Kan kalsiyum düzeyini yükseltir. Böbreklerde kalsiyum salgılanmasını yani idrarla dışarı atılmasını azaltır. Geri emilimi artırır. Bu özelliklerini dikkate aldığımız zaman test sonuçlarında parathormonun referans değeri 11.1-79.5 olmasına karşın kişininki 95.4 olduğu görülmektedir. Parathormonun yüksek olması kan kalsiyum değerinin de yükselttiğini tahsil sonuçlarında görmekteyiz. Referans değer 8.4-10 olmasına karşın hastanın kanındaki değerinin 16 olduğu görülmekte. Bu durum kemiklerde depo edilen kalsiyumun kana verildiğini ve kemiklerin yapısının zayıfladığını gösterir. Kanda fazla miktarda bulunan kalsiyum böbreklerde geri emilmesi nedeniyle orada birikip böbrek taşları oluşturabilir. Kalsiyumun kanda yükselmesi santral sinir sisteminde beyin hasarı meydana getirmesi nedeniyle sinirsel iletimde sorunlar olabileceğini göstermektedir. (STM, P-2, D-8)

Ek 12.'nin devamı

İDDİANIN KAVRAMSAL NİTELİĞİ

Düzey	Tamam	Örnek ifadeler
0	Temel öge eksikliği nedeniyle iddianın kavramsal niteliği incelenemedi	
2	Geçersiz ve yanlış bir iddia	Ö16: "Genetik bozukluklar çeşitli dış etkenler (yemek, hava, su...) vs."
4	Kısmen geçerli ve doğru iddia	Ö9: "Sağlam ailesinin çocuğunda FT3, FT4 hormonlarının az olması. Çakır ailesinin çocuğunda büyüme hormonunun az olmasıdır." (ÖTM, P-1, D-2) Ö42: "Büyüme hormonu normalde büyüme çağında fazla salgılanmaktadır. Ama Tillet büyüme çağını geçtiği halde bu hormonun fazla salgılanması devam etmiştir. Büyüme hormonunun fazla salgılanmasıyla el ayaklar büyümüş burun kalınlaşmış ve iç organlar ve kemikler genişlemiştir. Hastalığın kaynağı büyüme hormonudur" (US, P-1, D-6)
8	Tamamen geçerli ve doğru bir iddia	Ö27: "Kanda Parathormon normalden fazla salgılandığı için kemikten sürekli Ca+2 iyonu yıkıp kana geçmekte, bu nedenle kanda Ca+2 seviyesi artarken kemiklerde Ca+2 seviyesi almaktadır. Ca+2 azaldığı için kaslar zayıflamakta, kemikler ve dişler daha kırılğan duruma gelmekte sinir refleksi yavaşlamakta, böbreklerde C vitamini Ca+2 ile birleşip taş oluşmaktadır." (STM, P-2, D-8)

Ek 13. İESKAT'ın 16. soru maddesine verilen cevaplardan bu kategorilere karşılık gelen öğrenci ifadeleri

