



**MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GRAFİK MATERYALLERİNE
YÖNELİK BİLGİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ SÜRECİNİN
İNCELENMESİ**

Ahmet Yıldız

DOKTORA TEZİ

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT, 2020

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 2 yıl (24) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Ahmet

Soyadı : YILDIZ

Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalı

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Matematik Öğretmenlerinin Grafik Materyallerine Yönelik Bilgilerinin Geliştirilmesi Sürecinin İncelenmesi

İngilizce Adı : Examining the Process of Developing Knowledge of Mathematics Teachers Regarding Graphic Materials

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Ahmet YILDIZ

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Ahmet YILDIZ tarafından hazırlanan “**Matematik Öğretmenlerinin Grafik Materyallerine Yönelik Bilgilerinin Geliştirilmesi Sürecinin İncelenmesi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hasan ES

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ali TÜRKDOĞAN

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Cumhuriyet Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. Cengiz ÇINAR

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Yüksel DEDE

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Mine AKTAŞ

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Fatih KARAKUŞ

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Cumhuriyet Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Tuba GÖKÇEK

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 21/02/2020

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Biricik Kızım Meryem Elif'e

TEŞEKKÜR

Çalışmanın şekillenmesi aşamasında tez danışmanım olarak bana her konuda yol gösteren, değerli vakitlerini sabırla ayıran, hiçbir emeğini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Hasan ES ve Dr. Öğr. Üyesi Ali TÜRKDOĞAN hocalarıma teşekkürlerimi ifade etmekten büyük mutluluk duyarım.

Gerek duyduğum her zaman bana destek olan, candan tavırları ile beni sürekli destekleyerek yüreklendiren değerli hocalarım Doç. Dr. Mine AKTAŞ ve Doç. Dr. Tuba GÖKÇEK'e teşekkürü bir borç bilirim.

Bilimin ve bilim insanının destekçisi olan TÜBİTAK-BİDEB' e sunmuş oluğu maddi destek için teşekkür ederim.

Son olarak çalışmalarımı yürütebilmem için benden sonsuz ilgi, destek ve özellikle sabrını esirgemeyen değerli eşim Aysun YILDIZ' a ve biricik kızım Meryem Elif YILDIZ'a yürekten teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet YILDIZ

Şubat, 2020/ANKARA

MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN GRAFİK MATERYALLERİNE YÖNELİK BİLGİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ SÜRECİNİN İNCELENMESİ

(Doktora Tezi)

Ahmet Yıldız

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Şubat 2020

ÖZ

Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanılgılarını gidermede kullanılabilecekleri grafik materyallerine yönelik bilgilerinin geliştirilmesine katkı sunabilecek bir Hizmet-İçi Eğitim (HİE) kursu geliştirmek, uygulamak ve etkililiğini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırmanın katılımcılarını Sivas il merkezinde çeşitli ortaokullarda görev yapan ve araştırmaya gönüllü olarak katılan 6 matematik öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada özel durum araştırma yöntemi kullanılmıştır. Veriler; anket, gözlem, görüşme, doküman incelemesi yolu ile toplanmıştır. Araştırma, HİE ihtiyacının ve içeriğinin belirlenip geliştirilip pilot uygulamanın yapıldığı ön aşama; HİE eğitim içeriğinin asıl uygulama aşaması ile izleme-değerlendirme aşaması olacak şekilde üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Öğretmenlerin talepleri, farkındalıkları ve mevcut durumları dikkate alınarak grafik materyallerden kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu,

tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritası hazırlama/kullanma ile ilgili bir HİE kursu gerçekleştirilmiştir. HİE kursu, çalışanların mesleki alanlarındaki değişimlere ilişkin gereksinimlerinin belirlenmesi ve giderilmesine odaklanan “Gereksinime Dayalı Uyum Modeli” kapsamında gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen HİE kursunun grafik materyalleri hazırlama ve kullanma üzerine etkileri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Eğitimden önce hiçbir öğretmen kavram karikatürü çizemediği gibi çizdikleri anlam çözümleme tablosu, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritası örnekleri de başlangıç düzeyindeki performans kategorisinde kalmıştır. Eğitim sonrası ise her bir öğretmenin çizdikleri grafik materyaller başarılı performans kategorisinde yer almıştır. İzleme-değerlendirme aşamasında öğretmenler sınıflarında grafik materyalleri kullanırken gözlemlenmiştir. Öğretmenler grafik materyallerin kullanımındaki tanıtma, uygulama özetleme aşamalarını yerine getirirken sınıf içi tartışmaları yaptırma aşamasını gerçekleştirmekten uzak durmuşlardır. Öğretmenlerin, HİE kursunda edindikleri bazı becerileri öğretme ortamlarının özelliklerinden dolayı sınıflarına yansıtmakta zorlandıkları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Matematik Öğretmeni, Hizmet İçi Eğitim, Öğretmen Eğitimi, Grafik Materyal

Sayfa Adedi : 302

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Hasan ES

İkinci Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Ali TÜRKOĞAN

EXAMINING THE PROCESS OF DEVELOPING KNOWLEDGE OF MATHEMATICS TEACHERS REGARDING GRAPHIC MATERIALS

(Ph.D Thesis)

Ahmet Yıldız

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

February 2020

ABSTRACT

This study was aimed to develop, implement and investigate the effectiveness of an In-Service Training (InSET) course for secondary school mathematics teachers to acquire knowledge and skills for preparing and using graphic materials that can be used to eliminate misconceptions. The participants of the study consisted of 6 mathematics teachers working in various secondary schools in Sivas province. In the procedure, case study method was used. The study data were collected through a questionnaire, observations, interviews, document reviews. The study comprised of three stages including the preliminary stage in which the need for and content of InSET was determined and developed, actual implementation phases of the InSET content and the follow-up and evaluation. The InSET course was organized by taking the demands, awareness and current status of the teachers into account and included training sessions on such graphic materials

as conceptual cartoons, meaning analysis tables, diagnostic branched trees and concept maps. The InSET course was conducted within the scope of the “Need-Based Adaptation Model, which focused on identifying and meeting the needs of employees for changes in their professional fields. The effects of the InSET course on preparing and using graphic materials were evaluated separately. Before the training, no teacher could draw a concept caricature, and the meaning analysis table, diagnostic branched tree and concept map samples drawn by the participants remained in the initial performance category. After the training, the graphic materials drawn by the participants were included in the successful performance category. During the follow-up and evaluation, it was concluded that the teachers could use graphic materials in their classrooms effectively. The teachers avoided the stage of making classroom discussions while performing the introduction and application summarization stages in the use of graphic materials. It was observed that teachers had difficulty in transferring some of the skills acquired in the INSET course to their classrooms due to the characteristics of the teaching environment.

Key Words: Mathematics Teachers, In-service Training, Teaching Mathematics, Graphic Material

Page Number : 302

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Hasan ES

Co-supervisor : Assist. Prof. Dr. Ali TURKDOGAN

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZ	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER.....	x
TABLolar LİSTESİ.....	xviii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xxi
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....	xxiv
BÖLÜM I	1
GİRİŞ.....	1
Problem Durumu	4
Araştırmanın Önemi.....	7
Araştırmanın Amacı	10
Araştırmanın Sınırlılıkları	10
Araştırmanın Varsayımları.....	11
Araştırmada Geçen Tanımlar	11
BÖLÜM II.....	13
KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....	13
Hizmet İçi Eğitim	13

Kavram	14
Kavram Öğretimi	17
Grafik Materyal	20
Karikatür	20
<i>Ön Bilgileri Hatırlatıcı Karikatürler</i>	<i>21</i>
<i>Dikkat Çekme ve Eğlence Özellikli Karikatürler</i>	<i>21</i>
<i>Kavram Karikatürleri</i>	<i>22</i>
Anlam Çözümleme Tablosu	29
Kavram Haritası.....	35
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç.....	39
İlgili Araştırmalar	42
Hizmet İçi Eğitim ile İlgili Araştırmalar.....	42
Kavram Karikatürü ile İlgili Araştırmalar	46
Anlam Çözümleme Tablosu ile İlgili Araştırmalar.....	51
Kavram Haritası ile İlgili Araştırmalar	54
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç ile İlgili Araştırmalar	59
BÖLÜM III	62
YÖNTEM.....	62
Araştırmanın Modeli	62
Katılımcılar.....	63
Araştırmanın Uygulama Süreci.....	66
Ön Aşama.....	66
<i>İhtiyaç Belirleme</i>	<i>66</i>
<i>Eğitim İçeriğinin Geliştirilmesi</i>	<i>68</i>
Pilot Uygulama Aşaması.....	69

Asıl Uygulama Aşaması	71
İzleme-Değerlendirme Aşaması	73
Veri Toplama Araçları	73
Görüşme	75
Derslerde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları Formu (DKKYF)	76
Derslerde Kullanılan Öğretim Materyalleri Formu (DKÖMF)	77
Grafik Materyal Farkındalık ve Talep Anketi (GMFTA)	78
Performans Görevleri	79
<i>Dereceli Puanlama Anahtarlarının Geliştirilmesi</i>	79
<i>Kavram Haritaları için Bütüncül Puanlama Anahtarı</i>	88
Gözlem Formları	89
Verilerin Analizi	90
Görüşmelerin Analizi	91
Derslerde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları Formunun Analizi	91
Derslerde Kullanılan Öğretim Materyalleri Formunun Analizi	92
Grafik Materyal Farkındalık Ve Talep Anketinin Analizi	92
Performans Görevlerinin Analizi	92
Gözlem Verilerinin Analizi	93
Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	93
İnandırıcılık / İç Geçerlik	94
Aktarılabilirlik/ Dış Geçerlik	94
Tutarlık / İç Güvenirlik	95
Teyit Edilebilirlik / Dış Güvenirlik	95

BÖLÜM IV	96
BULGULAR VE YORUMLAR.....	96
Durum Tespiti ve Eğitim İhtiyacı Belirleme Aşamasından Elde Edilen Bulgular	97
Öğretmenlerin Kavram Yanılgısı ile Kavram Yanılgısının Giderilmesine Yönelik Bilgi ve Becerilerine Ait Bulgular	98
Öğretmenlerin Grafik Materyal Hazırlama ve Kullanımına Yönelik Bilgi ve Becerilerine Ait Bulgular.....	105
<i>Öğretmenlerin Grafik Materyal çizimleri.....</i>	<i>106</i>
<i>Öğrt1'in Grafik Materyal Çizimleri</i>	<i>106</i>
<i>Öğrt2'nin Grafik Materyal Çizimleri</i>	<i>108</i>
<i>Öğrt3'ün Grafik Materyal Çizimleri</i>	<i>109</i>
<i>Öğrt4'ün Grafik Materyal Çizimleri</i>	<i>109</i>
<i>Öğrt5'in Grafik Materyal Çizimleri</i>	<i>110</i>
<i>Öğrt6'nın Grafik Materyal Çizimleri</i>	<i>110</i>
Öğretmenlerin Grafik Materyaller ile İlgili Farkındalıkları ve Taleplerine Ait Bulgular.....	112
Durum Tespiti ve Eğitim İhtiyacını Belirleme Aşaması Özet Bulguları.....	115
Asıl Uygulama Aşamasından Elde Edilen Bulgular	116
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Katıldıkları HİE Kursunun Kavram Karikatürü Hazırlama Bilgi ve Becerilerine Etkisine Dair Elde Edilen Bulgular.....	117
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Katıldıkları HİE Kursunun Anlam Çözümleme Tablosu Hazırlama Bilgi ve Becerilerine Etkisine Dair Elde Edilen Bulgular.....	125

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Katıldıkları HİE Kursunun Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Hazırlama Bilgi ve Becerilerine Etkisine Dair Elde Edilen Bulgular.....	131
Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Katıldıkları HİE Kursunun Kavram Haritası Hazırlama Bilgi ve Becerilerine Etkisine Dair Elde Edilen Bulgular	137
Asıl Uygulama Aşaması Özet Bulguları.....	142
İzleme Değerlendirme Aşamasından Elde Edilen Bulgular.....	144
Öğrt1 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular.....	146
<i>Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular</i>	<i>146</i>
<i>Öğrt1'in Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları ..</i>	<i>146</i>
<i>Öğrt1'in Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>148</i>
<i>Öğrt1'in Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>150</i>
<i>Öğrt1'in Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>152</i>
Öğrt2 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular.....	155
<i>Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular</i>	<i>155</i>
<i>Öğrt2'nin Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları</i>	<i>156</i>
<i>Öğrt2'nin Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>158</i>
<i>Öğrt2'nin Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>160</i>
<i>Öğrt2'nin Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>162</i>

Öğrt3 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular.....	165
<i>Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular</i>	<i>165</i>
<i>Öğrt3'ün Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları..</i>	<i>166</i>
<i>Öğrt3'ün Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>167</i>
<i>Öğrt3'ün Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>169</i>
<i>Öğrt3'ün Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>171</i>
Öğrt4 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular.....	173
<i>Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular</i>	<i>174</i>
<i>Öğrt4'ün Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları..</i>	<i>174</i>
<i>Öğrt4'ün Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>176</i>
<i>Öğrt4'ün Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>177</i>
<i>Öğrt4'ün Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>179</i>
Öğrt5 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular.....	181
<i>Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular</i>	<i>182</i>
<i>Öğrt5'in Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları ..</i>	<i>182</i>
<i>Öğrt5'in Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>184</i>
<i>Öğrt5'in Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>186</i>
<i>Öğrt5'in Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>187</i>
Öğrt6 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular.....	190

<i>Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular</i>	<i>190</i>
<i>Öğrt6'nın Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları</i>	<i>191</i>
<i>Öğrt6'nın Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>192</i>
<i>Öğrt6'nın Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>194</i>
<i>Öğrt6'nın Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları.....</i>	<i>195</i>
Altı Öğretmenin Birlikte Değerlendirilmesinden Elde Edilen Genel Bulgular	198
İzleme Değerlendirme Aşaması Özet Bulguları	206
BÖLÜM V	207
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	207
Durum Tespiti ve Eğitim İhtiyacı Belirleme Aşamasına İlişkin Sonuç ve Tartışma.	208
Asıl Uygulama Aşamasına İlişkin Sonuç ve Tartışma.....	213
İzleme Değerlendirme Aşamasına İlişkin Sonuç ve Tartışma	218
ÖNERİLER.....	220
KAYNAKLAR.....	223
EKLER.....	247
EK 1. Görüşme Protokolü Formu	248
EK 2. Derslerde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları Formu (DKKYF).....	250
EK 3. Derslerde Kullanılan Öğretim Materyalleri Formu (DKÖMF)	251
EK 4. Grafik Materyal Farkındalık ve Talep Anketi (GMFTA)	252
EK 5. Kavram Karikatürü Hazırlama/Kullanma Kılavuzu.....	253
EK 6. Anlam Çözümleme Tablosu Hazırlama/Kullanma Kılavuzu	256
EK 7. Kavram Haritası Hazırlama/Kullanma Kılavuzu.....	259
EK 8. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Hazırlama/Kullanma Kılavuzu.....	262
EK 9. Kavram Karikatürü İçin Dereceli Puanlama Anahtarı (KK_DPA)	266
EK 10. Anlam Çözümleme Tablosu İçin Dereceli Puanlama Anahtarı (AÇT_DPA)	267
EK 11. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç İçin Dereceli Puanlama Anahtarı (TDA_DPA)..	268

EK 12. Kavram Haritası İçin Bütüncül Puanlama Anahtarı (KH_BPA)	269
EK 13. Kavram Karikatürü Gözlem Formu (KK_GF)	270
EK 14. Anlam Çözümleme Tablosu Gözlem Formu (AÇT_GF).....	271
EK 15. Kavram Haritası Gözlem Formu (KH_GF)	272
EK 16. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Gözlem Formu (TDA_GF)	273
EK 17. Araştırma İzni	274

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. <i>Pilot Uygulamaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Bilgileri</i>	64
Tablo 2. <i>Öğretmenlerin Demografik Bilgileri</i>	65
Tablo 3. <i>Eğitim İçeriği</i>	72
Tablo 4. <i>Araştırmanın Alt Problemlerinde Kullanılan Veri Toplama Araçları</i>	74
Tablo 5. <i>İstatistiksel Yöntemlerin Özellikleri</i>	81
Tablo 6. <i>KK_DPA'nın Toplam Puanlarına İlişkin Spearman Korelasyon Sonuçları</i>	84
Tablo 7. <i>KK_DPA Alt Boyut Puanlarına İlişkin Cohen's Kappa Sonuçları ve Yorum</i>	85
Tablo 8. <i>AÇT_DPA'nın Toplam Puanlarına İlişkin Spearman Korelasyon Sonuçları</i>	85
Tablo 9. <i>AÇT_DPA Alt Boyut Puanlarına İlişkin Cohen's Kappa Sonuçları ve Yorum</i>	86
Tablo 10. <i>TDA_DPA'nın Toplam Puanlarına İlişkin Spearman Korelasyon Sonuçları</i>	87
Tablo 11. <i>TDA_DPA Alt Boyut Puanlarına İlişkin Cohen's Kappa Sonuçları ve Yorum</i>	87
Tablo 12. <i>KK_DPA'nın Toplam Puanlarına İlişkin Spearman Korelasyon Sonuçları</i>	88
Tablo 13. <i>KH_BPA Alt Boyut Puanlarına İlişkin Cohen's Kappa Sonuçları ve Yorum</i>	89
Tablo 14. <i>Bulguların Sunuş Şeması</i>	96
Tablo 15. <i>Öğretmenlerin Kavram Yanılgısı ile İlgili Eğitim Alma Durumları</i>	99
Tablo 16. <i>Kavram Yanılgısının Tanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri</i>	100

Tablo 17. Öğretmenlerin Derslerinde Karşılaştıkları Kavram Yanılgıları Örnekleri	101
Tablo 18. Kavram Yanılgısı ile Yanlışın İlişkisine Yönelik Öğretmen Görüşleri	102
Tablo 19. Öğretmenlerin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine İlişkin Görüşleri	103
Tablo 20. Öğretmenlerin Örnek Kavram Yanılgısının Giderilmesine İlişkin Önerileri	104
Tablo 21. Öğretmenlerin Grafik Materyal Hazırlama/Kullanma İlgili Eğitim Durumları	106
Tablo 22. Öğretmenlerin Eğitim Alma Durumları ve Grafik Materyal Çizimleri	111
Tablo 23. Öğretmenlerin Grafik Materyaller Farkındalıkları ve Kullanım Durumları	113
Tablo 24. Öğretmenlerin Eğitim Almak İstedikleri Grafik Materyallerin Öncelikleri	114
Tablo 25. Öğretmenlerin Çizdikleri KK'ların Puanlandırılması	118
Tablo 26. Öğretmenlerin Çizdikleri KK'ların Performans Özellikleri.....	119
Tablo 27. Öğretmenlerin Çizdikleri AÇT'lerin Puanlandırılması.....	125
Tablo 28. Öğretmenlerin Çizdikleri AÇT'lerin Performans Özellikleri	126
Tablo 29. Öğretmenlerin Çizdikleri TDA'ların Puanlandırılması	132
Tablo 30. Öğretmenlerin Çizdikleri TDA'lara İlişkin Performans Özellikleri.....	133
Tablo 31. Öğretmenlerin Çizdikleri KH'ların Puanlandırılması	138
Tablo 32. Öğretmenlerin Çizdikleri KH'lara İlişkin Performans Özellikleri.....	139
Tablo 33. Öğrt1'in KK Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu	147
Tablo 34. Öğrt1'in AÇT Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu	149
Tablo 35. Öğrt1'in KH Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu.....	151
Tablo 36. Öğrt1'in TDA Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu.....	153
Tablo 37. Öğrt2'nin KK Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu	157
Tablo 38. Öğrt2'nin AÇT Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu	159

Tablo 39. Öğrt2'nin KH Kullanım Adımlarına Uyma Durumu.....	161
Tablo 40. Öğrt2'nin TDA Kullanım Adımlarına Uyma Durumu.....	163
Tablo 41. Öğrt3'ün KK Kullanım Adımlarına Uyma Durumu	166
Tablo 42. Öğrt3'ün AÇT Kullanım Adımlarına Uyma Durumu	168
Tablo 43. Öğrt3'ün KH Kullanım Adımlarına Uyma Durumu.....	170
Tablo 44. Öğrt3'ün TDA Kullanım Adımlarına Uyma Durumu.....	171
Tablo 45. Öğrt4'ün KK Kullanım Adımlarına Uyma Durumu	175
Tablo 46. Öğrt4'ün AÇT Kullanım Adımlarına Uyma Durumu	176
Tablo 47. Öğrt4'ün KH Kullanım Adımlarına Uyma Durumu.....	178
Tablo 48. Öğrt4'ün TDA Kullanım Adımlarına Uyma Durumu.....	179
Tablo 49. Öğrt5'in KK Kullanım Adımlarına Uyma Durumu	183
Tablo 50. Öğrt5'in AÇT Kullanım Adımlarına Uyma Durumu	185
Tablo 51. Öğrt5'in KH Kullanım Adımlarına Uyma Durumu.....	186
Tablo 52. Öğrt5'in TDA Kullanım Adımlarına Uyma Durumu.....	188
Tablo 53. Öğrt6'nın KK Kullanım Adımlarına Uyma Durumu	191
Tablo 54. Öğrt6'nın AÇT Kullanım Adımlarına Uyma Durumu	193
Tablo 55. Öğrt6'nın KH Kullanım Adımlarına Uyma Durumu.....	194
Tablo 56. Öğrt6'nın TDA Kullanım Adımlarına Uyma Durumu.....	196
Tablo 57. Öğretmenlerin Kavram Karikatürü Kullanım Adımlarına Uyma Durumu	199
Tablo 58. Öğretmenlerin Anlam Çözümleme Tablosu Kullanım Adımlarına Uyma Durumu	201
Tablo 59. Öğretmenlerin Kavram Haritası Kullanım Adımlarına Uyma Durumu	203
Tablo 60. Öğretmenlerin Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanım Adımlarına Uyma Durumu .	205

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Alan bilgisi, müfredat bilgisi ve PAB arasındaki ilişki.....	3
Şekil 2. Ön bilgileri hatırlatıcı karikatürler	21
Şekil 3. Dikkat çekme ve eğlence özellikli karikatür	22
Şekil 4. Kavram karikatürü prototipi.....	28
Şekil 5. “Geometrik Şekiller” ile ilgili örnek bir AÇT.....	33
Şekil 6. Hiyerarşik kavram haritası	36
Şekil 7. Örümcek kavram haritası	37
Şekil 8. Balık kılçığı kavram haritası	37
Şekil 9. Kavram haritasının kavram haritası	39
Şekil 10. Tanılayıcı dallanmış ağaç prototipi	40
Şekil 11. Öğt1’in “Bölünebilme kuralları” ile ilgili çizimi.....	107
Şekil 12. Öğt1’in “Rasyonel sayılarda çarpma işleminin özellikleri” ile ilgili çizimi.....	107
Şekil 13. Öğt2’nin “Kesirlerde sıralama” ile ilgili çizimi	108
Şekil 14. Öğt2’nin “Rasyonel sayılar” ile ilgili çizimi	108
Şekil 15. Öğt4’ün “Toplama ve Çıkarma” ile ilgili çizimi.....	109
Şekil 16. Öğt6’nın “Kesirlerde sayı doğrusunda gösterme” ile ilgili çizimi	110

Şekil 17. Öğrt6'nın "Üslü sayılarda çarpma ve bölme" ile ilgili çizimi	111
Şekil 18. Öğrt1'in eğitim sonrası "geliştirilmesi gereken performans" kategorisinde çizdiği kavram karikatürü	120
Şekil 19. Öğrt4'ün eğitim sonrası "başarılı performans" kategorisinde çizdiği kavram karikatürü	121
Şekil 20. Öğrt3'ün eğitim sonrası "mükemmel performans" kategorisinde çizdiği kavram karikatürü	123
Şekil 21. Öğrt1'in eğitim öncesi ve sonrası AÇT çizimleri	127
Şekil 22. Öğrt6'nın eğitim sonrası "geliştirilmesi gereken performans" kategorisinde çizdiği anlam çözümleme tablosu	129
Şekil 23. Öğrt3'in eğitim sonrası "başarılı performans" kategorisinde çizdiği anlam çözümleme tablosu	130
Şekil 24. Öğrt2'nin eğitim öncesi ve sonrası tanılayıcı dallanmış ağaç çizimleri	134
Şekil 25. Öğrt6'nın eğitim sonrası "geliştirilmesi gereken performans" kategorisinde çizdiği tanılayıcı dallanmış ağaç	135
Şekil 26. Öğrt4'ün eğitim sonrası "başarılı performans" kategorisinde çizdiği tanılayıcı dallanmış ağaç	136
Şekil 27. Öğrt1'in eğitim öncesi ve sonrası kavram haritası çizimleri	140
Şekil 28. Öğrt6'nın eğitim öncesi ve sonrası KH çizimleri	141
Şekil 29. Öğrt1'in tüm gözlem sonuçları	154
Şekil 30. Öğrt2'nin tüm gözlem sonuçları	164
Şekil 31. Öğrt3'ün tüm gözlem sonuçları	172
Şekil 32. Öğrt4'ün tüm gözlem sonuçları	180

<i>Şekil 33.</i> Öğrt5'in tüm gözlem sonuçları	189
<i>Şekil 34.</i> Öğrt6'nın tüm gözlem sonuçları	197
<i>Şekil 35.</i> Öğretmenlerin kavram karikatürü kullanımlarının gözlemlenmesi	198
<i>Şekil 36.</i> Öğretmenlerin anlam çözümleme tablosu kullanımlarının gözlemlenmesi.....	200
<i>Şekil 37.</i> Öğretmenlerin kavram haritası kullanımlarının gözlemlenmesi.....	202
<i>Şekil 38.</i> Öğretmenlerin tanılayıcı dallanmış ağaç kullanımlarının gözlemlenmesi.....	204

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB Milli Eğitim Bakanlığı

PAB Pedagojik Alan Bilgisi

KK Kavram Karikatürü

KH Kavram Haritası

TDA Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

AÇT Anlam Çözümleme Tablosu

DKKYF Derslerde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları Formu

DKÖMF Derslerde Kullanılan Öğretim Materyalleri Formu

GMFTA Grafik Materyal Farkındalık ve Talep Anketi

DPA Dereceli Puanlama Anahtarı

KH_BPA Kavram Haritası Bütüncül Puanlama Anahtarı

KK_DPA Kavram Karikatürü Dereceli Puanlama Anahtarı

AÇT_DPA Anlam Çözümleme Tablosu Dereceli Puanlama Anahtarı

TDA_DPA Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Dereceli Puanlama Anahtarı

KK_GF Kavram Karikatürü Gözlem Formu

AÇT_GF Anlam Çözümleme Tablosu Gözlem Formu

TDA_GF Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Gözlem Formu

KH_GF Kavram Haritası Gözlem Formu

EÖ Eğitimden Önce

ES Eğitimden Sonra

BÖLÜM I

GİRİŞ

Değişen dünyamızda, matematiği anlayanlar ve yapabilenler geleceklerinin şekillenmesine dair önemli düzeyde imkânlar ve fırsatlar yakalayacaktır. Matematiksel yeterlik, iyi bir gelecek için kapılar açar. Matematiksel yeterliğin eksikliği ise bu kapıları kapatır. Öğrencilerin hepsine matematiği anlama ve derinlemesine öğrenmeleri için fırsatlar sağlanmalı ve destek verilmelidir (National Council of Teachers of Mathematics, 2000).

İnsanlar yaşadıkları dünyayı anlama, tanıma ve açıklama çabası içerisindeyler. Bu bağlamda matematik iyi bir araç ve hatta zaman zaman iyi bir yol göstericidir. Günümüzde matematik, okullarda okutulan ders olmanın ötesinde bireylere kazandırdığı nitelikler bakımından da oldukça önemlidir (Baykul, 2003). Bireyin, toplumun, bilimin ve teknolojinin gelişimi için matematik vazgeçilmez bir alandır. Problem çözme, karar verme, eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, soru sorma, genellemelere gitme ve bağımsız düşünme gibi üst düzey davranışları geliştirmek matematik ile mümkündür (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Matematiğin önemi onun güzelliğinden, bize doğru bilgiler sunmasından ve gerçekleri anlamamıza yardım etmesinden gelmektedir (Baki, 2008). Matematik, bir nesilden diğerine zenginleşerek aktarılan bir dildir. Matematik birey, toplum, bilim ve teknoloji için vazgeçilmez bir değerdir. Yayılma alanlarına ve derinliğine

sınır konulamayan bir bilimdir. Hiçbir dil, sanat böylesine kalıcı ve etkin olamamıştır (Akdeniz, 2007).

Matematik eğitimi, insanlara yaşadıkları dünyayı anlamlandırmaya yardım edecek muazzam bir bilgi ve beceri yetisi sağlar. Bireylere günlük deneyimlerini irdeleyip açıklayabilecekleri, karşılaştıkları problemleri çözebilecekleri sistematik bir beceri kazandırır. Matematik insanlarda yaratıcı düşünmenin gelişimini sağlar. Akıl yürütme becerilerini hızlandırır (MEB, 2005). Matematik eğitiminin amacı, kişiye günlük yaşamında gerekli olan matematik bilgi ve yeteneğini kazandırmak, karşılaştığı problemleri çözmesinde yardım etmek ve olayları problem çözme yaklaşımı içinde ele alan bir düşünme biçimi kazandırmaktır (Altun, 2008).

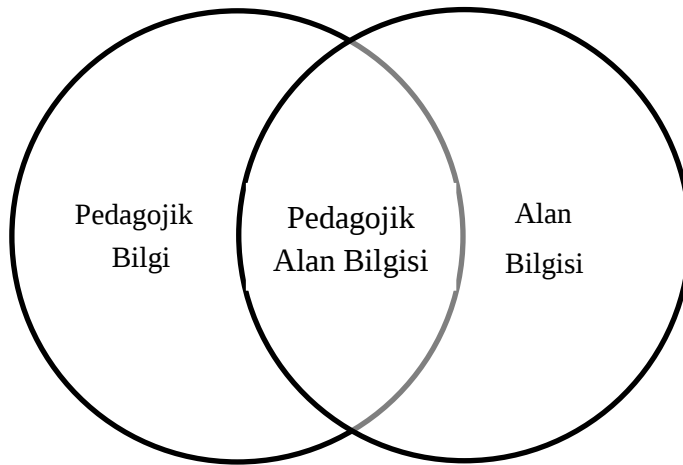
Okullarda matematik eğitimi, çocukların gerçek hayat durumlarındaki matematiği algılayabilmelerini, onu somut nesneler ve resimlerle ifade edebilmelerini ve nihayet onu zamanı geldiğinde sembolik dile aktarabilmelerini, bir yandan da her zaman bu bilgileri sözel dili kullanarak açıklayabilmelerini sağlamaya çalışır (Olkun, 2008). Öğretmenin öğreteceği konu hakkında öncelikle kendisinin yeterli olması beklenmektedir (Ball, Thames & Phelps, 2008). Öğrencilerini ders içi tartışmalara dahil olmaları yönünde teşvik edecek öğretmenlerin tartışılacak konuda yeterince donanımlı olmaları gerekmektedir (Fernandez, 2005). Tüm bu sebeplerden dolayı etkili bir matematik eğitimi için öğretmenin bilgisi önemlidir (Fennema & Franke, 1992).

Öğretmen bilgisi ile ilgili ilk çalışmalar Shulman (1986) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bir kişinin bir konuda uzman olması o konuyu öğretmede tek başına yeterli olamaz. Konu alanına hakim olmanın yanı sıra konunun öğrenciler tarafından kolayca anlaşılmasını sağlayacak gösterimlere dönüştürmeyi de bilmek gerekir (Shulman, 1986). Shulman (1986) gerçekleştirdiği çalışmalarında “*Öğretmenin öğrettiği konuyla ilgili sahip olması gereken bilgiler nelerdir?*” ve “*Öğretmen konuyu öğretirken neler yapması gerekir?*” sorularına cevap aramıştır. Elde ettiği sonuçlardan öğretmenlerin en genel anlamda alan

bilgisi, müfredat bilgisi ve pedagojik alan bilgisine (PAB) sahip olmaları gerektiğini belirtmiştir.

Alan bilgisi, öğretmenin kendi disiplin alanının genel yapısı, alanına özgü kavramlar, olgular ve teoremler hakkındaki bilgisidir. Müfredat bilgisi ise bir sınıf seviyesindeki öğrenme alanına ait konu ve kazanımların diğer öğrenme alanları ve derslerle olan ilişkisi, bir önceki ve sonraki yıllarda müfredatta nasıl yer aldıkları ve öğretim esnasında ilgili kaynakların nasıl kullanılacağına dair bilgidir (Shulman, 1986).

PAB ise; bir konu içeriğinin nasıl öğretilbileceği ile ilgilidir. Diğer bir ifadeyle, öğretmenin ilgili konuda sahip olduğu alan bilgisini öğrencilere öğretebilme özelliğidir (Gökbulut, 2010). Shulman (1986), PAB'ı konuyu başkalarına en faydalı, etkin ve anlaşılır biçimde öğretebilme ve formülize edebilme yollarının tümü olarak tanımlamaktadır. PAB ayrıca bazı konuların öğrenilmesini kolaylaştıran ve zorlaştıran faktörlerin neler olabileceğini; öğrencilerin ilgili konudaki hazırbulunuşluklarını; öğrencilerin sahip olabilecekleri kavram yanlışlarını ve bu yanlışların nasıl giderilebileceğine yönelik açıklamalar, örnekler ve gösterim biçimlerini bilmeyi de içerir (Shulman, 1987). Alan bilgisi, müfredat bilgisi ve PAB arasındaki ilişki Şekil 1' de özetlenmiştir.



Şekil 1. Alan bilgisi, müfredat bilgisi ve PAB arasındaki ilişki

Birçok araştırmacı, Shulman (1986)' ın çalışmalarını temele alarak PAB'ı alt bileşenlerine ayırarak farklı modeller ortaya koyan araştırmalar yapmışlardır (An, Kulm & Wu, 2004; Ball vd. 2008; Fennema & Franke, 1992; Grossman, 1990; Marks, 1990). Her bir modelde PAB'ın farklı alt bileşenleri tanımlanmış olsa da genel olarak “ğrenci bilgisi” ve “ğretim stratejileri bilgisi” bileşenlerinin ortak olduğu görülmektedir (Yeşildere ve Akkoç, 2010).

Öğrenci bilgisi, öğrencilerin mevcut n öğrenmelerini, konuyu nasıl anlamlandırdıklarını, konuyu öğrenirken yaşadıkları öğrenme güçlüklerini, yaptıkları hataları ve sahip oldukları kavram yanılgılarını bilmeyi içerir (An vd., 2004; Fennema & Franke, 1992; Kovarik, 2008; Schoenfeld, 1998; Shulman, 1986; Park & Oliver, 2008).

Öğretim stratejileri bilgisi ise öğretmenin konuyu anlatırken kullandığı örnekleri, resimleri, etkinlikleri, alana ve konuya özgü stratejiler bilgisini, kavram yanılgılarını giderme bilgisini içermektedir (Kovarik, 2008; Park & Oliver, 2008; Shulman, 1986).

Bu araştırmada PAB'ın alt bileşenlerinden ğrenci bilgisi ve ğretim stratejileri bilgisi üzerinde durulmuştur. Öğrenci bilgisi bağlamında “Kavram yanılgısı” üzerinde durulurken, ğretim stratejisi bilgisi bağlamında kavram yanılgılarının giderilmesi için “Grafik materyallerin kullanımı” üzerinde durulmuştur.

Problem Durumu

Öğrenilecek her bir olayı, nesneyi ve varlığı kategorilere ayırıp gruplandırmadan, birbirinden bağımsız olarak düşünmek öğrenenler için zordur. ğrenimi kolaylaştırmak ve güçlendirmek için olaylar, nesneler ve varlıklar ortak özelliklerine göre bir araya getirilerek kavramlar oluşturulur (Nakiboğlu, Benlikaya ve Kalın, 2000). Öğrenenler, kavramları zihinlerinde doğru bir şekilde yapılandırabildikten sonra kavramlar arasındaki ortak ve farklı yönleri dikkate alarak kavramlar arasındaki ilişkileri kurabilirler (Ayyıldız, 2010).

Bir öğrenme alanına ait kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler yeni öğrenilecek kavramlara da temel oluşturmaktadır. Dolayısıyla bir kavramın eksik veya yanlış öğrenimi kendisinden sonra gelecek kavram öğrenimlerini de olumsuz etkileyebilmektedir (Atasayar, 2008).

Öğrenciler sınıfa boş levha olarak gelmezler (Resnick, 1983). Günlük deneyimleri neticesinde oluşturdıkları ve anlamlı öğrenmelerinde önemli etkileri olan bilgi yapılarıyla gelirler. Öğrencilerin dünyayı anlamada kullandıkları bilgi yapılarından bazıları yarım/eksik doğrular diğer bir ifadeyle de kavram yanlışları olarak adlandırılmaktadır (Mestre, 1987).

Matematiğin birikimli bir bilim dalı olması nedeniyle önceden öğrenilmiş kavramlar kendilerinden sonra gelen kavramlar için basamak görevi görmektedir. Bu yüzden matematiğin herhangi bir alanındaki kavram yanlışlarının diğer alanları da olumsuz etkilemesi kaçınılmaz bir gerçektir (Küçük ve Demir, 2009). Matematik alanında başarılı olmanın önemli koşullarından birisi de matematiksel kavramların ve kavramlar arasındaki ilişkilerin doğru bir şekilde öğrenilmesidir (Ayyıldız, 2010).

Kavram yanlışları iki sebepten dolayı önemli bir sorundur. Birinci sebep, öğrenciler yeni deneyimlerini yorumlarken kavram yanlışları araya girip öğrenmelerini olumsuz etkiler. İkinci sebep ise öğrenciler kendileri ile kavram yanlışları arasında duygusal ve zihinsel olarak bağ kurarlar. Çünkü onları aktif olarak kendileri oluşturmuşlardır. Bu sebeplerden dolayı alışılmamış ve kendi kavram yanlışlarına benzemeyen yeni kavramları kabullenmeyi zor bulurlar (Mohyuddin & Khalil, 2016).

Öğrencilerin önceki sınıflarda geliştirdikleri ya da topluluktan okula getirdiği yanlışlar ve kavram yanlışları, matematiksel kavramların öğrenilmesinde engel oluşturabilir. Dolayısıyla bu durum da matematikte zayıf bir başarıya neden olabilir. Yanlışların ve kavram yanlışlarının düzeltilerek öğrencilerin eğitimleri süresince matematik bilgisinin gelişimine yardımcı olmak gerekir (Mohyuddin & Khalil, 2016).

PAB'ın temel bileşenlerinden birisi de öğrenci kavram yanlışları hakkındaki bilgidir (Shulman, 1986). Diğer bir ifadeyle yaygın öğrenci kavram yanlışlarını ve öğrencilerin bunları önlemesine yardımcı olabilecek etkili stratejileri anlamak, PAB'ın önemli bir yönüdür (Graeber, 1999). Öğretmenlerin, öğrencilerin yanlış anlamalarını önleyici öğretimleri yapmalarının yanı sıra ortaya çıkabilecek kavram yanlışları ile baş etmeye yönelik stratejileri de olmalıdır. Bir kavram yanlışlığı ile karşılaşıldığında öğretmenler hangi stratejileri kullanabileceklerine karar vermelidir (Watson, 2002). Bu nedenle öğretmenlerin alanlarına yönelik PAB gelişimlerini sağlamak için hizmet içi eğitimlerin düzenlenmesinin gerekliliği ön plana çıkmaktadır (Gonzalez & Gonzalez-Ruiz, 2017; Kaleli-Yılmaz, 2012; Kaya ve Yılayaz, 2013). Öğretmenlerin yaşanan gelişmelere uyum sağlamaları, yenilenen öğretmen yeterliklerini edinmeleri, mesleklerinde profesyonel bir yaklaşım ortaya koyabilmeleri için mesleki gelişimleri HİE vasıtasıyla desteklenmelidir (Odabaşı, 2013).

Matematiksel kavramlarının anlaşılmasının güç olmasına ya da yanlış anlaşılmasına sebep olarak çeşitli nedenler ileri sürülebilir. Bunlar; kavramların hala geleneksel yöntemlerle ya da öğretmenin öğrenci iken öğrendiği şekilde öğretimi, öğretilecek konu ile ilgili öğrencilerin mevcut bilgilerinin ve olası kavram yanlışlarının dikkate alınmadan derse başlanmasıdır. Ayrıca kavram öğretimi sürecinde ve süreç sonucunda öğrencilerin geliştirdiği alternatif düşüncelerin diğer bir ifadeyle kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılabilecek modern tekniklerin (Kavram Ağları, Kavram Haritaları ve Anlam Çözümleme Tabloları gibi) kullanılmayışı da bu nedenler arasındadır (Çepni, 1997). Bu nedenle Köğce, Yıldız ve Aydın (2019) matematiksel kavram yanlışlarının belirlenmesi, giderilmesinde kavram haritası ve kavram karikatürü gibi grafik materyallerin kullanımını önermektedirler.

Tüm bu bilgiler ışığında bu araştırmada “*Matematik öğretmenlerinin, öğrencilerindeki kavram yanlışlarını gidermede kullanabilecekleri grafik materyallerine yönelik ön*

bilgileri nelerdir ve düzenlenen hizmet içi eğitim kursunun bu bilgilerin geliştirilmesi sürecindeki etkileri nelerdir?” sorusuna cevap aranacaktır. Problem durumuyla ilgili daha detaylı bilgiler elde etmek amacıyla aşağıdaki alt problemlere de cevap aranacaktır:

1. Ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışları ile bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik ön bilgi ve becerileri nelerdir?
2. Ortaokul matematik öğretmenlerinin grafik materyal hazırlama ve kullanma ile ilgili ön bilgi ve becerileri nelerdir?
3. Ortaokul matematik öğretmenlerinin katıldıkları HİE kursunun grafik materyalleri hazırlama bilgi ve becerilerine etkisi nedir?
4. Ortaokul matematik öğretmenlerinin katıldıkları HİE kursunun grafik materyalleri kullanma bilgi ve becerilerine etkisi nedir?

Araştırmanın Önemi

Kavramların temelinde soyutlamaların olması kavramların öğrenilmesini zorlaştırmaktadır. Bu zorluğun ortadan kaldırılması için kavramların bir nebze de olsa somutlaştırılması gerekmektedir. Bu bağlamda anlam çözümleme tablosu, kavram ağları ve kavram haritası gibi grafik materyaller kavram öğretiminde kullanılabilir (MEB, 2005).

Bir konu ile ilgili öğrencilerin yanlış anlamaları ve özellikle kavram yanlışları sonraki öğrenmeleri olumsuz yönde etkileyeceği aşîkârdır. Kavram yanlışlarının giderilerek yeni öğrenilecek bilgilerin yanlışlar üzerine inşa edilmesinin önüne geçmek gerekir (Özkan, Ceren ve Ömer, 2001). Öğrencilerce anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öncelikle kavram yanlışlarının doğruları ile değiştirilmesi gerekmektedir (Smith, Disessa & Rochelle, 1993). Bu nedenlerle sadece öğrencilerin sahip olduğu yaygın kavram yanlışlarının ve bu yanlışlarının arkasında yatan nedenlerin neler olduğu değil, bu

kavram yanlışlarının nasıl ortadan kaldırılacağına dair bilgilere de ihtiyaç vardır (Baki, 2008).

Öğrenci kendisi uyarılmadığı müddetçe kavram yanlışına sahip olduğunu bilemez. Bilmediği bir şeyin de üstesinden gelemez. Öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde öğretmenlerin donanımlı ve yeterli olması gerekmektedir (Baki, 2008). Bu çalışma ile öğretmenlere bu yeterliğin kazandırılmasında önemli katkıları olacağı düşünülmektedir.