Soru 16	Kategoriler	Puan	Öğrenci cevapları
<p>Bir kobayın hipofiz bezinden, şu hormonların salgılanması engelleniyor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folikül uyarıcı hormon • Antidiüretik hormon • Büyüme hormonu • Tiroit uyarıcı hormon <p>Bu durumdaki kobayda aşağıdaki anormal durumlardan hangisi gözlenmez?</p> <p>K) Büyümenin durması</p> <p>L) Üreme hücrelerinin oluşmaması</p> <p>M) Metabolizmanın yavaşlaması</p> <p>N) İdrarla fazla su atılması</p> <p>O) Kan şekerinin aşırı artması</p> <p><u>Çünkü</u></p>	Doğru seçenek ve doğru neden	8	E seçeneği, Çünkü büyümenin durması büyüme hormonun eksikliğinde, üreme hücrelerinin oluşmaması FSH'nin eksikliğinde, metabolizmanın yavaşlaması ise TSH'nin eksikliğinde gerçekleşir. ADH suyun geri emilimini sağlar, eksikliğinde ise vücuttan idrarla daha fazla su dışarı atılır. Kan şekerinin artması ise pankreastan salgılanan hormonlarla ilişkilidir. Bu yüzden cevap E'dir (Ö4, Son test).
	Doğru seçenek ve kısmen doğru neden	7	E seçeneği, Çünkükan şekerinin artması yukarıdaki hormonlara bağlıdır (Ö43, Son test).
	Doğru seçenek ve alternatif kavram içeren neden	6	E seçeneği, Çünkü büyüme hormonu vücudun büyümesini sağlar, tiroit uyarıcı hormon metabolizmayı düzenler. Hipofiz bezinden salgılanan hormonların üreme hücrelerinin oluşması ile ilişkisi yoktur. Kan şekerinin artması ise pankreastan salgılanan insülinin eksikliğinde olur (Ö25, Ön test).
	Doğru seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden	5	E seçeneği, Açıklama kısmı boş (Ö31, Son test).
	Yanlış seçenek ve kısmen doğru neden	4	D seçeneği, Çünkü büyüme hormonu durdurulunca büyüme durur.
	Yanlış seçenek ve alternatif kavram içeren neden	3	D seçeneği, Çünkübüyüme hormonu büyümeyle FSH üreme hücrelerinin oluşumuyla TSH metabolizma ile ilgilidir. ADH eksikliğinde ise kan şekeri artar. İdrarla fazla su atılması bu hormonlarla ilgili değildir (Ö3, Ön test)
	Boş seçenek ve alternatif kavram içeren neden	2	Bu soru maddesi için bu kategoride herhangi bir öğrenci cevabına rastlanmamıştır.
	Yanlış seçenek ve boş, ilişkisiz, aynen tekrar edilen neden	1	B seçeneği, Açıklama kısmı boş (Ö18, Ön test).
	Seçenek işaretlenmemiş ve neden yazılmamış	0	Seçenek işaretlenmemiş, Açıklama kısmı boş (Ö39, Ö34, Ö41, Ön test).

Ek 14. PDBDM Dersine Yönelik Öğrenci Kılavuzu

**İNSAN ENDOKRİN SİSTEMİ KONUSUNDA
PROBLEME DAYALI BİLGİSAYAR DESTEKLİ
MATERYALİN GELİŞTİRİLMESİ VE
UYGULANMASI**

Sevgili Öğrenciler,

İnsan Endokrin Sistemi konusu şimdiye kadar gördüklerinizden farklı bir yöntemle işleyeceksiniz. Bu yöntemi sizlere tanıtmak için aşağıda bazı açıklamalar yapılmıştır.

1. İnsan Endokrin Sistemi konusu grup çalışmaları ile işlenecektir. Gruplar 4-5 kişiden oluşacaktır.

2. Ders başlamadan önce teneffüste sessiz ve düzenli bir şekilde sınıfınızı grup çalışmasına uygun hale getirmelisiniz.

3. Tüm sınıfa bir senaryo verilecektir. Problem durumları, günlük yaşamdan bazı olayları içermektedir. Öncelikle yapmanız gereken; Problem durumundaki size düşen görevi öğrenmek ve problemi tanımlamaktır. Daha sonra grup çalışması ile problemi çözmeye çalışacaksınız.

4. Grupta her öğrencinin bir sorumluluğu olacaktır. İşlerin zamanında ve verimli yapılabilmesi için grup içinde görev dağılımı yapmalısınız.

5. Problemlerin çözüm sürecinde probleme dayalı bilgisayar destekli materyalini (PDBDM) tüm öğrenciler bireysel olarak kullanacaksınız.