Matematik eğitiminde kavram yanlışları ile ilgili son yıllardaki çalışmaların birçoğunun kavram yanlışlarının tespiti üzerine olduğu görülmektedir. Barak (2006)'ın lise öğrencilerinin türev konusundaki, Yılmaz (2007)'in ortaokul öğrencilerinin problem çözmedeki, Alkan (2009)'in ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki, Güntekin (2010)'in ortaokul öğrencilerinin trigonometri konusundaki öğrenme güçlüklerinin ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi üzerine çalışmışlardır. İlkokuldan üniversiteye kadar hemen hemen tüm öğretim kademelerinde farklı öğrenme alanlarında öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının tespitine ve arkasında yatan nedenlerin belirlenmesine yönelik çalışmalar sayıca fazla iken kavram yanlışsı gidermeye yönelik çalışmalar çok azdır (Türkdoğan, Güler, Bülbül ve Danışman, 2015).

Kavram yanlışsının tespiti kadar kavram yanlışsının yok edilmesi, üstesinden gelinmesi de önemlidir (Özkan vd, 2001). Kavram yanlışlarının giderilmesinde grafik materyallerin kullanımına dair çalışmaların özellikle fen eğitiminde yoğunlaştığı görülmektedir (Aydın, 2007; Çardak, 2002; Çiğdemtekin, 2007; Dilber, 2006; Kuşakçı Ekim, 2007; Önen, 2005; Gültekin, 2013; Yıldız, 2008 ve Say, 2011). Bu çalışmalarda da araştırmacılar tarafından hazırlanmış hazır materyallerin öğretmenlerce sınıfta uygulandıkları görülmektedir. Bu araştırma ise kullanılacak grafik materyallerin öğretmenlerce bizzat hazırlanacak olması bakımından diğer araştırmalardan farklılık göstermektedir.

Matematik eğitiminin en temel ve önemli amaçlarından biri matematiksel kavramları anlayabilen ve bu kavramları günlük hayatta karşılaştığı yaşam problemlerinin çözümünde kullanabilen bireyler yetiştirmektir. Bu amaca ulaşabilmek için matematiksel kavramların birbirleriyle ilişkilerini ön plana çıkaran öğretim tekniklerine ihtiyaç vardır (Tuluk, 2015).

Matematiksel kavramların soyutluğunun yüksek olması öğretimini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle matematiksel kavramların olabildiğince somutlaştırılması gerekmektedir. Kavramların somutlaştırılmasında grafik materyaller önemli bir rol üstlenmektedir (Gürlek, 2002). Grafik materyallerin (anlam çözümleme tablosu, kavram haritası, kavram karikatürü, zihin haritası, vee diyagramı gibi) sınıflarda öğrencilerin aktif olarak katılımlarını sağladığı ve kavram öğretiminde başarılı olduğu belirlenmiştir (Novak & Gowin 1984; Uzuntiryaki ve Geban 1998).

Anlam çözümleme tablosu, bir boyutunda kavramlar diğer boyutunda kavramlara ait özellikleri içeren iki boyutlu bir grafik materyaldir. Anlam çözümleme tablosu kavramlar arasındaki ortak ve farklı özelliklerin öğretilmesinde etkili bir araçtır (Anders & Boss, 1986).

Kavram haritası, bir konu ile ilgili önemli kavramların alt kavramlarla olan ilgisini hiyerarşik bir yapıda sunan iki boyutlu bir grafik materyaldir. Kavram haritaları kullanılarak öğrencilerin kavramları nasıl algıladıkları, kavramların birbiriyle olan ilişkilerini belirleyebilme durumları ve kavramlara örnek verebilme durumları hakkında bilgi sahibi olunabilir (Kinchin, 2000; Novak, 1990).

Kavram karikatürü, bilimsel bir konu hakkında alternatif fikirleri savunan karakterlerin yer aldığı bir grafik materyaldir. Kavram karikatürleri, öğrencilerde merak uyandırma, tartışmaya katılma ve bilimsel düşünmeye teşvik etmede kullanılabilir (Naylor & Keogh, 2000).

Sonuç olarak bu çalışma, öğretmenlerin öğrenci kavram yanlışlarına ilişkin görüşlerini incelemenin yanı sıra kavram öğretiminde ve kavram yanlışlarının giderilmesinde

öğretmenlerin grafik materyal hazırlama ve kullanma yeterliklerinin geliştirilmesi açısından da önemlidir.

Araştırmanın Amacı

Öğretmenlerin kavram yanlışlarını ortadan kaldırıcı öğrenme ortamlarını tasarlamaları önemlidir (Baki, 2008). Bu kapsamda araştırmada, matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarını giderme hakkındaki bilgi ve becerilerini belirleyip kavram öğretimi ve kavram yanlışlarını gidermede kullanılabilecek çeşitli grafik materyalleri hazırlama ve kullanma hakkında bilgi ve beceri kazanmalarına yönelik bir HİE kurs içeriği geliştirmek, uygulamak ve etkililiğini araştırmak amaçlanmıştır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Glesne (2013)' ye göre bir çalışmanın sınırlılıklarının belirtilmesi, verilerin inandırıcılığını gösterme yollarından biridir. Bu araştırma aşağıda belirtilmiş olan sınırlılıklar dahilinde gerçekleştirilmiştir.

- ✓ Araştırmanın pilot uygulama aşaması Sivas il merkezindeki farklı ortaokullarda görevli ve gönüllü olarak çalışmaya katılan 2 matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir.
- ✓ Araştırmanın asıl uygulama aşaması Sivas il merkezindeki farklı ortaokullarda görevli ve gönüllü olarak çalışmaya katılan 6 matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir.
- ✓ Hazırlanan eğitim içeriği asıl uygulamaya katılan 6 öğretmenin farkındalıkları ve talepleri doğrultusunda grafik materyali türlerinden; kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu, kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağaç ile sınırlandırılmıştır.

Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada öğretmenlerin veri toplama araçlarına samimi, içten ve doğru cevap verdikleri kabul edilmektedir.

Araştırmada Geçen Tanımlar

Matematik: Aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanarak niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adıdır (Türk Dil Kurumu). Bir nesilden diğerine zenginleşerek aktarılan bir dildir. Matematik birey, toplum, bilim ve teknoloji için vazgeçilmez bir değerdir. Yayılma alanlarına ve derinliğine sınır konamayan bir bilimdir (Akdeniz, 2007).

Matematik Öğretimi: Matematikte amaçların, hedef ve davranışların sağlıklı ve kalıcı olacak şekilde kazandırılması işidir (Altun, 2008).

Kavram: İnsan zihninde anamlanan farklı olay, nesne ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısıdır (Ülgen, 2004).

Kavram Yanılgısı: Bireyin bir konuyu veya problemi kendisine mantıklı gelecek şekilde kavraması fakat bu kavrayışın ilgili alandaki uzman kişilerin kavramsal anlayışları ve bilimsel gerçeklerle çelişmesidir (Baki, 2008).

Grafik Materyal: Öğretim sürecinde kavramları somutlaştırarak kavramsal öğretim gerçekleştirmek amacıyla kullanılan kavram haritası, zihin haritası, anlam çözümleme tablosu, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram karikatürü vb. çizimlerdir (Çepni ve Çil, 2009).

Kavram Karikatürü: Aktarılmak istenen mesajların görseller kullanılarak üç ya da daha fazla karakterin kendi arasında yaptığı tartışmalarla sunan çizimlerdir (Keogh & Naylor, 1999).

Anlam Çözümleme Tablosu: Kavram öğretiminde kullanılan, bir boyutunda özellikleri çözümlenecek varlıklar/kavramlar diğer boyutunda bu varlıkların/kavramların özelliklerinin sıralandığı iki boyutlu grafik materyallerdir (Alkış, 2008).

Kavram Haritası: Bir konuya ait kavramsal bütünlüğü, kavram ve kavramlar arasındaki bilişsel ilişkileri görsel olarak ortaya koyan iki boyutlu şemadır (McGowen, 1999).

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç: Belirli bir konuda öğrencilerin neyi bildiklerini ya da neyi bilmediklerini tespit etmek amacıyla kullanılan bir tekniktir (Çepni ve Çil, 2009).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde çalışma konusu alt başlıklar halinde literatür dikkate alınarak özetlenecektir. Konu özetlerinde hizmet içi eğitim, kavram, kavram yanılgısı, grafik materyaller ve ilgili araştırmalar üzerinde durulacaktır.

Hizmet İçi Eğitim

Hizmet içi eğitim (HİE), öğrencilerin daha nitelikleri bir eğitim alabilmeleri için, öğretmenlerin mesleki bilgi, beceri, tutum ve davranışlarını geliştirmeye odaklanan faaliyetler bütünüdür (Odabaşı, 2013).

HİE, uygulama amaçları bakımından oryantasyon, temel, geliştirme, tamamlama ve yükseltme eğitimi şeklinde sınıflandırılabilir. Bir kurumda göreve yeni başlayanlara kurumsal yapı, yetki ve sorumluluklar hakkında bilgi verilmesine oryantasyon, yapacakları iş için sahip olmaları gereken bilgi, beceri, tutum ve davranışları kazandırmaya yönelik bilgilendirmelere ise temel eğitim denir. Aynı kurumda farklı bir göreve getirilen kişiye yeni göreviyle ilgili eğitim verilmesine tamamlama eğitimi, daha üst pozisyonlara geçene yönelik eğitimlere ise yükseltme eğitimi denir. Kurum personelinin mesleki alanlarına ilişkin gelişmelere ayak uydurabilmeleri ve yeteneklerinin geliştirilmesi adına düzenlenen eğitimlere geliştirme eğitimi denir (Taymaz, 1997). Bu bağlamda bu

araştırmada tasarlanan HİE ile bir grup ortaokul matematik öğretmeninin kendi alanlarında mesleki bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi amaçlandığından gerçekleştirilen HİE'nin türlerinden geliştirme eğitimi olduğu söylenebilir.

Araştırmacılar (Kabakçı-Yurdakul, 2013; Kennedy, 2005) çeşitli HİE modellerinden bahsetmişlerdir. Bunlar;

- ✓ Gereksinime dayalı uyum modeli,
- ✓ Dönüştürücü öğrenme modeli,
- ✓ Programlı model,
- ✓ Okul temelli mesleki gelişim modeli,
- ✓ İşbirliğine dayalı problem çözme modeli,
- ✓ Öğretmenliğin gözlem ve değerlendirilmesi modelidir.

Bu araştırmada HİE düzenlenirken, ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanılgısı gidermede etkili grafik materyalleri hazırlama ve kullanma ile ilgili ihtiyaçlarının dikkate alınmıştır. Ayrıca öğretmenlerin kendi uygulamalarını yapmalarına imkân sunulurken sınıf içi izleme-değerlendirme çalışmaları gerçekleştirilmiş ve nihayetinde değişim sağlanmaya çalışılmıştır. Bu nedenle gerçekleştirilen HİE “Gereksinime Dayalı Uyum Modeli” kapsamında hazırlanmıştır. Gereksinime dayalı uyum modeli, çalışanların mesleki alanlarındaki değişimlere ilişkin gereksinimlerin belirlenmesi ve giderilmesine odaklanmaktadır. Böylelikle çalışanlar mesleklerindeki değişimlere uyum sağlayabilmiş olacaklardır (Kabakçı-Yurdakul, 2013).

Kavram

İnsanlar bebeklik dönemlerinden itibaren yaşadıkları çevreyi analiz etme, anlama ve yorumlama çabası içerisinde olduklarıdır. Yaşanılan çevrenin analizinde çok önemli bir yere sahip olan kavramlar bireylerin erken çocukluk dönemlerinde öğrenilmeye ve kullanılmaya

başlamaktadır. Ancak her bireyin yaşantısı birbirinden farklı olduğu için oluşturdukları kavramlar da farklı anlamlar taşıyabilmektedir (Çaycı, 2007).

Kavramın farklı tanımları yapılmıştır. Soylu (2004), *“Kavramlar, gerçek dünyadaki varlıkların ve olayların düşünce dünyasındaki temsilcileridir.”* Kaptan (1999) *“Benzer özelliklere sahip olay, fikir ve objeler grubuna verilen ortak isimdir.”* Çeliköz (1998, s.70) *“İnsan zihninde anamlanan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısıdır.”* Ayas (2011, s. 127), *“Yaşantı sürecindeki deneyimlerimiz sonucunda iki veya daha fazla varlığı ortak özelliklerine göre bir arada gruplayıp diğer varlıklardan ayırt ederek zihnimizde depoladığımız düşünce birimleridir.”*. Türk Dil Kurumu *“Nesnenin zihindeki soyut ve genel tasarımıdır.”*. Fidan (1986), *“Ortak özelliklerin nesne, olay, fikir ve davranışların oluşturduğu sınıflamaların soyut temsilcisidir.”*.

Bu tanımlar ışığında yeni bir tanımlama yaparsak; bireyin yaşantılarında karşılaştığı eşya, nesne, olay ve fikirleri ortak özelliklerine göre gruplandırarak zihninde oluşturduğu bilgi yapılarına kavram denir diyebiliriz.

Kavramlar somut eşya, nesne ve olaylar olmayıp, onları sınıflandırdığımızda veya gruplandırdığımızda zihnimizde oluşan soyut düşüncelerdir. Kavramları somutlaştırmak için kullanılan örnekleri ise gerçek dünyada yer alır. Örneğin, hayvanlar belli başlı özelliklerine göre sınıflandırıldığında “kuş” kavramı insan zihninde soyut olarak oluşmaktadır. Gerçek dünyada “kuş” kavramını somutlaştırmak için serçe, papağan, penguen, karga gibi örnekleri bulunmaktadır. Bunlar birer kavram örneği olmanın yanı sıra kendileri de birer kavramdır (Akgün, 2001). Ayrıca doğru, ışın, açı, üçgen, paralelkenar, çokgen, işlem, benzerlik, küme vs. birer matematiksel kavramdır (Baykul, 2003). Gerçek dünyada somut örneği olmayan kavramlar da vardır. Mutluluk, sevgi, üzüntü, aşk, sevinç gibi kavramlar tamamen soyut olan ve anlamları kişiden kişiye değişebilen kavramlardır (Ayas, 2011).

Bilginin yapı taşı konumundaki kavramlar insanların öğrendiklerini sınıflandırıp organize etmelerini sağlamaktadır (Koray, Özdemir ve Tatar, 2005). Kavramlar, çok kapsamlı bilgilerin kullanılabilir birimler haline getirilmesini sağlayan ve bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel araçlardır. Kavramlar en başta düşünme için gereklidir. Problem çözebilmek, ilkleri anlamak ve dünyayı anlamak için kavram gereklidir. Birey kavramlara sahip olmaz ise düşünmesi bir bebeğinki gibi sadece duyuşsal algılamalarla sınırlı olacaktır (Senemoğlu, 2001). Eğer kavramlar olmasaydı yani eşya, nesne, olay ve fikirler ortak özelliklerine gruplandırılıp sınıflandırılmasaydı, insanlar çevrelerindeki her bir ögeyi birbirinden bağımsız olarak tek tek öğrenmek zorunda kalacaklardı. Bu durumda da yaşadıkları çevreyi analiz etme, anlama ve yorumlamada zorluk çekeceklerdi. Yani yaşadıkları ortam karmaşasının üstesinde gelemeyip bir düzen kuramayacaklardı (Çaycı, 2007).

Kavramlar öğrenilme biçimlerine göre algılanan, betimlemeli ve kuramsal olmak üzere üç gruba ayrılır. Algılanan kavramlar, bireyin duyu organları vasıtasıyla çevresinden aldığı izlenimler sonucu oluşan kavramlardır. Betimlemeli kavramlar ise çevredeki varlıklar ve olaylar arasındaki ilişkileri açıklayan kavramlardır. Zihinsel işlemler sonucu öğrenilen kavramlara da kuramsal kavramlar denir (Erden ve Akman, 1997).

Fidan (1986), kavramların özelliklerini aşağıdaki gibi sıralamıştır;

- ✓ Kavramlar somuttan soyuta, basitten karmaşığa doğru bir sıralanma gösterirler.
- ✓ Bazı kavramlar birbiriyle ilişkili birçok kavramı içerirler.
- ✓ Kavramlar hangi yolla kazanılırsa kazanılsın, yalnız kişinin kendi yaşantısıyla anlam kazanır.
- ✓ İnsanlar kavramların önemli bir kısmını sembolik şekillerle zihinlerine yerleştirir ve hatırlarlar.

Kavramlar bilginin yapıtaşı konumundadır. Bilimsel bilgiler kavramlar arasındaki ilişkilerden doğar. Zihinde var olan kavramlara yenilerinin eklenmesi, düzenlenmesi ve yeniden yapılandırılması hayat boyu devam eden bir süreçtir (Çaycı, 2007).

Kavram Öğretimi

İnsanlar yaşamları boyunca daima yeni kavramlarla karşılaşmaktadırlar. Bu kavramları daha önceden zihinlerine yerleşmiş olan kavramların üzerine formal veya informal eğitimlerle ekleyerek öğrenmiş olurlar. Kavramların birçoğu yaşamın ilk yıllarında rastlantısal olarak öğrenilirken okul çağında planlı programlı bir şekilde kavram öğrenimi gerçekleşmektedir (Ülgen, 2004).

Yeni karşılaşılan kavram ile daha önceden zihne yerleşmiş olan kavramlar arasında kurulan ilişki kişiden kişiye değişebilmektedir. Yeni karşılaşılan kavram bu ilişkilere göre anlamlandırılmaktadır (Cansüngü, Koray ve Bal, 2002). Kavram öğretiminin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin sahip oldukları bilgi, beceri, tutum ve deneyimlerini yeni karşılaştıkları durumlarla birlikte zihinlerinde yapılandırabilmelerine imkan verilmelidir (Yürük, Çakır ve Geban, 2000).

Geleneksel bir kavram öğretiminde; (i) kavramın tanıtılması, (ii) kavram tanımının yapılması, (iii) kavramın tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin verilmesi, (iv) kavrama dahil olan ve olmayan örneklerin verilmesi aşamaları takip edilmektedir (Kaptan, 1999). Böyle bir yöntemin kullanılmasında öğrencinin kavramı öğrenmesi sadece belli bir düzeyde kalmaktadır. Bu nedenle kavram öğretiminde uygun yöntem ve tekniklerin belirlenip uygulanması önemlidir (Çıbık, 2011).

Kavram öğretiminde dikkat edilmesi gereken temel nokta kavram öğretiminin sadece tanımlamalar yoluyla gerçekleşemeyeceğidir. Kavramların sadece tanımlar yardımıyla öğretilebileceğine inanılması kavram öğretiminde yapılabilecek en büyük hatalardan biridir

(Ayas, 2011). Kavram öğretiminde tanımlamanın yanı sıra genelleme ve ayırım işlemlerinin de işe koşulduğu zihinsel süreçler kullanılmalıdır. Genelleme, karşılaşılan varlık, olay veya nesnelere ortak özelliklerini göz önünde bulundurarak bir grupta toplama ve bu gruba bir ad verme sürecidir. Ayırım ise genelleme sürecinin tersi olarak varlık, olay veya nesnelerin birbirine benzemeyen özelliklerinin bulunup ayırt edilmesi sürecidir. Tanımlama, genelleme ve ayırım süreçlerini tamamlayan zihinsel bir araçtır. Bir kavramı sözcüklerle anlatan ifadeye o kavramın tanımı denmektedir. Bilinmeyen bir kavram bilinen diğer kavramlar kullanılarak tanımlanabilmektedir (Akgün, 2001; Gemici, 2008).

Öğrencilere kavram öğretiminin doğru bir şekilde yapılabilmesi için dikkat edilmesi gereken hususlar vardır. Bilginin yanlış öğrenilmesine yol açan sözel problemlerden özellikle uzak durulmalıdır. Ayrıca direk tanım yapmak yerine öğrencinin kavramın somut örnekleriyle karşılaşması sağlanarak kavramın doğru öğrenilmesi kolaylaştırılmalıdır. Öğrencilerin kavramları doğru öğrenip öğrenemediklerini belirleyebilmek için kavramı kendi cümleleri ile ifade etmeleri istenebilir (Bybee & Trowbridge, 1996).

Kavram öğrenme, bilişsel süreçlerin üst düzeyde işe koşulduğu ve farklı örneklerin karşılaştırılarak genellemeye gidildiği bir süreçtir (Flemins, 1987). Kavram öğrenmenin aktif ve karmaşık zihinsel bir süreç olması nedeniyle kavramın doğru ve kalıcı öğretiminde öğretmene büyük rol düşmektedir. Öğretmen kavram öğrenmenin nasıl bir süreçten geçerek hangi koşullar sonucunda meydana geldiğini bilmelidir. Ayrıca öğrencinin bireysel özelliğini de dikkate alarak uygun öğretim ortamları tasarlamalı ve uygulamalıdır (Çaycı, 2007).

İnsanların yaşadıkları çevreyi analiz etme, anlama ve yorumlama neticesinde oluşturdukları zihinsel yapıları eksik veya yanlış kavram üretmelerine neden olabilmektedir ve bunlar da kavram yanlışlarının temelidir (Mestre, 1987).

Yaşadığımız çevrenin karmaşıklığını azaltarak çevremizdeki olayları ve nesneleri daha iyi analiz etmemizi sağlayan, bilgilerin sistematik olarak örgütlenmesini sağlayan kavramların

matematik eğitiminde çok önemli bir yeri vardır. Ancak matematik eğitime yönelik yapılan araştırmalar öğrencilerin birçok kavramı kabul edilebilir bilimsel anlamlardan daha farklı biçimlerde algıladıklarını ortaya koymaktadır (Demiri, 2013; Flowers, Claudia, Michael, Green & John, 2008; Gagatsis & Kyriakides, 2000; Nilgün, 2012).

Öğrenciler, kendi zihinsel yapılarına göre anlamlı fakat bilimsel gerçeklerle çelişen kavramlarla okullarına gelebilmektedirler (Driver, 1991). Öğrenciler okul öncesi evrede çevrelerinden doğru bilgilerin yanı sıra doğru olmayan bilgileri de edinmektedirler. Gördüklerini ve duyduklarını bir araya getirerek kendilerine has düşünce ve inanışlar içeren bir dünya oluşturmaktadırlar. Bu düşünce ve inanışlara okul öncesi kavramlar denilmekte ve bu kavramlar da öğrenmeyi önemli ölçüde etkilemektedir. Çünkü okul öncesi bu kavramlar genellikle bilimsel gerçeklerden uzak olabilmekte ve bilimsel bilginin anlamlı ve kalıcı öğrenilmesine engel olabilmektedir (Sencar ve Eryılmaz, 2002; Uyanık, 2012).

Birey yeni karşılaştığı kavramı mevcut ön öğrenmeleri ile çelişki yaşamadan ilişkilendirebiliyorsa kavramı öğrenir. Fakat bir çelişki yaşıyorsa bilimsel gerçeklere aykırı bir düşünceye düşebilir. Bireyin bir konuyu veya problemi kendisine mantıklı gelecek şekilde kavraması fakat bu kavrayışın ilgili alandaki uzman kişilerin kavramsal anlayışlarıyla çelişmesine kavram yanılığı denir (Baki, 2008). Kavram yanılığları bilimsel gerçeklerle çelişen ve bireylerin öğretim öncesinde veya öğretim sürecinde oluşturdukları ve klasik öğretim tekniklerine karşı direnç gösteren düşünme biçimleridir (Kabapınar, 2003).

Dikkat edilmesi gereken nokta kavram yanılığı ile yanlışın birbirinden farklı olduklarıdır. Kavram yanılığı bir işlem hatası değildir ya da bilgi eksikliği nedeniyle verilen yanlış cevap değildir. Kavram yanılığı öğrencilerin sistematik bir şekilde yanlış yapmasına neden olan öğrenci düşünceleridir (Smith vd., 1993).

Grafik Materyal

Grafik materyal, bir ünite, konu veya kavramın öğretimi öncesinde öğrencilerin ilgili ön bilgilerini, olası yanlış anlamalarını ve bilgi eksikliklerini belirlemek amacıyla, öğretim esnasında anlamlı öğrenmenin sağlanması amacıyla; öğretim sonrası ise öğretimi değerlendirme amacıyla kullanılabilen çizimlerdir (Ayas, 2011). Grafik materyallerin (kavram ağları, anlam çözümleme tabloları ve kavram haritaları gibi) öğretim ortamında öğrencinin aktif katılımını sağladığı ve kavram öğretiminde etkili olması nedeniyle kavram öğretiminde kullanılabilecek çeşitli grafik materyaller geliştirilmiştir (Novak & Gowin, 1999). Bu araştırmada da kavram karikatürü (KK), anlam çözümleme tablosu (AÇT), kavram haritası (KH) ve tanılayıcı dallanmış ağaç (TDA) türündeki grafik materyaller üzerinde durulmuştur.

Karikatür

Karikatür, İtalyanca “Caricari” kelimesinden gelmekte olup eşyanın veya insanın komik şekillerde abartılarak çizilmesiyle gerçekleştirilen mizah yapma olayı olarak adlandırılmaktadır (Kar, 2003). İngilizcede “cartoon”, Fransızcada ”caricature” ve Almancada ”zerrbild” olarak karşılık bulan karikatür terimini Türk Dil Kurumu (TDK) “İnsan ve toplumla ilgili her tür olayı konu alarak abartılı bir biçimde veren, düşündürücü ve güldürücü resim” olarak tanımlamaktadır. Karikatür, her yaş grubuna hitap edebilen, eğlenmeyi, gülmeyi, hicvi, düşünmeyi görsel olarak sunan bir sanattır (İlikçi, 2003). Özetle karikatür varlıkların, olayların, insanların, duygu ve düşüncelerin gerçeklerle ters düşen gülünç yanlarını bulup abartılı ve komik çizimlerle güldürücü anlatımlara dönüştürme sanatıdır (Özer, 2004).

Eğitim sistemimizde de uzun yıllardır uygulanmakta olan yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin bilgiyi yapılandırma sürecinde aktif olmaları gerektiğini ifade etmektedir. Öğrenme sürecinde öğrencilerin aktif katılımlarını sağlayacak görsel araçların kullanımı

ayrı bir önem taşımaktadır (Gültekin, 2013). Ayrıca soyut kavramların öğretiminde somutlaştırma kavram öğreniminin daha kolay ve kalıcı olmasını sağlar. Bu yüzden içerisinde görsel araçlar içeren farklı öğretim materyalleri kullanılmalıdır (İnce, 2008). Bu görsel öğretim materyallerinden biri de karikatürlerdir (Gültekin, 2013). Eğitim amacıyla kullanılabilecek karikatürler; (i) dikkat çekme ve eğlence özellikli karikatürler, (ii) ön bilgileri hatırlatıcı karikatürler ve (iii) kavram karikatürleri olarak üç gruba ayrılabilir (Dereli, 2008; Özşahin, 2009).

Ön Bilgileri Hatırlatıcı Karikatürler

Dersin başında kullanılan, öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçiren ve hazırbulunuşluklarını artıran karikatürlerdir. Bu karikatürler kullanılarak öğrencilerin varsa ilgili konuya ait korkusu ya da heyecanı azaltılarak derse hızlı bir geçişin yapılması sağlanabilir (Akkaya, 2011).



Şekil 2. Ön bilgileri hatırlatıcı karikatürler

Dikkat Çekme ve Eğlence Özellikli Karikatürler

Ders anlatımının bölündüğü ya da öğrencilerin dikkatleri dağıldığında kullanılan ve ilgili konu ile ilgili olmayan karikatürlerdir. Ders işleme esnasında bu karikatürler kullanılarak

öğrencilerin eğlenceli bir an yaşamaları sağlanabilir. Böylece derse karşı güdülenmeleri artırılarak dikkatleri toplanmış olur. Bu tür karikatürler ön bilgileri hatırlatıcı karikatürlerle birlikte kullanılmamalıdır. Çünkü ön bilgileri hatırlatıcı karikatürler de öğrencilerin dikkatlerini ve güdülenmelerini artırır (Akkaya, 2011).



Şekil 3. Dikkat çekme ve eğlence özellikli karikatür

Kavram Karikatürleri

Kavram karikatürleri, bilinen normal karikatürlerden farklılık gösterir. Karikatürlerde amaç insanları güldürmek iken kavram karikatürlerinde amaç öğrenenleri hem eğlendirmek hem de bildiklerini sorgulamalarını sağlamaktır. Kavram karikatürlerinde mizah, taşlama, ince alay ve abartı bulunmamaktadır. Kavram karikatürleri bir kavrama ait olası kavram yanlışlarının karikatür formatında sunulmasıdır. Ancak, insanları, olayları ve nesneleri çizgi ile anlatıyor olması onlara karikatür özelliği ekler (Keogh & Naylor, 1999; Morali, 2006; Uğurel ve Yıldız, 2008). Keogh ve arkadaşları (1998) kavram karikatürlerini bilimsel konulara günlük olaylar bağlamında alternatif fikirler sunan karakterlerin birbirleri ile tartıştığı çizimler olarak tanımlamaktadır. Öğrencilerin matematiksel bilgilerinin gözler önüne serilmesinde ve kavram yanlışlarının detaylı analiz edilip belirlenmesinde ve giderilmesinde etkisi yüksektir (Dabell, 2008).

Kavram karikatürleri 1990lı yılların başında, yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen yeni bir öğrenme-öğretme stratejisinin geliştirildiği bir çalışmanın ürünüdür (Sephenson & Warwiel, 2002). Fen derslerinde kullanılmak üzere yenilikçi bir öğrenme-öğretme stratejisi hazırlama çalışmalarında bir grup öğretmenin kavramsal çalışmalara karşı çıkması sonucu kavram karikatürleri tasarlanmıştır (Naylor & Keogh, 1999).

Kavram karikatürleri, şaşırtmak, öğrenmeye teşvik etmek, ilgi çekmek, tartışma ortamı oluşturmak ve matematiksel düşünmeyi sağlamak için kullanılabilir (Yıldız, 2008). Kavram karikatürleri öncelikle görme duyusuna hitap ettiği için öğrencilerin ilgisini çekmektedir. Yapılan görselleştirme karmaşık ve soyut olan matematiksel kavramların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmaktadır. Derslerde kavram karikatürü kullanımı öğrencilerin dikkatlerinin daha uzun sürmesine imkân sunmaktadır (Korucu, 2009).

Kavram karikatürleri bilimsel kavramları günlük olaylarla ilişkilendirir. Bunu da bilimsel kavram hakkında konuşan, düşünen ya da tartışan üç ya da daha fazla karakterin diyalogu şeklindeki çizimlerle gerçekleştirir (Şaşmaz-Ören, 2009). Tek bir karakterin kullanılması yanlış anlaşılmalara yol açabileceğinden genellikle birbiriyle diyalog halindeki grupların çizimine yer verilir (Yıldız, 2008). Bu karakterlerden en az biri bilimsel olarak doğru olan düşünceyi savunurken diğer karakterler kavram yanlışlığı içeren düşünceleri savunurlar. Kavram karikatüründe seçilen konular genellikle yaygın öğrenci kavram yanlışlığı içeren konulardır (Evrekli, 2010).

Keogh, Naylor ve Wilson (1998), kavram karikatürlerinin aşağıdaki özelliklere sahip olması gerektiğini belirtmiştir;

- ✓ Her yaştaki öğrencinin kolayca anlayabileceği kısa metinlerden oluşmalıdır. Böylece okuryazarlık becerisi sınırlı öğrenciler için de dikkat çekici olur.
- ✓ Günlük olaylara uygulanabilen bilimsel fikirlere odaklanılmalıdır. Böylelikle öğrenenler günlük olaylar ile bilimsel fikirler arasındaki ilişkiyi görmüş olacaklardır.

- ✓ Üç ya da daha fazla karakter yer almalıdır.
- ✓ Karakterlerin savunduğu alternatif fikirlerden en az biri bilimsel olarak kabul edilen görüş, diğerleri ise kavram yanılığı içeren görüşler olmalıdır.
- ✓ Alternatif fikirler birbirine eşit statüde verilmelidir. Böylece öğrenen karikatüre bakıp doğru cevabı hemen bulamayacaktır.

Tennyson (1983) kavram öğretiminde olumlu ve olumsuz örneklerin bir arada kullanılmasının önemli olduğunu belirtmektedir. Öğrenene bir kavramın ne olduğunu gösterirken ne olmadığını da göstermek gerekmektedir. Bu doğrultuda kavram karikatürleri, doğru bilgiler ile yanlış bilgileri aynı anda aynı düzlem içerisinde öğrencilere sunarak doğruları pekiştirici yanlışları engelleyici etki gösterir (Dabell, 2008; Küçük ve Demir, 2008;).

Kavram karikatürleri uygulamalarının en temel amacı bir kavram, olay veya nesne hakkında sınıf veya grup tartışması başlatmak ve akabinde öğrenenleri bilimsel araştırmalara teşvik etmektir (Köseoğlu ve Tümay, 2013). Kavram karikatürleri ayrıca dersin giriş bölümünde öğrencilerin dikkatlerini çekmek ve ön bilgilerini harekete geçirmek; ders anlatımı esnasında öğrencilerin etkin katılımını sağlamak; dersin son aşamasında ise konunun özetini yapmak ve öğrenilenleri yoklamak amacıyla kullanılabilir (Sheppard, 2002).

Derslerde kavram karikatürlerinin kullanımının amacı öğrenenleri eğlendirme veya bilgileri ezberletmek olmamalıdır. Amaç soyut ve anlaşılması zor kavramların düşündürülerek öğretilmesi ve öğrenenlerin yaratıcılıklarının geliştirilmesi olmalıdır (Örs, 2007).

Bir öğretmen kavram karikatürünü hazırlamadan önce öğrencilerin sahip olabilecekleri kavram yanlışlarını incelemeli ve bu kavram yanlışlarını ortaya çıkaracak şekilde kavram karikatürlerini hazırlamalıdır. Ders esnasında kullanırken de öğrencilerin farklı alternatif

düşüncelerini açıklayabilecekleri ve bu düşüncelerin tartışılabileceği ortamı onlara sunmalıdır (Kabapınar, 2005).

Öğretim süreçlerinde kavram karikatürlerinin kullanımının birçok yararı vardır. Bu yararlar şöyle sıralanabilir (Naylor & Keogh, 1999);

- ✓ Öğrencilerin ön bilgilerini ve deneyimlerini harekete geçirir.
- ✓ Öğrencilerin ilgisini derse çeker ve konuya odaklanmalarını sağlar.
- ✓ Öğrencilerin motivasyonunu artırır, kaygılarını azaltır, derse karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlar.
- ✓ Öğrencilerin kavram yanlışlarının ortaya çıkarılıp giderilmesinin önünü açar.
- ✓ Yüksek katılımlı sınıf içi tartışmalara imkân sunar.

Kavram karikatürleri kullanımının en büyük katkılarından biri de öğrencilerin yanlış yapmaktan duyduğu endişelerini ortadan kaldırmasıdır. Öğrenci sınıf ortamında savunduğu fikirlerin yanlış olduğunu görür ise bu durumdan rahatsızlık hissedip fikrini ifade etmekten çekinebilir. Kavram karikatürlerinde ise yanlış düşünceler doğrudan öğrencilere ait olmayıp karikatürde bulunan karakterlere aittir. Bu durumda da öğrenci sadece yanlış düşünceye katılan kişi pozisyonundadır (Stephenson & Warwick, 2002)

Kavram karikatürleri, kavram yanlışlarının tespit edilip giderilmesine yardımcı olan stratejilerden biridir. Çünkü öğrencinin günlük yaşantısında karşılaştığı bir olay resmedilmiş ve ilgi çekici bir hale getirilmiştir. Çocukların da karikatürde yer alması öğrencilerin dikkatini çekebilecek diğer bir unsurdur (Durmaz, 2007).

Kavram karikatürlerinin matematik dersinde kullanımlarının katkıları ise şu şekildedir (Young, 2001);

- ✓ Mizah kullanılarak yapılan matematik eğitimi, matematiği daha zevkli, kolay anlaşılır ve anlamlı hale getirir.

- ✓ Eğlenceli kavram karikatürlerinin kullanımı öğrencilerin kendilerini rahat hissetmelerini ve matematikle daha fazla ilgili olmalarını sağlar.
- ✓ Mizansen olarak anlatılan matematik konularının kalıcılığı daha yüksek olur.
- ✓ Karikatürler, matematikten pek fazla hoşlanmayan insanların da matematiğe ilgi duymasını sağlayabilir.

Matematik öğretiminde kullanılmak üzere hazırlanan kavram karikatürlerinde, fen öğretimine yönelik olanlardan farklı olarak yalnızca günlük hayata ilişkin problem durumları yerine matematiksel kavramlar üzerine de kavram karikatürlerinin yapılandırılması, alternatif fikirlerin matematiksel durum ya da olgular üzerine inşa edilmesi kavram karikatürlerinin kullanım alanlarının genişlemesini ve etkililiklerinin arttırmasını sağlayabilir (Morali ve Uğurel, 2006).

Dabell (2008), kavram karikatürlerinin sınıf ortamında kullanırken dikkat edilmesi gerekenleri şu şekilde belirtmiştir;

- ✓ Sadece doğru düşüncelere değil tüm alternatif düşüncelere odaklanılmalıdır.
- ✓ Öğrencilerin her bir alternatif düşünceyi ayrı ayrı analiz edip grup tartışması yapmalarına fırsat verilmelidir.
- ✓ Tartışmaların sonucunda bir fikir birliğine varılmalıdır.
- ✓ Gruplar fikirlerini diğer gruplarla paylaşmalıdır.
- ✓ Geniş katılımlı sınıf içi tartışmalar düzenlenmelidir.

Kavram karikatürü oluştururken takip edilmesi gereken bazı adımlar vardır. Dabell 2008 ve Keogh ve Naylor (1999) ın belirledikleri bu adımlar aşağıda yer almaktadır;

1. Adım, Örnek Durum Belirleme: Öğrencilerin yaygın bir şekilde kavram yanlışlığına sahip olduğu bir konu belirlenir. Konuya ait örnek bir durum tasvir edilir.

2. *Adım, Alternatif Fikirleri Belirleme:* Örnek durum hakkında öğrencilerin sahip olabilecekleri alternatif fikirler belirlenir. Bu fikirlerden en az biri bilimsel olarak doğru kabul edilen görüş olurken diğerleri de olası kavram yanılgısı içeren görüşler olmalıdır. Alternatif fikirler öğrenci düzeyine uygun, açık, net ve anlaşılır olmalıdır.

3. *Adım, Karakterleri Konuşturma:* Alternatif fikirler karakterlerin konuşma balonlarına yazılır. Alternatif fikirler birbirine eşit statüde verilmelidir. Böylece öğrenci doğru cevabı hemen bulamayacaktır. Öğrencilerin farklı düşünceleri varsa bunu yazabilmeleri için boş balona sahip karakterler de eklenebilir. Karakterlere isim vermek, gerçekleştirilecek sınıf içi etkinliklerin daha işler olmasına katkı sunabilir.

4. *Adım, Kavram Karikatürünün Dizayn Edilmesi:* Karakterler birbirine eşit statüde yerleştirildikten sonra kağıdın alt kısmına veya başka bir kağıda öğrencinin kavram karikatüründeki karakterlerin düşüncelerine katılıp katılmadığını nedenleri ile belirttikleri bir bölüm eklenir.

Bu dört adım takip edildiğinde oluşturulacak kavram karikatürü prototipi Şekil 4'teki gibidir.

4 arkadaş bir konu hakkında tartışıyorlar. Siz de kavram karikatüründeki bilgileri dikkate alarak aşağıdaki tabloyu doldurunuz.

Karakterlerin düşüncelerine katılıp katılmadığını nedenleriyle beraber açıkla mısın?		
Karakter	Düşüncesine katılıp/ katılmadığın	Neden
Karakter1		
Karakter2		
Karakter3		
Karakter4		

Sıra arkadaşınla fikir alışverişinde bulun. Fikir alışverişinden sonra fikrin değişti mi? Nedenleri ile birlikte açıkla mız.

Şekil 4. Kavram karikatürü prototipi

Kavram karikatürlerinin sınıflarda kullanımı üç aşamada gerçekleşebilir. Bunlar (Dabell 2008; Keogh & Naylor, 1999);

Birinci Aşama: Öğretmen konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram karikatürlerini öğrencilere dağıtır. Öğrencilerin bireysel olarak düşünceleri sağlanır ve aşağıdaki soruları yanıtlamaları istenir;

- ✓ Kavram karikatüründe tartışılan konu ne ile alakalıdır?
- ✓ Kavram karikatürü hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?
- ✓ Kavram karikatüründe ilginizi çeken nelerdir?

Karakterlerin düşüncelerine katılıp katılmadığını nedenleriyle beraber açıklar mısınız? (bu soruları yanıtlayabilecekleri bir formun öğrencilere verilmesi yararlı olabilir).

İkinci Aşama: Bu aşamada artık grup çalışmalarına geçilir. Öğrencilerin yaptıkları çalışmayı sıra arkadaşıyla paylaşarak tartışmaları sağlanır. Bilimsel olarak kabul edilen görüşün/görüşlerin hangisi/hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirilir. Benzer şekilde kavram yanılgısı içeren görüşün/görüşlerin hangisi/hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için de yine sınıf içi tartışma gerçekleştirilir.

Üçüncü Aşama: Son aşamada eğer varsa öğrencilerin fikirlerindeki değişimler nedenleri ile sorulur. Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özeti öğretmen tarafından yapılır.

Anlam Çözümleme Tablosu

Anlam çözümleme tabloları (AÇT), “Semantic Features Analysis“ (anlamsal özellikler analizi) terimiyle ABD’li araştırmacılar tarafından bilim dünyasına kazandırılmıştır. AÇT, kavramların veya nesnelerin özelliklerinin sınıflandırıldığı iki boyutlu grafik materyaldir. AÇT’nin bir boyutunda kavramlar veya nesneler bulunurken diğer boyutunda kavramlara veya nesnelere ait özellikler bulunmaktadır (Gemici, 2008).

Ausubel'in (1963) de belirttiği gibi anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için bir kavrama ve bu kavrama bağlı alt kavramlara ait tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerin belirtilmesi gerekir. AÇT kullanan öğrenciler de yeni karşılaştıkları kavramları daha önceden bildikleri kavramlarla ve kavramların özellikleri ile ilişkilendirerek anlamlı öğrenmiş olurlar (Gürlek, 2002).

AÇT temel olarak karmaşık terminolojiye sahip herhangi bir konuya ait kavramların öğretilmesinde kullanılan bir stratejidir (Johnson & Pearson, 1984). AÇT kavramların ve bu kavramlara ait özelliklerin karmaşıklığını en aza indirerek anlamlı kavram gelişimini sağlama, öğrencilerin yanlış anlamalarını tespit edip giderme ve öğrenmeleri değerlendirme aracı olarak kullanılabilir (Karlı, 2015).

AÇT aktivitelerinde kullanılan tablo beynin organize ettiği bilgilerin bir temsilinin ortaya çıkarılmasını sağlar (Fisher & Frey, 1986). Bu tablo yardımıyla kavramların benzerliklerini ve farklılıklarını bir arada gören öğrenciler kavramlar arasındaki ilişkileri analiz edebilme ve özelliklerini tartışabilme imkanı bulmuş olurlar (Buehl, 2001). Tartışma boyunca öğrenciler kavramların benzerliklerini, farklılıklarını ve aralarındaki hiyerarşik yapıyı görmeye teşvik edilmiş olurlar. Böylece öğrenciler kavramlar arasındaki ilişkileri görme ve önemli kavramlara hakim olma yeterliği kazanmış olurlar (Stahl & Vancil, 1986).