6. Probleme dayalı bilgisayar destekli materyalde (PDBDM) size yöneltilen soruları bireysel olarak açıklamanız gerekmektedir. Bu aşamada, PDBDM’de yer alan laboratuvar test sonucu, fiziksel belirtiler, gözlem/endokrin sistem ve ilgili linkler bölümleri **dikkatli** bir şekilde incelemeniz, elde ettiğiniz gözlemleri NOT AL bölümüne yazmanız gerekmektedir. Son aşamada; gözlemlerinizi elde ettiğiniz sonuçlar ile problem durumunu ilişkilendirerek sorulan sorulara **ayrıntılı** cevaplar vermeniz beklenmektedir.

7. Ayrıca PDBDM’ni kullandıktan sonra başka bilgi kaynaklarını araştırırken kütüphane, internet, gazete, dergi, ansiklopedi, ders kitabı, konu ile ilgili uzman kişiler, aile vs. kaynakları kullanabilirsiniz.

8. Gruptaki her öğrenci, bireysel olarak yaptığı araştırmadan elde ettiği bilgileri sınıfta grup arkadaşlarıyla paylaşacaktır. Böylece problemin çözümüne yönelik bir bilgi birikimi oluşturulacaktır.

9. Ulaşamadığınız bilgi kaynaklarını veya ihtiyaç duyduğunuz herhangi bir araç-gereci öğretmeninizden isteyebilirsiniz.

10. Bu yöntemde öğrenme sorumluluğu başlıca **sizlere** aittir. Problemlerin çözümü için ihtiyaç duyduğunuz bilgileri siz belirleyecek ve bu bilgilere siz ulaşacaksınız. Burada öğretmenin rolü, bu süreçte sadece sizlere rehberlik etmektir.

12. Grup çalışması, grup üyelerinizle beraber bir teknede seyahate benzer. Birinizin görevi ihmal etmesi teknenin batmasına neden olabilir. Aynı şekilde birinizin üzerine düşen görevi aksatması, grubun tüm işini başarısız yapabilir. Bu nedenle grup çalışmasında birlikte ve el ele çalışmalı, işleri vaktinde ve hakkını vererek yapmalısınız.

ÖĞRENCİLERİN İZLEYECEĞİ AŞAMALAR

1. DERS

1. Problem senaryosunu izleyin (veya okuyun) ve problem durumlarını tespit edin.

2. Dağıtılan Analiz Formunu bireysel ve grup olarak doldurunuz. Bu aşamada problemle ilgili sahip olduğunuz bilgilerinizi grup arkadaşlarınıza sunun, görüş alışverişinde bulunun.

Açıklama: Bu zamana kadar elde ettiğiniz bilgi birikimini, tecrübelerinizi, deneyimlerinizi ya da duyularınızı problem durumuyla ilişkilendirmeye çalışın. Örneğin televizyonda bahçe sulama ile ilgili bir belgesel izlemiş olabilirsiniz. Oradan elde ettiğiniz bilgileri grup arkadaşlarınızla paylaşabilirsiniz. Birbirinizin görüşlerini dinleyerek ve tartışarak problemin çözüm yolları hakkında fikirler yürütün.

Senaryodaki problem durumuyla ilgili aşağıdaki soruların cevaplarını yazınız.

- a) Problem durumuyla ilgili ne biliyoruz?
- b) Neyi öğrenmeye ihtiyacımız var?
- c) Belirlediğimiz bu ihtiyaçlara nasıl ulaşırız?

Gerekirse ana problemle ilgili alt problemler/sorular oluşturunuz.

Açıklama: Yukarıda oluşturulan problem durumuna çözüm ararken ekstra bazı sorular karşımıza çıkabilir. Bunları da mutlaka not edin.

Gruptaki her bireyin sorumluluğunu belirleyin.

Açıklama: Grupta yapılması gereken işler herkese eşit olarak dağıtılmalıdır. Her üye almış olduğu sorumluluğu yerine getirmelidir. Ayrıca ileriki aşamalarda gerçekleştireceğiniz bireysel araştırmalarda hangi kaynakların inceleneceği de grup üyelerine paylaştırılabilir.

2. DERS

3. Oluşturduğunuz problemlere/sorulara cevap bulmak için probleme dayalı bilgisayar destekli materyalini bireysel olarak kullanın.