AÇT kullanan öğrenci öğrendiği sözcüklerin anlamlarını önceden öğrendiği sözcüklerle bağlayarak kavram gelişimini gerçekleştirmiş olur. AÇT, ayrıca kavramların tanımlayıcı veya ayırt edici özelliklerinin öğrenilmesinde de etkili bir araç olarak kullanılabilir (Bodner, 1986). Kavram ile ilgili öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçiren AÇT öğrencilerin öğrenecekleri konuya daha fazla ilgi duymalarını da sağlar (Osako & Anders, 1986).

AÇT kullanarak kavramları ifade eden öğrenciler kavramlar arası ilişkileri görme ve kendi bilgilerini yapılandırma fırsatını bulmuş olurlar. Böylece öğrencinin kavram bilgisinde bir eksiklik, yanlışlık veya yanlış varsa ortaya çıkmış olur. Gerçekleştirilen tartışmalar

neticesinde öğrencinin yanlış veya kavram yanlışlığı ortadan kaldırılmış olur (Tekeş, 2011).

Çetinkaya ve Taş (2011) AÇT' nin yararlarını şu şekilde belirtmişlerdir;

- ✓ Öğrencilerin yeni karşılaştıkları kavramlar ile önceden bildikleri kavramları ilişkilendirerek daha kolay ve anlamlı öğrenmelerini sağlar.
- ✓ Kavramların tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin karşılaştırılmasını sağlar.
- ✓ Öğrencileri aktif hale getirerek sistematik düşünmelerini sağlar.
- ✓ Konuya ait temel kavram ve terimleri organize bir biçimde sunar.
- ✓ Hazırlanması ve kullanılması kolay olup tekrar tekrar kullanılabilir.

Unutulmamalıdır ki AÇT hiçbir zaman öğretmenin yerini tutamaz. Yani kavramların öğretiminde tek başına yeterli değildir. Öğrenci seviyesine uygun olmayan AÇT istenilen amaca hizmet etmez. Ayrıca AÇT' nin çok sık kullanımı öğrencilerin sıkılmalarına sebep olabilir (Çetinkaya ve Taş, 2011).

AÇT'nin hazırlanmasına yönelik işlem adımları ilk defa Jonhson ve Pearson (1978) tarafından açıklanmıştır. Etkili bir AÇT hazırlamak için aşağıdaki adımlar takip edilebilir (Anders & Boys, 1986; Ayas, 2014);

1. Adım, Konunun Belirlenmesi: AÇT, en büyük etkiyi ortak özelliği fazla olan kavram grupları içeren konular üzerinde çalışılırken gösterir. Öncelikle konuya ve amaca karar verilip aşağıdaki soruların cevaplandırılması gerekir;

- ✓ Konu öğrencilerin hazırbulunuşluklarına uygun mu?
- ✓ Konu detaylı bir açıklama gerektirir mi?
- ✓ Amaç ön bilgileri kontrol etmek mi ya da öğrenmeleri gözden geçirmek mi?

Örneğin konu “Geometrik Şekiller” olsun.

2. Adım, Kavramların ve Özelliklerin Belirlenmesi: Konu ile ilgili kavramlar ve kavramların özellikleri öğretmen tarafından daha önceden belirlenebileceği gibi

öğrencilerle beyin fırtınası yapılarak da belirlenebilir. İlgili konuya ait kavramların ve özelliklerin ne olduğu öğrencilere sorularak bir liste hazırlamak öğrencileri de sürecin içine katmak açısından oldukça faydalıdır.

Örneğin; öğrencilere “Geometrik Şekiller” denildiğinde akıllarına gelen kavramların ve bu kavramların özelliklerinin neler olduğu sorulur ve öğrenci cevapları bir liste haline getirilir.

Örnek liste aşağıdaki gibi olabilir;

Kavramlar: Çember, Daire, Üçgen, Dikdörtgen, Beşgen, Çokgen, Yamuk, Eşkenar Dörtgen, Altıgen, Kare, Düzgün çokgen, Paralelkenar

Özellikler:

- ✓ Kenarları doğru parçasıdır.
- ✓ Kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- ✓ İç açılarının ölçüsü birbirine eşittir.
- ✓ İç açılarının toplamı 180^0 ’dir.
- ✓ Dış açılarının ölçüsü birbirine eşittir.
- ✓ Dış açılarının toplamı 360^0 ’dir.
- ✓ Çevresi hesaplanabilir.
- ✓ Alanı hesaplanabilir.
- ✓ Köşegeni vardır.
- ✓ Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.

3. Adım, *Tablonun Oluşturulması:* Kavramlar ve özelliklerini bir bütün halinde gösteren tablo oluşturulur. Tablonun birinci sütununa kavramları, birinci satırına da bu kavramlara ait özellikleri yazılır. Öğrencilerin de tabloya kavram ya da özellik ekleyebilmeleri için boş hücreler bırakılabilir.

Şekil 5’te “Geometrik Şekiller” konusuna ait kavramlar ve özellikleri ile ilgili örnek bir AÇT yer almaktadır.

KAVRAMLAR	ÖZELLİKLER										
	KENARLARI DOĞRU PARÇASIDIR	KENAR UZUNLUKLARI BİRBİRİNE EŞİTTİR	İÇ AÇILARININ ÖLÇÜSÜ BİRBİRİNE EŞİTTİR	İÇ AÇILARININ TOPLAMI 180 DERECEDİR	DIŞ AÇILARININ ÖLÇÜSÜ BİRBİRİNE EŞİTTİR	DIŞ AÇILARININ TOPLAMI 360 DERECEDİR	ÇEVRESİ HESAPLANABİLİR	ALANI HESAPLANABİLİR	KÖŞGENİ VARDIR	KÖŞGENL. UZUNLUKLARI BİRBİRİNE EŞİTTİR	
ÇEMBER											
DAİRE											
ÜÇGEN											
DİKDÖRTGEN											
BEŞGEN											
ÇOKGEN											
YAMUK											
EŞKENAR DÖRTGEN											
ALTİGEN											
KARE											
DÜZGÜN ÇOKGEN											
PARALELKENAR											

Şekil 5. “Geometrik Şekiller” ile ilgili örnek bir AÇT

AÇT aktivitelerinin sınıfta uygulanması birbirini takip eden dört aşamadan oluşmaktadır.

Bu aşamalar (Anders & Boys, 1986; Johnson & Pearson, 1984);

Birinci Aşama: Bu aşama hazırlık ve tanıtım aşamasıdır. AÇT’nin etkili olmasındaki en önemli faktörlerden biri de öğrenci tartışmalarıdır. Tartışmaların en verimli şekilde yapılmasına imkân sunma amacıyla heterojen gruplar oluşturulmalıdır. Gruplar oluşturulduktan sonra yapılacak AÇT etkinliği hakkında öğrenciler bilgilendirilir. Tablo daha önceden öğretmen tarafından oluşturulmuş ise öğrencilere dağıtılır. Eğer oluşturulmamış ise öğrencilerle beyin fırtınası yapılarak tablo oluşturulur.

İkinci Aşama: Bu aşama tablonun doldurulduğu aşamadır. Öğrencilerden bireysel olarak tabloyu incelemeleri sağlanır. Eğer varsa konuyla ilgili olmayan kavram ya da özelliği tabloda çıkarmaları aynı şekilde varsa ilgili konuya ait eksik olan diğer kavramları ve

özellikleri tabloya eklemeleri istenir. Öğrencilerden kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi çeşitli sembollerle belirtmeleri istenir. Hangi ilişkinin ne tür bir sembolle belirtilebileceği öğrencilere açıklanır. Örneğin;

- ✓ Pozitif ilişki var ise “+” (artı) sembolü,
- ✓ Negatif ilişki var ise “-” (eksi) sembolü,
- ✓ Herhangi bir ilişki yok ise “0” (sıfır) sembolü,
- ✓ Mevcut bilgilerle herhangi bir ilişki kurulamıyor ise “?” (soru işareti) sembolü kullanılabilir.

Kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi belirtmek için beşli likert tipi bir ölçek de kullanılabilir. 5 çok güçlü pozitif ilişkiyi, 4 pozitif ilişkiyi, 3 kararsızlığı, 2 negatif ilişkiyi ve 1 güçlü negatif ilişkiyi, sıfır ya da soru işareti ise ilişkinin bilinmediğini ifade edebilir.

Üçüncü Aşama: Bu aşamada öğrencilerin düşünceleri bir tartışma ortamı düzenlenerek incelenir. Öğrencilerin seçimleri hususunda detaylı düşünmelerini sağlamak; yaptıkları seçimlerin nedenleri ve kavramlar arasındaki ilişkiler hakkında ne düşündüklerini bilmek öğretmenler için önemlidir. Bu durum AÇT’nin başarısı için hayati önem taşımaktadır. Öğrencilerin seçimlerini mantıklı açıklamalarını sağlayabilmek için çeşitli sorular sorulabilir (Johnson & Pearson, 1984);

- ✓ Niçin “+”, “-”, “0” ya da “?” sembolünü seçtin?
- ✓ Kavramlar ve özellikleri arasında ne tür benzerlikler ve farklılıklar görüyorsun?
- ✓ Tabloyu analiz ederek konumuz ile ilgili nasıl bir genelleme yapabilirsin?

Dördüncü Aşama: Son aşama özet yapma aşamasıdır. Tabloyu oluşturup tartışma yaptıktan sonra öğrencinin buldukları ile ilgili bir özet metin yazmaları faydalı olabilir. Tamamlanmış bir AÇT kavramlar ve özellikleri hakkında detaylı bilgiyi görsel olarak

gözler önüne serer. Bu da öğrencilerin konuyu daha net özetlemelerine imkan sağlar (Anders & Boys, 1986).

Kavram Haritası

Kavram haritaları, Joseph Novak tarafından yürütülen ve öğrencilerin fen eğitimi alanındaki kavramları daha iyi öğrenebilmeleri için yürütülen bir araştırma sırasında geliştirilen bir tekniktir (Novak & Gowin, 1999). Kavram haritaları Ausubel'in anlamlı öğrenme teorisine dayanmaktadır. Anlamlı öğrenme, öğrencilerin yeni karşılaştıkları bilgileri önceki öğrendikleri ile ilişkilendirmesi öğrenme olarak tanımlanmaktadır (Afamasaga-Fuata'i, 2009). Kavram haritaları ölçme değerlendirme, öğretimi dizayn etme, program geliştirme ve öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmelerine yardım etmede kullanılabilir. Novak, kavram haritalarını anlamlı öğrenmeye katkı sağlayan etkili bir araç olarak görmektedir (Kılıç ve Sağlam, 2004).

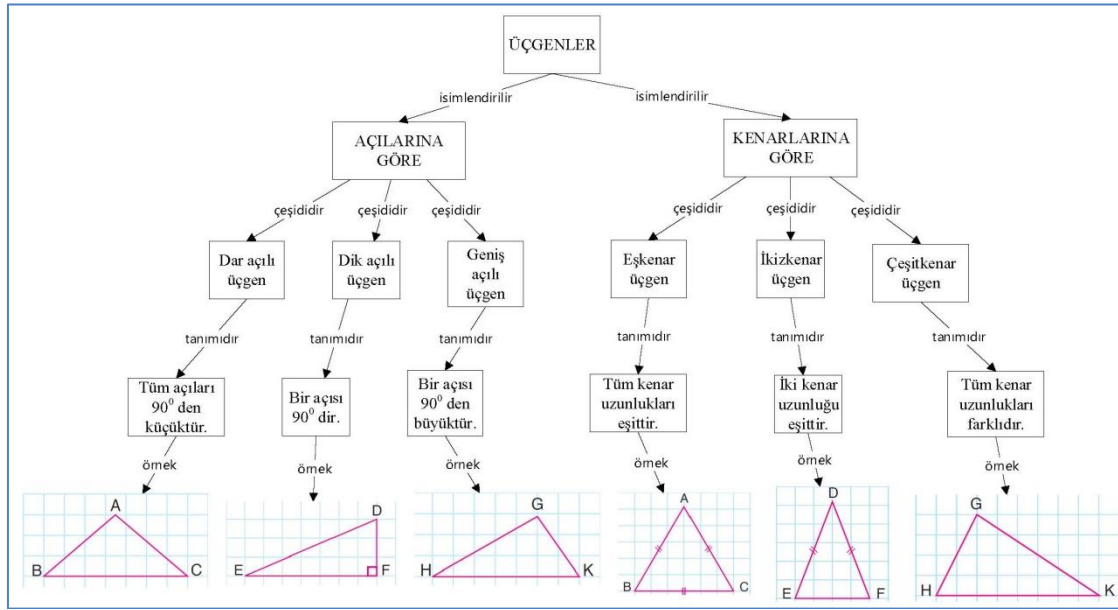
Kavram haritaları, kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri önermeler şeklinde gösteren, hiyerarşik olarak yapılandırılmış öğretim araçlarıdır (Novak, 1991). Kavram haritalarının (i) kavramlar, (ii) önermeler, (iii) hiyerarşik yapı ve (iv) çapraz bağlantılar olmak üzere 4 temel ögesi vardır. Kavram haritası, bir konuya ait kavramsal bütünlüğü, kavram ve kavramlar arası bilişsel bağlantıları gösteren iki boyutlu şemalardır (McGowen & Tall, 1999). Bir bölgenin yol haritasını andıran kavram haritaları bilginin zihinde görselleştirilerek somutlaştırılmasını sağlar. Kavram haritaları tek bir bakışta konuya ait kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri gözler önüne serer (McAleese, 1986).

Kavram haritaları kullanılarak öğrencilerin aktif katılımları sağlanabilir. Kavram haritası oluşturan öğrenci, kavramları belli bir hiyerarşik yapı içerisinde sıralamayı ve kavramları birbiriyle ilişkilendirebilmeyi öğrenir. Öğrencinin çizdiği haritayı inceleyen öğretmen

öğrencisinin düşünme süreçlerini inceleyebilir. Böylece öğrencinin öğrenmede zorlandığı konular belirlenip düzeltilebilir (Çağlayan, 2006).

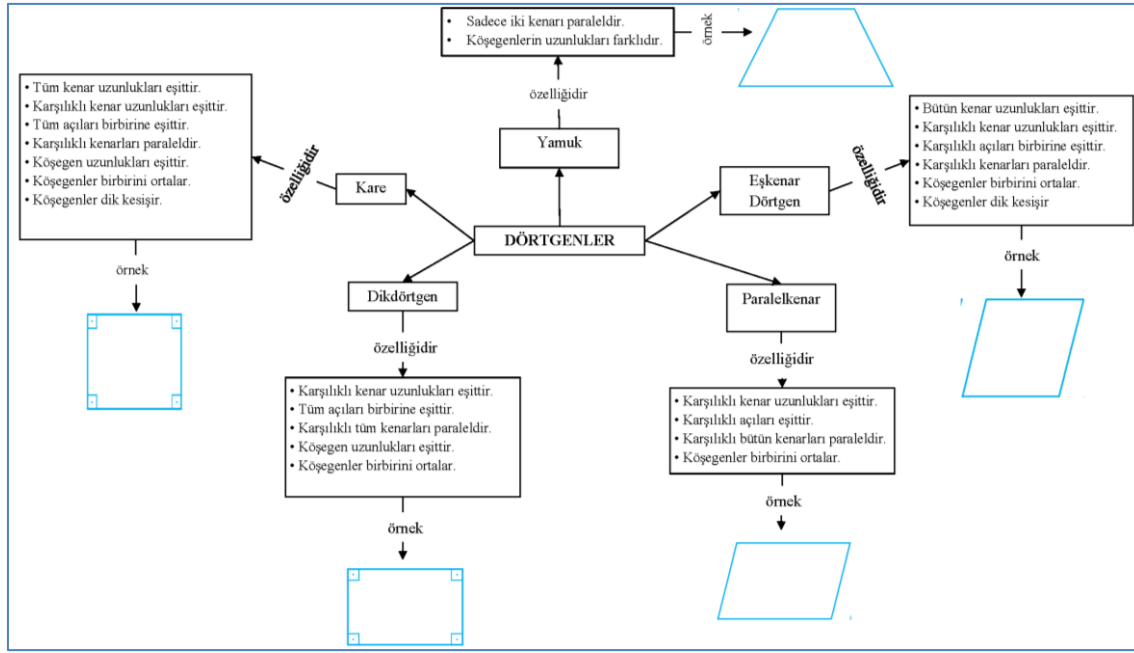
Bilgilerin ezberlenmesi yerine bilgilerin iyi organize edilerek anlamlı öğrenmeye imkan sunan kavram haritaları kavram yanlışlarının belirlenmesinde de etkin rol oynar (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli bir grafik materyal türü olan kavram haritaları çeşitli şekillerde tasarlanabilir (Demiray, Bahçıvan ve Külahçı, 2002).

Kavramların kapsayıcı olandan başlayarak özele doğru sıralandığı ve aynı kapsayıcılığa sahip kavramların aynı konumda hizalandığı kavram haritalarına hiyerarşik kavram haritası denir. Şekil 6’da hiyerarşik kavram haritası örneği yer almaktadır.



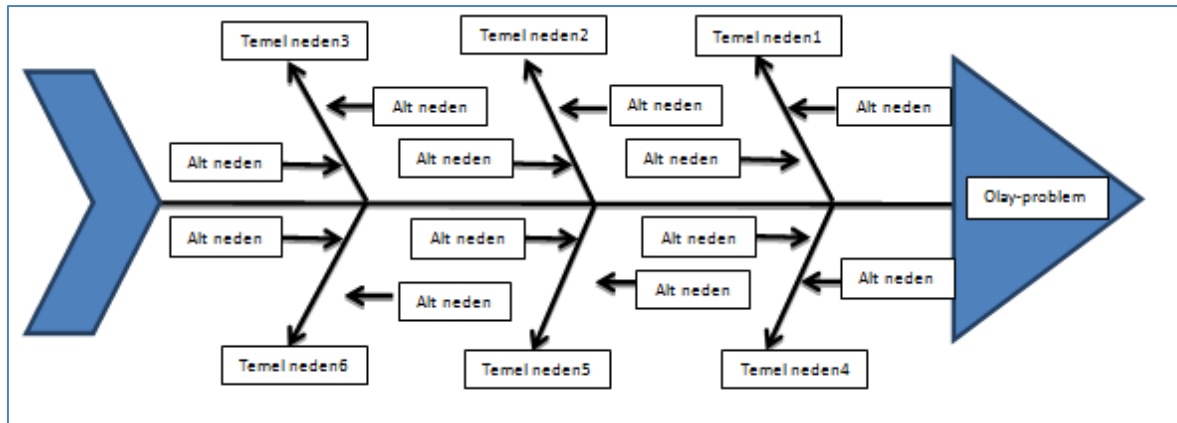
Şekil 6. Hiyerarşik kavram haritası

Ana kavramın merkezde olduğu, diğer kavramların ise dallar halinde ana kavramdan ayrıldığı kavram haritalarına örümcek kavram haritası denir. Şekil 7’de örümcek kavram haritası örneği yer almaktadır.



Şekil 7. Örümcek kavram haritası

Balık kılıcı kavram haritası ise neden sonuç ilişkisine dayanan, kılıcığın bir tarafında olaylar diğer tarafında ise olayın nedenlerinin yer aldığı kavram haritasıdır. Karmaşık bir olayın neden ve sonuçlarını ortaya koymak için kullanılır. Kılıcığın üst tarafında olaylar, alt tarafında olayların nedenleri gösterilir. Şekil 8’de balık kılıcı kavram haritası örneği yer almaktadır.

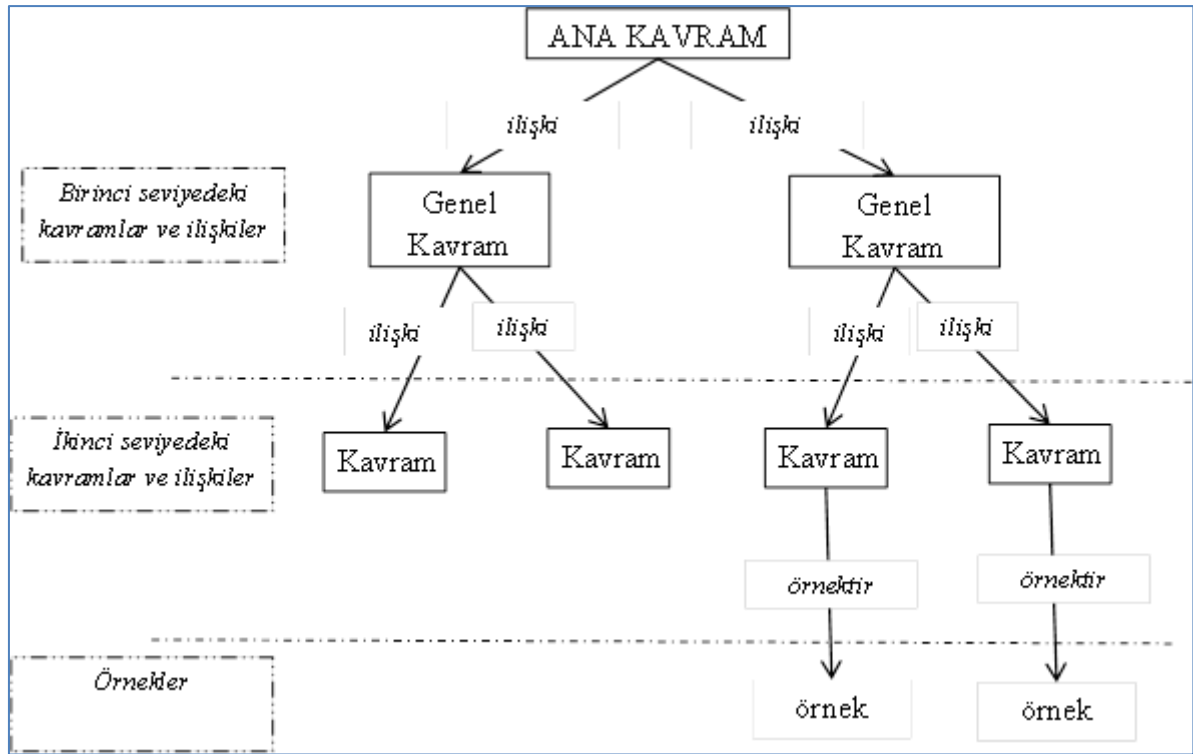


Şekil 8. Balık kılıcı kavram haritası

Kavram haritasının oluşturulmasında aşağıdaki işlem adımları takip edilebilir;

1. İlgili konuya ait kavramlar belirlenip listelenir. Bu aşamada kavram ile ilgili açıklama yapmaya gerek yoktur. Özel adlar kavram olmadıkları için burada belirtilmezler. İlkeler, örnekler ve kavramlar arasındaki ilişkiler bu listede yer almaz (Yüksek Öğretim Kurumu, 1998).
2. Öğrenilmesi önemli görülen örnekler not edilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).
3. Kavramlar aralarındaki ilişki gözetilerek hiyerarşik şekilde sıralanır. En genel ve kapsayıcı olan kavram sayfanın başına yazılır. Kapsayıcılığı daha az olan kavramlar birbirini takip edecek şekilde sıralanır. Eş düzeyde kapsama sahip kavramlar aynı hizada olacak şekilde yerleştirilir. (Novak & Govin, 1999).
4. Kavramların diğer sözcüklerden kolayca ayırt edilebilmelerini sağlamak için bir kutu veya çember içine alınır (Martin, 1994).
5. Kavramlar arasındaki bilişsel ilişkiler, genellemeler ve ilkeler ayrı bir listede belirtilir (Güçlüer, 2006).
6. Kutu içerisine alınan kavramlar arasındaki ilişkiler çizgiler ile gösterilir. Çizgilerin üzerine bu ilişkiyi ifade eden 1-2 kelimelik ifadeler yazılır. Bu ifadeler kutu içerisine alınmaz. İlişkinin yönü önemli ise belirtilecek ilişki için ok kullanılır (Kaptan ve Korkmaz, 2001).
7. Bir kavram birden fazla yazılmaz. Aynı kavramın tekrar yazılması zaruri ise birinci kavrama çapraz okla bağlanır.
8. Konuya ait örnekler ise okun üzerine “örnektir” ibaresi yazılarak alt kısımda yer verilir. İstenilirse önemli olduğu düşünülen kavramlar koyu renkle belirtilebilir. Örnekler daire içerisine alınmaz. (Gürdal, 2001).

Yukardaki bilgiler dikkate alınarak oluşturulmuş kavram haritasının kendi kavram haritası Şekil 9’da yer almaktadır.



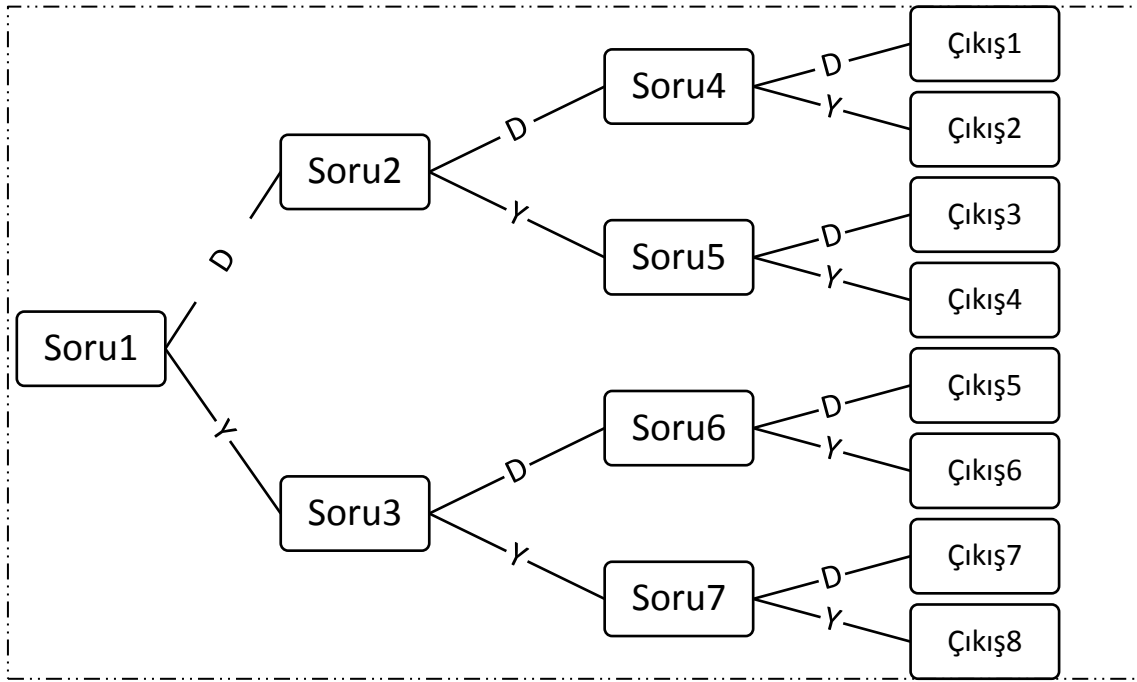
Şekil 9. Kavram haritasının kavram haritası

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

Tanılayıcı dallanmış ağaç [TDA] (Branching trees and diagnostic testing) ilk defa Johnstone ve arkadaşlarının 1986 yılında yaptıkları bir araştırmada yer almıştır (Bahar, 2001). TDA, bir konuda öğrencilerin neyi bildiklerini ve bilmediklerini ortaya çıkarmak amacıyla kullanılan bir tekniktir (Çepni ve Çil, 2009).

TDA, bir konuyla ilgili genelden ayrıntıya doğru gidecek şekilde doğru ve yanlış önerme ifadelerinin yer aldığı bir tekniktir. Öğrencilerden bu önermelerden seçimler yaparak doğru sonuca ulaşmaları istenmektedir (MEB, 2009).

TDA'ya yönelik 7 soruluk bir prototip Şekil 10'da yer almaktadır.



Şekil 10. Tanılayıcı dallanmış ağaç prototipi

Şekil 10'da toplam 7 soru yer almaktadır. Öğrenci yapacağı seçimler neticesinde 8 farklı çıkışa ulaşabilir. Şekil 1'deki TDA devam ettirilerek 15 soru ve 16 çıkış noktası oluşturulabilir.

TDA'da yer alan sorular, aynı konuyla ilgili genelden özele, somuttan soyuta ve kolaydan zora olacak şekilde aşamalı bir biçimde yerleştirilir. Bu nedenle sorular ve cevaplar birbiriyle bağlantılıdır ve seçilen her bir doğru/yanlış kararı bir sonraki seçimi de etkiler (Tay ve Öcal, 2008; Yaman ve Karamustafaoğlu, 2005).

TDA kullanılarak kavram yanlışları tespit edilmek isteniyor ise; çıkış noktasına ulaşan öğrencinin vermiş olduğu cevaplardan doğru olanlara 1, yanlış olanlara 0 verilerek toplam puan hesaplanır. Öğrencinin çıkışa ulaşırken verdiği doğru cevapların puanı toplanarak toplam puan elde edilir. Öğrencinin doğru cevabı şans eseri bulma oranı düşüktür. Öğrencinin kaçınıcı çıkışa ulaştığı incelenerek yapmış olduğu yanlışlar ortaya çıkarılıp öğrenme ortamları buna göre yeniden düzenlenebilir (Çepni, 2009; Şenel, 2008).

TDA kullanımının avantajları olduğu gibi dezavantajları da vardır. Polat'a (2011) göre TDA'nın avantajları şu şekildedir;

- ✓ Öğrencilerin ön bilgileri ortaya çıkarılabilir.
- ✓ Öğrencilerin önermeleri dikkatle takip ederek öğrenmeleri sağlanabilir.
- ✓ Öğrencilerin eksik ya da yanlış öğrenmelerinin ortaya çıkarılmasını sağlayabilir.
- ✓ Öğrencilerin kavram yanlışlarının tespit edilip giderilmesini sağlayabilir.
- ✓ Öğrenci çıkışa ulaşmadan yanlış karar verdiğinin farkına varıp önceki sorulara geri dönüş yapabilir.

TDA'nın dezavantajları ise Polat (2011)'a göre şu şekildedir;

- ✓ Soruların birbiriyle ilişkili olması, ilk defa TDA hazırlayan öğretmen için zor olabilir.
- ✓ Çok düşük bir ihtimal de olsa öğrencilerin şans eseri doğru cevapları bulabilir.
- ✓ Öğrenciler bazı önermelere gereken önemi vermeyebilir.
- ✓ Analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerilerinin ölçülmesinde eksik kalabilir.

TDA hazırlanırken takip edilmesi gereken adımları vardır. Kocaarslan (2012)' a göre TDA bu adımlar aşğıdaki gibidir:

1. İlgili dersin öğretim programı ve ders kitapları incelenir.
2. Öğrencilerin kavram yanlışısına sahip olduğu konular, kazanımlar belirlenir.
3. Konu ve kazanım ile ilgili 7 ya da 15 adet doğru/yanlış şeklindeki sorular beklenir. Soruların kapsayıcılığı ve zorluk seviyesinin birbirinden farklı olmasına dikkat edilir.
4. Sorular genelden özele, somuttan soyuta ve kolaydan zora olacak şekilde ağaç diyagramına yerleştirilir.

5. Diyagramın çıkışları da belirlenerek tanılayıcı dallanmış ağaç tamamlanır.
6. Öğrencilere TDA'nın kullanımına yönelik bir yönerge hazırlanır.

İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu kısmında hizmet içi eğitim, kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu ve kavram haritası ile ilgili çeşitli araştırmalara yer verilmiştir. Literatür özetlenerek gerçekleştirilen bu araştırmanın literatüre sunacağı katkı açıklanmıştır.

Hizmet İçi Eğitim ile İlgili Araştırmalar

Literatür incelendiğinde HİE ile ilgili yapılan çalışmaların örneklem gruplarının genellikle ilköğretimde görev yapan fen bilgisi, matematik ve sınıf öğretmenleri üzerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Bu bölümde örneklem grubunun matematik öğretmeni olan HİE ile ilgili araştırmalara yer verilecektir.

Yılmaz (2012), matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik geliştirdiği HİE kursunun etkililiğini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Çalışma kapsamında 13 matematik öğretmenine 15 hafta boyunca matematik öğretiminde kullanabilecekleri bazı yazılımlar ve öğrenme nesneleri ile ilgili bilgiler vermiş ve kurs boyunca öğretmenlere çeşitli uygulamalar yaptırmıştır. Eğitim sonunda öğretmenlerin teknolojiye karşı olan tutumlarında olumlu değişimler olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca öğretmenlerin kendilerine biçilen rolü öğreticiden kolaylaştırıcıya, öğrencilere biçilen rolü ise pasif bilgi alıcıdan aktif bilgi yapılandırıcıya değiştirdiklerini belirtmiştir. Bilgisayar teknolojisinin derslerde kullanımının dair tüm öğretmen adaylarına lisans eğitimi esnasında gerekli öğretimin verilmesi gerektiğini önermiştir.

Yıldız (2013), matematik öğretiminde matematik tarihinin kullanımına yönelik geliştirdiği HİE kursunun etkililiğini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. HİE kursu kapsamında 20 matematik öğretmenine 2 haftalık bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Çalışmadan elde ettiği verileri analiz ettiğinde eğitime katılan öğretmenlerin matematik öğretiminde matematik tarihi kullanımına yönelik puan ortalamalarının arttığı ve sınıflarındaki öğretim uygulamalarını matematik tarihi etkinlikleri kullanarak zenginleştirdikleri sonucuna varmıştır. Gerçekleştirilecek eğitimlerde somut örneklerin sunulması, örnek uygulamalara yer verilmesi, izleme-değerlendirme aşamasının daha uzun tutulması, kursiyer olarak katılan öğretmenlerin idareciler ve araştırmacılar tarafından desteklenmesi gibi öneriler sunmuştur.

Yılmaz (2013) matematik öğretmenlerine yansıtıcı düşünme becerisi kazandırmaya yönelik geliştirdiği HİE kursunun etkililiğini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. HİE kursu kapsamında 6 matematik öğretmenine 20 saat süresince eğitim verilmiştir. Eğitim sonucunda elde ettiği verileri analiz ettiğinde gerçekleştirdiği eğitimin öğretmenlerin yansıtıcı düşünme becerilerinin gelişimine olumlu katkıları olduğu ve bu becerinin matematik eğitiminde kullanılmasının gerekliliği sonucuna varmıştır. Ayrıca gerçekleştirilecek HİE faaliyetlerinin branşa özel olması ve öğretmenlerin HİE kurslarında edindikleri bilgi ve becerileri uygulayabilecekleri ortamların sunulması önerilerinde bulunmuştur.

Getenet, Beswick ve Callingham (2014) öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin geliştirmeye yönelik tasarladıkları HİE kursunun etkililiğini incelemiştir. Düzenlenen eğitim sonrasında öğretmenler bilgi iletişim teknolojisinin entegrasyonunu gerçekleştirmede yeterli kazandığını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin teknoloji, pedagoji ve alan bilgisini birbiriyle nasıl entegre edeceklerini öğrendikleri sonucuna da varmışlardır.

Schmid vd. (2014) istatistik öğretimi ile ilgili tasarladıkları HİE kursunun etkililiğini incelemişlerdir. HİE kurslarının verimli sonuçlanması için hedef kitlenin ihtiyaçlarının dikkate alınması, genel örnekler ve etkinlikler yerine kursun amacına uygun örneklerin ve etkinliklerin kullanılması ve son olarak kursların deneyimli eğitimlerce gerçekleştirilmesi sonucuna ulaşmışlardır.

Ardıç (2016), matematik öğretmenlerine bilgisayar cebiri sistemlerinden olan Mathematica programını kullanma becerisi kazandırmaya yönelik geliştirdiği HİE kursunun etkililiğini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. 10 matematik öğretmeniyle gerçekleştirdiği eğitim sonrası öğretmenlerin bilgisayar destekli matematik öğretime yönelik tutumlarında gelişmeler olduğunu belirtmiştir. Eğitim öncesi bilgisayar destekli materyal gerçekleştirmede zorlanan öğretmenlerin artık kolayca materyal geliştirebildikleri sonucuna varmıştır. Diğer bilgisayar cebiri sistemleri ile ilgili programları kullanma becerisi kazandırmaya yönelik HİE kurslarının düzenlenmesi önerisinde bulunmuştur.

Önala (2016), matematik öğretmenlerinin mevcut hizmet içi eğitimleri hakkındaki görüşlerini ve beklentilerini belirlemeyi amaçlayan bir çalışma gerçekleştirmiştir. 214 matematik öğretmenin katıldığı araştırmasının sonucunda öğretmenlerin HİE içeriklerinin ihtiyaçları dikkate alınmadan düzenlendiği ve bu nedenle de verimsiz olduğu sonucuna varmıştır. İçeriğin daha çok teorik olarak anlatılması ve eğitimcilerin yeterince yetkin olmamalarının da söz konusu HİE kurslarının verimsiz olmasına sebep olduğu sonucuna varmıştır. Düzenlenecek HİE kurslarının katılımcı öğretmenlerin ihtiyaçları ve görüşleri dikkate alınarak hazırlanması, eğitimcilerin nitelikli olmaları ve eğitim faaliyetlerinde katılımcıların etkin olarak katılabileceği şekilde yapılandırılması gerektiğini önermiştir.

Yiğit (2016), matematik öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımına yönelik geliştirdiği HİE kursunun etkililiğini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. 9 matematik öğretmenine toplam 30 saat boyunca çeşitli matematiksel yazılımlarla ilgili çalışma yaprakları kullanarak HİE kursu gerçekleştirmiştir. Eğitim sonunda matematik

öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik matematik öğretmenlerinin inançlarında olumlu yönde değişiklik olduğunu görmüştür. Öğretmenlerin teknolojiyi matematik derslerine entegre etmelerini destekleyici HİE kurslarının düzenlenmesi önerisinde bulunmuştur.

Yıldız (2017), geometri öğretiminde Geogebra yazılımının kullanımına yönelik tasarladığı HİE kursunun etkililiğini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. 4 matematik öğretmenine 21 saat boyunca çeşitli materyaller kullanarak Geogebra yazılımı hakkında bir HİE kursu gerçekleştirmiştir. Çalışma neticesinde söz konusu öğretmenlerin geometri öğretimi konusunda Geogebra kullanımı ile ilgili gelişim gösterdikleri sonucuna varmıştır. Ayrıca ileride düzenlenecek HİE kurslarında öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarının muhakkak gözlemlenmesinin ve yaşadıkları zorluklara karşısında onlara destek verilmesinin gerektiğini önermiştir.

Kaleci (2018), matematik öğretimi için geliştirilmiş çeşitli yazılımlar, öğrenme nesneleri ve Web 2.0 araçlarının kullanımına yönelik geliştirdiği HİE kursunun etkililiğini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. HİE kursu kapsamında 38 matematik öğretmenine 6 hafta boyunca eğitim vermiştir. Gerçekleştirilen eğitim sonrası öğretmenlerin söz konusu yazılımları, öğrenme nesnelerini ve Web 2.0 araçlarını matematik derslerinde kullanabilme becerilerinde önemli bir artış olduğu sonucuna varmıştır. Benzer eğitimlerin öğretmen adayları için de hizmet öncesinde gerçekleştirilmesini önermiştir.

Yurdakul (2019), ders imecesi modelinin uygulanmasına yönelik tasarlanan bir web sitesinin uygulanabilirliğinin incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. 6 matematik öğretmeni ve 4 akademisyenin katıldığı çalışmada portal sayesinde katılımcıların zamandan ve mekandan bağımsız olarak kendi aralarında bilgi alışverişinde bulunabileceği 3 ders imecesi döngüsü gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda ders imecesi portalının, katılımcıların bilgi ve becerilerini zamandan ve mekandan bağımsız bir şekilde paylaşımlarına imkan sunduğu ve böylece zengin bir öğrenme ortamı oluşturduğu

sonucuna varmıştır. Ders imecesi portalının ülkemizdeki HİE kursları için etkili bir araç olarak kullanılabileceğine dair öneriler sunmuştur.

Literatür incelendiğinde matematik öğretmenleri için tasarlanan HİE kurslarının çeşitli konularda hazırlandığı görülmektedir. Bu konular; öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgileri (Getenet, Beswick & Callingham, 2014), bilgi iletişim teknolojileri (Ardıç, 2016; Kaleci, 2018; Yıldız, 2017; Yılmaz, 2012; Yiğit, 2016), matematik tarihi (Yıldız, 2013), istatistik öğretimi (Schimid vd., 2014), yansıtıcı düşünme (Yılmaz, 2013), görüş ve ihtiyaç belirleme (Önala, 2016) ve ders imecesi (Yurdakul, 2019) şeklindedir. Söz konusu araştırmalardaki kursiyer öğretmen sayısı ise 4 ile 38 arasında değişmektedir. HİE kurslarının süresi eğitim içeriğine göre birbirinden farklılık göstermektedir. Yılmaz (2013) 20 saat süren bir HİE kursu düzenlerken, Yılmaz (2012) 15 hafta süren bir HİE kursu gerçekleştirmiştir. Araştırmacıların tasarladıkları HİE kursları öğretmenlerin mesleki gelişimlerinde etkili olmuştur.

Görüldüğü gibi matematik öğretmenleri için tasarlanan HİE kurslarının etkililiğini inceleyen az sayıda çalışma yer almaktadır. Ayrıca pedagojik alan bilgisinin temel bileşenlerinden olan “*öğrenci kavram yanılgıları hakkındaki bilgi*” ile ilgili herhangi bir HİE kursu tasarlanmamıştır. Bu bağlamda araştırmanın literatürdeki bu eksikliğe katkı sunacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın bundan sonraki kısmında kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu, kavram haritası ve anlam çözümleme tablosu ile ilgili yapılan araştırmalara yer verilmiştir.

Kavram Karikatürü ile İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu kısmında matematik eğitiminde kavram karikatürü kullanımının etkilerini ölçen çeşitli araştırmalara yer verilmiştir. Kavram karikatürü kullanımı ile ilgili yapılan

araştırmalar hem örneklem grubu bakımından hem de konusu bakımından çeşitlilik göstermektedir. Bu araştırmalardan bir kısmı aşağıda özetlenmiştir.

Chen vd. (2009) kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin tartışma becerilerine etkisini incelemiştir. 21 ilköğretim ğrencisi ile 6 hafta boyunca yaptıkları araştırmalar neticesinde kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin tartışma becerilerine olumlu etkileri olduğu sonucuna varmışlardır.

Greenwald ve Nestler (2004), “The Simpsons” adlı çizgi filmde yer alan matematik ile ilgili çeşitli sahneleri öğrencilere sunmuşlardır. Öğrencilerin önemli matematik kavramları ile karşılaşmalarını sağlamak, matematik kaygılarını azaltmak, dersi eğlenceli hale getirerek öğrencileri derse motive etmek bakımından bu tür gösterimlerin etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Yoong (2001), hazırlamış olduğu sekiz kavram karikatürünü 43 kişilik bir örneklem grubuna uygulayarak kavram karikatürleri ile matematiğe karşı tutum arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. Elde ettiği veriler neticesinde, kavram karikatürü kullanımının dersi daha eğlenceli hale getirdiği ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirilmesinde etkileri olduğu sonucuna varmıştır.

Uğurel ve Moralı (2006)’ ın yaptıkları alışmalar Türkiye’de kavram karikatürü ile ilgili yapılan nc çalışmalardan biridir. alışmalarında kavram karikatürlerinden ve çeşitlerinden bahsederek matematikte kullanım alanlarına ilişkin açıklamalar yapmışlardır. Kavram karikatürlerinin matematiğe karşı olumlu tutum sergilemeye ve matematik kaygısının azaltılmasında olumlu etkilerinin olduğu belirtmişlerdir.