Açıklama: Bu derste her öğrenci bir bilgisayarı kullanacaktır. Her öğrenci Ad-Soyadı ve numarasını yazarak sisteme giriş yapabilecektir. Bu aşamada, öğrencilerden; araştırma menüsünde yer alan ve aşağıda belirtilen kaynakları kullanmaları ve **en önemlisisoruların soruları ayrıntılı bir biçimde cevaplamaları** istenmektedir. Her öğrencinin verdiği cevaplar sisteme kaydedilecek, daha sonra öğretmen tarafından değerlendirilecektir.

- a) Fiziksel Belirtiler
- b) Laboratuar Test Sonuçları
- c) Gözlem
- d) İlgili Linkler

3.DERS

4. Problemle ilgili ihtiyacınız olan bilgilere ulaşmak için araştırma yapınız.

a) Çeşitli kaynakları kullanarak sorularınızla ilgili bilgilere ulaşın.

Kullanabileceğiniz kaynaklar ders kitabı, ansiklopedi, kütüphane, gazete, dergi, TV, uzman kişiler, aile bireyleri, internet, vs. olabilir. Görev dağılımı yapılırken burada bahsedilen bilgi kaynakları grup üyelerine paylaştırılabilir. Örneğin, grup üyelerinden birinin doktor bir tanıdığı varsa ona doktorla görüşüp bilgi toplama görevi verilebilir.

b) Bireysel olarak ulaştığımız bilgileri grup arkadaşlarımızla paylaşın.

Açıklama: Bu işlem okulda ders saatinde ya da okul dışında yapılabilir.

5. Sonuçlarınızı raporlaştırın

Açıklama: Bu aşama grup üyeleri tarafından ders dışında gerçekleştirilecektir. Hazırlanacak rapor grupların sunum yapacağı ders (4. ders) öğretmenimize teslim ediniz. Araştırma raporunuzu hangi düzende hazırlayacağınız, araştırma rapor taslağında belirtilmiştir (Ek1'e bakınız).

6. Sonuçlarınızı sunarak sınıfla paylaşın.

Açıklama: Problem durumunu çözerken yapmış olduğunuz çalışmalarını ve elde ettiğiniz sonuçları sınıfa sunmanız beklenmektedir. Sunumunuzda sınıf tahtasını, büyük renkli kartonlara yazdığımız yazıları, resimleri veya şekilleri, bilgisayarda yazdığımız dosyaları, vs. kullanabilirsiniz. Sunumlarınız bittiğinde dinleyicilerden size çalışmanızla ilgili sorular gelebilir. Bu nedenle sunumlarınıza iyi hazırlanmanız gerekmektedir.

7. Bireysel ve grup olarak çalışmanızı değerlendirin.

Açıklama: Sunumunuzu yaptıktan sonra yukarıdaki soruları içeren Çalışmanızı Değerlendirin formunu, **bireysel olarak** cevaplayın.

Her PDÖ oturumu sonunda hazırladığınız araştırma raporunuzu, Çalışmanızı Değerlendirin formunu, bireysel ve grup analiz formlarınızı bir dosyada (grup dosyası) toplayarak, ders öğretmenimize teslim ediniz.

PDÖ ARAŞTIRMA RAPOR TASLAĞI

Problem Durumu: Bu bölümde, senaryoda yer alan ana problem durumu ve bu problemle ilgili alt problemlerinizi (sorularınızı) belirtmeniz gerekir.

Problemin Çözüm Süreci: Bu bölümde, ilk kısımda oluşturduğunuz soruların cevaplarını belirtmeniz gerekmektedir.

Kaynaklar: Araştırma sürecinde kullandığınız kaynakları (gazete, dergi, kitap, internet, PDBD öğrenme materyali bileşenleri, uzaman görüşü vb) belirtiniz.