Dereli (2008) gerçekleştirdiği yarı deneysel çalışmasında, 7. sınıf matematik dersi “Tam Sayılar” konusunu deney grubunda kavram karikatürleri ile işlerken kontrol grubunda geleneksel yöntemle ders işlemiştir. Araştırma sonucunda iki grubu da karşılaştırmıştır. Elde ettiği bulgulara göre kavram karikatürleri kullanılarak yapılan eğitimin matematik başarisına, matematiğe olan tutuma ve öğrenilen bilgilerin hatırlanmasına olumlu

etkilerinin geleneksel yöntemle göre çok daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca öğrencilerle yaptığı görüşmeler neticesinde kavram karikatürleri ile eğitimin öğrencilerin matematik kaygısını azalttığı sonucuna varmıştır.

Üner (2009), 7. sınıf matematik dersi “Cebirsel ifadeler ve denklemler” konusunun öğretiminde kavram karikatürleri kullanımının matematik başarısına, bilgilerin kalıcılığına, matematik tutumuna ve kaygısına etkisini inceleyen bir çalışma gerçekleştirmiştir. Ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel modeli kullanarak gerçekleştirdiği çalışmasında deney grubunda ilgili konuyu kavram karikatürleri ile işlerken kontrol grubunda geleneksel öğretim yöntemini kullanmıştır. Araştırma sonucunda kavram karikatürleri ile yapılan eğitimin matematik başarısına, matematik tutumuna ve bilgilerin kalıcılığına olumlu etkilerinin olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca kavram karikatürlerinin matematik kaygısını azalttığı sonucuna da varmıştır.

Güler (2010), kavram karikatürleri eklenerek hazırlanmış 5E modelini temele alarak 6. sınıf matematik dersi “Doğal Sayılar” alt öğrenme alanına uygun ders planları hazırlamıştır. Bu planların 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda kavram karikatürlerinin öğrencilerin başarılarına olumlu etkisinin yüksek olduğunu görmüştür. Öğrencilerle yaptığı görüşmeler neticesinde kavram karikatürlerinin öğrencilerin derse olan ilgilerini artırdığını, dersten zevk aldıklarını, yaratıcı ve eleştirel düşüncelerini geliştirdiği sonucuna varmıştır.

Korucu (2010), 7. sınıf matematik dersi “Çokgenler” konusunda ön-test son-test kontrol gruplu yarı deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir. Deney grubunda dersler kavram karikatürleri ile işlenirken kontrol grubunda dersler bilgisayar destekli gerçekleştirmiştir. Her iki grubu da çokgenler başarı testi, matematiğe karşı özyeterlik algısı ölçeği, matematik tutum ölçeği ve matematik kaygısı ölçeğini ön-test ve son-test olarak uygulamıştır. Verilerin analizinde geometri başarısı ve matematik kaygısı bakımından iki grup arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna varmıştır. Matematiğe karşı

özyeterlik algıları ile matematiğe karşı tutum bakımından deney grubu lehine anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna varmıştır.

Şengül (2011), kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin matematiğe karşı öz-yeterlik algılarına etkisini belirlemeye yönelik bir çalışma gerçekleştirmiştir. 7. sınıfa devam etmekte olan 94 öğrenciyi birbirine denk olacak şekilde deney ve kontrol gruplarına ayırmıştır. “Cebirsel ifadeler ve eşitlikler” konusunun deney grubuna 16 adet kavram karikatürünü kullanarak işlerken, kontrol grubuna herhangi bir müdahalede bulunmamıştır. Araştırmanın sonunda kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin matematiğe yönelik özyeterlik algılarına olumlu etkileri olduğunu belirlemiştir. Ayrıca kavram karikatürü kullanımını öğrencilerin sevdiği ve böylece matematik dersine olan ilgilerinin ve başarı inançlarının arttığını belirtmiştir.

Erdağ (2011), gerçekleştirdiği araştırmasında kavram karikatürü kullanımının 5. sınıf matematik dersi “Ondalık Kesirler” konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisini incelemiştir. Deney ve kontrol gruplarının kullanıldığı araştırmasında deney grubunda 15 adet kavram karikatürü kullanarak dersleri işlerken kontrol grubuna herhangi bir müdahale de bulunmadan matematik öğretim programına uygun şekilde dersleri işlemiştir. Uyguladığı başarı testi neticesinde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin başarılarına ve kalıcılığa olumlu etkilerinin olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca öğrencilerle gerçekleştirdiği görüşmelerden kavram karikatürleri kullanımının öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirdiğini belirlemiştir.

Gültekin (2013), kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının 9. sınıf öğrencilerinin “sayı kümeleri, mutlak değer ve köklü sayılar” konularındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde etkilerinin yanı sıra böyle bir ortamın öğretmen ve öğrenci davranışlarındaki değişimlere etkilerini inceleyen bir araştırma yapmıştır. Her bir konuya ait kavram karikatürleri öğrencilerin incelemesine sunularak sınıf içi tartışma ortamları oluşturulmuştur. Araştırma neticesinde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin

kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu ayrıca öğrenci ve öğretmen davranışlarını yapılandırmacı yaklaşıma uygun hale getirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Göksu (2014), kavram karikatürleri ile desteklenmiş 5E öğrenme modelinin uygulanabilirliğini inceleyen bir araştırma yapmıştır. Araştırmasını ortaokul 7. sınıf matematik dersi “Doğrular, Açılar ve Çokgenler” konularında gerçekleştirmiştir. Bu konuların öğretiminde 5E modeline uygun dersler planları hazırlamış ve modelin “Keşfetme” aşamasında kavram karikatürlerini kullanmıştır. Araştırmanın sonucunda kavram karikatürleriyle desteklenmiş 5E öğrenme modelinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği, matematiğe ilişkin metaforlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğrencilerle yaptığı görüşmeler neticesinde kavram karikatürleriyle desteklenmiş 5E öğrenme modelinin öğrenenlerin duyuşsal, bilişsel, sosyal özelliklerine, öğrenme-öğretme sürecine ve öğretmen özelliklerine katkı sağladığını belirlemiştir.

Karaduman ve Ceviz (2018), kavram karikatürü kullanımının matematik dersi “ağırlık ölçüleri” konusundaki öğrenci başarılarına etkisini inceleyen ve yarı deneysel desenin kullanıldığı bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Toplam 56 dördüncü sınıf öğrencisinin yer aldığı araştırmada deney grubunda konular kavram karikatürleri kullanılırken kontrol grubunda mevcut öğretim programını takip etmişlerdir. Eğitim sonunda kavram karikatürü kullanılarak yapılan eğitimin mevcut öğretim programına göre yapılan eğitime göre daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır.

Araştırmacılar matematiğin çeşitli konularında kavram karikatürü kullanımının etkilerini inceleyen çalışmalar yapmışlardır. Örneğin tamsayılar (Dereli, 2008), cebirsel ifadeler ve denklemler (Üner, 2009; Şengül, 2011), doğal sayılar (Güler, 2010), çokgenler (Korucu, 2010; Göksu, 2014), ondalık gösterimler (Erdağ, 2011), köklü ifadeler (Gültekin, 2013) ve ölçüler (Karaduman ve Ceviz, 2018) ile ilgili çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmaların da 5. sınıf (Erdağ, 2011), 6. Sınıf (Güler, 2010) ve 7. sınıf (Dereli, 2008; Göksu, 2014;

Korucu, 2010; Şengül, 2011; Üner, 2009) ortaokul öğrencileri üzerinde yoğunlaşmakla birlikte 4. sınıf (Karaduman ve Ceviz, 2018) düzeyinde de yapıldığı görülmektedir.

Yapılan bu çalışmaların neticesinde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin tartışma becerilerini geliştirdiği (Chen vd., 2009); matematik kaygılarını azaltıp derse motive ettiği (Greenwald & Nestler, 2004); matematik başarısına ve matematiğe olan tutuma olumlu etkilerinin olduğu (Dereli, 2008; Güler, 2010; Karaduman ve Ceviz, 2018; Korucu, 2010; Uğurel ve Morali, 2006; Üner, 2009; Yoong, 2001); matematiğe yönelik öz-yeterlik algısını artırıp (Şengül, 2011); kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu (Gültekin, 2013)' na dair sonuçlar elde edilmiştir.

Özetle, matematik eğitiminde kavram karikatürü kullanımının etkilerini inceleyen araştırmaların ortaokul öğrencilerinin matematiğe karşı tutum, kaygı ve özyeterlikleri ile çeşitli konulardaki başarı ve kavram yanlışları üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Böylesine etkili ve birçok matematik konusunun öğretiminde kullanılabilecek bir grafik materyali öğretmenlerin hazırlayıp kullanabilmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmanın, ortaokul matematik öğretmenlerine kavram karikatürü hazırlama ve kullanma becerisi kazandırmayı amaçlayan bir HİE kursu etrafında yapılandırılmasının literatüre önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir.

Anlam Çözümleme Tablosu ile İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu kısmında anlam çözümleme tablosu kullanımının etkilerini ölçen çeşitli araştırmalara yer verilmiştir. Anlam çözümleme tablosu kullanımı ile ilgili yapılan araştırmalar hem örneklem grubu bakımından hem de konusu bakımından çeşitlilik göstermektedir. Bu araştırmalardan anlam çözümleme tablosu kullanımının kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi ile ilgili olanlarından bir kısmı aşağıda özetlenmiştir.

Anıl (2010), 9. sınıf öğrencilerinin “aynalar” konusundaki kavram yanlışlarını kavram testi, görüşme ve anket kullanarak tespit etmiştir. Belirlediği kavram yanlışlarının giderilmek amacıyla 5E öğretim modeline dayalı bir eğitim gerçekleştirmiştir. Anlam çözümleme tablosu ise öğrencilerdeki kavramsal değişimleri incelemede değerlendirme aracı olarak kullanmıştır.

Armağan (2007), “Hidrokarbon” konusunda öğrencilerin sahip oldukları güçlüklerin ve kavram yanlışlarının tespit edilip giderilmesine kullanılabilecek öğretme yöntem ve tekniklerini araştıran bir çalışma gerçekleştirmiştir. Lise öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada birbirine denk bir sınıfı deney grubu diğer sınıfı da kontrol grubu olarak belirlemiştir. Kontrol grubuna geleneksel yaklaşıma dayalı olarak düz anlatım ve soru-cevap yöntemi ile konuları anlatmıştır. Deney grubuna ise yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak kavram haritaları, kavram ağları ve anlam çözümleme tablolarını kullanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre grafik materyallerinin kullanıldığı deney grubunun ilgili konudaki başarısı kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit etmiştir. Ayrıca kavram haritası, kavram ağı ve anlam çözümleme tablosu gibi grafik materyallerin kullanımının öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkilerinin olduğu sonucuna varmıştır.

Çetinkaya (2010), Fen Bilgisi öğretmen adaylarının “Canlıların Sınıflandırılması” konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritaları ve anlam çözümleme tablolarının etkisini incelemiştir. Gerçekleştirdiği yarı deneysel çalışmada kavram haritaları ve anlam çözümleme tablosu kullanılarak eğitim yapılan grubun kavram yanlışlarındaki azalmanın diğer gruba kıyasla daha yüksek oranda gerçekleştiğini görmüştür.

Demir (2008), anlam çözümleme tablosu, kavram haritası ve kavram ağı gibi grafik materyallerin kullanımının sekizinci sınıf öğrencilerinin “Genetik” konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkilerini incelemiştir. Deney grubuna grafik materyaller destekli eğitim verirken kontrol grubuna geleneksel yöntemi kullanarak eğitim vermiştir.

Araştırma sonucunda anlam çözümleme tablosu, kavram haritası ve kavram ağı gibi grafik materyallerin kullanımının öğrencilerin genetik konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Genel (2008), anlam çözümleme tablosu kullanımının lise öğrencilerinin “Kimyasal bağlar” konusundaki akademik başarılarına ve kavram yanlışlarının giderilmesindeki etkilerini incelemiştir. 125’er kişilik birbirine denk deney ve kontrol gruplarını oluşturmuştur. Kontrol grubunda düz anlatım ve soru-cevap şeklinde geleneksel öğretim gerçekleştirmiştir. Deney grubunda ise grafik materyallerden kavram haritaları, kavram ağları ve anlam çözümleme tablosunu kullanmıştır. Çalışma sonucunda elde ettiği bulgulardan kavram haritaları, kavram ağları ve anlam çözümleme tablosunun lise öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki başarılarını kayda değer miktarda artırdığı ve kavram yanlışlarını azalttığı sonuçlarına ulaşmıştır.

Yavuz (2008), fen öğretiminde kavram haritaları ve anlam çözümleme tablosunun birlikte kullanımının fen başarısına etkisini incelemiştir. 4. sınıfa gitmekte olan 33 kişilik bir çalışma grubunu deney ve kontrol grupları olarak ikiye ayırmıştır. Kontrol grubunda düz anlatım ve soru-cevap şeklinde geleneksel öğretim gerçekleştirirken deney grubunda yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak kavram haritaları ve anlam çözümleme tablosunu kullanmıştır. Çalışmasının sonucunda kavram haritalarının ve anlam çözümleme tablosunun kullanımının öğrencilerin fen başarısına olumlu etkisinin geleneksel öğretime kıyasla daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır.

Anlam çözümleme tablosu ile ilgili çalışmalar özetlenirse çoğunlukla fen eğitimi alanındaki çeşitli konulardaki kavram yanlışlarının giderilmesi ile ilgili olduğu görülmektedir. Matematik eğitiminde ise anlam çözümleme tablosu kullanımının etkilerini inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Böylesine etkili bir grafik materyali öğretmenlerin hazırlayıp kullanabilmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmanın, ortaokul matematik öğretmenlerine anlam çözümleme tablosu hazırlama ve

kullanma becerisi kazandırmayı amaçlayan bir HİE kursu etrafında yapılandırılmasının literatüre önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir.

Kavram Haritası ile İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu kısmında kavram haritası kullanımının etkilerini ölçen çeşitli araştırmalara yer verilmiştir. Kavram haritası kullanımı ile ilgili yapılan araştırmalar hem örneklem grubu bakımından hem de konusu bakımından çeşitlilik göstermektedir.

Kavram haritası ile ilgili ilk çalışmalar 1981 yılında Joseph D. Novak tarafından Cornell Üniversitesinde yapılmıştır. Novak, David Ausubel (1986)'in anlamlı öğrenme kuramı üzerine çalışmalarını oluşturmuştur. Ausubel, karşılaşılan yeni kavramların eski kavramlarla ilişkilendirilerek onların üzerine inşa edilerek anlamlı öğrenmenin gerçekleştiğini savunmuştur (Üzel, 2003). Novak'ın çalışmalarını takip eden West (1981), Stewart (1982), Novak & Gowin (1999), Ault (1985) ve Charden (1985) kavram haritaları kullanımının anlamlı öğrenmeye katkı sağladığını belirtmişlerdir.

Williams (1998), kavram haritaları kullanarak üniversite öğrencilerinin fonksiyon konusundaki kavram bilgilerini incelemiştir. 14'er kişiden oluşan iki gruptan da ana kavramı fonksiyon olacak şekilde kavram haritaları oluşturmalarını istemiştir. Gruplardan birine örnek kavram haritaları sunarak bunları incelemelerini isterken diğer gruba örnek kavram haritaları sunmamıştır. Örnekleri inceleyen grubun kavram haritası oluşturma başarılarının diğer gruba göre daha yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca kavram haritalarının bireylerin zihnindeki kavramsal yapıların ortaya konulmasında oldukça önemli olduğu sonucuna varmıştır

Swarthourt (2002), kavram haritası kullanımının sınıf öğretmenliği adaylarının matematiğe yönelik tutumlarına, matematik dersinde kendilerine olan güvenlerine ve matematik başarılarına olan etkilerini incelemek amacıyla deneysel bir çalışma gerçekleştirmiştir.

Kavram haritalarının kullanıldığı deney grubunun matematiğe yönelik tutumlarında ve matematik dersinde kendilerine olan güvenlerinde olumlu yönde değişim gözlemlenmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında bir kıyaslama yaptığında sadece matematik başarısında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlemlenmiştir.

Baki ve Mandacı (2004), kavram haritasının sınıf öğretmeni adaylarının küme konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen adayları kendilerine verilen kavramları kavram haritası şeklinde oluşturmuşlar ve araştırmacılar bu kavram haritalarını inceleyerek öğretmen adaylarının küme konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit etmişlerdir. Araştırmacılar kavram haritalarının bir ölçme değerlendirme aracı olarak kullanılabileceği gibi öğrencilerin kavram yanlışlarının tespit edilmesinde kullanılabileceği sonucuna ulaşmışlardır.

Erdoğan (2007), “Fonksiyonlar” konusunun öğretiminde kavram haritaları kullanımının başarıya etkisini inceleyen bir araştırma gerçekleştirmiştir. Öğretmen adayları ile gerçekleştirdiği çalışmada deney ve kontrol gruplarını kullanmıştır. Araştırma sonucunda kavram haritaları kullanılan deney grubunun başarısının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca kavram haritası kullanımının öğretmen adaylarının derse katılımlarına ve motivasyonlarına olumlu katkıları olduğu sonucuna varmıştır.

Türkmen, Çardak ve Dikmenli (2005), “Canlıların Çeşitliliği ve Sınıflandırılması” konusunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenip kavram haritası yardımıyla ortadan kaldırılmasına yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarını lise birinci sınıfta öğrenim gören 92 öğrenci ile gerçekleştirmişlerdir. Deney ve kontrol gruplarının kullanıldığı çalışmada deney grubuna kavram haritaları destekli bir öğretim gerçekleştirirken kontrol grubuna geleneksel öğretim yöntemini uygulamışlardır. Araştırmanın neticesinde kavram haritaları kullanılarak yapılan öğretimin başarının artmasında ve kavram yanlışlarının giderilmesinde anlamlı bir düzeyde etkisinin olduğu

sonucuna varmışlardır. Ayrıca kavram haritası kullanımının öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varmışlardır.

Müjdeci (2009), matematik eğitiminde kavram haritalarını ölçme değerlendirme aracı olarak kullanarak bu materyallerin klasik ölçme değerlendirme araçlarına bir alternatif olup olmadığını araştırmıştır. Bir dönem boyunca 3 klasik matematik yazılısı ile 3 kavram haritası beraber yapmıştır. İlk kavram haritası birinci klasik yazılıdan hemen sonra, ikinci kavram haritası ikinci klasik sınavla aynı zamanda ve son kavram haritası da klasik sınavdan hemen önce yapmıştır. Her bir uygulamada klasik sınavdan alınan not ile kavram haritalarından alınan notlar arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Verilerin analizinde kavram haritalarının matematik dersinde güvenilir alternatif bir ölçme-değerlendirme aracı olduğu sonucuna varmıştır.

Özdemir (2009), 6. sınıf “Kesirler” konusunun kavram haritası destekli öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına etkisini inceleyen bir araştırma gerçekleştirmiştir. Birbirine denk deney ve kontrol gruplarından oluşan 71 öğrenci ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Deney grubunda dersler kavram haritası destekli işlenirken kontrol grubunda geleneksel öğretime uygun ders işlenmiştir. Araştırma sonucunda yapılan istatistiksel analizlerde kavram haritalarının kullanıldığı deney grubunun, kontrol grubuna nazaran daha başarılı olduğu sonucuna varmıştır.

Akkurt (2010), ilköğretim matematik ve sınıf öğretmeni adaylarının geometrik kavram bilgilerini kavram haritaları aracılığıyla incelemek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmiştir. Öğretmen adaylarının oluşturduğu kavram haritalarını dereceli puanlama anahtarlarını kullanarak puanlandırmıştır. Elde edilen puanları anabilim dalı, sınıf düzeyleri ve van Hiele geometrik düşünme düzeylerine göre karşılaştırmıştır. Elde ettiği sonuçlara göre ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının oluşturdukları kavram haritalarının puanları sınıf öğretmeni adaylarının puanlarından yüksektir. Ayrıca sınıf

düzeyi ve geometrik düşünme düzeyi arttıkça kavram haritası puanlarının da arttığı sonucuna varmıştır.

Burak (2010), “Geometri” öğrenme alanındaki çeşitli konuların kavram haritaları ile öğretiminin başarıya olan etkisini inceleyen bir araştırma gerçekleştirmiştir. Yarı deneysel çalışmasını 23’ü kontrol ve 23’ü deney grubunda olmak üzere 6. sınıfta öğrenim gören 46 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. 4 hafta boyunca deney grubunda dersleri kavram haritası destekli işlerken kontrol grubunda herhangi bir müdahalede bulunmadan öğretim programını ve ders kitaplarını temel alarak işlemiştir. Araştırmanın sonucunda matematik derslerinde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin başarısına olumlu etkileri olduğunu tespit etmiştir.

Laçın (2014), “İstatistik ve Olasılık” konusunun öğretiminde kavram haritası ve Vee diyagramı kullanımının öğrencilerin matematik başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisini incelemiştir. 8. sınıfa devam etmekte olan 55 öğrenci ile gerçekleştirdiği yarı deneysel çalışmasında 29 öğrenci deney grubunu ve 26 öğrenci kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney grubunda “İstatistik ve Olasılık” konusu 4 hafta boyunca kavram haritaları ve Vee diyagramları destekli bir öğretim gerçekleştirmiş. Aynı süre zarfında kontrol grubunda ise geleneksel öğretime dayalı ders anlatımını gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda “İstatistik olasılık başarı testi” ve “Matematik tutum ölçeğini” her iki grubu da uygulamıştır. Elde ettiği bulgulardan kavram haritası ve vee diyagramı kullanılarak yapılan öğretimin öğrenci başarısına etkisinin geleneksel öğretime nazaran daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırma sonucunda ayrıca matematiğe yönelik tutumda kontrol grubu lehine anlamlı bir farklılığın oluştuğunu görmüştür.

Horzum (2018), ortaokul matematik öğretmen adaylarının “dörtgenler” konusundaki anlamalarını kavram haritası aracılığıyla belirlemeye yönelik bir araştırma gerçekleştirmiştir. 26 öğretmen adayıyla gerçekleştirdiği nitel araştırmasında durum çalışması modelini kullanmıştır. Öğretmen adaylarından dörtgenler konusu ile ilgili

kavram haritası çizmelerini istemiş ve bu çizimleri betimsel olarak analiz etmiştir. Araştırma neticesinde katılımcıların dörtgenlerden en çok kare, paralelkenar ve dikdörtgen çizerken en az da eşkenar dörtgen ve yamuk çizdikleri sonucuna varmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının yazılı açıklamalarını incelediğinde dörtgenler konusundaki doğru bilgilerini çizimlere yansıtmada yeterli olmadıklarını belirlemiştir.

Güleç (2019), çevrimiçi kavram haritaları ile kağıt-kalem çizimli kavram haritalarının ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki başarıyı ve kalıcılığı etkileme düzeylerini karşılaştırmıştır. Elde ettiği veriler neticesinde çevrimiçi kavram haritalarının kağıt-kalem çizimli kavram haritalarına kıyasla başarıyı ve kalıcılığı daha çok artırdığı, ayrıca kavram yanlışısına sebep olan kavramların daha iyi bir şekilde öğrenilmesini sağladığı sonucuna varmıştır.

Mandacı-Şahin (2019), matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerinin kavram haritaları aracılığıyla inceleyen bir araştırma gerçekleştirmiştir. 61 öğretmen adayının katıldığı nitel araştırmasında durum çalışması modelini kullanmıştır. 14 haftalık bir cebir dersi sonunda öğretmen adaylarından kavram haritası oluşturmalarını istemiştir. Oluşturulan bu kavram haritalarının yanı sıra katılımcılarla da yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirmiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının matematiksel ilişkileri göstermede orta düzeyde performans sergiledikleri sonucuna ulaşmıştır.

Yetim (2019), ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki kavram yanlışlarını teşhis etmek için kavram haritalarını kullanmıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasını kullandığı araştırmasında 22 öğrenciden kendilerine verilen kavram haritasındaki boş yerleri tamamlamalarını istemiştir. Bu boşlukları analiz ederek öğrencilerin olasılık çeşitlerinde kavram yanlışlarının olduğu teorik olasılık ile deneysel olasılığı birbirinden ayıramadıklarını belirtmiştir.

İlgili araştırmalara göre kavram haritası kullanımının etkileri aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- ✓ Öğrencilerin zihnindeki kavramsal yapıları ortaya çıkarır (Horzum, 2018; Mandacı-Şahin, 2019; Williams, 1998;).
- ✓ Matematiğe yönelik tutum, özgüven ve başarıyı artırır (Burak, 2010; Laçın, 2014; Özdemir, 2009; Swarthourt, 2002).
- ✓ Öğrencilerin kavram yanlışlarını ortaya çıkarır (Baki ve Mandacı, 2004; Yetim, 2019).
- ✓ Öğrencilerin kavram yanlışlarını giderir (Güleç, 2019; Türkmen, Çardak ve Dikmenli, 2005).
- ✓ Derse katılım ve motivasyonu artırır (Erdoğan, 2007).
- ✓ Güvenilir bir alternatif ölçme-değerlendirme aracıdır (Müjdecı, 2009).

Matematik eğitiminde kavram haritaları kullanımının etkilerini inceleyen araştırmaların başarı, tutum, kaygı, özyeterlik, motivasyon ve kavram yanlışları konularında yoğunlaştığı görülmektedir. Böylesine etkili bir grafik materyali öğretmenlerin hazırlayıp kullanabilmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmanın, ortaokul matematik öğretmenlerine kavram haritası hazırlama ve kullanma becerisi kazandırmayı amaçlayan bir HİE kursu etrafında yapılandırılmasının literatüre önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir.

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç ile İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu kısmında tanılayıcı dallanmış ağaç kullanımının etkilerini ölçen çeşitli araştırmalara yer verilmiştir. Tanılayıcı dallanmış ağaç kullanımı ile ilgili yapılan araştırmalar hem örneklem grubu bakımından hem de konusu bakımından çeşitlilik göstermektedir. Bu araştırmalardan bir kısmı aşağıda özetlenmiştir.

Karaaslan ve Turanlı (2018), karmaşık sayılar konusunda lise öğrencilerinin kavram yanlışlarının belirlemek için TDA tekniğini kullanan bir test geliştirmişlerdir.

Araştırmanın sonucunda teşhis testinin belirlediği kavram yanlışları tanılayıcı dallanmış ağaç testiyle de belirlenmiştir. Ayrıca TDA testinin doğru cevaplanma oranının teşhis testine kıyasla daha yüksek olduğu sonucuna da varmışlardır.

Karalök (2014), matematik öğretmenlerinin tamamlayıcı ölçme değerlendirme tekniklerini ilişkin öz yeterliğini inceledi araştırmasında öğretmenlerin sadece %20'sinin TDA konusunda kendisini yetersiz hissederken hiçbirinin TDA kullanmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Başoğlu (2017), TDA diyagramlarının 5. sınıf öğrencilerinin fen bilgisindeki akademik başarılarına ve kavram yanlışlarına etkisini incelemiştir. Çalışmasında iki deney grubu ve bir kontrol grubu kullanmıştır. Dersler birinci deney grubunda çalışma yaprağı şeklinde olan TDA'lar, ikinci deney grubunda teknoloji destekli TDA'lar kullanılarak işlenirken ve kontrol grubunda alışlagelmiş yöntemlerle işlenmiştir. Başarının artması ve kavram yanlışlarının giderilmesi noktasına TDA'lar etkisi olumlu etkisi olmuştur ancak çalışma yaprağı şeklinde olan TDA ile teknoloji destekli TDA'nın birbirinden farkı olmamıştır.

Canibey (2013), 9. sınıf matematik dersinde kullanılan öğretmen ve öğrenci kitaplarında yer alan alternatif (tamamlayıcı) değerlendirme yaklaşımının kullanım durumlarını incelemiştir. İki kitapta da sadece birer tane TDA'nın yer aldığını tespit etmiştir. TDA'nın nasıl puanlanacağına dair bilgi veya yönergenin olmaması haricinde bir eksikliğin olmadığını belirlemiştir.

Geçgel (2016), TDA kullanarak öğretmen adaylarının kimya konularındaki kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Öğretmen adaylarına her biri yedişer sorudan oluşan toplam 22 TDA uygulamış ve neticede öğretmen adaylarının çeşitli kimya konularında kavram yanlışlarının olduğu sonucuna varmıştır.

Yıldırım (2011), araştırmasın lise 10. sınıf Trigonometri konusunun öğretiminde içinde TDA'nın da bulunduğu alternatif değerlendirme yaklaşımlarını kullanmıştır. Öğretim

sonunda TDA'nın da etkisiyle öğrencilerin derse katılımlarının, ilgilerinin arttığı ve kendilerini daha iyi yansıtabildikleri sonucuna varmıştır.

Yılmaz ve Çiviler (2012), 6. sınıf öğrencilerinin Sosyal Bilgiler dersi “Yeryüzünde Yaşam” ünitesinde sahip oldukları kavram yanlışlarını tespit edip gidermek için TDA'nın da dahil olduğu çeşitli grafik materyalleri kullanmıştır. Kullandığı grafik materyallerin kavram yanlışları tespit etmede ve gidermede etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Tanılayıcı dallanmış ağaç ile ilgili çalışmalar özetlenirse; tanılayıcı dallanmış ağaç kullanımının farklı branşlardaki çeşitli konulardaki başarıyı artırdığı ve kavram yanlışlarının tespit edip giderdiği görülmektedir. Bu kadar etkili bir grafik materyali öğretmenlerin hazırlayıp kullanabilmelerinin önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmanın, ortaokul matematik öğretmenlerine tanılayıcı dallanmış ağaç hazırlama ve kullanma becerisi kazandırmayı amaçlayan bir HİE kursu etrafında yapılandırılmasının literatüre önemli katkılar sunacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, örneklem seçimi, durum tespiti, eğitim içeriğinin geliştirilmesi, pilot ve asıl uygulama, veri toplama araçları ile verilerin analizi detaylı bir biçimde ele alınmıştır.

Araştırmanın Modeli

Araştırma desenleri verilerin nasıl toplanacağı, analiz edileceği ve yorumlanacağı hususunda araştırmacılara yol gösterir (Cresswell, 2012). Araştırmanın amacı araştırma deseninin belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır (Cohen, Manion & Morrison, 2007).

Bu araştırmada ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanılgılarını gidermede kullanılabilecek grafik materyalleri hazırlama ve kullanmaya yönelik bilgi ve beceri kazanmalarına yönelik bir HİE kursu geliştirmek, uygulamak ve etkililiğini araştırmak amaçlanmıştır.

Araştırmanın amacına ve problemine uygun araştırma yönteminin belirlenmesi amacıyla ilgili literatür ve öğretmen eğitimi ile ilgili çalışmalar (Akçay, 2007; Çınar, 2011; Yıldız, 2017) incelendiğinde közel durum araştırma yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir. Özel durum çalışması, incelenecek durumun bazen bir okul, bir öğrenci veya bir kişi de

olabilir kısa sürede derinlemesine incelenmesi ve bireysel olarak yürütülmesi nedeniyle araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir (Çepni, 2009). Bu araştırmada özel durum yönteminin belirlenme nedenleri ise; araştırmanın Sivas ilinde ortaokullarda görevli matematik öğretmenleri ile sınırlandırılmış olması, grafik materyallerden kavram karikatürü, kavram haritası, anlam çözümleme tablosu ve tanılayıcı dallanmış ağaç üzerine yoğunlaşması ve çeşitli veri toplama araçlarının bir arada kullanılmasına imkan sunması şeklinde sıralanabilir.

Yin (2003), bütüncül tekli durum, iç içe geçmiş tek durum, bütüncül çoklu durum ve iç içe geçmiş çoklu durum olmak üzere dört çeşit durum deseni tanımlamıştır. Bu araştırmada da bütüncül çoklu durum deseni tercih edilmiştir. Bütüncül çoklu durumda her bir durum kendi içinde bütüncül olarak değerlendirilir daha sonra da diğer durumlarla birlikte değerlendirilmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada da 6 matematik öğretmenin grafik materyal hazırlama ve kullanmaya yönelik bilgi ve becerilerindeki gelişimleri önce ayrı ayrı kendi içinde değerlendirilmiş daha sonra da bir arada değerlendirilmiştir.

Özel durum çalışmaları, küçük gruplar üzerinde derinlemesine inceleme imkanı sunması nedeniyle elde edilen sonuçların genellenme düzeyi yani dış geçerlik düzeyi düşüktür. Özel durum çalışmalarında hem güvenilirliği sağlamak hem de iç geçerliği artırmak adına veri toplama ve analizinde birçok tekniğin kullanıldığı üçgenleme metodundan yararlanılır (Çepni, 2009). Bu araştırmada da bulgular anket, mülakat, doküman analizi ve gözlem teknikleri kullanılarak elde edilmiştir. Böylece araştırmanın güvenilirliği ve iç geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Katılımcılar

HİE kursunun pilot uygulaması ve asıl uygulamasında yer alan katılımcılarının belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi

benimsenmiştir. Plano-Clark ve Creswell (2015), amaçlı örneklemede araştırmacıların çalışma için en uygun kişileri göz önüne alarak katılımcıları bir amaç doğrultusunda kasten seçtiklerini belirtmişlerdir. Kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ise araştırmaya hız ve pratiklik kazandırır. Ayrıca araştırmacının erişilmesi kolay ve yakın olan durumları seçmesine imkan tanır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Pilot uygulama Sivas il merkezinde farklı ortaokullarda görev yapan ve gönüllü olarak çalışmaya katılan 2 matematik öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamaya katılan öğretmenlere ilişkin demografik bilgiler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1

Pilot Uygulamaya Katılan Öğretmenlerin Demografik Bilgileri

Öğretmenler	Cinsiyet	Yaş	Eğitim Durumu	Mesleki Deneyim
1. öğretmen	K	35	Yüksek Lisans	11
2. öğretmen	E	33	Lisans	9

Tablo 1 incelendiğinde birer kadın ve erkek öğretmenin pilot uygulamaya katıldığı görülmektedir. Kadın öğretmen eğitim programları ve öğretim alanında yüksek lisans yapmışken erkek öğretmen lisans mezunudur. İki öğretmenin de uzun süreli bir mesleki deneyime sahip olmaları ve istekli olmaları HİE kursunun pilot uygulamasının etkili bir şekilde yapılabilmesine katkı sunmuştur.

Araştırmanın asıl uygulamasının katılımcıları ise Sivas il merkezinde çeşitli ortaokullarda görev yapan ve gönüllü olarak katılan 6 matematik öğretmenidir. Nitel araştırmalarda ele alınan problem durumu ile ilgili detaylı verilerin toplanması ve bu verilerin analiz edilerek detaylı bir fikir ortaya konulması amaçlanmaktadır. Bu nedenle de nitel araştırmalarda çok sayıda katılımcı değil de az sayıda katılımcı araştırmaya dahil edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Ancak katılımcı sayısının da dörtten daha az olmaması gerekir (Creswell & Plano-

Clark, 2007). Araştırmaya katılan öğretmenlere ilişkin demografik bilgiler Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2

Öğretmenlerin Demografik Bilgileri

Öğretmenler	Cinsiyet	Yaş	Eğitim Durumu	Mesleki Deneyim
Öğrt1	K	36	Yüksek Lisans	12
Öğrt2	E	27	Lisans	5
Öğrt3	E	34	Yüksek Lisans	11
Öğrt4	E	28	Lisans	6
Öğrt5	E	29	Lisans	5
Öğrt6	E	34	Lisans	10

Tablo 2’de görüldüğü gibi çalışmaya 1 kadın ve 5 erkek olmak üzere 6 öğretmen dahil edilmiştir. Bu öğretmenlerin ikisi yüksek lisans mezunu iken diğer dört tanesi lisans mezunudur. Mesleki deneyimleri 5-12 yıl aralığında değişmektedir. Yüksek lisans yapan iki öğretmen de eğitim eğitim yönetimi ve denetimi alanında yüksek lisanslarını yapmışlardır.

Etik kurallar göz önüne alındığında bilimsel çalışmalarda katılımcıların isimlerinin gizli tutulması gerekmektedir. Ayrıca yapılan doğrudan alıntılarda katılımcılara takma ad verilmesi önem taşımaktadır (Patton, 2014). Bu kapsamda araştırmaya katılan öğretmenlere Öğrt1, Öğrt2, ..., Öğrt6 şeklinde takma ad verilmiştir ve çalışmanın raporlaştırılmasında ve doğrudan alıntılarda bu takma adlar kullanılmıştır.

Araştırmanın Uygulama Süreci

Bu araştırma (i) ön aşama, (ii) pilot uygulama, (iii) asıl uygulama ve (iv) izleme - değerlendirme olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır. Her bir aşamada gerçekleştirilen faaliyetler ayrı başlıklar halinde detaylıca açıklanmıştır.

Ön Aşama

Araştırmanın ön aşaması hizmet içi eğitim için ihtiyaç belirleme ve eğitim içeriğinin geliştirilmesinden oluşmaktadır. Gerçekleştirilen HİE “Gereksinime Dayalı Uyum Model” kapsamında hazırlanmıştır. Gereksinime dayalı uyum modeli, çalışanların mesleki alanlarındaki değişimlere ilişkin gereksinimlerin belirlenmesi ve giderilmesine odaklanmaktadır. Böylelikle çalışanlar mesleklerindeki değişimlere uyum sağlayabilmiş olacaklardır (Kabakçı-Yurdakul, 2013).

İhtiyaç Belirleme

Demirtaş (2008), öğretmenler için geliştirilen eğitim etkinliklerinin planlanmadan önce öğretmenlerinin görüşlerinin alınması, ihtiyaçlarının belirlenmesi ve etkinlik içeriklerinin buna göre düzenlenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bu bağlamda öncelikle araştırmaya katılan öğretmenlerin kavram yanılgısı ve kavram yanılgısının giderilmesine yönelik görüşleri incelenmiştir. Böylelikle öğretmenlerin kavram yanılgılarının giderilmesindeki eğitim ihtiyaçlarını belirlemek amaçlanmıştır. Bireylerin eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi, eğitim yoluyla çözülebilecek sorunların tespiti ve eğitim içeriğinin belirlenmesinde önem taşımaktadır (Aydın, 2011). Ayrıca, öğretmenlere ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri elde edebilecekleri ortamların sunulması eğitimden alınacak verimi de artıracaktır (Şenel, 2008).

Araştırmaya literatür taraması yapılarak başlanmıştır. Literatür taramasında kavram yanlışları ile ilgili çalışmalar (Akkaya, 2006; Ayyıldız, 2010; Demiri, 2013; Nilgün, 2012; Okur ve Gürel, 2016); kavram yanlışlarını gidermede öğretmenlerin tutum ve davranışlarını inceleyen çalışmalar (İpekoğlu, 2017;) incelenmiştir. Ayrıca öğretmen eğitimine yönelik çalışmalar da (Emin, 2010; 270172; 429636; Kaleli-Yılmaz, 2012; Tekin, 2004; Yıldız, 2013; Yıldız, 2017) incelenerek düzenlenecek eğitim içeriğinin başarılı olması için dikkat edilecek hususlar belirlenmiştir.

Tüm bu araştırmalar neticesinde öğretmenlerin kavram yanlışlarını gidermedeki ihtiyaçları ve bu ihtiyacı giderebilecek bir eğitim içeriğine dair fikirler elde edilmiştir. Literatür taraması sonucu tespit edilen ihtiyaçların öğretmenlerin ihtiyaçları ile ne derecede örtüştüğünü ve eğitim içeriğine ilişkin mevcut durumlarını ve taleplerini belirlemeye yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda çalışmaya katılan öğretmenlerle;

- ✓ Görüşme protokolü formu,
- ✓ Derslerde karşılaşılan kavram yanlışları formu (DKKYF),
- ✓ Derslerde kullanılan öğretim materyalleri formu (DKÖMF),
- ✓ Grafik materyal farkındalık ve talep anketi (GMFTA),

veri toplama araçları olarak kullanılmıştır.

Bu veri toplama araçlarından elde edilen verilerle öğretmenlerin kavram yanlışlarını giderme ile ilgili mevcut durumları tespit edilmiştir. Kavram yanlışlarının giderilmesinde yararlanılabilecek grafik materyallere ilişkin farkındalıkları, görüşleri ve hangi tür grafik materyaller ile ilgili eğitim almak istedikleri belirlenmiştir.

Bu çalışmalar neticesinde aşağıdaki durumlar tespit edilmiştir:

1. Öğretmenler kavram yanlışısını tanımlayabilmekte, örnekler verebilmekte ancak kavram yanlışısı ile yanlış arasındaki farkı tam olarak açıklayamamaktadırlar.
2. Kavram yanlışısının giderilmesinde kullandıkları çeşitli teknikler (modelleme, farklı örnekler verme, keşfettirme) önermektedirler. Ancak araştırmanın konusu olan kavram

yanılgılarının giderilmesinde grafik materyal kullanımına yönelik herhangi bir önerileri yoktur.

3. Daha önceden grafik materyaller ile ilgili eğitim almış ve almamış öğretmenler bulunmaktadır.
4. Grafik materyaller ile ilgili eğitim almış olan öğretmenler içerisinde oldukça fazla eksiklik ve yanlışlık içeren çizimler yapmışlardır. Hatta çizdikleri bazı grafik materyallerin türünü bile yanlış söyledikleri durumlar olmuştur.
5. Öğretmenler kavram karikatürünü daha önce duymadıklarını, kendileri için ilginç geldiğini ve bu nedenler kavram karikatürü hazırlama ve kullanma ile ilgili eğitim almak istediklerini belirtmişlerdir.
6. Öğretmenler kavram haritası hakkında az da bilgilerinin olduğunu zaman zaman da derslerinde kullandıklarını ve bu nedenle olası yanlış çizimlerinin önüne geçebilmek için kavram haritası ile ilgili eğitim almak istediklerini belirtmişlerdir.
7. Öğretmenlerin grafik materyallere ilgili talepleri ve öncelikleri dikkate alındığında ilave olarak anlam çözümleme tablosu ve tanılayıcı dallanmış ağaç ile ilgili eğitim almak istedikleri tespit edilmiştir.

Eğitim İçeriğinin Geliştirilmesi

Eğitim içeriğinin geliştirilmesinde (i) içerik öğretiminde kullanılacak yöntem ve teknikleri belirleme; (ii) öğretim materyali hazırlama ve (iii) değerlendirme etkinliklerini oluşturma aşamaları takip edilmelidir (Odabaşı, 2013).

İhtiyaç belirleme aşamasında belirlenen hususlar da dikkate alınarak eğitim içeriği;

- i. Kavram ve kavram yanılgısı,
- ii. Kavram karikatürü hazırlama ve kullanma,
- iii. Anlam çözümleme tablosu hazırlama ve kullanma,
- iv. Kavram haritası hazırlama ve kullanma,
- v. Tanılayıcı dallanmış ağaç hazırlama ve kullanma,

olacak şekilde 5 alt başlığa ayrılmıştır.

Eğitim içeriğine ait alt başlıklar hazırlanırken ilgili literatür taranmıştır. Birinci alt başlık olan kavram ve kavram yanılgısı ile ilgili çalışmalar (Akkaya, 2006; Ayyıldız, 2010; Demiri, 2013; Nilgün, 2012; Okur ve Gürel, 2016) incelenerek matematik öğretiminde kavram ve kavram yanılgısının ne olduğu ve matematik eğitimi için önemine vurgu yapan bir eğitim içeriği oluşturulmuştur. Ayrıca kavram yanılgısının nedenleri, belirlenmesi ve giderilmesine yönelik bilgiler de bu eğitim içeriğinde yer almaktadır.