Hazırlayanlar:

Ek 15. Asıl Uygulamada Kullanılan Bireysel Problem Analiz Formu

PROBLEM ANALİZ FORMU	
Senaryo Adı:	Adı-Soyadı:
Tarih:	Grup İsmi:
<p>1. Problem durumuyla ilgili ne biliyorum? Halit Bey'in eşinin vücudunda neler değişti? Nasıl değişti? Ayrıntılı olarak belirtiniz.</p>	
<p>2. Problem: İzlediğiniz senaryoda belirlediğiniz problem durumlarını(sorularını) aşağıya yazınız.</p>	
<p>3. Tahmin Et! Bu değişimlerin nedeni neler olabilir? Tahminlerinizi belirtin.</p>	
<p>Neyi öğrenmeye ihtiyacım var? Problemi çözmek için hangi sorulara cevap aramanız gerektiğini bu bölüme yazınız.</p>	

Ek 15.'in devamı

PROBLEM ANALİZ FORMU	
Senaryo Adı:	Adı-Soyadı:
Tarih:	Grup İsmi:
<p>1. Problem durumuyla ilgili ne biliyorum? <u>Terry Wright</u>'ın vücudunda neler değişti? Nasıl değişti? Ayrıntılı olarak belirtiniz.</p>	
<p>2. Problem: İzlediğiniz senaryoda belirlediğiniz problem durumlarını (sorularını) aşağıya yazınız.</p>	
<p>3. Tahmin Et! Bu değişimlerin nedeni neler olabilir? Tahminlerinizi belirtin.</p>	
<p>4. Neyi öğrenmeye ihtiyacım var? Problemi çözmek için hangi sorulara cevap aramanız gerektiğini bu bölüme yazınız.</p>	

Ek 15.'in devamı

PROBLEM ANALİZ FORMU

Senaryo Adı:

Adı-Soyadı:

Tarih:

Grup İsmi:

1. Problem durumuyla ilgili ne biliyorum?

Maurice Tillet'in yaşamında neler değişti? Nasıl değişti? Ayrıntılı olarak belirtiniz...

2. Problem:

İzlediğiniz senaryoda belirlediğiniz problem durumlarını(sorularını) aşağıya yazınız.

3. Tahmin Et!

Bu değişimlerin nedeni neler olabilir? Tahminlerinizi belirtin.

4. Neyi öğrenmeye ihtiyacım var?

Problemi çözmek için hangi sorulara cevap aramanız gerektiğini bu bölüme yazınız.

Ek 16. Asıl Uygulamada Kullanılan Grup Problem Analiz Formu

PROBLEM ANALİZ FORMU	
Senaryo Adı: _____	
Tarih: _____	Grup İsmi: _____
1. Problem durumuyla ilgili ne biliyorum? Halit Bey'in eşinin vücudunda Neler değişti? Nasıl değişti? Ayrıntılı olarak belirtiniz...	
2. Problem: Izlediğiniz senaryoda belirlediğiniz problem durumlarını(sorularını) aşağıya yazınız.	
3. Tahmin Et! Bu değişimlerin nedeni neler olabilir? Tahminlerinizi belirtin.	
4. Neyi öğrenmeye ihtiyacım var? Problemi çözmek için hangi sorulara cevap aramanız gerektiğini bu bölüme yazınız.	

Ek 16.'nın devamı

PROBLEM ANALİZ FORMU

5. Araştırma Planı!

Araştırma sürecinde nasıl bir yol izleyeceğinizi belirtiniz. Araştırma sürecinde kullanmayı düşündüğünüz kaynakları (gazete, dergi, kitap, internet, BDPDÖ ortamı bileşenleri, uzman görüşü vb) belirtiniz.

6. Görev Dağılımı

Grup arkadaşlarınız arasında araştırma sürecinde yapacağınız işlerle ilgili görev dağılımı yapınız.