Diğer alt başlıklar için her bir grafik materyal türü ile ilgili çalışmalar (Kavram karikatürü için: Chen, Ku ve Ho, 2009; Dabell, 2008; Evrekli, 2010; Kabapınar, 2005; Sheppard, 2002; Uğurel ve Moralı, 2006; Anlam çözümleme tablosu için: Armağan, 2007; Çetinkaya, 2010; Demir, 2008; Genel, 2008; Yavuz (2008); Kavram haritası için: Akkurt, 2010; Burak, 2010; Laçın, 2014; Müjdecı, 2009; Novak & Gowin, 1999; Özdemir, 2009; Tanılayıcı Dallanmış Ağaç için: Başoğlu, 2017; Canibey, 2013; Geçgel, 2016; Yıldırım, 2011) incelenerek bu grafik materyallerinin özellikleri, matematik dersi için önemleri, kavram yanılgılarının giderilmesindeki etkilerine dair bir eğitim içeriği hazırlanmıştır. Ayrıca her bir grafik materyali türü ile ilgili ayrı ayrı olmak üzere hazırlama/kullanma kılavuzlarına da içeriklerde yer verilmiştir.

İlgili içerikler ve grafik materyalleri hazırlama/kullanma kılavuzları deneyimli bir Türkçe öğretmeni ile ilgili alanda çalışmalar yapan bir program geliştirme uzmanın ve iki matematik eğitimcisinin görüşlerine sunulmuştur. Grafik materyalleri hazırlama/kullanma kılavuzları Ek 5-8’de yer almaktadır.

Pilot Uygulama Aşaması

Eğitim içeriği geliştirilirken, asıl uygulamanın yapılacağı gruba dahil olmayan ama o gruba benzer özellikleri taşıyanlarla pilot uygulaması gerçekleştirmek gerekir. Böylece

eğitim içeriğinin yapılandırılmasında ve uygulanmasında görülen aksaklıklar belirlenerek gerekli önlemler alınır ve eğitim içeriğine son hali verilir (Goldin, 2008).

Bu bağlamda, 5 alt başlık olarak hazırlanan eğitim içeriği Sivas il merkezinde farklı ortaokullarda görev yapan ve çalışmanın asıl uygulamasına dahil olmayan 2 matematik ğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Bir günde bir konu olmak üzere eğitimler öğretmenlerin kendi okullarında 5'er günde gerçekleştirilmiştir.

Pilot uygulama esnasında eğitim içeriğinin yapılandırılmasında ve uygulanmasındaki aksaklıklar araştırmacı gözlemleri ve katılımcı öğretmenlerin görüşleri ile tespit edilmiştir. Eğitim içeriğinin yapılandırılmasında ve uygulanmasında aşağıdaki değişiklikler gerçekleştirilmiştir;

- ✓ Pilot uygulama neticesinde eğitim içeriklerinin öğretimine ne kadar süre ayrılması gerektiği belirlenmiştir. Her bir konunun ğretiminde 3 ders saatinin yeterli olacağı tespit edilmiştir.
- ✓ Katılımcı ğretmenler grafik materyaller ile ilgili eğitimlerde teorik konu sunumundan ziyade örnekleri inceleme ve uygulamaya yönelik grafik materyallerin çizimine daha fazla önem verme gerektiğine vurgu yapmışlardır. Bu kapsamda asıl uygulama çalışmalarında grafik materyaller bolca örneklendirilmiştir.
- ✓ Katılımcı ğretmenlerin kavram karikatürü çizimlerinde zorlandıkları hatta çizim bile yapamadıkları görülmüştür. Bu sorunu ortadan kaldırmak için asıl uygulamada öğretmenlerin kendilerine verilen şablonlardan faydalanarak kavram karikatürlerini oluşturmaları sağlanmıştır. Bu şablonlarda sadece karakterlerin resimleri ve boş konuşma balonları yer almaktadır. Soru içeriğini, alternatif düşünceleri ve karakterlerin isimlendirilmesi öğretmenlerden beklenilmiştir.

Asıl Uygulama Aşaması

Geliştirilen eğitim içeriğinin asıl uygulaması 2018-2019 Eğitim-Öğretim Yılında gerçekleştirilmiştir. Her öğretmenle kendisinin belirlediği haftanın bir gününde ve günde 3 ders saati olmak üzere 5 haftalık bireysel ve yüz yüze eğitimler gerçekleştirilmiştir. Diğer bir ifadeyle her öğretmenle haftalık 3 ders saati olmak üzere toplam 15 ders saati eğitim gerçekleştirilmiştir. Eğitimler ilgili konular hakkında hazırlanan powerpoint slaytlarının öğretmenlere araştırmacı tarafından sunulmasıyla gerçekleştirilmiştir. Eğitimler öğretmenlerin kendi okullarında normal eğitim-öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde yapılmıştır. Öğretmenlerin fazla zahmete girmeden mesleki gelişimlerini sağlayacak eğitim faaliyetlerini daha fazla tercih etmeleri (Üstüner, Ersoy, ve Sancar, 2000) nedeniyle öğretmenlerin kendi okullarında eğitimin yapılmasına karar verilmiştir. Eğitim içeriğinin aktarılmasında Joyce ve Shower'ın (1980) modelinde belirttiği şekilde (i) teorik bilgi sunumu, (ii) modelleme, (iii) uygulama ve (iv) tartışma aşamaları takip edilmiştir. Eğitim içeriği Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3

Eğitim İçeriği

Hafta	Konu	Eğitim İçeriği
		Kavram
1	Kavram ve Kavram Öğretimi	✓ Kavram Nedir? ✓ Matematiksel Kavramlar ✓ Kavram Türleri ✓ Kavramların Özellikleri ✓ Kavram Öğretimi
2	Kavram Karikatürü Hazırlama ve Kullanma	✓ Karikatür ✓ Karikatür ve Eğitim ○ Ön Bilgileri Hatırlatıcı Karikatürler ○ Dikkat Çekme ve Eğlence Özellikli Karikatürler ○ Kavram Karikatürleri ✓ Kavram Karikatürlerinin Matematiğe Katkısı ✓ Kavram Karikatürü Hazırlama ✓ Kavram Karikatürü Kullanma ✓ Kavram Karikatürü Örnek Ders Planı Üzerinde Tartışma
3	Anlam Çözümleme Tablosu Hazırlama ve Kullanma	✓ Anlam Çözümleme Tablosu Nedir? ✓ Anlam Çözümleme Tablosunun Öğrenciye Katkısı ✓ Anlam Çözümleme Tablosu Örneklerinin İncelenmesi ✓ Anlam Çözümleme Tablosu Hazırlama ✓ Anlam Çözümleme Tablosu Kullanma ✓ Anlam Çözümleme Tablosu Örnek Ders Planı Üzerinde Tartışma
4	Kavram Haritası Hazırlama ve Kullanma	✓ Kavram Haritası Nedir? ✓ Kavram Haritası Örneklerinin İncelenmesi ✓ Kavram Haritası Hazırlama ✓ Kavram Haritası Kullanma ✓ Kavram Haritası Örnek Ders Planı Üzerinde Tartışma
5	Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Hazırlama ve Kullanma	✓ Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Nedir? ✓ Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Örneklerinin İncelenmesi ✓ Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Hazırlama ✓ Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanma ✓ Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Örnek Ders Planı Üzerinde Tartışma

15'er saatlik eğitim sonrası öğretmenlerin grafik materyal hazırlama becerileri değerlendirilmiştir. Kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu ve kavram haritasını değerlendirilmesinde ise araştırmacı tarafından hazırlanan analitik dereceli puanlama anahtarları (DPA) kullanılmıştır. Kavram haritalarının değerlendirilmesinde ise Bahar, Nartgün, Bıçak ve Durmuş (2006) tarafından geliştirilen bütüncül puanlama anahtarı (BPA) kullanılmıştır.

İzleme-Değerlendirme Aşaması

HİE tamamlandıktan sonra sonucu değerlendirmek öğretmenlerin edindikleri bilgi ve becerilerini sınıf ortamına aktarma durumlarının belirlenmesini kapsamaktadır. Bu araştırmada da eğitim sonrası her bir öğretmen sınıf ortamında gözlemlenerek grafik materyalleri kullanma durumları incelenmiştir. Gözlemler için her bir grafik materyal türü için ayrı ayrı hazırlanmış olan gözlem formları kullanılmış ve araştırmacı tarafından alan notları tutulmuştur. Bu gözlem formları Ek 13-16'de yer almaktadır. İzleme-değerlendirme aşamasında kullanılan veri toplama araçlarına dair detaylı bilgi bir sonraki bölümde yer almaktadır.

Veri Toplama Araçları

Bu bölümde araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçları ve bu araçların geliştirme süreçleri detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Araştırmada daha geçerli ve güvenilir sonuçlar elde etmek adına birbirini tamamlayan veri toplama araçlarının yani yöntem çeşitleme stratejisinin kullanılması önerilmektedir (Büyüköztürk vd., 2011). Yöntem çeşitleme stratejisinde incelenmekte olan problem durumu ile ilgili veriler anket, gözlem, görüşme ve doküman incelemesi gibi birden fazla veri toplama aracı ile toplanmaktadır (Köksal, 2006). Bu bağlamda herhangi bir alt problem için birbirini tamamlayıcı birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçları ilgili oldukları alt problemler ile birlikte Tablo 4'te özetlenmiştir.

Tablo 4

Araştırmanın Alt Problemlerinde Kullanılan Veri Toplama Araçları

Veri Toplama Araçları	İlgili Olduğu Alt Problemler
Görüşme protokolü	Alt problem 1: Ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışları ile bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik ön bilgi ve becerileri nelerdir? Alt problem 2: Ortaokul matematik öğretmenlerinin grafik materyal hazırlama ve kullanma ile ilgili ön bilgi ve becerileri nelerdir?
Derslerde karşılaşılan kavram yanlışları formu (DKKYF)	Alt problem 1: Ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışları ile bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik ön bilgi ve becerileri nelerdir?
Derslerde kullanılan öğretim materyalleri formu (DKÖMF)	Alt problem 2: Ortaokul matematik öğretmenlerinin grafik materyal hazırlama ve kullanma ile ilgili ön bilgi ve becerileri nelerdir?
Grafik Materyal Farkındalık ve Talep Anketi (GMFTA)	
Performans Görevleri	
Kavram Karikatürü İçin Dereceli Puanlama Anahtarı (KK_DPA)	
Anlam Çözümleme Tablosu İçin Dereceli Puanlama Anahtarı (AÇT_DPA)	Alt problem 3: Ortaokul matematik öğretmenlerinin katıldıkları HİE kursunun grafik materyalleri hazırlama bilgi ve becerilerine etkisi nedir?
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç İçin Dereceli Puanlama Anahtarı (TDA_DPA)	
Kavram Haritası İçin Bütüncül Puanlama Anahtarı (KH_BPA)	
Kavram karikatürü gözlem formu (KK_GF)	
Anlam çözümleme tablosu gözlem formu (AÇT_GF)	Alt problem 4: Ortaokul matematik öğretmenlerinin katıldıkları HİE kursunun grafik materyalleri kullanma bilgi ve becerilerine etkisi nedir?
Kavram haritası gözlem formu (KH_GF)	
Tanılayıcı dallanmış ağaç gözlem formu (TDA_GF)	
Alan notları	

Veri toplama araçları ile ilgili detaylı bilgiler aşağıda yer almaktadır.

Görüşme

Briggs (1986) görüşme tekniğinin; bireylerin bir konu hakkındaki düşüncelerini, duygularını, inançlarını, tutumlarını ve deneyimlerini derinlemesine incelemede etkili bir yöntem olması nedeniyle sosyal bilimler alanında yapılan araştırmalarda yaygın kullanılan bir veri toplama aracı olduğunu belirtmektedir. Görüşme tekniğinin amacı bir hipotezi test etmek değildir. Genellikle amaç bireylerin ilgili konudaki deneyimlerini, düşüncelerini ortaya çıkarmaktır (Siedman, 1991'den akt. Türnüklü, 2000).

Görüşme tekniğini (i) yapılandırılmış görüşme, (ii) yapılandırılmamış görüşme ve (iii) yarı yapılandırılmış görüşme olmak üzere üç türe ayırmak mümkündür (Gall, Borg & Gall, 1996). Araştırmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin kullanıldığı araştırmalarda sorulmak istenen sorular araştırmacı tarafından belirlenerek görüşme protokolü hazırlanır. Araştırmacı görüşme esnasında gidişata göre daha detaylı bilgi almak için farklı sorular sorabilir. Ayrıca görüşme yapılan kişi bazı soruların cevaplarını başka soruların içerisinde verdiyse araştırmacı protokolde yer alan bu soruları tekrar sormayarak süreci ilerletebilir. Sahip olduğu belirli bir standart yapı ve araştırmacıya sunduğu esneklik nedeniyle sosyal bilim araştırmalarında yarı yapılandırılmış görüşme tekniği yaygın veri toplama araçlarının başında gelmektedir (Türnüklü, 2000; Merriam, 2009).

Ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanılgısı ve grafik materyaline ilişkin görüşlerini belirleyebilmek için literatür taraması (Akkaş, 2014; Düzgün, 2013; Gomez-Zwiep, 2008; İzgi, 2012; Köstereklioğlu, 2012; Polat, 2011) yapılarak görüşme protokolü düzenlenmiştir. Görüşme protokolü ilk olarak bir Türkçe öğretmenin incelemeğine sunulmuş, gerekli düzenlemeler yapılarak Türkçe yazım ve dil bilgisi kurallarına uygun hale getirilmiştir. Daha sonra iki alan uzmanının incelemeğinden geçirilen form, çalışma grubu dışındaki iki matematik öğretmeni ile pilot uygulamaya tabi tutulmuştur. Böylece Goldin'in de (2000) belirttiğı gibi pilot çalışma yapılarak dil kullanımındaki muhtemel

yanlışlıklar, belirsizlikler ve beklenmedik durumların belirlenip düzeltilmesi sağlanmış olup 8 sorudan oluşan görüşme protokolünün son hali hazırlanmıştır. Sorular öğretmenlerin kavram yanlışlığı ve grafik materyaller hakkındaki görüşlerini incelemeye yöneliktir.

Görüşme protokolü uygulanmadan önce öğretmenler ile ön görüşmeler yapılarak görüşmenin amacı anlatılmış, kimliklerinin ve çalıştıkları kurumların kesinlikle gizli kalacağı bilgisi verilmiştir. Görüşmeler öğretmenlerle ayrı ayrı görüşme günü, saati ve yeri belirlenerek randevu alınarak öğretmene uygun ortamda yapılmış ve ses kayıtları alınmıştır. Görüşme protokolünün son hali Ek 1’de yer almaktadır.

Derslerde Karşılaşılan Kavram Yanlışlıkları Formu (DKKYF)

Bu form araştırmacı tarafından literatür taraması (Akkaya, 2006; Ayyıldız, 2010; Demiri, 2013; Nilgün, 2012; Okur ve Gürel, 2016) ve uzman görüşleri neticesinde geliştirilmiştir. Hazırlanan formun Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu deneyimli bir Türkçe öğretmeni tarafından yapılmıştır. Daha sonra farklı iki matematik eğitimcisinin incelemesine sunulan formun son hali oluşturulmuştur.

Bu form, araştırmaya katılan öğretmenlerin derslerinde karşılaştıkları kavram yanlışlıklarına ilişkin düşüncelerini belirlemeye yöneliktir. Form içerisinde öğrencinin cevabı hakkındaki düşüncelerinin neler olduğu, benzer kavram yanlışlıklarının sınıfta ne kadar sıklıkla gerçekleştiği ile ilgili sorular yer almaktadır. Ayrıca kavram yanlışlığının nedenlerinin ne olabileceği ve bu kavram yanlışlıklarının giderilmesinde neler yapılabileceğine ilişkin öğretmen görüşleri de bu form içerisinde yer almaktadır.

Deneyimli bir matematik öğretmeni ile derslerde karşılaşılan kavram yanlışlıkları formunun pilot uygulaması yapılmış, gerekli düzenlemeler sonrası forma son hali verilmiştir. “*Derslerde Karşılaşılan Kavram Yanlışlıkları Formu (DKKYF)*” Ek 2’de yer almaktadır.

Bu form öğretmenlere uygulanmadan önce gerekli açıklamalar yapılmıştır. Kimlik bilgilerine ve çalıştığı kurumlara dair hiçbir bilginin araştırma raporunda yer almayacağı belirtilerek formların öğretmenlerce düzenlenmesine başlanmıştır. Eğitimden önce 4 hafta boyunca katılımcı tüm öğretmenler bu formu kendileri düzenlemişlerdir. Böylece öğretmenlerin kavram yanılgıları ve nedenleri ile ilgili görüşlerinin yanı sıra bu kavram yanılgılarının giderilmesinde neler yapabileceklerine dair bilgiler de elde edilmiştir.

Derslerde Kullanılan Öğretim Materyalleri Formu (DKÖMF)

Bu form araştırmacı tarafından literatür taraması (Kurnaz ve Yiğit, 2012; Tekin, 2004; Tokgöz ve Taşkın, 2015) ve uzman görüşleri neticesinde geliştirilmiştir. Hazırlanan formun Türkçe dil bilgisi kurallarına uygunluğu deneyimli bir Türkçe öğretmeni tarafından yapılmıştır. Daha sonra iki matematik eğitimcisinin incelemesine sunulan formun son hali oluşturulmuştur.

Form içerisinde araştırmaya dahil edilen öğretmenlerin eğitim öncesinde derslerinde kullandıkları öğretim materyallerinin neler olduklarını kendilerinin ifade etmelerini imkan sunan bir tablo yer almaktadır. Ayrıca ders kitabı veya ders notu haricinde kullanılan bir materyal var ise bu materyalin çizimi için de uygun bir yer bulunmaktadır.

Deneyimli bir matematik öğretmeni ile grafik materyal formunun pilot uygulaması yapılmış, gerekli düzenlemeler sonrası forma son hali verilmiştir. “*Derslerde Kullanılan Öğretim Materyalleri Formu (DKÖMF)*” Ek 3’te yer almaktadır.

Bu form öğretmenlere uygulanmadan önce gerekli açıklamalar yapılmıştır. Kimlik bilgilerine ve çalıştığı kurumlara dair hiçbir bilginin araştırma raporunda yer almayacağı belirtilerek formların öğretmenlerce düzenlenmesine başlanmıştır. Eğitimden önce 4 hafta boyunca katılımcı tüm öğretmenler bu formu kendileri düzenlemişlerdir. Böylece öğretmenlerin öğretim materyali kullanım eğilimleri incelenmiştir.

Grafik Materyal Farkındalık ve Talep Anketi (GMFTA)

Bu araştırma kavram yanlışlarının giderilmesinde grafik materyali hazırlama ve kullanımı yeterliğini öğretmenlere kazandırmaya odaklanmaktadır. Bu nedenle öncelikle kavram yanlışlarını gidermede kullanılabilecek grafik materyal türleri belirlenmiştir. Çoğunluğu fen eğitimi alanında (Anıl, 2010; Armağan, 2007; Demir, 2008; Genel, 2008; Yılmaz ve Çiviler, 2012) olmak üzere matematik eğitimi alanında yapılan az sayıdaki çalışmalarda (Baki ve Mandacı, 2004; Güleç, 2019; Gültekin, 2013; Karaaslanlı ve Turanlı, 2018; Pesen, 2007; Şahiner, 2018) anlam çözümleme tablosu, balık kılçığı diyagramı, bilgi haritası, kavram ağı, kavram haritası, kavram karikatürü, vee diyagramı, yapılandırılmış grid ve zihin haritası türündeki grafik materyallerin kavram yanlışsı gidermedeki etkisinin araştırıldığı görülmüştür. Bu araştırmanın da bu grafik materyali türlerinden bir kaçının etrafında yapılandırılmasının uygun olacağı düşünülmüştür. Eğitim verilecek grafik materyal türlerinin belirlenmesinde öğretmenlerin talepleri dikkate alınmıştır. Öğretmenlerin talepleri Ek 4'te yer alan “*Grafik materyal farkındalık ve talep anketi (GMFTA)*” ile belirlenmiştir.

GMFTA belirlenirken grafik materyallerin kullanımına ilişkin öğretmen görüşlerini ve ihtiyaçlarını araştıran çalışmalardan (Karatök, 2014) yararlanılmıştır. GMFTA üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde çeşitli grafik materyallerinin matematik dersiyle ilgili örnek çizimlerinin bulunduğu ön bilgi kısmı yer almaktadır. Formun diğer bölümünde ise öğretmenlerin ön bilgi kısmında yer alan grafik materyaller hakkındaki farkındalıkları ve derslerinde kullanma durumlarını belirlemeye yönelik ifadeler yer almaktadır. Son bölümde ise öğretmenlerin söz konusu bu grafik materyallerden hangileri hakkında eğitim almak istediklerini belirtebilecekleri kısım yer almaktadır. Katılımcıların taleplerine ve ihtiyaçlarına karşılık veren eğitimler katılımcıların ilgisini daha fazla çekmektedir (Kuteş, 1997; Tekin, 2004). Bu nedenle GMFTA'nın son bölümündeki öğretmen istekleri dikkate

alınarak öğretmenlere hangi grafik materyalleri hakkında hazırlama / kullanma eğitimi verileceğine karar verilmiştir.

Performans Görevleri

Öğrenenlerin eğitim sonrası oluşturdukları ürünler veya performansları veri kaynağı olarak kullanılabilir (Johnson, 2014). Diğer bir ifadeyle öğrenenlerin öğrenmelerini gözlemlemede kullanılabilecek yöntemlerden biri de performans görevi çalışmaları yaptırmaktır. Böylece öğrenenlerin bilgiyi nasıl anlamlandırdıkları ve uyguladıkları belirlenebilir (Okçu, 2007).

Bu bağlamda eğitim sonrası öğretmenlerden istedikleri konularda kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu, kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağaç hazırlamaları istenmiştir. Öğretmenlerin hazırladıkları grafik materyallerinin istenen niteliklere sahip olma durumuna göre öğretmenlerin grafik materyal hazırlama becerilerini geliştirmeleri yani gerçekleştirilen eğitimin etkililiği değerlendirilmiştir. Öğretmenlerin gösterdikleri performanslar diğer bir ifadeyle grafik materyalleri çizimleri değerlendirilirken kavram haritaları için bütüncül puanlama anahtarı kullanılırken diğerleri için analitik dereceli puanlama anahtarı kullanılmıştır.

Dereceli Puanlama Anahtarlarının Geliştirilmesi

Performansın derecesini tanımlayarak performans görevlerinin değerlendirilmesini sağlayan ölçütler bütününe dereceli puanlama anahtarı (DPA) denir (Atılgan, Kan ve Doğan, 2013). DPA, bir üründe veya performansta aranan özellikleri betimler (Johnson, 2014).

Goodrich (2000), Haladyna (1997) ve Moskal (2000)'ın DPA geliştirilmesinde önerdikleri aşamalar şöyle sıralanmıştır;

1. Beklenen performansa göre anahtarın kullanım amacı belirlenir.
2. Puanlama anahtarı türü (analitik ya da bütünsel) belirlenir.
3. Beklenen performansa göre puanlanacak özellikler (ölçütler) belirlenir.
4. Ölçütler için başarı düzeyleri belirlenir ve puanlandırılır.
5. Ölçütlerin her bir başarı düzeyi için performans tanımları yapılır.
6. Uzman görüşü alınır.
7. Geliştirilen puanlama anahtarının pilot çalışması yapılır.
8. Puanlama anahtarının geçerliği ve güvenilirliği incelenir.

DPA'nın geçerliğini sınamak için Boston (2002)'ın belirttiği sorular dikkate alınmıştır. Bu sorular;

- ✓ **İçerik:** Değerlendirme ölçütleri performans dışı bir içeriğe sahip mi? Değerlendirme ölçütleri performansın tüm yönlerini kapsıyor mu?
- ✓ **Yapı:** Puanlama ölçütleriyle değerlendirilen performansın tüm önemli öğeleri mevcut mu? İlgili performansla ilişkili olmayan herhangi bir değerlendirme ölçütü var mı?
- ✓ **Ölçüt:** Değerlendirilecek ilgili performansın önemli öğeleri nelerdir? Puanlama ölçütleri, ilgili performansın öğelerini nasıl yansıtmaktadır? Puanlama ölçütleri ilgili performansın önemli öğelerini nasıl ölçmektedir? şeklindedir.

DPA'nın güvenilirliğini denemek için birden fazla istatistiksel yöntem kullanılabilir. Bu istatistiksel yöntemler, uyum düzeyine toplam puan üzerinden ya da her ölçüt için ayrı ayrı incelemeleri ve 2 puanlayıcı arasındaki ya da 2'den fazla puanlayıcı arasındaki uyum düzeyine bakmaları açısından birbirinden farklılık göstermektedir (Büyüköztürk, 2007; Şencan, 2005). Hangi istatistiksel yöntemin ne zaman tercih edilmesi gerektiğini gösteren özellikler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 5

İstatistiksel Yöntemlerin Özellikleri

İstatistiksel Yöntemler	Özellikler			
	Toplam puan üzerinden uyum düzeyine bakar	Her ölçüt için ayrı ayrı uyum düzeyine bakar	2 puanlayıcı arasındaki uyum düzeyine bakar	2'den fazla puanlayıcı arasındaki uyum düzeyine bakar
Cohen's Kappa	-	+	+	-
Fleiss' Kappa	-	+	-	+
Pearson Korelasyon Katsayısı	+	-	+	-
Spearman Korelasyon Katsayısı	+	-	+	-
Kendall W	+	-	-	+
Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı	+	-	+	+

Tablo 5'te görüldüğü gibi Cohen's Kappa ve Fleiss' Kappa puanlayıcıların her ölçüt için ayrı ayrı uyum düzeylerine bakarken Pearson korelasyon katsayısı (puanlar normal dağılıma sahip ise), Spearman korelasyon katsayısı (puanlar normal dağılıma sahip değil ise), Kendall W ve Sınıf içi korelasyon katsayısı her alt kategoriden elde edilen puanları göz ardı ederek toplam puan üzerinden puanlayıcılar arasındaki uyumu hesaplamaktadır. Cohen's Kappa, Pearson korelasyon katsayısı, Spearman korelasyon katsayısı 2 puanlayıcı arasındaki uyum düzeyine bakarken Fleiss' Kappa ve Kendall W 2'den fazla puanlayıcı arasındaki uyum düzeyine bakmaktadır. Ayrıca Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı ise 2 ve 2'den fazla puanlayıcılar arasındaki uyumu hesaplamaktadır.

Yukarıdaki bilgiler ışığında kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu ve tanılayıcı dallanmış ağacın değerlendirilmesinde kullanılacak DPA'lar Goodrich (2000), Haladyna (1997) ve Moskal (2000)'ın önerdikleri aşamalar dikkate alınarak araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Bu çalışmalara dair bilgiler aşağıda detaylı bir şekilde yer almaktadır.

1. Beklenen performansa göre anahtarın kullanım amacının belirlenmesi: Oluşturulan DPA'ların amacı öğretmenlerin aldıkları eğitimin, kavram karikatürü, anlam çözümleme

tablosu ve tanılayıcı dallanmış ağaç hazırlama performanslarına (becerilerine) etkisini değerlendirmektedir.

2. *Puanlama anahtarı türünün (analitik ya da bütünsel) belirlenmesi*: Oluşturulan dereceli puanlama anahtarının türüne karar verilirken değerlendirmenin amacı da göz önünde bulundurulmuştur. Kavram karikatürünün, anlam çözümleme tablosunun ve tanılayıcı dallanmış ağacın içerisinde birçok öge bulundurmasından dolayı öğretmenlerin her bir ögede performanslarını belirleyebilmek için analitik DPA kullanılmasına karar verilmiştir.

3. *Beklenen performansa göre puanlanacak özelliklerin (ölçüt) belirlenmesi*: Kavram karikatürlerinin değerlendirmesinde kullanılan dereceli puanlama anahtarında (KK_DPA) yer alacak ölçütler, ilgili çalışmaların (Dabell, 2008; Duban, 2013; Duban, Aydoğdu ve Evrekli, 2015; Göksu, 2014; Şaşmaz-Ören, 2009) incelenmesiyle, (i) İçerik, (ii) Problem Durumu, (iii) Alternatif Fikirler, (iv) Metin Yazımı ve (v) Tasarım olacak şekilde belirlemiştir. Anlam çözümleme tablolarının değerlendirmesinde kullanılan dereceli puanlama anahtarında (AÇT_DPA) yer alacak ölçütler, ilgili çalışmaların (Anders & Boys, 1986; Ayas, 2014; Gemici, 2008; Johnson & Pearson, 1984) incelenmesiyle (i) Yönerge Yazımı, (ii) Tablo Tasarımı, (iii) Konu-Kavram-Özellik ilişkisi ve (iv) Metin Yazımı olacak şekilde belirlenmiştir. Tanılayıcı dallanmış ağaçların değerlendirmesinde kullanılan dereceli puanlama anahtarında (TDA_DPA) yer alacak ölçütler, ilgili çalışmaların (Canibey, 2013; Çepni ve Çil, 2009; MEB, 2009; Şenel, 2008 ve Kocaarslan, 2012) incelenmesiyle (i) Yönerge yazımı, (ii) Diyagram Tasarımı, (iii) Sorular ve (iv) Metin olacak şekilde belirlenmiştir.

4. *Ölçütler için başarı düzeylerinin belirlenmesi ve puanlandırılması*: Grafik materyallerin hazırlanmasında göz önünde bulundurulması gereken her bir ölçüt için öğretmen performans düzeyleri ve puanları; Başlangıç düzeyinde performans (1 puan), Geliştirilmesi gereken performans (2 puan), Başarılı performans (3 puan) ve Mükemmel performans (4 puan) olacak şekilde düzenlenmiştir.

5. *Ölçütlerin her bir başarı düzeyi için performans tanımlarının yapılması:* Ölçütlerin özellikleri de dikkate alınarak tüm başarı düzeyleri için performans tanımlamaları yapılmıştır. Bu tanımlar, KK'nın hazırlanması sürecinde dikkat edilmesi gereken hususlar (Durmaz, 2007; Kabapınar, 2005; Keogh ve Naylor, 1999 ve Kılınç, 2008), AÇT'nin hazırlanması sürecinde dikkat edilmesi gereken hususlar (Anders & Boys, 1986; Ayas, 2014; Gemici, 2008; Johnson & Pearson, 1984) ve TDA'nın hazırlanması sürecinde dikkat edilmesi gereken hususlar (Canibey, 2013; Çepni ve Çil, 2009; MEB, 2009; Şenel, 2008) göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Başlangıç düzeyi önemli eksiklikleri olan performans olarak tanımlanırken eksiksiz ve örnek gösterilebilecek nitelikte olan performanslar mükemmel performans olarak tanımlanmıştır.

6. *Uzman görüşlerinin alınması:* Hazırlanan DPA'lar öncelikle bir Türkçe öğretmeni tarafından yazım kuralları ile dil ve anlatım bakımından incelenmiştir. Daha sonra iki matematik eğitimcisine; (i) Hazırlanan dereceli puanlama anahtarı öğrenenlerin kavram karikatürü oluşturma performansını ölçebilecek nitelikte midir?, (ii) Ölçütler açık, net ve anlaşılır mıdır? ve (iii) Performans düzeyleri ve performansların betimsel tanımlamaları ilgili olduğu ölçütü tam olarak yansıtabilmekte midir? soruları sorulmuştur. Uzmanlardan gelen öneriler dikkate alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Böylece DPA'ların geçerliği artırılmaya çalışılmıştır.

7. *Geliştirilen puanlama anahtarının pilot çalışması:* Geliştirilen dereceli puanlama anahtarının pilot uygulaması, araştırmaya katılan öğretmenlerin hazırladıkları grafik materyallerin değerlendirilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme sürecinde dereceli puanlama anahtarında yer alan performans düzeylerinin betimsel tanımlarında gerekli değişiklikler yapılmıştır.

8. *Puanlama anahtarının geçerlik ve güvenirlik çalışmaları:* Pilot çalışma sonucunda elde edilen veriler kullanılarak dereceli puanlama anahtarlarının geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır.

Güvenirlilik çalışması kapsamında DPA’lardan elde edilen toplam puanlar dikkate alınarak iki puanlayıcı arasındaki tutarlılık düzeyi puanların normal dağılım göstermemesinden dolayı “Spearman Korelasyon Katsayısı” ile belirlenmiştir. İki puanlayıcının her bir ölçütteki tutarlılık düzeyi ise “Cohens’s Kappa” ile belirlenmiştir (Büyüköztürk, 2007). Spearman korelasyonu (Rho) 0,70’ten büyükse burada yüksek düzeyde bir ilişkinin olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2007). Büyüköztürk (2007) Cohen’s kappa değerinin;

- 0.00 — 0.20 için önemsiz uyuşma,
- 0.21 — 0.40 için orta derecede uyuşma,
- 0.41 — 0.60 için kabul edilebilir uyuşma,
- 0.61 — 0.80 için önemli derecede uyuşma,
- 0.81 — 1.00 için mükemmel uyuşma olması,

olarak ifade etmiştir.

İki farklı puanlayıcının KK_DPA’ya verdikleri toplam puanlar arasındaki tutarlılığın belirlenmesi için yapılan Spearman korelasyon katsayısı analizine ilişkin sonuçlar Tablo 6’da yer almaktadır.

Tablo 6

KK_DPA’nın Toplam Puanlarına İlişkin Spearman Korelasyon Sonuçları

		Birinci değerlendiricinin puanları	İkinci değerlendiricinin puanları
Birinci değerlendiricinin puanları	Spearman's Rho	1,000	,856*
	P		,000
	N	36	36
İkinci değerlendiricinin puanları	Spearman's Rho	,856*	1,000
	P	,000	
	N	36	36

Tablo 6 incelendiğine kavram karikatürlerinin değerlendirilmesinde kullanılacak olan KK_DPA’ya iki değerlendiricinin verdiği puanlar arasında pozitif, anlamlı ve yüksek (Rho=0,856, $p<0,01$) bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu sonuç hazırlanan KK_DPA’nın kavram karikatürlerinin değerlendirilmesinde yeterli düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir.

Ayrıca iki farklı puanlayıcının KK_DPA alt boyutlarına verdikleri puanlar arasındaki uyum düzeyini belirlemek için ise Cohens's Kappa analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlara Tablo 7'de yer verilmiştir.

Tablo 7

KK_DPA Alt Boyut Puanlarına İlişkin Cohen's Kappa Sonuçları ve Yorum

Alt Boyutlar	Cohen's Kappa	Yorum
İçerik	0,797	Önemli derecede uyuşma
Problem Durumu	0,772	Önemli derecede uyuşma
Alternatif Fikirler	0,774	Önemli derecede uyuşma
Metin Yazımı	0,706	Önemli derecede uyuşma
Tasarım	0,741	Önemli derecede uyuşma

Tablo 7'de KK_DPA'nın alt boyutlarına ilişkin Cohen's Kappa sonuçları 0,706 ve 0,797 arasında yer almaktadır. Bu da her bir alt boyutta iki puanlayıcı arasındaki uyuşmanın yüksek olduğunu göstermektedir. KK_DPA'nın toplam puan için hesaplanan Spearman korelasyonu (Rho) ve alt boyut puanları için hesaplanan Cohen's Kappa değerleri birlikte değerlendirildiğinde KK_DPA'nın güvenilir bir puanlama anahtarı olduğu söylenebilir.

İki farklı puanlayıcının AÇT_DPA verdikleri toplam puanlar arasındaki tutarlığın belirlemesi için yapılan Spearman korelasyon katsayısı analizine ilişkin veriler Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8

AÇT_DPA'nın Toplam Puanlarına İlişkin Spearman Korelasyon Sonuçları

		Birinci değerlendiricinin puanları	İkinci değerlendiricinin puanları
Birinci değerlendiricinin puanları	Spearman's Rho	1,000	,884*
	P		,000
	N	36	36
İkinci değerlendiricinin puanları	Spearman's Rho	,884*	1,000
	P	,000	
	N	36	36

Tablo 8 incelendiğinde anlam çözümleme tablolarının değerlendirilmesinde kullanılacak olan AÇT_DPA'ya iki değerlendiricinin verdiği puanlar arasında pozitif, anlamlı ve yüksek ($Rho=0,884$, $p<0,01$) bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu sonuç hazırlanan AÇT_DPA'nın anlam çözümleme tablolarının değerlendirilmesinde yeterli düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir.

Ayrıca iki farklı puanlayıcının AÇT_DPA alt boyutlarına verdikleri puanlar arasındaki uyum düzeyini belirlemek için ise Cohens's Kappa analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlara Tablo 9'da yer verilmiştir.

Tablo 9

AÇT_DPA Alt Boyut Puanlarına İlişkin Cohen's Kappa Sonuçları ve Yorum

Alt Boyutlar	Cohen's Kappa	Yorum
Yönerge Yazımı	0,943	Mükemmel uyuma
Tablo Tasarımı	0,557	Kabul edilebilir uyuma
Konu-Kavram-Özellik ilişkisi	0,743	Önemli derecede uyuma
Metin Yazımı	0,840	Mükemmel uyuma

Tablo 9'da AÇT_DPA'nın alt boyutlarına ilişkin Cohen's Kappa sonuçları 0,557 ve 0,943 arasında yer almaktadır. Bu da her bir alt boyutta iki puanlayıcı arasındaki uyumun yüksek olduğunu göstermektedir. AÇT_DPA'nın toplam puan için hesaplanan Spearman korelasyonu (Rho) ve alt boyut puanları için hesaplanan Cohen's Kappa değerleri birlikte değerlendirildiğinde AÇT_DPA'nın güvenilir bir puanlama anahtarı olduğu söylenebilir.

İki farklı puanlayıcının TDA_DPA verdikleri toplam puanlar arasındaki tutarlığın belirlenmesi için yapılan Spearman korelasyon katsayısı analizine ilişkin veriler Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10

TDA_DPA'nın Toplam Puanlarına İlişkin Spearman Korelasyon Sonuçları

		Birinci değerlendiricinin puanları	İkinci değerlendiricinin puanları
Birinci değerlendiricinin puanları	Spearman's Rho P N	1,000 36	,900* ,000 36
İkinci değerlendiricinin puanları	Spearman's Rho P N	,900* ,000 36	1,000 36

Tablo 10 incelendiğinde tanılayıcı dallanmış ağaçların değerlendirilmesinde kullanılacak olan TDA_DPA'ya iki değerlendiricinin verdiği puanlar arasında pozitif, anlamlı ve yüksek ($Rho=0,900$, $p<0,01$) bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Bu sonuç hazırlanan TDA_DPA'nın tanılayıcı dallanmış ağaçların değerlendirilmesinde yeterli düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir.

Ayrıca iki farklı puanlayıcının TDA_DPA alt boyutlarına verdikleri puanlar arasındaki uyum düzeyini belirlemek için ise Cohens's Kappa analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlara Tablo 11'de yer verilmiştir.

Tablo 11

TDA_DPA Alt Boyut Puanlarına İlişkin Cohen's Kappa Sonuçları ve Yorum

Alt Boyutlar	Cohen's Kappa	Yorum
Yönerge Yazımı	0,852	Mükemmel uyuşma
Diyagram Tasarımı	0,808	Mükemmel uyuşma
Sorular	0,725	Önemli derecede uyuşma
Metin Yazımı	0,888	Mükemmel uyuşma

Tablo 11'de TDA_DPA'nın alt boyutlarına ilişkin Cohen's Kappa sonuçları 0,725 ve 0,888 arasında yer almaktadır. Bu da her bir alt boyutta iki puanlayıcı arasındaki uyuşmanın yüksek olduğunu göstermektedir. TDA_DPA'nın toplam puan için hesaplanan Spearman korelasyonu (Rho) ve alt boyut puanları için hesaplanan Cohen's Kappa

değerleri birlikte değerlendirildiğinde TDA_DPA'nın güvenilir bir puanlama anahtarı olduğu söylenebilir.

Kavram Haritaları için Bütüncül Puanlama Anahtarı

İki farklı puanlayıcının KH_BPA'ya verdikleri toplam puanlar arasındaki tutarlılığın belirlenmesi için yapılan Spearman korelasyon katsayısı analizine ilişkin veriler Tablo 12'de yer almaktadır.

Tablo 12

KK_DPA'nın Toplam Puanlarına İlişkin Spearman Korelasyon Sonuçları

		Birinci değerlendiricinin puanları	İkinci değerlendiricinin puanları
Birinci değerlendiricinin puanları	Spearman's Rho	1,000	,704*
	P		,000
	N	36	36
İkinci değerlendiricinin puanları	Spearman's Rho	,704*	1,000
	P	,000	
	N	36	36

Tablo 12 incelendiğinde kavram haritalarının değerlendirilmesinde kullanılacak olan KH_BPA'ya iki değerlendiricinin verdiği puanlar arasında pozitif, anlamlı ve yüksek ($Rho=0,704$, $p<0,01$) bir ilişki vardır. Bu sonuç hazırlanan KH_BPA'nın kavram haritalarının değerlendirilmesinde yeterli düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir.

Ayrıca iki farklı puanlayıcının KH_BPA alt boyutlarına verdikleri puanlar arasındaki uyum düzeyini belirlemek için ise Cohens's Kappa analizi yapılmış ve elde edilen sonuçlara Tablo 13'te yer verilmiştir.

Tablo 13

KH_BPA Alt Boyut Puanlarına İlişkin Cohen's Kappa Sonuçları ve Yorum

Alt Boyutlar	Cohen's Kappa	Yorum
Hiyerarşi	0,879	Mükemmel uyuşma
Önergeler	0,756	Önemli derecede uyuşma
Çapraz bağlantılar	0,920	Mükemmel uyuşma
Örnekler	0,619	Önemli derecede uyuşma
Kavram yoğunluğu	0,867	Mükemmel uyuşma

Tablo 13'te KH_BPA'nın alt boyutlarına ilişkin Cohen's Kappa sonuçları 0,619ve 0,920 arasında yer almaktadır. Bu da her bir alt boyutta iki puanlayıcı arasındaki uyuşmanın yüksek olduğunu göstermektedir. KH_BPA'nın toplam puan için hesaplanan Spearman korelasyonu (Rho) ve alt boyut puanları için hesaplanan Cohen's Kappa değerleri birlikte değerlendirildiğinde KH_BPA'nın güvenilir bir puanlama anahtarı olduğu söylenebilir.

Gözlem Formları

Herhangi bir ortamda sergilenen davranışları ayrıntılı ve kapsamlı bir şekilde irdelenebilmek için gözlem yöntemi kullanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Sözel olmayan davranışlar kendi doğal ortamlarında herhangi bir müdahalede bulunmaksızın gözlemlenmesinde yapaylık unsurları diğer yöntemlere göre daha azdır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011).

Bu araştırmada hem diğer veri toplama araçlarıyla toplanan verilerin geçerlik ve güvenilirliğini artırmak hem de ortaokul matematik öğretmenlerinin katıldıkları HİE kursunun grafik materyalleri kullanma becerilerine etkisini incelemek için gözlem yapılmıştır. Her bir öğretmen ikişer ders saati hazırlık ve tanışma gözlemine ilaveten kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu, kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağaç kullandıkları ikişer ders saati daha olmak üzere toplam 10'ar ders saati süresince

sınıflarında gözlemlenmişlerdir. Bu gözlemler esnasında araştırmacı sınıf ortamında bulunduğu süre boyunca ders anlatımlarına herhangi bir müdahalede bulunmamış, öğretmenlerin grafik materyal kullanımlarına yoğunlaşarak gerekli notları almıştır. Başarılı bir gözlem gerçekleştirmek için her bir grafik materyali türü için kendisine has gözlem formları araştırmacı tarafından hazırlanarak kullanılmıştır. Gözlem formlarından elde edilen bulgular gözlenen öğretmenlere de incelettirilerek olası yanlış yorumlamaların da önüne geçilmiştir.