<u>Adı Soyadı</u>	<u>Görevi</u>

Ek 16.'nın devamı

PROBLEM ANALİZ FORMU	
Senaryo Adı:	
<hr/>	
Tarih:	Grup İsmi:
<hr/>	
1. Problem durumuyla ilgili ne biliyorum?	
Maurice Tillet'in yaşamında neler değişti? Nasıl değişti? Ayrıntılı olarak belirtiniz...	
2. Problem:	
İzlediğiniz senaryoda belirlediğiniz problem durumlarını (sorularını) aşağıya yazınız.	
3. Tahmin Et!	
Bu değişimlerin nedeni neler olabilir? Tahminlerinizi belirtin.	
4. Neyi öğrenmeye ihtiyacım var?	
Problemi çözmek için hangi sorulara cevap aramız gerektiğini bu bölüme yazınız.	

Ek 16.'nın devamı

PROBLEM ANALİZ FORMU

5. Araştırma Planı:

Araştırma sürecinde nasıl bir yol izleyeceğinizi belirtiniz. Araştırma sürecinde kullanmayı düşündüğünüz kaynakları (gazete, dergi, kitap, internet, BDPDÖ ortamı bileşenleri, uzman görüşü vb) belirtiniz.

6. Görev Dağılımı

Grup arkadaşlarınız arasında araştırma sürecinde yapacağınız işlerle ilgili görev dağılımı yapınız.

<u>Adı Soyadı</u>	<u>Görevi</u>

Ek 16.'nın devamı

PROBLEM ANALİZ FORMU

Senaryo Adı:

Tarih:

Grup İsmi:

1. Problem durumuyla ilgili ne biliyorum?

Terry Wright'ın vücudunda neler değişti? Nasıl değişti? Ayrıntılı olarak belirtiniz.

2. Problem:

İzlediğiniz senaryoda belirlediğiniz problem durumlarını (sorularını) aşağıya yazınız.

3. Tahmin Et!

Bu değişimlerin nedeni neler olabilir? Tahminlerinizi belirtin.

4. Neyi öğrenmeye ihtiyacım var?

Problemi çözmek için hangi sorulara cevap aramız gerektiğini bu bölüme yazınız.

Ek 16.'nın devamı

PROBLEM ANALİZ FORMU

5. Araştırma Planı!

Araştırma sürecinde nasıl bir yol izleyeceğinizi belirtiniz. Araştırma sürecinde kullanmayı düşündüğünüz kaynakları (gazete, dergi, kitap, internet, BDPDÖ ortamı bileşenleri, uzman görüşü vb) belirtiniz.

6. Görev Dağılımı

Grup arkadaşlarınız arasında araştırma sürecinde yapacağınız işlerle ilgili görev dağılımı yapınız.

<u>Adı Soyadı</u>	<u>Görevi</u>

Ek17. Öz Değerlendirme Formu

Öz Değerlendirme Formu

Ad-Soyadı:

Problemin İsmi:

No:

Grup İsmi:

1. Bu etkinlikte neler yaptım?

2. Bu etkinlikte neler öğrendim?

3. Bu etkinlik sırasında grubumdaki arkadaşlarıma nasıl yardım ettim?

4. Bu etkinlik sırasında en iyi yaptığım şeyler:

5. Bu etkinlikte en çok zorlandığım şeyler:

6. Çalışmamı yaparken beklemediğim nelerle karşılaştım?

7. Bu çalışmayı tekrar yapsaydım şu şekilde yapardım:

Ek 18. Pilot ve asıl Uygulama Fotoğrafları



ÖZGEÇMİŞ

Gülşah SEZEN VEKLİ, 17.09.1982 tarihinde Giresun'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Giresun'da tamamladı. 2000 yılında Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği programına girdi. 2001 yılında K.T.Ü. Fatih Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği programına yatay geçiş yaparak, 2005 yılında bu programdan mezun oldu. Aynı yıl K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Biyoloji Bilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı. 2006-2012 yılları arasında Rize Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde araştırma görevlisi olarak görev yaptı. 2012 yılında Bozok Üniversitesi Eğitim Fakültesi'ne öğretim görevlisi olarak atandı. Halen aynı kurumda görev yapan araştırmacı iyi derecede İngilizce bilmektedir.

E-mail: gulsahsezen28@gmail.com