Literatürde yer alan çeşitli gözlemformları incelenerek (Çepni, 2001; Hitchcock & Hughes, 2005; Miller, 2001; O’Sullivan, 2001; Tekin, 2004) taslak gözlem formları hazırlanmıştır. Kavram karikatürü için Dabell (2008), Durmaz (2007), Kabapınar (2005), Keogh ve Naylor (1999) ve Kılınç (2008); Anlam çözümleme tablosu için Anders ve Boys(1986), Ayas (2014), Gemici (2008) ve Johnson ve Pearson (1984); Tanılayıcı dallanmış ağaç için Canibey (2013), Çepni ve Çil (2009), MEB(2009), Şenel (2008) ve Kocaarslan (2012); Kavram haritası için Güçlüer (2006), Kaptan ve Korkmaz (2001), Martin (1994) ve Novak ve Govin (1999) incelenerek söz konusu grafik materyalleri sınıfta uygularken dikkat edilmesi gereken kullanım adımları belirlenerek maddeler haline getirilmiştir. Gözlem formları, öğretmenlerin bu adımları yerine getirme durumlarını evet-hayır şeklinde işaretlemeye ve gerektiğinde de açıklamalara yer vermeye uygun bir şekilde düzenlenmiştir. Düzenlenen gözlem formları alanında uzman bir türkçe öğretmeni ve iki matematik eğitimcisine incelettirilerek görüşleri alınmıştır. Pilot uygulamaya katılan iki öğretmenin gözlemlenmesi sonucu gözlem formları son halini almıştır (Ek 13-16).

Verilerin Analizi

Veri analizi, birçok kaynaktan toplanan verilerin sınıflandırılması, yapılandırılması ve yorumlanması sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu araştırmada görüşme, anket, doküman incelemesi ve gözlemden elde edilen veriler analiz edilmiştir.

Görüşmelerin Analizi

Öğretmenlerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler betimsel analiz yöntemiyle incelenmiştir. Betimsel analiz, elde edilen verilerin daha önceden belirlenmiş temalar dikkate alınarak düzenlenebileceği gibi mülakat ve görüşme yapılırken kullanılan soru veya boyutlar göz önüne alınarak da düzenlenebilir. Betimsel analizde sık sık doğrudan alıntılara yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Betimsel analiz dört aşamada oluşur:

1. *Betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma:* Araştırmanın kavramsal çerçevesinden ve araştırma sorularından hareketle veri analizi için gerekli bir çerçeve oluşturulur. Böylelikle verilerin sunumuna ilişkin bir tematik düzen oluşturulur.
2. *Tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi:* Bir önceki aşamada oluşturulan çerçeve baz alınarak veriler okunarak anlamlı ve mantıklı bir şekilde düzenlenir.
3. *Bulguların tanımlanması:* Anlamlı ve mantıklı şekilde düzenlenen veriler tanımlanır. Ayrıca gerek duyulduğunda doğrudan alıntılara da yer verilebilir.
4. *Bulguların yorumlanması:* Tanımlanmış olan bulgular açıklanır, birbiriyle ilişkilendirilerek anlamlandırılır (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

Araştırmada öğretmenlerin kavram yanılgısı ve grafik materyaline ilişkin görüşleri önemli bir veri kaynağıdır. Bu bağlamda araştırmaya katılan öğretmenlerin; kavram yanılgısı, kavram yanılgısı ile yanlışın ilişkisi ve kavram yanılgısını gidermeye yönelik dikkat çekici görüş ve ifadelerine doğrudan yer verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin grafik materyal hazırlama ve kullanmaya yönelik görüşlerine de yer verilmiştir.

Derslerde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları Formunun Analizi

Derslerde karşılaşılan kavram yanılgıları formundaki (DKKYF) bilgiler betimsel analiz ile incelenmiştir. Öğretmenlerin verdikleri örneklerden doğrudan alıntı yapılarak mevcut literatürdeki kavram yanılgıları ile karşılaştırılmıştır.

Derslerde Kullanılan Öğretim Materyalleri Formunun Analizi

Derslerde kullanılan öğretim materyalleri formundaki (DKÖMF) bilgiler betimsel analiz ile incelenmiştir. Öğretmenlerin çizimlerinden doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin kullanmayı tercih ettikleri öğretim materyalleri kullanım sıklığı bağlamında sıralanmıştır.

Grafik Materyal Farkındalık Ve Talep Anketinin Analizi

Grafik materyal farkındalık ve talep anketinin (GMFTA) analizi ise yüzde ve frekans hesaplamaları ile gerçekleştirilmiştir. Her bir grafik materyal için öğretmenlerin tercih sıralarının toplamı o grafik materyalini tercih eden öğretmen sayısına bölünmüştür. Puanlar küçükten büyüğe doğru sıralanarak öğretmenlerin grafik materyal ders talepleri belirlenmiştir.

Performans Görevlerinin Analizi

Öğretmenlerin oluşturdukları grafik materyalleri performans görevi olarak analiz edilmiştir. Kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu ve tanılayıcı dallanmış ağaç için literatür taramasından faydalananarak araştırmacı tarafından her biri için ayrı ayrı geliştirilen, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmış analitik dereceli puanlama anahtarları kullanılmıştır. Kavram haritalarının değerlendirilmesi için ise Bahar vd. (2006) tarafından geliştirilen kavram haritası için bütüncül puanlama anahtarı kullanılmıştır.

Her bir öğretmenin hazırladığı grafik materyaller araştırmacı ve matematik eğitiminde yüksek lisans yapmış bir matematik öğretmeni ile beraber ayrı ayrı puanlandırılmıştır. Öğretmenlerin grafik materyal hazırlama performans görevi puanlarının hangi aralığa girdiğini tespit edebilmek için puan aralıklarının gerçek sınırları belirlenmiştir. Dereceli

puanlama anahtarlarında performans ölçütlerinin değerlendirilmesinde 4 düzey yer almaktadır. Bu nedenle puan aralıklarının gerçek sınırlarının belirlenmesinde $\frac{4-1}{4} = 0,75$ formülü kullanılarak aralık katsayısı hesaplanmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2002). Böylelikle puan aralıklarının gerçek sınırları;

- ✓ 1,00-1,75 arası *başlangıç düzeyi performans*
- ✓ 1,76-2,50 arası *geliştirilmesi gereken performans*
- ✓ 2,51-3,25 arası *başarılı performans*
- ✓ 3,26-4,00 arası *mükemmel performans* şeklinde belirlenmiştir.

Puanlayıcıların dereceli puanlama anahtarlarını kullanarak her bir ölçüte ilişkin ayrı ayrı vermiş oldukları puanların ortalaması hesaplanarak puan aralıklarının gerçek sınırlarına göre yorumlanmıştır.

Gözlem Verilerinin Analizi

Gerçekleştirilen eğitim sonrası öğretmenlerin edindikleri bilgi ve becerileri sınıf ortamında kullanma durumlarını ortaya çıkarmak için gözlem yapılmıştır. Öğretmenlerin her bir grafik materyal türünün sınıfta kullanılmasında dikkat edilecek hususlara uyup uymadıkları yarı yapılandırılmış gözlem formlarında işaretlenmiştir. Gözlem formlarından elde edilen veriler her bir grafik materyal türü için tablolar halinde evet / hayır şeklinde belirtilerek öğretmenlerin en çok hangi hususlara uydukları ve uymadıkları belirlenmiştir. Gözlem verileri araştırmacının bakış açıları da işe koşularak ayrıntılı bir şekilde yazılı metin haline getirilmiştir.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Bütün araştırmalar etik ilkeler dâhilinde geçerli ve güvenilir bilgi üretme kaygısı taşır (Merriam, 2013). Araştırmalarda geçerlik elde edilen sonuçların doğruluğunu ele alır.

Güvenirlik ise araştırma neticesinde elde edilen sonuçların tekrar edilebilirliği ile ilgilidir. Geçerliğin alt bileşenleri inandırıcılık (iç geçerlik) ve aktarılabilirlik (dış geçerlik) iken güvenilirliğin alt bileşenleri ise tutarlık (iç güvenilirlik) ve teyit edilebilirliktir (dış güvenilirlik) (Yıldırım ve Şimşek, 2013).

İnandırıcılık / İç Geçerlik

İnandırıcılık, araştırma neticesinde elde edilen sonuçların hayatın olağan akışı ile uyum durumudur (Merriam, 2013). Bir araştırmanın inandırıcılığının artması için katılımcılarla uzun süreli etkileşime, farklı veri toplama araçlarının kullanımına, uzman görüşlerine ve katılımcı teyidine önem verilmelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu bağlamda araştırmanın inandırıcılığını artırmak için;

- ✓ Katılımcılarla uzun süreli etkileşim sunmak için eğitim öncesi ve sonrası mülakatlar ve gözlemler yapılmıştır.
- ✓ Birden fazla veri toplama aracı (gözlem, mülakat, anket, doküman incelemesi) kullanılarak çok yönlü ve derinlemesine bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Böylece elde edilen bulguların anlamlı bir bütün oluşturup oluşturmadıkları kontrol edilmiştir.
- ✓ Eğitim içerikleri ve veri toplama araçları alanındaki uzman kişilerce incelenmiş ve dönütler ışığında gerekli düzenlemeler yapılmıştır.
- ✓ Katılımcıların teyidini sağlamak için elde edilen sonuçlar sık sık araştırmaya katılan öğretmenlerle paylaşılmıştır.
- ✓ Sınıf içi uygulama resimlerine de araştırma raporunda yer verilmiştir.

Aktarılabilirlik/ Dış Geçerlik

Araştırmacının, çalışmasına dair grupları ve ortamları anlaşılabilir bir şekilde sunarak, araştırmasını inceleyen kişilerin de benzer gruplarda ya da ortamlarda kendi

uygulamalarını yapmalarında yol göstermesine aktarılabilirlik denir. Amaçlı örnekleme ve verilerin ayrıntılı betimlenmesi ile araştırmaların aktarılabilirliği artırılabilir (Merriam, 2013; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu bağlamda araştırmanın aktarılabilirliğini artırmak için;

- ✓ Katılımcı öğretmenler araştırma probleminin yeterince irdelenmesini sağlayabilmek için birbirinden farklı demografik özelliklere sahip öğretmenlerden gönüllülük esasına göre seçilmiştir.
- ✓ Verilerin ayrıntılı betimlenmesinde doğrudan alıntılara, öğretmenlerin çizimlerine ve öğretmenlerin ilgili formlara verdikleri yazılı cevaplarına yer verilmiştir.

Tutarlık / İç Güvenirlik

Tutarlık, araştırmayı gerçekleştiren kişilerin araştırma sürecinde gerçekleştirdiği tüm çalışmalarda tutarlı davranıp davranmadığını ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu bağlamda bu araştırma sürecinde;

- ✓ Araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, yöntemi, veri toplama araçları ve veri analizi detaylı bir şekilde açıklanmıştır.
- ✓ Herhangi bir alt problem için aynı anda birden fazla veri toplama aracı (gözlem, görüşme, anket, doküman incelemesi) kullanılmıştır.
- ✓ Veri toplama araçları tüm katılımcılarla aynı süreçler takip edilerek uygulanmıştır.
- ✓ Bir kısım verinin analizi araştırmacı ve matematik eğitimi alanında yüksek lisans yapmış bir matematik öğretmeni ile beraber yapılmıştır.

Teyit Edilebilirlik / Dış Güvenirlik

Araştırma sürecinde kullanılan tüm veri toplama araçları ve elde edilen ham veriler başka araştırmalar tarafından da kullanılabilecek ya da incelenebilecek şekilde saklanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu araştırma, ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarını gidermede kullanılabilecekleri grafik materyalleri hazırlama ve kullanma ile ilgili bilgi ve beceri kazanmalarına yönelik bir hizmet içi eğitim içeriği geliştirmek, uygulamak ve etkililiğini araştırmak amacıyla yürütülmüştür.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara, araştırmanın alt problemleri dikkate alınarak üç bölüm halinde yer verilmiştir. Tablo 14’te bulgular ve ilgili oldukları alt problemler yer almaktadır.

Tablo 14

Bulguların Sunuş Şeması

Bulgu Başlığı	İlgili Olduğu Alt Problemler
Durum Tespiti ve Eğitim İhtiyacı Belirleme Aşamasından Elde Edilen Bulgular	Alt problem 1: Ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışları ile bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik ön bilgi ve becerileri nelerdir? Alt problem 2: Ortaokul matematik öğretmenlerinin grafik materyal hazırlama ve kullanma ile ilgili ön bilgi ve becerileri nelerdir?
Asıl Uygulama Aşamasından Elde Edilen Bulgular	Alt problem 3: Ortaokul matematik öğretmenlerinin katıldıkları HİE kursunun grafik materyalleri hazırlama bilgi ve becerilerine etkisi nedir?
İzleme Değerlendirme Aşamasından Elde Edilen Bulgular	Alt problem 4: Ortaokul matematik öğretmenlerinin katıldıkları HİE kursunun grafik materyalleri kullanma bilgi ve becerilerine etkisi nedir?

Birinci bölümde durum tespiti ile eğitim ihtiyacı ve içeriğini belirlemeye yönelik kullanılan (i) Görüşme protokolü formu, (ii) Derslerde karşılaşılan kavram yanlışları formu (DKKYF), (iii) Derslerde kullanılan öğretim materyalleri formu (DKÖMF) ve (iv) Grafik materyal farkındalık ve talep anketinden (GMFTA) elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

İkinci bölüm olan asıl uygulama aşamasında ise gerçekleştirilen HİE sonrası öğretmenlerin grafik materyalleri hazırlama ile ilgili bilgi ve becerilerinin incelenmesine dair bulgulara yer verilmiştir. Bu bulguların belirlenmesinde öğretmenlerin hazırladıkları grafik materyalleri dereceli puanlama anahtarları (DPA) kullanılarak değerlendirilmiştir.

Üçüncü bölüm olan izleme değerlendirme aşamasında ise gerçekleştirilen HİE sonrası öğretmenlerin grafik materyalleri sınıflarında kullanmaları ile ilgili bilgi ve becerilerin incelenmesine dair bulgulara yer verilmiştir. Bu bulguların belirlenmesinde öğretmenler sınıflarında gözlemlenmiş ve gözlem notları gözlem formlarına işlenmiştir.

Araştırma etiği gereği öğretmenlerin isimlerinin gizli tutulması için araştırmaya katılan öğretmenlere Öğrt1, Öğrt2, ..., Öğrt6 şeklinde takma ad verilmiştir.

Durum Tespiti ve Eğitim İhtiyacı Belirleme Aşamasından Elde Edilen Bulgular

Durum tespiti ve eğitim ihtiyacı belirleme aşamasının amacı ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlığı ve giderilmesi ile ilgili bilgilerini belirleyip, kavram yanlışlığı gidermede kullanılabilecekleri grafik materyallerinden hangileri ile ilgili HİE ihtiyacı duyduklarını belirlemektir. Çünkü düzenlenen HİE kurslarının başarısı öğretmenlerin ilgi, istek ve ihtiyaçlarına bağlıdır (Tekin, 2004).

Öncelikle öğretmenlerin kavram yanlışlığı ve giderilmesine yönelik görüşlerinin yanı sıra sınıflarında karşılaştıkları kavram yanlışlığı örnekleri incelenmiştir. Daha sonra da grafik materyaller hakkındaki görüşleri incelenerek sınıflarında kullandıkları öğretim

materyallerine örnekler vermeleri istenmiştir. En son olarak kendilerine matematik dersi ile ilgili grafik materyal örnekleri sunularak farkındalıkları ve hangilerinden eğitim almak istedikleri belirlenmiştir. Yapılan görüşmeler ve öğretmenlerin hazırladıkları dokümanların analizi sonucu elde edilen bulgular aşağıda detaylı bir şekilde yer almaktadır.

Öğretmenlerin Kavram Yanılgısı ile Kavram Yanılgısının Giderilmesine Yönelik Bilgi ve Becerilerine Ait Bulgular

Burada yer alan bulgular, araştırmanın birinci alt problemi olan “*Ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanılgıları ile bu kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik ön bilgi ve becerileri nelerdir?*” ile ilgilidir. Bu problemin amacı, öğretmenlerin kavram yanılgısı ile ilgili bilgilerini ve kavram yanılgılarını tespit edip gidermeye yönelik neler yaptıklarını belirlemektir. Bu amaçla eğitimler öncesi çalışmaya katılan öğretmenlerle görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerde Ek 1’de yer alan “*Görüşme protokolü formu*” kullanılmıştır. Görüşmelerin akabinde, öğretmenlerin derslerde karşılaştıkları kavram yanılgılarını Ek 2’de sunulan “*Derslerde karşılaşılan kavram yanılgıları formu (DKKYF)*”nda belirtmeleri istenmiştir.

Görüşmelerde ilk olarak öğretmenlerin kavram yanılgısı ile ilgili bir eğitim alıp almadıkları belirlenmiştir. Yapılan mülakatların analizi neticesinde de öğretmen görüşleri;

- ✓ Kavram yanılgısının tanımına ilişkin bilgiler,
- ✓ Kavram yanılgısı ile yanlış arasındaki ilişkiye yönelik bilgiler,
- ✓ Kavram yanılgısının giderilmesine yönelik bilgi ve beceriler,

olmak üzere üç kategori altında toplanmıştır.

Bundan sonraki kısımlarda bu kategoriler daha ayrıntılı biçimde ele alınmış ve doğrudan öğretmen görüşlerine yer verilmiştir. Ayrıca, mülakatlardan elde edilen öğretmen görüşleri, öğretmenlerin DKKYF’ye verdikleri cevaplar ile karşılaştırılmıştır.

Öğretmenlerin kavram yanılığı ile ilgili eğitim durumlarını belirlemek için “*Daha önce kavram yanılırları ile ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı? Aldıysanız bu eğitimi hangi ders kapsamında aldınız?*” sorusu sorulmuştur. Öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevaplar Tablo 15’te özetlenmiştir.

Tablo 15

Öğretmenlerin Kavram Yanılığı ile İlgili Eğitim Alma Durumları

Öğretmenler	Eğitim Durumları
Öğrt1	<i>“Herhangi bir eğitim almadım. Sadece kavram yanılığını tanım olarak ve teorik olarak biliyoruz.”</i>
Öğrt2	<i>“Yüzeysel olarak bir bilgimiz var. Uygulamada birebir eğitim almadık.”</i>
Öğrt3	<i>“Yok, herhangi bir eğitim almadık.”</i>
Öğrt4	<i>“Yok, kavram yanılığına özel bir eğitim almadım.”</i>
Öğrt5	<i>“Eğitim aldık evet. Matematik öğretimi dersinde almıştık”</i>
Öğrt6	<i>“Evet. Üniversitede gördüğümüz eğitim derslerinin içerisinde kavram yanılığı olarak.”</i>

Tablo 15 incelendiğinde sadece Öğrt5 ve Öğrt6 kavram yanılığı ile ilgili bir eğitim aldıklarını söylemektedirler. Diğer öğretmenler böyle bir eğitim almadıklarını, yüzeysel olarak bilgilerinin olduklarını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin kavram yanılığı tanımına ilişkin görüşlerini belirlemek için “*Kavram yanılığı denilince aklınıza ilk neler gelmektedir? Nasıl tanımlarsınız?*” sorusu sorulmuş ve görüşler Tablo 16’da özetlenmiştir.

Tablo 16

Kavram Yanılgısının Tanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri

Öğretmen Görüşleri
Öğrt1: “Çocuklar kesirlerin sadece pozitif halini gördüğü için rasyonel sayının aynı zamanda negatif de olabileceğini bir türlü anlamıyor. Yani rasyonel sayıyı sadece kesir olarak algılıyor. Negatif halini algılayamıyor. Bence burada bir kavram yanılgısı oluşuyor.”
Öğrt2: “Öğrencinin belli bir konuda kendi kişisel olarak geliştirdiği yanlışlar bütünüdür. Yani kendi yargılarına göre bir sistematik geliştirmiş belli bir konuda, sürekli bunda ısrar ediyor.”
Öğrt3: “Öğrencinin bir şey bildiğini fakat yanlış bildiğini düşünüyorum; Doğru bilinen yanlışlar; Bir şey biliyor ama eksik biliyor.”
Öğrt4: “Kalıplaşmış yanlış düşüncelerdir.”
Öğrt5: “Problemin veya bir kavramın eksik öğrenilmesi veya genelleme yapılmasıyla bence yanlış öğrenilmesidir.”
Öğrt6: “Ders esnasında çocuklara anlattığımız konular arasında bizim doğruları anlatmamızın yanı sıra çocukların farklı şeyleri algılamasıdır.”

Bireyin bir konuyu veya problemi kendisine mantıklı gelecek şekilde kavraması fakat bu kavrayışın ilgili alandaki uzman kişilerin kavramsal anlayışlarıyla çelişmesine kavram yanılgısı denir (Baki, 2008). Kavram yanılgıları bilimsel gerçeklerle çelişen ve bireylerin öğretim öncesinde veya sürecinde oluşturdukları ve klasik öğretim tekniklerine karşı direnç gösteren düşünme biçimleridir (Kabapınar, 2003).

Tablo 16’da yer alan açıklamalar incelendiğinde Öğrt1’ in literatürde (Alkan, 2009; Zengin,2014) birçok çalışmada yer alan kavram yanılgısı örneği olduğu görülmektedir. Ayrıca diğer öğretmenlerin kavram yanılgısının ne olduğuna dair kabul edilebilir tanımlamalar yaptıkları görülmüştür.

Tablo 15 ve 16 beraber incelendiğinde sadece iki öğretmenin kavram yanılgısı ile ilgili eğitim almalarına rağmen Öğrt1 hariç diğer tüm öğretmenlerin kavram yanılgısının ne olduğuna dair geçerli görüşlerinin olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin bu görüşlerinin uygulamadaki geçerliğini görebilmek için DKKYF’na verdikleri cevaplar incelenmiştir. Bu formda ilk olarak öğretmenlerden derslerinde karşılaştıkları öğrenci kavram

yanılırlarına 6rnekler vermelerini istenmektedir. 6ğretmenlerin verdikleri 6rneklerden bazıları Tablo 17’de yer almaktadır.

Tablo 17

6ğretmenlerin Derslerinde Karşılaştıkları Kavram Yanılırları 6rnekleri

6ğretmenler	Kavram Yanılırlası 6rnekleri
6ğrt1	$\frac{7}{10} + \frac{1}{5} = \frac{8}{15}$ $7^2=7+7$
6ğrt2	$5^2=5 \times 2=10$ $\sqrt{64 + 36} = 8 + 6 = 14$
6ğrt3	$\frac{3}{4} + \frac{5}{4} = \frac{8}{8}$ $5^4=5 \times 4=20$
6ğrt4	$\frac{2}{4} + \frac{1}{5} = \frac{3}{9}$ $3^2=3 \times 2=6$
6ğrt5	-----
6ğrt6	$2\sqrt{3} < \sqrt{4} < \sqrt{15}$

6ğt5 herhangi bir kavram yanılırlası 6rneği vermemiştir. Diğer t6m 6ğretmenlerin verdikleri 6rnekler ise 6sl6 sayılar, k6kl6 sayılar ve kesirlerde toplama ile ilgili kavram yanılırları 6rnekleridir. Bu 6rneklerin aynı zamanda Biber, Tuna ve Aktaş (2013), Okur ve G6rel (2016) ve Karaağaç ve K6se (2015) ‘nin 6alışmalarında da yer alan kavram yanılırlası 6rnekleridir.

6ğretmenlerin, kavram yanılırlası ile yanılış arasındaki ilişki hakkındaki g6r6şlerini belirleyebilmek i6in “Sizce kavram yanılırlası ile yanılışın ortak ya da farklı y6nleri var mıdır? Varsa nelerdir?” sorusu sorulmuş ve 6ğretmenlerin g6r6şleri Tablo 18’te 6zetlenmiştir.

Tablo 18

Kavram Yanılgısı ile Yanlışın İlişkisine Yönelik Öğretmen Görüşleri

Öğretmen Görüşleri
Öğrt1: “Her yanlış kavram yanılgısı olarak düşünüyoruz. Ayırt edebildiğimizi ben de çok düşünmüyorum.”
Öğrt2: “Kavram yanılgısı olan öğrenci sürekli yanlış yapar. Kavram yanılgısı öğrenciyi yanlış teşvik ediyor. Bir öğrenci yanlış yaptığı zaman bunu fark edebilir ama kavram yanılgısı olan öğrenci bunu fark edemiyor.”
Öğrt3: “Kavram yanılgısında bir şeyler bilirsiniz az bilirsiniz eksik bilirsiniz yanılırsınız. Ama yanlışta hiç bilmiyorsunuzdur ki yanlış yaparsınız.”
Öğrt4: “Kavram yanılgısı pekiştirilmiştir. Yanlış ise pekiştirilmemiştir. Yanlış ortadan kaldırmak daha kolaydır.”
Öğrt5: “Kavram yanılgısı genellemeden kaynaklıdır. Ama yanlış da bilgi eksikliğinden kaynaklıdır.”
Öğrt6: “Yanlış genelde konuyu hiç anlamayanlar yapabilir. Kavram yanılgısının sonunda da yanlışlıklar ortaya çıkabilir.”

Öğrt1 kavram yanılgısı ile yanlış tam olarak birbirinden ayıramadığını, her yanlışın kavram yanılgısı olduğunu belirtmiştir. Öğrt1’in bu düşünceleri Machini ve Cockburn, (2008)’un “Bütün kavram yanılgıları birer yanlıştır ama bütün yanlışlar birer kavram yanılgısı değildir” şeklindeki görüşleriyle tamamen çelişmektedir. Öğrt2, kavram yanılgısına sahip olan öğrencinin sürekli yanlış yaptığını, öğrencinin yanlış fark edebildiğini ama kavram yanılgısını fark edemediğini ifade ederken yine de yanlış ile kavram yanılgısı arasındaki farkı net olarak belirtememiştir. Öğrt3, kavram yanılgısında bir şeylerin az bilindiğini ama yanlışta hiçbir şeyin bilinmediğini söylemiştir. Ancak bilgi eksikliği kavram yanılgısına değil yanlışın sebep olur (Smith vd. 1993). Öğrt4 yanlış ortadan kaldırmanın daha kolay olduğunu belirtirken, Öğrt5 kavram yanılgısının çoğunlukla genellemeden yanlışın ise bilgi eksikliğinden kaynaklı olduğunu belirtmiştir. Öğrt6, kavram yanılgısının sonunda da yanlışın ortaya çıkabileceğini ifade etmiştir. Sonuç olarak öğretmenler kavram yanılgısı ile yanlış arasındaki farkı tam olarak bilmiyorlar. Öğrenci öğrenirken düşüncelerini savunsa da genellese de bunun kavram yanılgısı değil de yanlış olduğunu öğretmenler ayırt edemiyorlar.

Öğretmenlerin, kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik görüşlerine belirlemek için “Öğrencileriniz kavram yanlışına sahip olduklarında onlara nasıl tepki gösteriyorsunuz?” sorusu sorulmuştur. Öğretmenlerin görüşleri Tablo 19’ta özetlenmiştir.

Tablo 19

Öğretmenlerin Kavram Yanlışlarının Giderilmesine İlişkin Görüşleri

Öğretmenler	Öğretmen Görüşleri
Öğrt1	<i>“Daha konunun başında diyorum ki bir önceki yıllardan edindiğim tecrübelerle dayanarak ... İşte bakın, siz bu konudadiyeceksiniz. Bu yanlıştır. Doğrusu budur deyip yanlışlığı düzeltmeye çalışıyorum.”</i>
Öğrt2	<i>“Bir konuya başlamadan önce öğrencinin kavram yanlışının olabileceği noktalara çok vurgu yapıyorum. Genelleme yapmamaları için hep önceden uyarıyorum. Karşılaştığımda ders anında düzeltmeye çalışıyorum.”</i>
Öğrt3	<i>“Konuyu biraz daha somutlaştırmaya modellemeye çalışıyorum. Modellemeyle, elimde artık başka bir materyal var ise bilgisayardan akıllı tahtadan görsel bir şekilde daha çok hafızada kalacak şekilde teknikler bulmaya çalışıyorum.”</i>
Öğrt4	<i>“İlk önce hangi kavramda yanlışlığı düşmüş onu tespit ediyorum. Nereden kaynaklandığını araştırmaya çalışıyorum ve onun üzerinde çalışma yapıyorum.”</i>
Öğrt5	<i>“Problemin nerde olduğunu bulmaya çalışıyoruz. Daha sonra çocuğun kendi yanlışının farkına varmasını sağlamaya çalışıyoruz. Eğer bunu da hatırlamazsa kural veya kavramı biz söylüyoruz.”</i>
Öğrt6	<i>“Çocukların yapma ihtimali olan kavram yanlışlarını daha önceden tespit edip, onların üzerinde ısrarla duruyoruz. Çocukların kendisini bir materyal gibi kullanarak, çocukları kendisini materyalin bir parçası gibi o konunun bir parçası gibi ifade ediyoruz.”</i>

Tablo 19 incelendiğinde öğretmenlerin genellikle önceki mesleki deneyimlerine dayanarak öğrencilerin sahip olabilecekleri kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik önleyici tedbirler aldıkları görülmektedir. Öğrt1, daha konunun başında ilgili konuya ait öğrencilerin olası yanlışlarını onlara söyledikten sonra doğrusunu da söyleyerek yanlışlığı düzelttiğini ifade etmektedir. Öğrt2 de benzer bir şekilde bir konuya başlamadan önce öğrencinin kavram yanlışının olabileceği noktalar üzerinde vurgu yaparak onları uyardığını belirtmiştir. Öğrt3 ve Öğrt6 görseller ve modeller kullanarak konuyu

somutlaştırmaya çalıştıklarını belirtmişlerdir. Öğrt4 ve Öğrt5 ise kavram yanılığının nedenlerini ortaya çıkarıp üzerinde çalışma yaptıklarını ve öğrencinin kavram yanılığını kendilerine buldurmaya çalıştıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin, DKKYF kullanarak karşılaştıkları kavram yanılıklarını gidermek için ne yapabileceklerini örneklendirmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin çeşitli kavram yanılıklarına verdikleri öneriler Tablo 20’de özetlenmiştir.

Tablo 20

Öğretmenlerin Örnek Kavram Yanılığının Giderilmesine İlişkin Önerileri

Öğretmenler	Örnek Kavram Yanılığı	Öneriler
Öğrt1	$\frac{7}{10} + \frac{1}{5} = \frac{8}{15}$	“Modelleme yapılarak, büyüklüklerin kıyaslanması sağlanır. Modeldeki birim sayısına eşit olmadan yani payda eşitlenmeden işlem yapılamayacağı hatırlatılır.”
Öğrt2	$\sqrt{64 + 36} = 8 + 6 = 14$	“Öğrenciye kök içindeki sayıların arasında toplama ve çıkarma işlemi olduğunda bunları ayrı ayrı düşünüp kareköklerini alamayacaklarının örneklerle açıklanması”
Öğrt3	$\frac{3}{4} + \frac{5}{4} = \frac{8}{8}$	“Kesir kartları ve modelleme yaparak somutlaştırmak.”
Öğrt4	$3^2=3 \times 2=6$	“Üslü sayılar konusunu öğretirken, bireylerin kuralı kendilerinin keşfetmelerini sağlamak gerekir.”
Öğrt5	-----	-----
Öğrt6	$\sqrt{48} = \sqrt{16 \times 3} = 16\sqrt{3}$	“Bölme algoritması yapılarak modelleme yapılabilir.”

Tablo 20 incelendiğinde öğretmenlerin kavram yanılığı gidermede modelleme (Öğrt1, Öğrt3 ve Öğrt6), farklı örneklerle açıklama (Öğrt2) ve öğrencinin keşfetmesini sağlama (Öğrt4) çalışmalarına yer verdikleri görülmektedir. Öğrt5 ise herhangi bir kavram yanılığı örneği ve çözüm önerisi sunmamıştır.

Özet olarak, çalışmaya katılan öğretmenlerin kavram yanılığına dair düşüncelerinin mesleki deneyimleri ile oluştuğu görülmektedir. Öğretmenlerin, kavram yanılığı ile ilgili

tanımlamaları ve örnekleri verebildikleri ancak kavram yanılgısı ile yanlış arasındaki benzerlikleri ve farklılıkları tam olarak açıklayamadıkları görülmektedir. Ayrıca, kavram yanılgılarını giderebilmek için modelleme, farklı örneklerle yer verme ve keşfettirme çalışmalarını önermektedirler. Bu çalışmalar kavram yanılgısının giderilmesinde yetersiz kalabilmektedir. Öğretmenlerin genel olarak düşünceleri kuralı hatırlatarak yanlış söyleme şeklindedir. Kavram yanılgısı yanlış söyleyerek değişmez etkili araçlara ihtiyaç vardır (Littler & Jiratkov, 2008). Ayrıca, bu çalışmanın araştırma konusu olan kavram yanılgılarının giderilmesinde grafik materyal kullanımına yönelik öğretmenlerden herhangi bir öneri gelmemiştir.

Öğretmenlerin Grafik Materyal Hazırlama ve Kullanımına Yönelik Bilgi ve Becerilerine Ait Bulgular

Burada yer alan bulgular, araştırmanın ikinci alt problemi olan “*Ortaokul matematik öğretmenlerinin grafik materyal hazırlama ve kullanma ile ilgili ön bilgi ve becerileri nelerdir?*” ile ilgilidir. Bu problemin amacı eğitim öncesi öğretmenlerin grafik materyallere ilişkin düşüncelerini belirleyip derslerinde ne tür grafik materyaller kullandıklarını tespit etmektir. Bu amaca ulaşmak için öncelikle öğretmenlerle mülakat yapılmıştır. Daha sonra 4 hafta boyunca derslerinde kullandıkları öğretim materyallerini Ek 3’te yer alan DKÖMF’de belirtmeleri istenmiştir. Böylelikle iki farklı veri toplama aracı kullanılarak bu alt probleme ait bulgular toplanmıştır.

Öğretmenlere ilk olarak grafik materyal hazırlama/kullanma ile ilgili bir eğitim alıp almadıkları sorulmuştur. Öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevaplar Tablo 21’de özetlenmiştir.

Tablo 21

Öğretmenlerin Grafik Materyal Hazırlama/Kullanma İlgili Eğitim Durumları

Eğitim Durumları
Öğrt1: “Üniversite yıllarında şunu duydum; yaprak, ağaç grafiği, balık kılçığı yöntemi. Yöntemlerin ne olduğunu öğrendik ama meslek hayatımda kullanmıyorum.”
Öğrt2: “Bunlarla ilgili eğitim almadım.”
Öğrt3: “Yok, bir eğitim almadım.”
Öğrt4: “Lisans derslerinde vardı. Eğitim aldık.”
Öğrt5: “Materyal tasarımı dersimiz vardı ama grafik materyal hazırlama noktasında özel bir eğitim almadım.”
Öğrt6: “Çok detaylı değil, zeka türlerine yönelik farklı şeyler neler uygulanabilir, bunlara yönelik bazı dersler aldık.”

Tablo 21 incelendiğinde Öğrt2, Öğrt3 ve Öğrt5 grafik materyal hazırlama/kullanma ile ilgili bir eğitim almadıklarını belirtmişlerdir. Öğrt1, Öğrt4 ve Öğrt6 böyle bir eğitimi çok detaylı olmamakla birlikte aldıklarını belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin Grafik Materyal çizimleri

Öğretmenlerin derslerinde grafik materyal kullanıp kullanmadıklarını belirlemek amacıyla DKÖMF formu kullanılmıştır. Öğretmenlerden 4 hafta boyunca derslerinde kullandıkları öğretim materyallerini belirtmeleri ve kullandıysa grafik materyallerin çizimlerini yapmaları istenmiştir. Öğretmenlerin süre boyunca kullandıkları grafik materyallerin çizimleri her bir öğretmen için ayrı başlıklar halinde aşağıda sıralanmıştır.

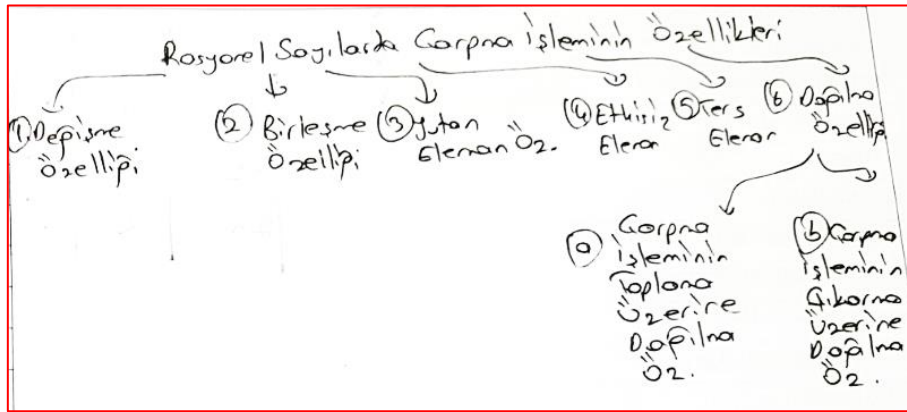
Öğrt1'in Grafik Materyal Çizimleri

Öğrt1'in 4 hafta boyunca derslerinde kullandığı öğretim materyallerinden grafik materyaline örnek olan çizimleri aşağıda yer almaktadır.

	2	3	4	5	6	9	10
18	✓	✓	X	X	✓	✓	X
32	✓	X	✓	X	X	X	X
75	X	✓	X	✓	X	X	X

Şekil 11. Öğt1'in “Bölünebilme kuralları” ile ilgili çizimi

Öğt1 yaptığı bu çizimin anlam çözümleme tablosu olduğunu belirtmiştir. Şekil 11 incelendiğinde tabloda hangi sayıların bölen ya da bölünen olduğunun belirtilmediği görülmektedir. Bu durum anlam çözümleme tablosu için bir eksikliklerdir.



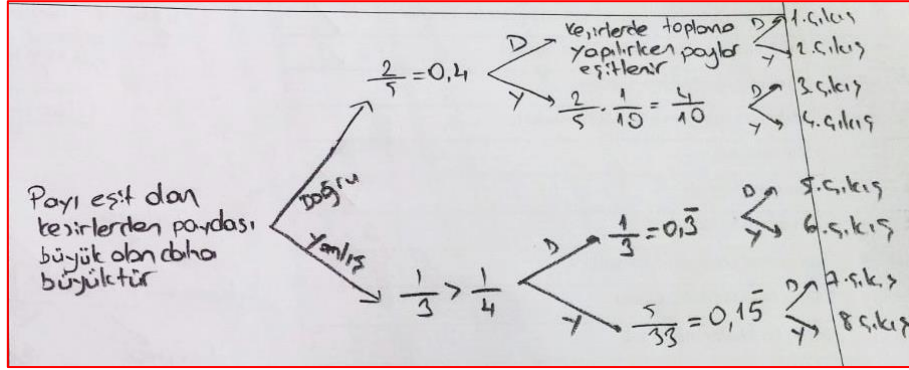
Şekil 12. Öğt1'in “Rasyonel sayılarda çarpma işleminin özellikleri” ile ilgili çizimi

Şekil 12 incelendiğinde çok sayıda eksiklik içerse de Öğt1'in kavram haritası çizdiği söylenebilir. Ancak kendisi bu çizimi tanılayıcı dallanmış ağaç olarak belirtmiştir.

Öğt1, grafik materyal hazırlama/kullanma ile ilgili bir eğitim alıp almadığı sorulduğunda “Üniversite yıllarında şunu duydum; yaprak, ağaç grafiği, balık kılçığı yöntemi. Yöntemlerin ne olduğunu öğrendik ama meslek hayatımda kullanmıyorum.” cevabını vermiştir. Verdiği bu cevap ve yaptığı çizimlerden Öğt1'in grafik materyaller ile ilgili bir eğitime ihtiyacının olduğu görülmektedir.

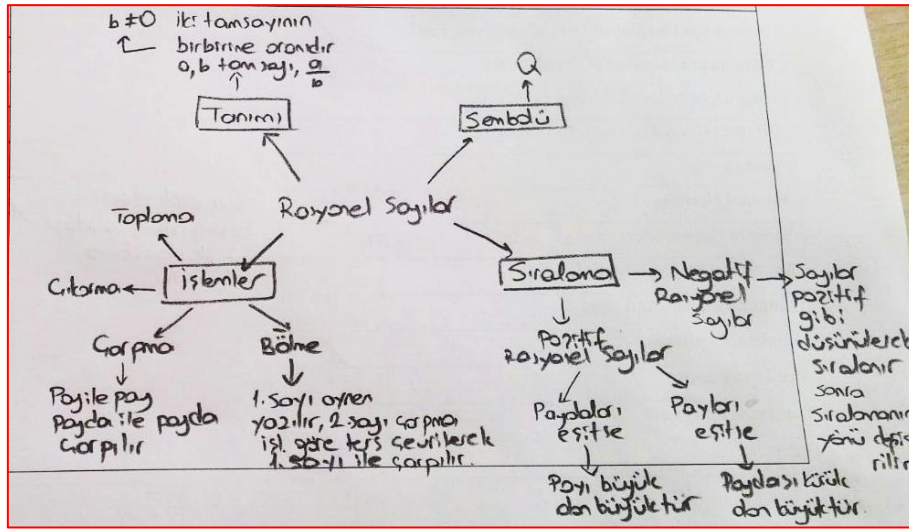
Öğrt2'nin Grafik Materyal Çizimleri

Öğrt2'nin 4 hafta boyunca derslerinde kullandığı öğretim materyallerinden grafik materyaline örnek olan çizimleri aşağıda yer almaktadır.



Şekil 13. Öğrt2'nin “Kesirlerde sıralama” ile ilgili çizimi

Öğrt2 yaptığı bu çizimin tanılayıcı dallanmış ağaç olduğunu belirtmiştir. Şekil 13 incelendiğinde geçerli bir tanılayıcı dallanmış ağaç örneği olduğu söylenebilir.



Şekil 14. Öğrt2'nin “Rasyonel sayılar” ile ilgili çizimi

Şekil 14 incelendiğinde özellikle örnek verme konusunda eksiklikler içerse de kavram haritasına bir örnek olarak kabul edilebilir.

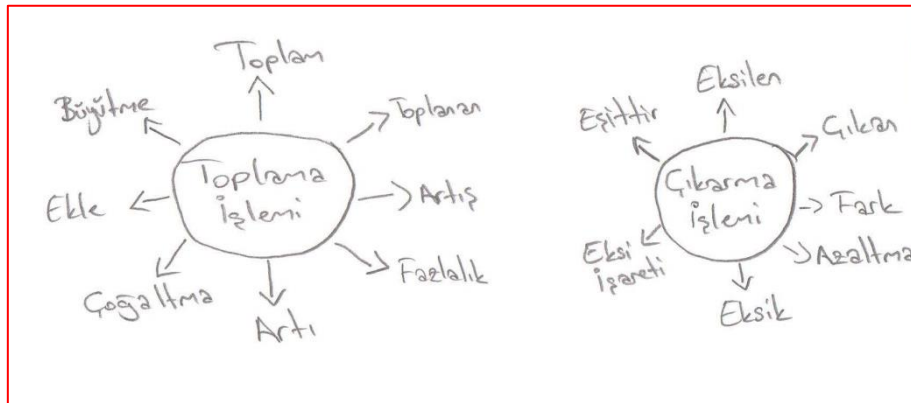
Öğrt2, grafik materyal hazırlama/kullanma ile ilgili bir eğitim alıp almadığı sorulduğunda “Bunlarla ilgili eğitim almadım.” cevabını vermiştir. Yaptığı çizimler incelendiğinde Öğrt2’nin grafik materyaller ile ilgili bilgi sahibi olduğu söylenebilir. Öğrt2’nin çizim eksikliklerinin ve yanlışlıklarının giderilmesi için grafik materyaller ile ilgili bir eğitime ihtiyacının olduğu görülmektedir.

Öğrt3’ün Grafik Materyal Çizimleri

Grafik materyal hazırlama/kullanma ile ilgili herhangi bir eğitim almadığını beyan eden Öğrt3 herhangi bir grafik materyal çizmemiştir. Bu bağlamda Öğrt3’ün grafik materyaller ile ilgili bir eğitime ihtiyacının olduğu görülmektedir.

Öğrt4’ün Grafik Materyal Çizimleri

Öğrt4’ün 4 hafta boyunca derslerinde kullandığı öğretim materyallerinden grafik materyaline örnek olan çizimi aşağıda yer almaktadır.



Şekil 15. Öğrt4’ün “Toplama ve Çıkarma” ile ilgili çizimi

Öğrt4 yaptığı bu çizimin kavram haritası olduğunu belirtmiştir. Şekil 15 incelendiğinde bu çizimin eksiklikler barındırır da zihin haritası örneği olduğu söylenebilir.

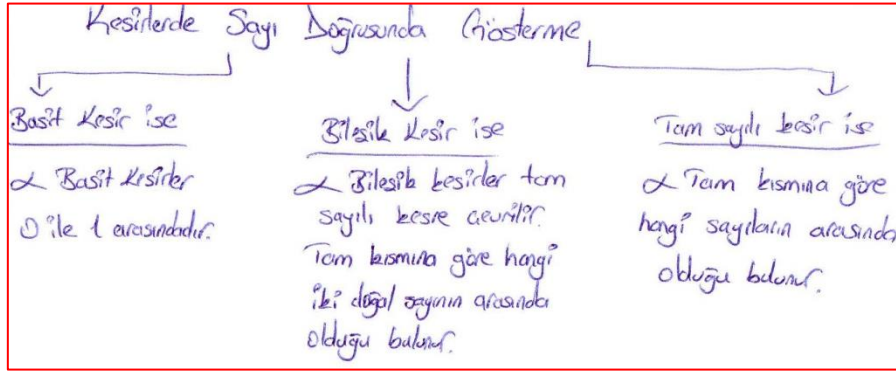
Öğrt4, grafik materyal hazırlama/kullanma ile ilgili bir eğitim alıp almadığı sorulduğunda “Lisans derslerinde vardı. Eğitim aldık.” cevabını vermiştir. Ancak yaptığı çizimden Öğrt4’ün grafik materyaller ile ilgili bir eğitime ihtiyacının olduğu görülmektedir.

Öğrt5’in Grafik Materyal Çizimleri

Grafik materyal hazırlama/kullanma ile ilgili herhangi bir eğitim almadığını beyan eden Öğrt5 herhangi bir grafik materyal çizmemiştir. Bu bağlamda Öğrt5’in grafik materyaller ile ilgili bir eğitime ihtiyacının olduğu görülmektedir.

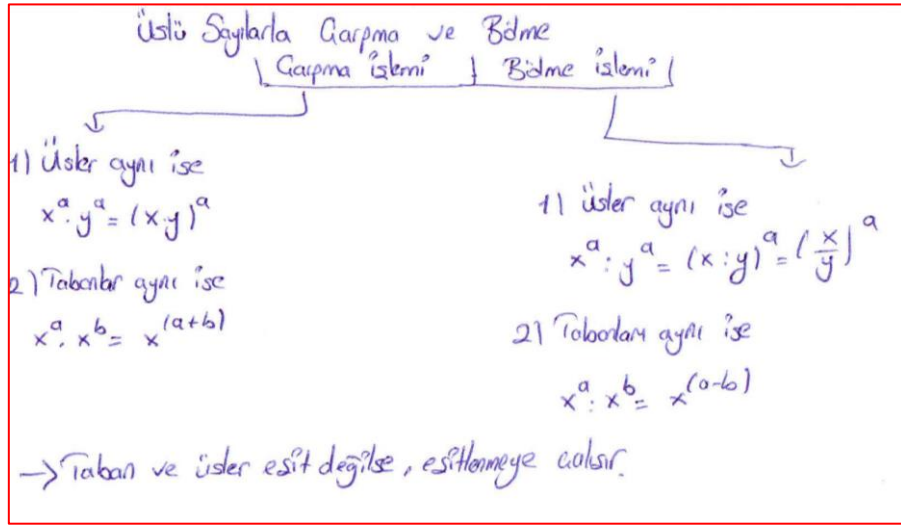
Öğrt6’nın Grafik Materyal Çizimleri

Öğrt6’nın 4 hafta boyunca derslerinde kullandığı öğretim materyallerinden grafik materyaline örnek olan çizimleri aşağıda yer almaktadır.



Şekil 16. Öğrt6’nın “Kesirlerde sayı doğrusunda gösterme” ile ilgili çizimi

Öğrt6 yaptığı bu çizimin tanılayıcı dallanmış ağaç olduğunu belirtmiştir. Şekil 16 incelendiğinde özellikle örnek vermede eksiklik içerse de kavram haritası örneği olduğu söylenebilir.



Şekil 17. Öğrt6'nın "Üslü sayılarda çarpma ve bölme" ile ilgili çizimi

Şekil 17'de yer alan çizim için Öğrt6 herhangi bir ifade belirtmemiştir. Yapılan bu çizimin çok az da olsa kavram haritasına benzediği söylenebilir.

Öğrt6, grafik materyal hazırlama/kullanma ile ilgili bir eğitim alıp almadığı sorulduğunda "Çok detaylı değil, zeka türlerine yönelik farklı şeyler neler uygulanabilir, bunlara yönelik bazı dersler aldık." cevabını vermiştir. Verdiği bu cevap ve yaptığı çizimlerden Öğrt6'nın grafik materyaller ile ilgili bir eğitime ihtiyacının olduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin grafik materyal hazırlama/kullanma ile ilgili eğitim durumları ve yaptıkları çizimlere dair bilgiler Tablo 22' de özetlenmiştir.

Tablo 22

Öğretmenlerin Eğitim Alma Durumları ve Grafik Materyal Çizimleri

Öğretmenler	Eğitim durumu	Çizilen Grafik Materyalleri			
		Anlam Çözümleme Tablosu	Kavram Haritası	Tanımlayıcı Dallanmış Ağaç	Zihin haritası
Öğrt1	Evet	1 adet	1 adet		
Öğrt2	Hayır		1 adet	1 adet	
Öğrt3	Hayır				
Öğrt4	Evet				1 adet
Öğrt5	Hayır				
Öğrt6	Evet		2 adet		

Tablo 22 incelendiğinde grafik materyal hazırlama/kullanma ilgili eğitim almayan öğretmenlerden sadece Öğrt2'nin grafik materyal çizdiği görülmektedir. Eğitim aldığını beyan eden öğretmenler ise sadece bir ya da iki adet grafik materyal çizebilmişlerdir. Ayrıca bu çizimlerde eksiklik içermektedir. Tüm bu bilgiler bir arada ele alındığında öğretmenlerin grafik materyal hazırlama/kullanma ile ilgili bir eğitime ihtiyaç duydukları görülmektedir. Öğretmenlerin hangi tür grafik materyalleri hazırlama/kullanma ile ilgili bir eğitim almak istedikleri ise bir sonraki başlıkta detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Öğretmenlerin Grafik Materyaller ile İlgili Farkındalıkları ve Taleplerine Ait Bulgular

Burada yer alan bulgular, araştırmanın ikinci alt problemi “*Ortaokul matematik öğretmenlerinin grafik materyal hazırlama ve kullanma ile ilgili ön bilgi ve becerileri nelerdir?*” sorusuna cevaplar bulabilmek amacıyla düzenlenmiştir. Böylelikle, öğretmenlerin kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılabilecek çeşitli grafik materyaller hakkındaki farkındalıkları ve derslerinde kullanma durumları belirlenecek ve sonrasında bu grafik materyallerinden hangileri hakkında eğitim almak istedikleri tespit edilecektir. Bu amaçla çalışmaya katılan öğretmenler Ek 4’te yer alan GMFTA uygulanmıştır.

Anketin ilk bölümünde çeşitli grafik materyaller ile ilgili örnek çizimlerin bulunduğu ön bilgi kısmı yer almaktadır. Öğretmenler grafik materyallerin isimlerini farklı bilebilirler. Ön bilgi kısmı sayesinde öğretmenlerin yanlış seçim yapmalarının önüne geçilmiştir.

Anketin ikinci bölümünde kavram yanlışlarının giderilmesine kullanılabilecek çeşitli grafik materyaller hakkında öğretmenlerin farkındalıklarını ve derslerinde kullanım durumlarını belirlemeye yönelik bir soru yer almaktadır. Öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin frekans dağılımı Tablo 23’te yer almaktadır.

Tablo 23

Öğretmenlerin Grafik Materyaller Farkındalıkları ve Kullanım Durumları

Grafik Materyaller	Hiç Duymadım	Duydum Fakat Bilmiyorum	Biliyorum Derslerimde Kullanmıyorum	Biliyorum Derslerimde Kullanıyorum
	f	f	f	f
Anlam çözümleme tablosu		3	2	1
Balık kılıcı diyagramı	1	2	3	
Bilgi haritası		2	3	1
Kavram ağı	1	2	2	1
Kavram haritası			2	4
Kavram karikatürü	6			
Tanılayıcı dallanmış ağaç	1	2	2	1
Vee diyagramı		2	3	1
Yapılandırılmış grid		2	4	
Zihin haritası		2	3	1

Tablo 23 incelendiğinde hiçbir öğretmen daha önce kavram karikatürünü duymamıştır. Ayrıca tüm öğretmenler kavram haritasını duyduklarını belirtirken 4 öğretmen de kavram haritasını derslerinde kullandıklarını belirtmişlerdir.

Ders talep anketinin son kısmında ise öğretmenlerin eğitim ihtiyaçlarının belirlemek için sorulan soruda, kendilerine gösterilen grafik materyallerden eğitim almak istediklerini öncelik sırasına göre 1’den başlayarak sıralamaları istenmiştir. Öncelik sıralamasına dair bilgiler Tablo 24’te yer almaktadır.

Tablo 24

Öğretmenlerin Eğitim Almak İstedikleri Grafik Materyallerin Öncelikleri

Grafik Materyaller	Öncelik Sıralaması						Ort.	Oluşan Sıralama
	Öğrt1	Öğrt2	Öğrt3	Öğrt4	Öğrt5	Öğrt6		
Anlam çözümleme tablosu	6	3	3	2	3		3,40	4.
Balık kılçığı diyagramı		6		4		5	5,00	8.
Bilgi haritası			4			4	4,00	6.
Kavram ağı			5		6		5,50	9.
Kavram haritası	2	1	6	3	4	1	2,83	2.
Kavram karikatürü	1	2		1	2	3	1,80	1.
Tanılayıcı dallanmış ağaç		5	1	5		2	3,25	3.
Vee diyagramı	4		2		5		3,67	5.
Yapılandırılmış grid	5				1	6	4,00	6.
Zihin haritası	3	4		6			4,33	7.

HİE kursunun içeriğini yoğunlaştırmamak ve öğretmenlerin taleplerinin dikkate alınması için 3 ve daha az öğretmenin talep ettiği grafik materyaller içeriğe dahil edilmemiştir. HİE kursuna 6 öğretmen katılacağı için en az 4 öğretmenin seçtiği grafik materyaller ile ilgili eğitim verilmesine karar verilmiştir.

Tablo 24 incelendiğinde öğretmenlerin öncelikli olarak eğitim almak istedikleri ilk iki grafik materyalin kavram karikatürü ve kavram haritası olduğu görülmektedir. Öğretmenlerle yapılan görüşmelerde kavram karikatürünün öğrencilerin ilgilerini çekebileceğini düşündükleri için kavram haritasını ise derslerinde sık sık kullandıkları ve olası yanlış kullanımların önüne geçebilmek için öğrenmek istediklerini belirtmişlerdir.

Öğretmenlerin grafik materyaller hakkındaki düşünceleri, çizimleri, farkındalıkları ve talepleri dikkate alınarak öğretmenlere (i) Kavram karikatürü, (ii) Anlam çözümleme

tablosu, (iii) Kavram haritası, (iv) Tanılayıcı dallanmış ağaç hazırlama ve kullanma ile ilgili bir HİE kursunun yapılmasına karar verilmiştir.

Durum Tespiti ve Eğitim İhtiyacını Belirleme Aşaması Özet Bulguları

Yukarıda çalışmaya katılan matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlığı giderme ve grafik materyalleri hazırlama/kullanma ile ilgili mevcut durumlarını tespit etmek ve eğitim ihtiyaçlarını belirlemek için görüşme, anket ve doküman incelemesi çalışmalarından elde edilen bulgular ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Öğretmenlerin kavram yanlışlığı ile ilgili görüşlerine ait bulguları özetlersek; öğretmenlerin teorik olarak kavram yanlışlığı ile ilgili açıklamalar yapabildikleri ve örnekler verebildikleri ama kavram yanlışlığı giderilmesinde eksiklikleri ve kavram yanlışlıklarının olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin kavram yanlışlıklarının giderilmesinde kullanılabilecek yöntem ve teknikler hakkında bilgilendirilmeye ihtiyaç duydukları görülmüştür.

Öğretmenlerin grafik materyaller ile ilgili görüşlerine ait bulguları özetlersek; grafik materyaller ile ilgili daha önceden eğitim almamış öğretmenler beklendiği gibi herhangi bir grafik materyal çizimi yapamamışlardır. Eğitim aldığını beyan eden öğretmenler ise içerisinde oldukça fazla eksiklik ve yanlışlık içeren çizimler yapmışlardır. Hatta çizdikleri bazı grafik materyallerin isimlerini bile yanlış söyledikleri olmuştur. Öğretmenler teorik düzeyde bazı bilgilere sahip olduklarını ifade etseler de, bilgilerinin yetersiz olduğu ve bu nedenle grafik materyal hazırlama ve kullanma ile ilgili bilgilendirilmeye ihtiyaç duydukları görülmüştür. Öğretmenler de grafik materyaller ile ilgili bilgi sahibi olmak istediklerini belirtmişlerdir. Benzer bir şekilde, öğretmenlerin grafik materyal ile ilgili HİE kursu almak istedikleri literatürde birçok araştırmada da yer almaktadır (Acet ve Demir, 2007; Asilsoy, 2007; Karakuş ve Kösa, 2009; Metin ve Demiryürek, 2009).

Öğretmenlerin grafik materyal ile ilgili farkındalıkları ve eğitim taleplerine ait bulguları özetlersek; öğretmenler özellikle kavram haritasını duyduklarını ve zaman zaman derslerinde kullandıklarını belirtmişlerdir. Kavram karikatürünü ise daha önceden hiç duymadıklarını belirtmişlerdir. En az 4 öğretmenin eğitim almak üzere tercih ettikleri grafik materyaller kavram karikatürü, kavram haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç ve anlam çözümleme tablosu olarak sıralanmaktadır. HİE kursunun çok yoğun olmaması ve öğretmenlerin taleplerinin dikkate alınması adına 3 ve daha az öğretmenin talep ettiği grafik materyalleri içeriğe dahil edilmemiştir.

Öğretmenlerin kavram yanılgısı ve grafik materyal ile ilgili görüşleri; çizmiş oldukları grafik materyaller; grafik materyallerle ilgili farkındalıkları ve talepleri dikkate alınarak (i) Kavram yanılgısı, (ii) Kavram karikatürü, (iii) Kavram haritası, (iv) Anlam çözümleme tablosu ve (v) Tanılayıcı dallanmış ağaç başlıklarını içeren bir eğitim içeriğinin oluşturulmasına karar verilmiştir. Eğitimlerde ayrıca Kavram Karikatürü, Anlam Çözümleme Tablosu, Kavram Haritası ve Tanılayıcı Dallanmış Ağacın her biri için hazırlama ve kullanma kılavuzları da kullanılmıştır (Ek 5-8).

Asıl Uygulama Aşamasından Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın bu kısmında asıl uygulama aşamasından elde edilen bulgulara ve yorumlara yer verilmiştir.

Hazırlanan HİE kursunun hedeflenen bilgi ve becerileri kazandırma düzeylerinin belirlenmesi, bu araştırmanın 3. alt problemi olan “*Ortaokul matematik öğretmenlerinin katıldıkları HİE kursunun grafik materyalleri hazırlama bilgi ve becerilerine etkisi nedir?*” sorusu etrafında yapılandırılmıştır.

Grafik materyal hazırlama ile ilgili gerçekleştirilen HİE kursunun hedeflenen bilgi ve becerilere etkisine ait bulgular her bir grafik materyal türü için ayrı ayrı olmak üzere aşağıda açıklanmıştır.

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Katıldıkları HİE Kursunun Kavram Karikatürü Hazırlama Bilgi ve Becerilerine Etkisine Dair Elde Edilen Bulgular

Araştırmaya katılan ortaokul matematik öğretmenleriyle eğitim öncesi yapılan görüşmelerde kavram karikatürü (KK) hazırlama ile ilgili herhangi bir eğitim almadıklarını belirtmişler ve hiçbir DKÖMF’de kavram karikatürü çizmemişlerdir. Ayrıca, öğretmenlerin eğitim almak istedikleri grafik materyallerin öncelik sıralamasında da kavram karikatürü birinci sırada yer almaktadır.

Araştırmaya katılan öğretmenlere kendi talepleri de dikkate alınarak kavram karikatürü hazırlama ve kullanma ile ilgili 3 saatlik bir eğitim verilmiştir. Eğitimden sonra öğretmenlerin oluşturdukları kavram karikatürleri, KK_DPA kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu başlıkta ayrıca kavram karikatürlerinin nasıl puanlandırıldığına dair örnek açıklamalarda yer almaktadır. Eğitimden önce hiçbir öğretmen kavram karikatürü çizmemiştir. Bu nedenle eğitimden önceki durumlar için 0 puan verilerek eğitim öncesi ve sonrası durumları karşılaştırılmıştır.

Kavram karikatürü hazırlama becerilerinin değerlendirilmesine yönelik kullanılan DPA’dan her bir öğretmenin aldığı puanlara ilişkin aritmetik ortalama değerleri eğitim öncesi (EÖ) ve eğitim sonrası (ES) olacak şekilde Tablo 25’te yer almaktadır.

Tablo 25

Öğretmenlerin Çizdikleri KK'ların Puanlandırılması

Alt Boyutlar	Ortalama Puanlar													
	Öğrt1		Öğrt2		Öğrt3		Öğrt4		Öğrt5		Öğrt6		Tüm Öğretmenler	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
İçerik	0	3,58	0	3,25	0	3,25	0	3,00	0	2,92	0	3,33	0	3,22
Problem Durumu	0	2,92	0	3,17	0	3,17	0	3,42	0	3,33	0	3,00	0	3,17
Alternatif Fikirler	0	3,33	0	3,25	0	3,00	0	3,00	0	2,92	0	3,33	0	3,14
Metin Yazımı	0	3,00	0	3,08	0	3,33	0	3,42	0	3,00	0	2,83	0	3,11
Tasarım	0	2,83	0	3,08	0	3,50	0	3,17	0	3,08	0	2,92	0	3,10
Alt boyutların ortalaması	0	3,13	0	3,17	0	3,25	0	3,20	0	3,05	0	3,08	0	3,15

Tablo 25 incelendiğinde eğitim öncesi hiçbir öğretmenin KK çizmediği görülmektedir. Tüm öğretmenler bir arada değerlendirildiğinde en yüksek aritmetik ortalamanın 3,22 puan ile “*içerik*”, en düşük aritmetik ortalamanın ise 3,10 ile “*tasarım*” boyutunda olduğu görülmektedir. Tüm alt boyutlarda öğretmenlerin sergiledikleri becerilerin “*başarılı performans*” olduğu görülmekle birlikte, boyutlardaki başarı sıralaması içerik, problem durumu, alternatif fikirler, metin yazımı ve tasarım şeklindedir. Alt boyutların ortalaması olan 3,15 de dikkate alındığında öğretmenlerin oluşturdukları kavram karikatürlerinin genel manada “*başarılı performans*” olduğu söylenebilir.

Öğretmenler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ve alt boyutların ortalaması dikkate alındığında dikkate alındığında Öğrt3’ün 3,25 ile en yüksek, Öğrt5’ in ise 3,05 ile en düşük puan aldığı görülmekle birlikte tüm öğretmenlerin kavram karikatürü çiziminde “*başarılı performans*” sergiledikleri söylenebilir.

Tablo 25’te yer alan ortalama puanların gerçek sınırlar dikkate alınarak, öğretmenlerin kavram karikatürü hazırlamanın alt boyutlarına karşılık gelen performanslarının özellikleri de belirlenmiştir. Söz konusu performans özellikleri Tablo 26’da yer almaktadır.

Tablo 26

Öğretmenlerin Çizdikleri KK’ların Performans Özellikleri

Alt Boyutlar	Performans Özellikleri					
	Öğrt1	Öğrt2	Öğrt3	Öğrt4	Öğrt5	Öğrt6
İçerik	mükemmel	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	mükemmel
Problem Durumu	başarılı	başarılı	mükemmel	mükemmel	mükemmel	başarılı
Alternatif Fikirler	mükemmel	başarılı	mükemmel	başarılı	başarılı	mükemmel
Metin Yazımı	başarılı	başarılı	başarılı	mükemmel	başarılı	başarılı
Tasarım	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı
Ortalama	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı

Tablo 26 incelendiğinde öğretmenlerin kavram karikatürü hazırlamanın her alt boyutunda başarılı ya da mükemmel performans sergiledikleri görülmektedir. Mükemmel performansın en fazla sergilendiği alt boyutlar “*problem durumu*” ve “*alternatif fikirler*” iken “*tasarım*” boyutunda hiçbir öğretmen mükemmel performans sergilememiştir.

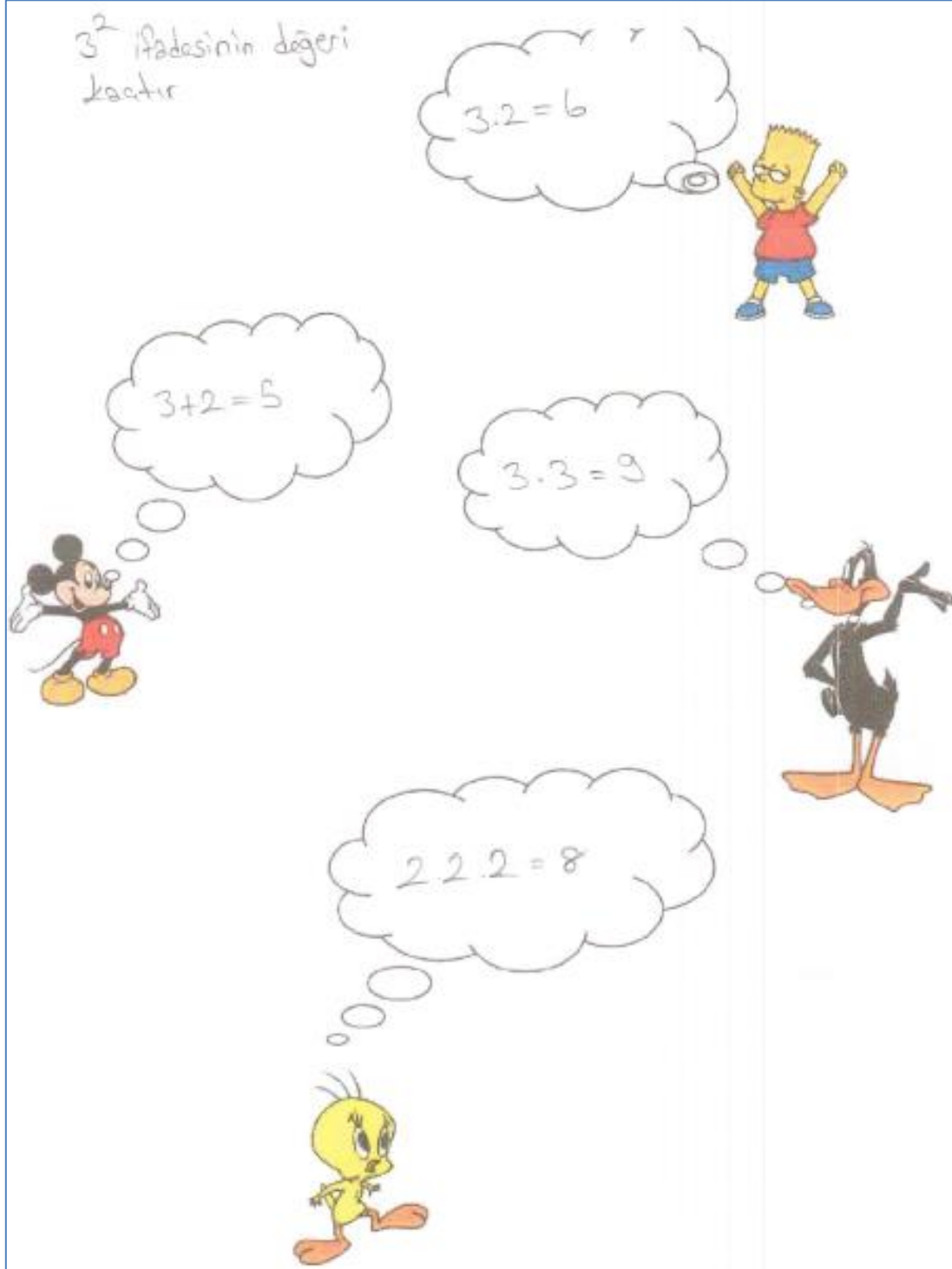
Öğretmenlerin eğitim sonrası çizdikleri kavram karikatürlerinden farklı performans düzeylerine dair örneklerle ve bunların dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilmesine Şekil 18, 19 ve 20’de yer verilmiştir.



Şekil 18. Öğrtl'in eğitim sonrası "geliştirilmesi gereken performans" kategorisinde çizdiği kavram karikatürü

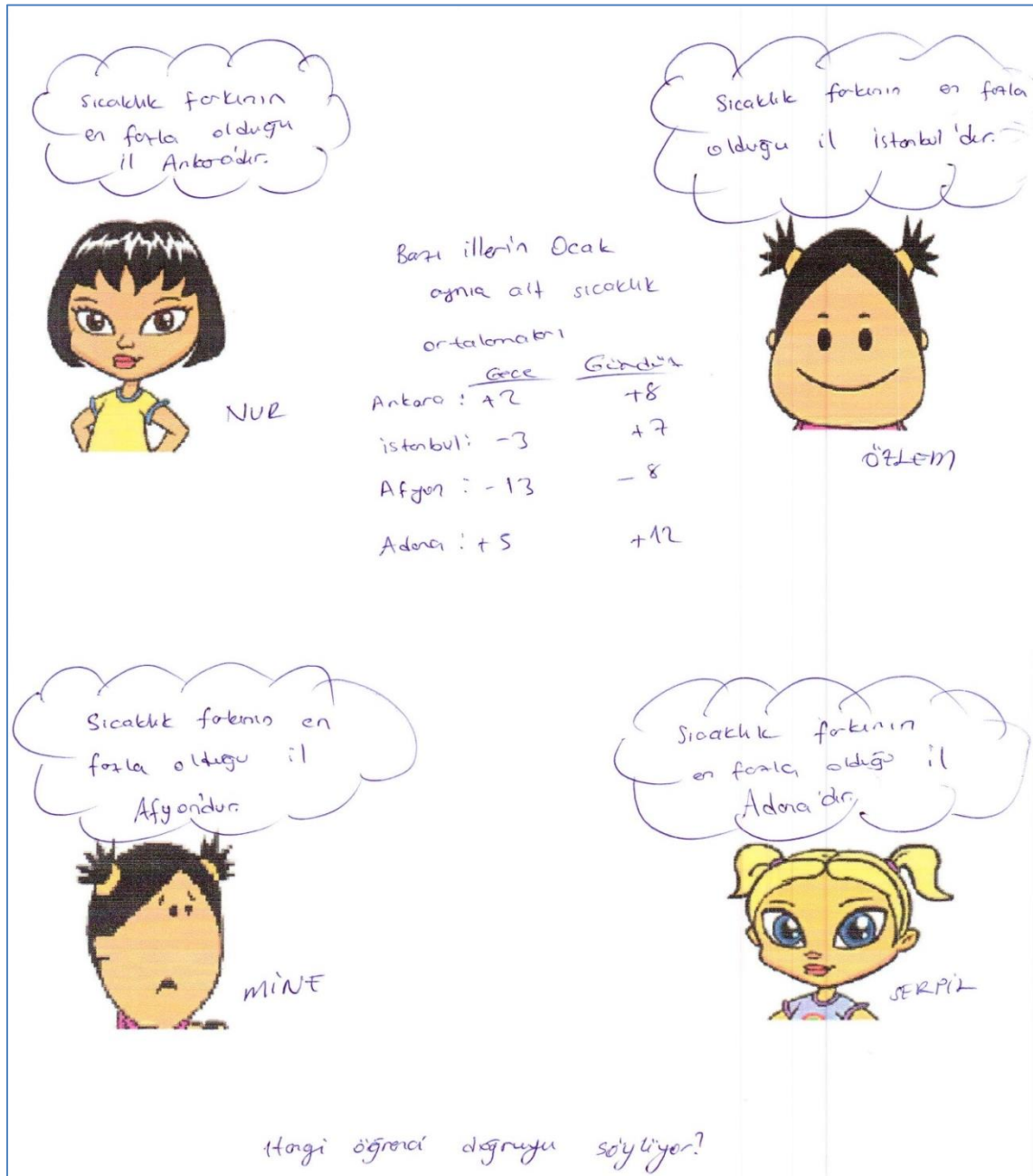
Şekil 18'de yer alan kavram karikatüründe içerik tamamen matematik alanıyla ilgili ve birbiriyle tutarlıdır. Ancak gereksiz bilgilere yer verildiği için "içerik" alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Kavram karikatüründe açık, net ve anlaşılır bir problem yer almamaktadır. Bu nedenle kavram karikatürünün "problem durumu" alt boyutuna 0 puan verilmiştir. Kavram karikatüründeki alternatif fikirler birbirine eşit statüde verilmiştir ancak hepsindeki sıvı ölçü birimleri birbirine eşittir. Hangi fikrin doğru ya da yanlış olduğu belirlenememektedir. Bu nedenle kavram karikatürünün "alternatif fikirler" alt boyutuna 2 puan verilmiştir. Metin yazımlarında sade ve net bir dil kullanılmamıştır ayrıca yazım kurallarında eksiklikler vardır. Ancak bilimsel terimlere doğru bir şekilde yer verilmiştir. Bu nedenle kavram karikatürünün "metin yazımı" alt boyutuna 2 puan verilmiştir. Kavram karikatürünün tasarımı incelendiğinde karakter isimlendirilmemiştir. Ayrıca ilgi çekici ve okunaklı olmadığı görülmektedir. Bu nedenle kavram karikatürünün "tasarım" alt

boyutuna 2 puan verilmiştir. Boyutların puan ortalaması ise 1,8'e karşılık gelmektedir. Bu puanın karşılığı ise “*geliştirilmesi gereken performans*” kategorisine denk gelmektedir.



Şekil 19. Öğrt4'ün eğitim sonrası “başarılı performans” kategorisinde çizdiği kavram karikatürü

Şekil 19’da yer alan kavram karikatüründe içerik tamamen matematik alanıyla ilgili ve birbiriyle tutarlı olması ayrıca gereksiz bilgilere yer verilmediği için “*içerik*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Kavram karikatüründe tek bir problem vardır ve bu problem yalın anlaşılır bir şekilde yer almaktadır. Ancak konuya uygun daha özel bir problem cümlesi kullanılabilirdi. Bu nedenle kavram karikatürünün “*problem durumu*” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Kavram karikatüründeki alternatif fikirler birbirine eşit statüde verilmiştir ve içlerinde sadece bir tanesi doğrudur. Ancak cevaplayanın farklı bir fikri varsa ekleyebileceği boş bir düşünme balonu yer almamaktadır. Bu nedenle kavram karikatürünün “*alternatif fikirler*” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Metin yazımlarında sade ve net bir dil kullanılmıştır ancak yazım kurallarına tam olarak uyulmamıştır. Ayrıca bilimsel terimlere yeterince yer verilmemiştir. Bu nedenle kavram karikatürünün “*metin yazımı*” alt boyutuna 2 puan verilmiştir. Kavram karikatürünün tasarımı incelendiğinde ilgi çekici ve okunaklı olduğu görülmektedir. Ancak karakterler isimlendirilmemiştir. Bu nedenle kavram karikatürünün “*tasarım*” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Boyutların puan ortalaması ise 3’e karşılık gelmektedir. Bu puanın karşılığı ise “başarılı performans” kategorisine denk gelmektedir.



Şekil 20. Öğrt3'ün eğitim sonrası "mükemmel performans" kategorisinde çizdiği kavram karikatürü

Şekil 20’de yer alan kavram karikatüründe içerik tamamen matematik alanıyla ilgili ve birbiriyle tutarlı olması ayrıca gereksiz bilgilere yer verilmediği için “*içerik*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Kavram karikatüründe tek bir problem vardır ve bu problem yalın anlaşılır bir şekilde yer almaktadır. Ancak konuya uygun daha özel bir problem cümlesi kullanılabilirdi. Bu nedenle kavram karikatürünün “*problem durumu*” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Kavram karikatüründeki alternatif fikirler birbirine eşit statüde verilmiştir ve içlerinde sadece bir tanesi doğrudur. Ayrıca karakterler isimlendirilmiştir. Bu nedenle kavram karikatürünün “*alternatif fikirler*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Metin yazımlarında yazım kurallarına uyularak anlaşılır, sade ve net bir dil kullanılmıştır. Ancak bilimsel terimlere yeterince yer verilmemiştir. Örneğin sıcaklık birimi kavram karikatüründe yer almamaktadır. Bu nedenle kavram karikatürünün “*metin yazımı*” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Kavram karikatürünün tasarımı incelendiğinde ilgi çekici ve okunaklı olduğu görülmektedir. Ancak soru kökü ile metni birbirinden uzak yerlere yerleştirilmesi düzensizliğe neden olmuştur. Bu nedenle kavram karikatürünün “*tasarım*” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Boyutların puan ortalaması ise 3,4’e karşılık gelmektedir. Bu puanın karşılığı ise “mükemmel performans” kategorisine denk gelmektedir.

Eğitim sonrası öğretmenlerin çizdikleri kavram karikatürleri geliştirilmesi gereken, başarılı ve mükemmel performans kategorilerinde yer almaktadır. Her bir öğretmenin çizdiği tüm kavram karikatürler bir arada ele alındığında öğretmenlerin performansları “*başarılı performans*” kategorisinde yer almaktadır. Yukarıdaki tüm bulgular bir arada ele alındığında, gerçekleştirilen HİE kursu sonrasında öğretmenlerin kavram karikatürü hakkında bilgi sahibi oldukları ve kavram karikatürü hazırlama becerisini başarılı düzeyde kazandıkları görülmektedir.

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Katıldıkları HİE Kursunun Anlam Çözümleme Tablosu Hazırlama Bilgi ve Becerilerine Etkisine Dair Elde Edilen Bulgular

Ortaokul matematik öğretmenleriyle eğitim öncesi yapılan görüşmelerde anlam çözümleme tablosu (AÇT) ile ilgili herhangi bir eğitim almadıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte sadece Öğrt1, DKÖMF’da eksiklikler barındırsa da sınıfında kullandığı örnek bir AÇT çizmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenlere kendi talepleri doğrultusunda AÇT hazırlama ve kullanma ile ilgili 3 saatlik bir eğitim verilmiştir. Eğitim öncesi Öğrt1’in çizdiği AÇT ile eğitimden sonra öğretmenlerin oluşturdukları AÇT, AÇT_DPA kullanılarak değerlendirilmiştir. Öğrt1 haricindeki öğretmenler için eğitimden önceki durumlarına 0 puan verilerek eğitim öncesi ve sonrası durumları karşılaştırılmıştır. AÇT hazırlama becerilerinin değerlendirilmesine yönelik kullanılan DPA’dan her bir öğretmenin aldığı puanlara ilişkin aritmetik ortalama değerleri eğitim öncesi (EÖ) ve eğitim sonrası (ES) olacak şekilde Tablo 27’de yer almaktadır.

Tablo 27

Öğretmenlerin Çizdikleri AÇT’lerin Puanlandırılması

Alt Boyutlar	Ortalama Puanlar													
	Öğrt1		Öğrt2		Öğrt3		Öğrt4		Öğrt5		Öğrt6		Tüm Öğretmenler	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
Yönerge Yazımı	0	2,58	0	2,67	0	2,50	0	2,33	0	2,17	0	2,33	0	2,43
Tablo Tasarımı	2	3,17	0	3,25	0	3,25	0	3,33	0	3,33	0	3,25	0,33	3,26
Konu-Kavram-Özellik ilişkisi	2	3,33	0	3,17	0	3,42	0	3,42	0	3,17	0	3,25	0,33	3,29
Metin Yazımı	1	3,17	0	2,92	0	3,08	0	3,25	0	3,08	0	3,00	0,17	3,08
Alt boyutların ortalaması	1,25	3,06	0	3,00	0	3,06	0	3,08	0	2,94	0	2,96	0,21	3,02

Tablo 27 incelendiğinde sadece Öğrt1’in eğitim öncesi çizdiği AÇT’nin başlangıç düzeyi performans kategorisinde olduğu görülmektedir.

Tüm öğretmenler bir arada değerlendirildiğinde en yüksek aritmetik ortalamanın 3,29 puan ile “*Konu-Kavram-Özellik ilişkisi*” boyutunda, en düşük aritmetik ortalamanın ise 2,43 ile “*Yönerge Yazımı*” boyutunda olduğu görülmektedir. Bu öğretmenlerin “*Yönerge yazımı*” boyutundaki becerilerinin geliştirilmesi gereken, “*Metin yazımı*” boyutundaki becerilerinin başarılı, “*Tablo tasarımı*” ve “*Konu-Kavram-Özellik ilişkisi*” boyutundaki becerilerin mükemmel performans olduğu söylenebilir. Ayrıca alt boyutların ortalaması olan 3,02 de dikkate alındığında öğretmenlerin oluşturdukları anlam çözümleme tablolarının genel manada “*başarılı performans*” olduğu söylenebilir.

Öğretmenler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ve alt boyutların ortalaması dikkate alındığında Öğrt4’ün 3,08 puanla en yüksek puanı, Öğrt5’in ise 2,94 puanla en düşük puan aldığı görülmekle birlikte tüm öğretmenlerin AÇT çizim becerilerinin “*başarılı performans*” olduğu söylenebilir.

Tablo 27’de yer alan ortalama puanların gerçek sınırlar dikkate alınarak, öğretmenlerin AÇT hazırlamanın alt boyutlarına karşılık gelen performanslarının özellikleri belirlenmiştir. Söz konusu performans özellikleri Tablo 28’te yer almaktadır.

Tablo 28

Öğretmenlerin Çizdikleri AÇT’lerin Performans Özellikleri

Alt Boyutlar	Performans Özellikleri					
	Öğrt1	Öğrt2	Öğrt3	Öğrt4	Öğrt5	Öğrt6
Yönerge Yazımı	Başarılı	başarılı	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken
Tablo Tasarımı	Başarılı	başarılı	başarılı	mükemmel	mükemmel	başarılı
Konu-Kavram-Özellik ilişkisi	mükemmel	başarılı	mükemmel	mükemmel	başarılı	başarılı
Metin Yazımı	Başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı
Ortalama	Başarılı	başarılı	Başarılı	başarılı	başarılı	başarılı

Tablo 28 incelendiğinde AÇT hazırlamanın “Yönerge yazımı” alt boyutunda 4 öğretmenin geliştirilmesi gereken performans sergiledikleri görülmektedir. “Tablo Tasarımı” alt boyutunda 2 öğretmen, “Konu-Kavram-Özellik ilişkisi” boyutunda ise 3 öğretmen mükemmel performans sergilemiştir. “Metin yazımı” boyutunda ise tüm öğretmenler başarılı performans sergilemişlerdir.

Eğitim öncesi sadece Öğrt1 başlangıç düzeyinde bir AÇT çizmiştir. Öğrt1’in eğitim öncesi ve sonrası çizdiği anlam çözümleme tablosunun karşılaştırılması Şekil 21’de yer almaktadır.

Eğitimden Önce		2	3	4	5	6	9	10
	18	✓	✓	X	X	✓	✓	X
	32	✓	X	✓	X	X	X	X
	75	X	✓	X	✓	X	X	X

Eğitimden Sonra	Çizimler	Çokgen Adı				Çokgen Değil	Çokgen olmamasının nedenleri
		Üçgen	Dörtgen	Beşgen	Altıgen		
							
							
							
							
							
							
							
							

Şekil 21. Öğrt1’in eğitim öncesi ve sonrası AÇT çizimleri

Şekil 21 incelendiğinde Öğrt1'in eğitim öncesi çizdiği AÇT'de yönerge yer almamaktadır. Bu nedenle “*yönerge yazımı*” alt boyutuna 0 puan verilmiştir. Tablo tasarımı incelendiğinde ise bölen ve bölünen sayılar ayrı satır ya da sütunda yer almakla beraber hangisinin bölen ya da bölünen olduğu belirtilmemiştir. Eklemeler yapabilmek için boş satır ya da sütun yer almamaktadır. Bu nedenle “*tablo tasarımı*” alt boyutuna 2 puan verilmiştir. Seçilen konu ortak özelliği fazla olan kavramları içermemekle birlikte konu ile ilgisi olmayan gereksiz bilgiler tabloda yoktur. Bu nedenle “*konu-kavram-özellik ilişkisi*” alt boyutuna 2 puan verilmiştir. Bilimsel terimlere yeterince yer verilmediği için “*metin yazımı*” alt boyutuna 1 puan verilmiştir. Boyutların puan ortalaması ise 1,25'e karşılık gelmektedir. Bu puanın karşılığı ise “*başlangıç düzeyi performans*” kategorisine denk gelmektedir.

Şekil 21 incelendiğinde Öğrt1'in eğitim sonrası çizdiği AÇT'de yönerge yer almamaktadır. Bu nedenle “*yönerge yazımı*” alt boyutuna 0 puan verilmiştir. Tablo tasarımı incelendiğinde ise çizimlerin ve çokgen adlarının ayrı satır ya da sütunda yer aldığı görülmektedir. Ayrıca eklemeler yapabilmek için boş satırda yer almaktadır. Bu nedenle “*tablo tasarımı*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Seçilen konu ortak özelliği fazla olan kavramları içermekle birlikte konu ile ilgisi olmayan gereksiz bilgilere tabloda yer verilmemiştir. Bu nedenle “*konu-kavram-özellik ilişkisi*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Bilimsel terimlere anlaşılır bir şekilde yer verilmiş ve dil yazım kurallarına uyulmuştur. Bu nedenle “*metin yazımı*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Boyutların puan ortalaması ise 3'e karşılık gelmektedir. Bu puanın karşılığı ise “*başarılı performans*” kategorisine denk gelmektedir.

Öğretmenlerin eğitim sonrası çizdikleri anlam çözümleme tablolarından farklı performans düzeyindeki örneklere ve bunların dereceli puanlama anahtarı ile değerlendirilmesine Şekil 22 ve 23'te yer verilmiştir.

	Köşesi ve birer kenarı ortak olan açılara denir.	Ölçülen toplamı 90° olan iki açıya denir.	Ölçülen toplamı 90° olan ve komşu olan iki açıya denir.	Ölçülen toplamı 180° olan iki açıya denir.	Ölçülen toplamı 180° olan ve komşu olan iki açıya denir.	Keskin iki açıya denir. Bir açıda komşu olmayan açıya denir. Bu açıların ölçüleri eşittir.
Komşu Bütünler Açıları						
Komşu Tümler Açıları						
Tümler Açıları						
Bütünler Açıları						
Komşu Açıları						
Ters Açıları						

Şekil 22. Öğrt6'nın eğitim sonrası "geliştirilmesi gereken performans" kategorisinde çizdiği anlam çözümleme tablosu

Şekil 22 incelendiğinde herhangi bir yönerge yer almadığından anlam çözümleme tablosunun "yönerge yazımı" alt boyutuna 0 puan verilmiştir. Kavramlar ve özellikler bir arada ve farklı satır ya da sütunlarda gösterilmiştir. Kavramlar ve özellikler için açıklayıcı ifadeler yer almamaktadır. Ayrıca kavram/özellik eklemek için boş satır/sütuna da yer verilmemiştir. Bu nedenle "tablo tasarımı" alt boyutuna 2 puan verilmiştir. Seçilen konu ortak özelliği az olan kavramları içermektedir. Özellikler seçilen tabloda yer alan kavramlar ile ilgiliyken kavramlar da belirlenen konu ile ilgilidir. Bu nedenle "konu-

kavram-özellik ilişkisi” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Tabloda dil yazım kurallarına tam uyulmamıştır. Bilimsel terimlere yer verilmiş ancak net ve anlaşılır değildir. Bu nedenle “metin yazımı” alt boyutuna 2 puan verilmiştir. Boyutların puan ortalaması ise 1,75’e karşılık gelmektedir. Bu puanın karşılığı ise “geliştirilmesi gereken performans” kategorisine denk gelmektedir.

GECER SAĞILAR ANLAM ÇÖZÜMLEME TABLOSU

ÖZELLİK SAYI	İki sayının oranı şeklinde yazılabilir	İki sayının oranı şeklinde yazılamaz	Rasyonel sayıdır (R)	İrrasyonel sayıdır (I)	Gecerek sayıdır (R)
$\sqrt{5}$	X	✓	X	✓	✓
10	✓	X	✓	X	✓
$3, \bar{2}$	✓	X	✓	X	✓
0,7164132...	X	✓	X	✓	✓
0	✓	X	✓	X	✓
$-\frac{4}{3}$	✓	X	✓	X	✓
π	X	✓	X	✓	✓
0,45	✓	X	✓	X	✓

Şekil 23. Öğrt3’in eğitim sonrası “başarılı performans” kategorisinde çizdiği anlam çözümleme tablosu

Şekil 23 incelendiğinde herhangi bir yönerge yer almadığından anlam çözümleme tablosunun “yönerge yazımı” alt boyutuna 0 puan verilmiştir. Kavramlar ve özellikler bir arada ve farklı satır ya da sütunlarda gösterilmiştir. Ancak kavram/özellik eklemek için boş satır/sütuna yer verilmemiştir. Bu nedenle “tablo tasarımı” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Seçilen konu ortak özelliği fazla olan kavramları içermektedir. Özellikler seçilen tabloda yer alan kavramlar ile ilgiliyken kavramlar da belirlenen konu ile ilgilidir. Bu nedenle

“konu-kavram-özellik ilişkisi” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Tabloda dil yazım kurallarına uyulmuş, bilimsel terimlere anlaşılır ve birbiriyle tutarlı bir şekilde yer verilmiştir. Bu nedenle “metin yazımı” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Boyutların puan ortalaması 2,75’e karşılık gelmektedir. Bu puanın karşılığı ise “başarılı performans” kategorisine denk gelmektedir.

Eğitim sonrası öğretmenlerin çizdikleri anlam çözümleme tabloları geliştirilmesi gereken, ya da başarılı performans kategorilerinde yer almaktadır. Her bir öğretmenin çizdiği tüm anlam çözümleme tabloları bir arada ele alındığında öğretmenlerin performansları “başarılı performans” kategorisinde yer almaktadır. Yukarıdaki tüm bulgular bir arada ele alındığında, eğitimden önce sadece Öğrt1’in başlangıç düzeyinde bir AÇT çizdiği diğer öğretmenlerin ise herhangi bir çizim yapmadıkları görülmektedir. Gerçekleştirilen HİE kursu sonrasında ise öğretmenlerin AÇT hakkında bilgi sahibi oldukları ve başarılı düzeyde AÇT hazırlama becerisi sergiledikleri görülmektedir.

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Katıldıkları HİE Kursunun Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Hazırlama Bilgi ve Becerilerine Etkisine Dair Elde Edilen Bulgular

Ortaokul matematik öğretmenleriyle eğitim öncesi yapılan görüşmelerde tanılayıcı dallanmış ağaç (TDA) ile ilgili herhangi bir eğitim almadıklarını belirtmişlerdir. Bununla birlikte sadece Öğrt2, DKÖMF’da eksiklikler barındırsa da sınıfında kullandığı örnek bir tanılayıcı dallanmış ağaç çizmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenlere kendi talepleri doğrultusunda TDA hazırlama ve kullanma ile ilgili 3 saatlik bir eğitim verilmiştir. Eğitim öncesi Öğrt2’nin çizdiği TDA ile eğitimden sonra öğretmenlerin oluşturdukları TDA’lar, TDA_DPA kullanılarak

değerlendirilmiştir. Öğrt2 haricindeki öğretmenler için eğitimden önceki durumlarına 0 puan verilerek eğitim öncesi ve sonrası durumları karşılaştırılmıştır.

TDA hazırlama becerilerinin değerlendirilmesine yönelik kullanılan DPA'dan her bir öğretmenin aldığı puanlara ilişkin aritmetik ortalama değerleri eğitim öncesi (EÖ) ve eğitim sonrası (ES) olacak şekilde Tablo 29'da yer almaktadır.

Tablo 29

Öğretmenlerin Çizdikleri TDA'ların Puanlandırılması

Alt Boyutlar	Ortalama Puanlar													
	Öğrt1		Öğrt2		Öğrt3		Öğrt4		Öğrt5		Öğrt6		Tüm Öğretmenler	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
Yönerge Yazımı	0	2,00	0	2,25	0	2,33	0	2,17	0	2,33	0	2,42	0	2,25
Diyagram Tasarımı	0	3,08	3	3,33	0	3,25	0	3,08	0	3,17	0	3,33	0,5	3,21
Sorular	0	2,75	1	3,50	0	3,25	0	3,25	0	3,17	0	3,00	0,17	3,15
Metin Yazımı	0	3,25	3	3,17	0	3,17	0	3,00	0	2,75	0	3,17	0,5	3,08
Alt boyutların ortalaması	0	2,77	1,75	3,06	0	3,00	0	2,88	0	2,85	0	2,98	0,3	2,92

Tablo 29 incelendiğinde sadece Öğrt2'nin eğitim öncesi çizdiği TDA'nın de “*geliştirilmesi gereken performans*” kategorisinde olduğu görülmektedir.

Tüm öğretmenler bir arada değerlendirildiğinde en yüksek aritmetik ortalamanın 3,21 puan ile “*Diyagram tasarımı*” boyutunda, en düşük aritmetik ortalamanın ise 2,25 ile “*Yönerge yazımı*” boyutunda olduğu görülmektedir. Öğretmenler “*yönerge yazımı*” boyutunda geliştirilmesi gereken performans sergilerken diğer alt boyutlarda başarılı performans sergilemişlerdir. Ayrıca alt boyutların ortalaması olan 2,92 de dikkate alındığında öğretmenlerin oluşturdukları tanılayıcı dallanmış ağaçların genel manada “*başarılı performans*” olduğu söylenebilir.

Öğretmenler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ve alt boyutların ortalaması dikkate alındığında ise Öğrt2’ nin 3,06 puanla en yüksek, Öğrt1’ in 2,77 puanla en düşük puan aldığı görülmekle birlikte tüm öğretmenlerin TDA hazırlama becerilerinin “*başarılı performans*” olduğu söylenebilir.

Tablo 29’da yer alan ortalama puanların gerçek sınırlar dikkate alınarak, öğretmenlerin TDA hazırlamanın alt boyutlarına karşılık gelen performanslarının özellikleri belirlenmiştir. Söz konusu performans özellikleri Tablo 30’da yer almaktadır.

Tablo 30

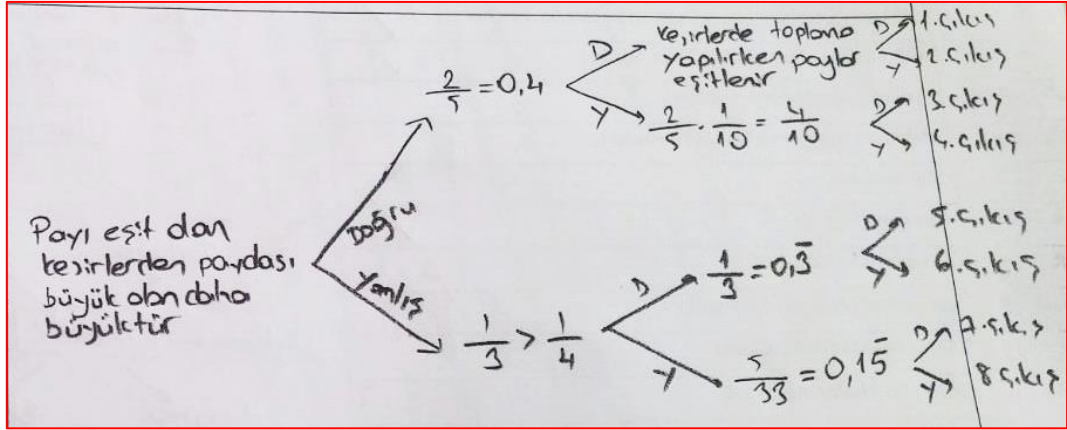
Öğretmenlerin Çizdikleri TDA'lara İlişkin Performans Özellikleri

Alt Boyutlar	Performans Özellikleri					
	Öğrt1	Öğrt2	Öğrt3	Öğrt4	Öğrt5	Öğrt6
Yönerge Yazımı	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken
Diyagram Tasarımı	başarılı	mükemmel	başarılı	başarılı	mükemmel	Başarılı
Sorular	başarılı	mükemmel	başarılı	başarılı	başarılı	Başarılı
Metin Yazımı	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	Başarılı
Ortalama	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	Başarılı

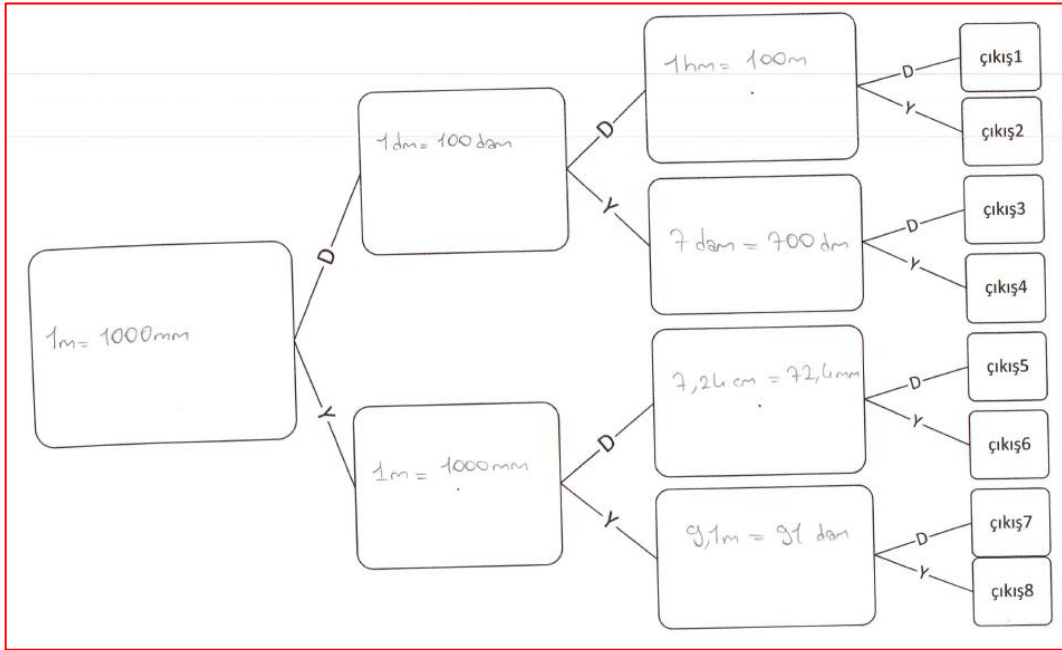
Tablo 30 incelendiğinde tüm öğretmenler TDA hazırlamanın “*Yönerge yazımı*” alt boyutunda geliştirilmesi gereken performans sergilemişlerdir. “*Diyagram tasarımı*” boyutunda iki öğretmen “*Sorular*” boyutunda ise bir öğretmen mükemmel performans sergilemiştir. “*Metin yazımı*” alt boyutunda ise tüm öğretmenler başarılı performans sergilemişlerdir.

Eğitim öncesi sadece Öğrt2 geliştirilmesi gereken düzeyde bir TDA çizmiştir. Öğrt2’nin eğitim öncesi ve sonrası çizdiği anlam çözümleme tablosunun karşılaştırılması Şekil 24’te yer almaktadır.

Eğitimden Önce



Eğitimden Sonra

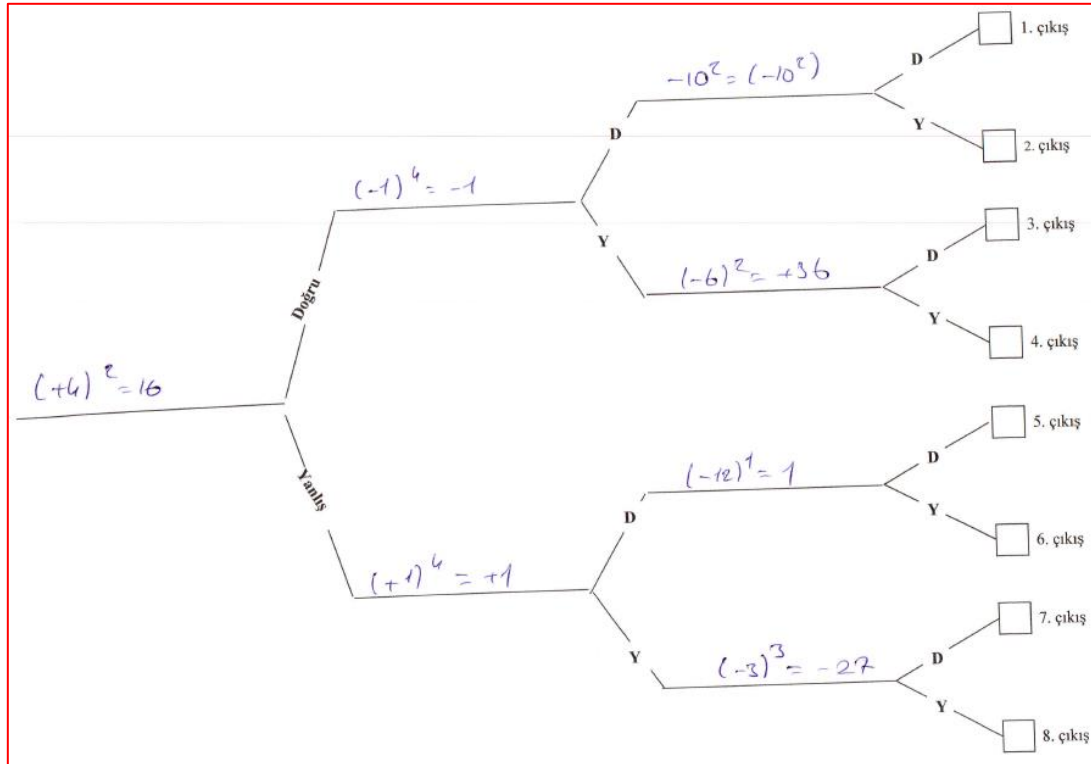


Şekil 24. Öğrt2'nin eğitim öncesi ve sonrası tanılayıcı dallanmış ağaç çizimleri

Şekil 24 incelendiğinde eğitim öncesi Öğrt2'nin çizdiği tanılayıcı dallanmış ağaçta yönerge yer almamaktadır. Bu nedenle tanılayıcı dallanmış ağacın "yönerge yazımı" alt boyutuna 0 puan verilmiştir. Diyagram çıkışları belirtilmiştir. Sorular genelden özele doğru sıralanmış ancak aynı zorluk düzeyindeki sorular birbirinden farklı yerlere yerleştirilmiştir. Bu nedenle "diyagram tasarımı" alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Sorular birden fazla konu/kazanım ile ilgilidir. Bu nedenle "sorular" alt boyutuna 1 puan verilmiştir. Dil yazım kurallarına yeterince uyulmamıştır. Ancak bilimsel terimlere anlaşılır ve birbiriyle tutarlı olacak şekilde yer verilmiştir. Bu nedenle "metin yazımı" alt boyutuna 3 puan verilmiştir.

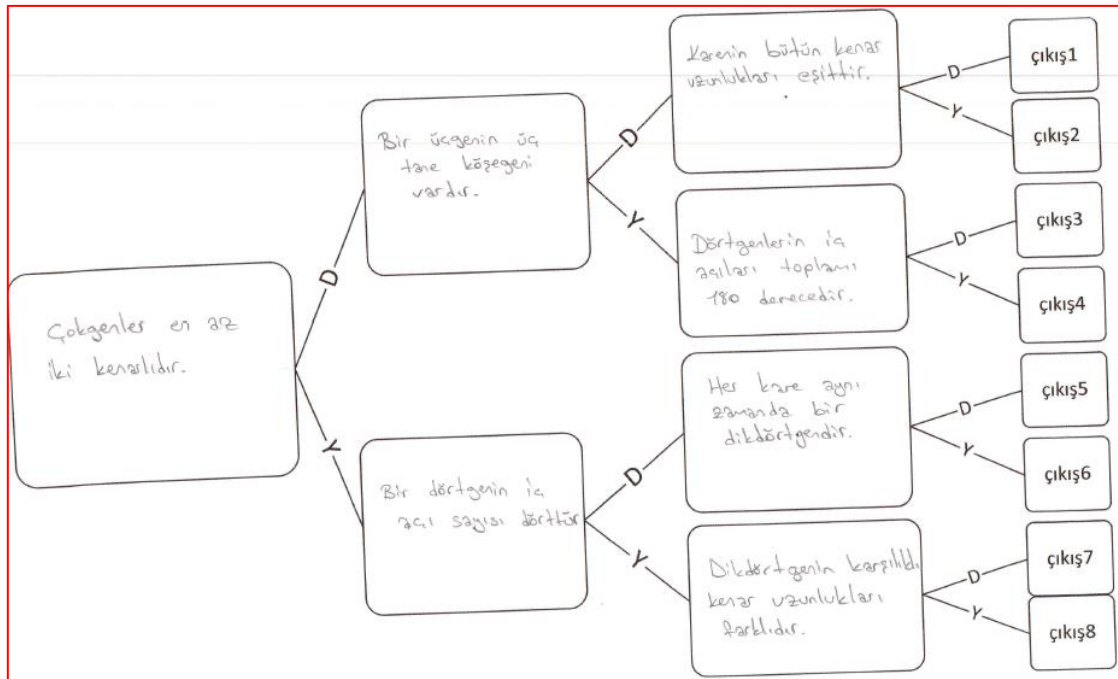
Boyutların puan ortalaması 1,75'e karşılık gelmektedir. Bu puanın karşılığı ise “başlangıç düzeyi performans” kategorisine denk gelmektedir.

Şekil 24 incelendiğinde eğitim sonrası Öğrt2'nin çizdiği tanılayıcı dallanmış ağaçta yönerge yer almamaktadır. Bu nedenle tanılayıcı dallanmış ağacın “yönerge yazımı” alt boyutuna 0 puan verilmiştir. Diyagram çıkışları belirtilmiş; sorular genelden özele, kolaydan zora ve aynı zorluk düzeyindeki sorular bir arada olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bu nedenle “diyagram tasarımı” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Sorular tek bir konu ile ilgili yedi maddeden oluşmaktadır. Ancak sorular önermeler şeklinde yazılmamıştır. Bu nedenler “sorular” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Dil yazım kurallarına uyulmuş ve bilimsel terimler anlaşılır ve tutarlı bir şekilde yer verilmiştir. Bu nedenle “metin yazımı” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Alt boyutların puan ortalaması 2,75'e karşılık gelmektedir. Bu puanın karşılığı da “başarılı performans” kategorisinde denk gelmektedir.



Şekil 25. Öğrt6'nın eğitim sonrası “geliştirilmesi gereken performans” kategorisinde çizdiği tanılayıcı dallanmış ağaç

Şekil 25 incelendiğinde eğitim sonrası Öğrt6'nın çizdiği tanılayıcı dallanmış ağaçta yönerge yer almamaktadır. Bu nedenle “yönerge yazımı” alt boyutuna 0 puan verilmiştir. Diyagram çıkışları belirtilmiştir. Sorular genelden özele doğru sıralanmıştır ancak aynı zorluk düzeyindeki sorular farklı yerlere yerleştirilmiştir. Bu nedenle “diyagram tasarımı” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Sorular tek bir kazanım ile ilgilidir ve genelden özele doğru sıralanmıştır. Ancak aynı zorluktaki sorular aynı düzeye yazılmamıştır. Bu nedenle “sorular” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Dil yazım kurallarına uyulmuştur. Bilimsel terimlere yeterince yer verilmemiştir. Bu nedenle “metin yazımı” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Alt boyutların puan ortalaması 2,25'tir. Bu puan ise “geliştirilmesi gereken performans” kategorisine denk gelmektedir.



Şekil 26. Öğrt4'ün eğitim sonrası “başarılı performans” kategorisinde çizdiği tanılayıcı dallanmış ağaç

Şekil 26 incelendiğinde eğitim sonrası Öğrt4'ün çizdiği tanılayıcı dallanmış ağaçta yönerge yer almamaktadır. Bu nedenle “yönerge yazımı” alt boyutuna 0 puan verilmiştir. Diyagram çıkışları belirtilmiştir. Sorular genelden özele doğru sıralanmıştır ancak aynı zorluk

düzeyindeki sorular farklı yerlere yerleştirilmiştir. Bu nedenle “*diyagram tasarımı*” alt boyutuna 3 puan verilmiştir. Sorular tek bir kazanım ile ilgilidir ve önermeler şeklinde yazılmıştır. Bu nedenle “*sorular*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Dil yazım kurallarına uyulmuştur. Bilimsel terimlere anlaşılır ve tutarlı bir şekilde yer verilmiştir. Bu nedenle “*metin yazımı*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Alt boyutların puan ortalaması 2,75’tir. Bu puan ise “*başarılı performans*” kategorisine denk gelmektedir.

Eğitim sonrası öğretmenlerin çizdikleri tanılayıcı dallanmış ağaçlar geliştirilmesi gereken ya da başarılı performans kategorilerinde yer almaktadır. Her bir öğretmenin çizdiği tüm tanılayıcı dallanmış ağaçlar bir arada ele alındığında öğretmenlerin performansları “*başarılı performans*” kategorisinde yer almaktadır. Yukarıdaki tüm bulgular bir arada ele alındığında, eğitimden önce sadece Öğrt2’nin geliştirilmesi gereken düzeyde bir TDA çizdiği diğer öğretmenlerin ise herhangi bir çizim yapmadıkları görülmektedir. Gerçekleştirilen HİE sonrasında öğretmenlerin TDA hakkında bilgi sahibi oldukları ve “*başarılı performans*” düzeyinde TDA hazırlama becerisi sergiledikleri görülmektedir.

Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Katıldıkları HİE Kursunun Kavram Haritası Hazırlama Bilgi ve Becerilerine Etkisine Dair Elde Edilen Bulgular

Öğretmenlerden derslerinde kullandıkları grafik materyal için örnek çizimler istendiğinde Öğrt3 ve Öğrt5 haricindeki diğer tüm öğretmenler önemli eksiklikler içerse de kavram haritası çizebilmişlerdir.

Araştırmaya katılan öğretmenlere kendi talepleri doğrultusunda kavram haritası hazırlama ve kullanma ile ilgili 3 saatlik bir eğitim verilmiştir. Eğitimden önce ve sonra öğretmenlerin oluşturdukları kavram haritaları, KH_BPA kullanılarak değerlendirilmiştir.

KH hazırlama becerilerinin değerlendirilmesine yönelik kullanılan BPA'dan her bir öğretmenin aldığı puanlara ilişkin aritmetik ortalama değerleri eğitim öncesi (EÖ) ve eğitim sonrası (ES) olacak şekilde Tablo 31'de yer almaktadır.

Tablo 31

Öğretmenlerin Çizdikleri KH'ların Puanlandırılması

Alt Boyutlar	Ortalama Puanlar													
	Öğrt1		Öğrt2		Öğrt3		Öğrt4		Öğrt5		Öğrt6		Tüm Öğretmenler	
	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES	EÖ	ES
Hiyerarşi	1	3,58	2	3,25	0	3,25	0	3,00	0	2,92	2	3,33	0,83	3,22
Önermeler	0	3,17	1	3,25	0	3,25	0	3,33	0	3,33	1	3,25	0,33	3,26
Çapraz bağlantılar	0	2,00	1	2,25	0	2,33	0	2,17	0	2,33	0	2,42	0,17	2,25
Örnekler	0	3,33	0	3,17	0	3,42	0	3,42	0	3,17	0	3,25	0,0	3,29
Kavram yoğunluğu	1	2,83	1	3,08	0	3,50	1	3,17	0	3,08	1	2,92	0,67	3,10
Alt boyutların ortalaması	0,4	2,98	0,83	3,00	0	3,15	0,17	3,02	0	2,97	0,4	3,03	0,4	3,03

Tablo 31 incelendiğinde sadece Öğrt3 ve Öğrt5 eğitim öncesi herhangi bir KH çizmemiştir. Diğer öğretmenlerin eğitim öncesi çizdikleri KH'ler ise başlangıç düzeyi performans kategorisinde yer almaktadır.

Tüm öğretmenler bir arada değerlendirildiğinde en yüksek aritmetik ortalamanın 3,29 puan ile “Örnekler” boyutunda, en düşük aritmetik ortalamanın ise 2,25 ile “Çapraz bağlantılar” boyutunda olduğu görülmektedir. Öğretmenler “Çapraz bağlantılar” boyutunda geliştirilmesi gereken performans sergilerken diğer alt boyutlarda başarılı performans sergilemişlerdir. Ayrıca alt boyutların ortalaması olan 3,03 de dikkate alındığında öğretmenlerin oluşturdukları kavram haritalarının genel manada başarılı performans olduğu söylenebilir.

Öğretmenler ayrı ayrı değerlendirildiğinde ve alt boyutların ortalaması dikkate alındığında ise Öğrt3'ün 3,15 ile en yüksek, Öğrt5' in 2,97 ile en düşük puanı aldığı görülmekle birlikte tüm öğretmenlerin KH hazırlama becerilerinin başarılı performans olduğu söylenebilir.

Tablo 31'de yer alan ortalama puanların gerçek sınırlar dikkate alınarak, öğretmenlerin KH hazırlamanın alt boyutlarına karşılık gelen performanslarının özellikleri belirlenmiştir. Söz konusu performans özellikleri Tablo 32'de yer almaktadır.

Tablo 32

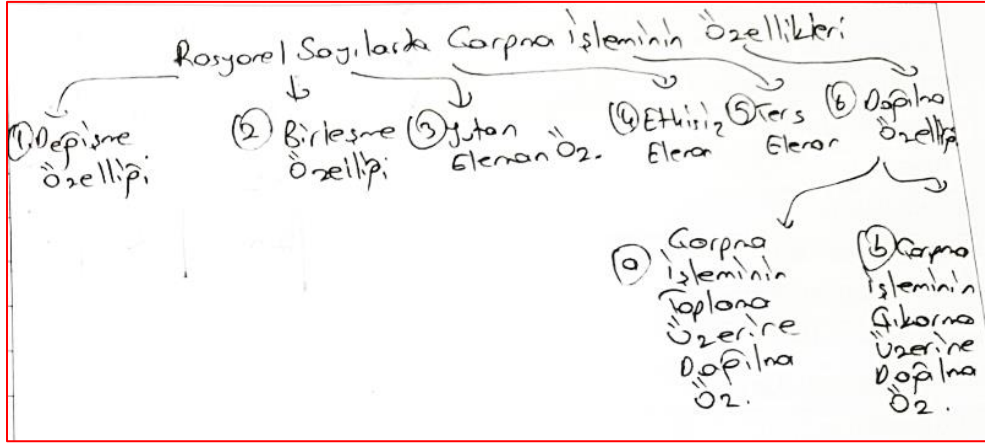
Öğretmenlerin Çizdikleri KH'lara İlişkin Performans Özellikleri

Alt Boyutlar	Performans Özellikleri					
	Öğrt1	Öğrt2	Öğrt3	Öğrt4	Öğrt5	Öğrt6
Hiyerarşi	mükemmel	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	mükemmel
Önermeler	başarılı	başarılı	başarılı	mükemmel	mükemmel	başarılı
Çapraz bağlantılar	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken	geliştirilmesi gereken
Örnekler	mükemmel	başarılı	mükemmel	mükemmel	başarılı	başarılı
Kavram yoğunluğu	başarılı	başarılı	mükemmel	başarılı	başarılı	başarılı
Ortalama	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı	başarılı

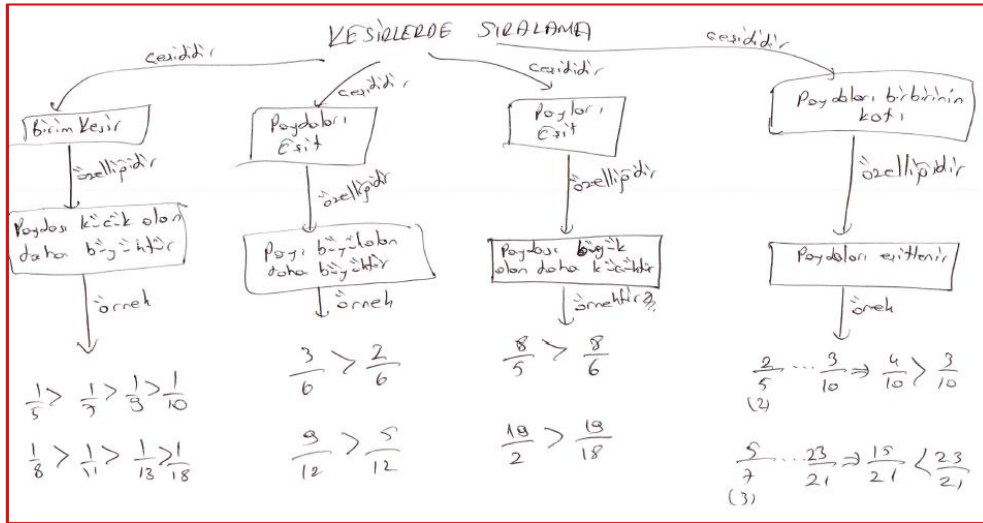
Tablo 32 incelendiğinde tüm öğretmenlerin “Çapraz bağlantılar” alt boyutunda geliştirilmesi gereken performans sergiledikleri görülmektedir. “Kavram yoğunluğu” alt boyutunda sadece bir öğretmen mükemmel performans sergilerken, “Hiyerarşi” ve “Önermeler” alt boyutlarında ikiye, “Örnekler” alt boyutunda ise üç öğretmen mükemmel performans sergilemiştir.

Öğrt1'in eğitim öncesi ve sonrası çizdiği kavram haritalarının karşılaştırılması Şekil 27'de yer almaktadır.

Eğitimden Önce



Eğitimden Sonra

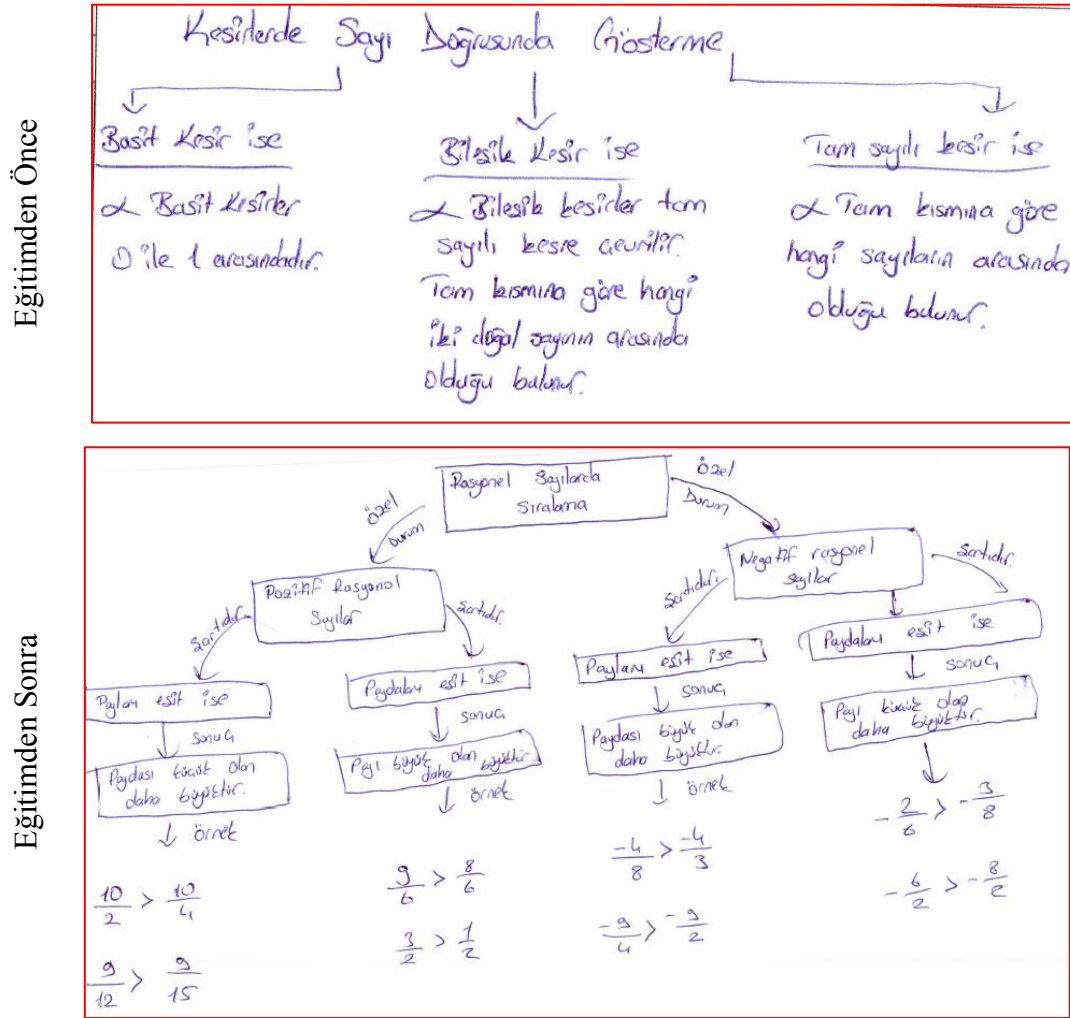


Şekil 27. Öğrt1'in eğitim öncesi ve sonrası kavram haritası çizimleri

Şekil 27 incelendiğinde Öğrt1'in eğitim öncesi çizdiği kavram haritasında herhangi bir önerme, çapraz bağlantı ve örnek yer almamaktadır. Bu nedenle kavram haritasının “önergeler”, “çapraz bağlantılar” ve “örnekler” alt boyutlarını 0 puan verilmiştir. Kavram haritasında yer alan hiyerarşi ve kavram yoğunluğunun az olması nedeniyle “hiyerarşi” ve “kavram yoğunluğu” alt boyutlarına 1 puan verilmiştir. Alt boyutların puan ortalaması 0,4'tür. Bu puanın karşılığı ise “başlangıç düzeyinde performans” kategorisine denk gelmektedir. Öğrt1'in eğitim sonrası çizdiği kavram haritasında ise çeşitler, özellikler ve örnekler olacak şekilde bir hiyerarşinin olduğu görülmektedir. Bu nedenle “hiyerarşi” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Kavram haritasında yer alan tüm önergeler usulüne uygun bir şekilde okların yanında yer aldığından “önergeler” alt boyutuna 4 puan verilmiştir.

Kavram haritasında herhangi bir çapraz bağlantı olmadığı için “çapraz bağlantılar” boyutuna 0 puan verilmiştir. Örneklere usulüne uygun olarak hiyerarşi dikkate alınarak yer verildiğinden “örnekler” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Yeteri sayıda kavram var ancak kavram yoğunluğu daha fazla olabilirdi. Bu nedenle “kavram yoğunluğu” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Alt boyutların puan ortalaması 3,2’dir. Bu puanın karşılığı ise “başarılı performans” kategorisine denk gelmektedir.

Öğrt6’nın eğitim öncesi ve sonrası çizdiği kavram haritalarının karşılaştırılması 28’te yer almaktadır.



Şekil 28. Öğrt6’nın eğitim öncesi ve sonrası KH çizimleri

Şekil 28 incelendiğinde Öğrt6’nın eğitim öncesi çizdiği kavram haritasında belirli bir hiyerarşi vardır. Bu nedenle “hiyerarşi” alt boyutuna 2 puan verilmiştir. Kavram haritası

önerme de içermektedir ancak önermeler diğer ifadelerden tam olarak ayrıştırılmamıştır. Bu nedenle “*önermeler*” alt boyutuna 1 puan verilmiştir. Herhangi bir çapraz bağlantı ve örnek bulunmamaktadır. Bu nedenler “*çapraz bağlantılar*” ve “*örnekler*” alt boyutlarına 0 puan verilmiştir. Yeteri kadar kavram yoğunluğu içermediği için “*kavram yoğunluğu*” alt boyutuna 1 puan verilmiştir. Alt boyutların puan ortalaması 0,4’tür. Bu puanın karşılığı ise “*başlangıç düzeyinde performans*” kategorisine denk gelmektedir. Öğr6’nın eğitim sonrası çizdiği kavram haritasında ise özel durumlar, şartlar, sonuçlar ve örnekler olacak şekilde bir hiyerarşinin olduğu görülmektedir. Bu nedenle “*hiyerarşi*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Kavram haritasında yer alan tüm önermeler usulüne uygun bir şekilde okların yanında yer aldığından “*önermeler*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Kavram haritasında herhangi bir çapraz bağlantı bulunmadığından “*çapraz bağlantılar*” boyutuna 0 puan verilmiştir. Örneklere usulüne uygun olarak hiyerarşi dikkate alınarak ve yeterli sayıda yer verildiğinden “*örnekler*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. İlgili konudaki kavramlara eksiksiz yer verildiğinden “*kavram yoğunluğu*” alt boyutuna 4 puan verilmiştir. Alt boyutların puan ortalaması 3,2’dir. Bu puanın karşılığı ise “*başarılı performans*” kategorisine denk gelmektedir.

Yukarıdaki tüm bulgular bir arada ele alındığında, eğitimden önce sadece Öğr3 ve Öğr5 herhangi bir KH çizmemişken diğer öğretmenler “*başlangıç düzeyinde*” KH çizmişlerdir. Gerçekleştirilen HİE sonrasında öğretmenlerin KH hakkında bilgi sahibi oldukları ve başarılı düzeyde KH hazırlama becerisi sergiledikleri görülmektedir.

Asıl Uygulama Aşaması Özet Bulguları

Her bir öğretmenin çizdiği kavram karikatürleri ayrı ayrı değerlendirildiğinde çizimlerin bir kısmı başarılı bir kısmı da mükemmel performans kategorisinde yer almıştır. Her bir öğretmenin çizdiği altı kavram karikatürü bir arada değerlendirildiğinde ise tüm öğretmenler başarılı performans sergilemiştir. Kavram karikatürü hazırlamanın alt

boyutları dikkate alınarak her bir öğretmen tek tek incelendiğinde farklı boyutlarda başarılı ya da mükemmel performans sergiledikleri görülmüştür. Tüm öğretmenler bir arada değerlendirildiğinde ise her bir boyutta başarılı performans sergiledikleri görülmüştür. Alt boyutlardaki başarı sıralamasının içerik, problem durumu, alternatif fikirler, tasarım ve metin yazımı olduğu görülmüştür.

Her bir öğretmenin çizdiği anlam çözümleme tabloları ayrı ayrı değerlendirildiğinde çizimler geliştirilmesi gereken, başarılı ya da mükemmel performans kategorisinde yer almıştır. Her bir öğretmenin çizdiği altı anlam çözümleme tablosu bir arada değerlendirildiğinde ise tüm öğretmenler başarılı performans sergilemiştir. Anlam çözümleme tablosu hazırlamanın alt boyutları dikkate alınarak her bir öğretmen tek tek incelendiğinde farklı boyutlarda geliştirilmesi gereken, başarılı ya da mükemmel performans sergiledikleri görülmüştür. Tüm öğretmenler bir arada değerlendirildiğinde ise konu-kavram-özellik ilişkisi ve tablo tasarımı alt boyutlarında mükemmel, metin yazımı alt boyutunda başarılı ve yönerge yazımı boyutunda ise geliştirilmesi gereken performans sergilemişlerdir.

Her bir öğretmenin çizdiği tanılayıcı dallanmış ağaç ayrı ayrı değerlendirildiğinde çizimler geliştirilmesi gereken, başarılı ya da mükemmel performans kategorisinde yer almıştır. Her bir öğretmenin çizdiği altı tanılayıcı dallanmış ağaç bir arada değerlendirildiğinde ise tüm öğretmenler başarılı performans sergilemiştir. Tanılayıcı dallanmış ağaç hazırlamanın alt boyutları dikkate alınarak her bir öğretmen tek tek incelendiğinde farklı boyutlarda geliştirilmesi gereken, başarılı ya da mükemmel performans sergiledikleri görülmüştür. Tüm öğretmenler bir arada değerlendirildiğinde ise sırasıyla diyagram tasarımı, sorular ve metin yazımı alt boyutlarında başarılı yönerge yazımı boyutunda ise geliştirilmesi gereken performans sergilemişlerdir.

Her bir öğretmenin çizdiği kavram haritası ayrı ayrı değerlendirildiğinde çizimler geliştirilmesi başarılı ya da mükemmel performans kategorisinde yer almıştır. Her bir

öğretmenin çizdiği altı kavram haritası bir arada değerlendirildiğinde ise tüm öğretmenler başarılı performans sergilemiştir. Kavram haritası hazırlamanın alt boyutları dikkate alınarak her bir öğretmen tek tek incelendiğinde farklı boyutlarda geliştirilmesi gereken, başarılı ya da mükemmel performans sergiledikleri görülmüştür. Tüm öğretmenler bir arada değerlendirildiğinde ise sırasıyla önermeler ve örnekler alt boyutlarında mükemmel; hiyerarşi ve kavram yoğunluğu alt boyutlarında başarılı ve çapraz bağlantılar alt boyutunda geliştirilmesi gereken performans sergilemişlerdir.

Sonuç olarak öğretmenlerin grafik materyal çizim performansları alt boyutlar dikkate alındığında geliştirilmesi gereken, başarılı ya da mükemmel performans kategorisinde olabilmektedir. Çizimlerin tamamı bir arada değerlendirildiğinde ise öğretmenlerin performansları başarılı performans kategorisinde yer almaktadır. Bütün bu sonuçlardan gerçekleştirilen HİE kursunun öğretmenlerin grafik materyal hazırlama becerilerine olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir.

İzleme Değerlendirme Aşamasından Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın bu kısmında, HİE kursunun kazandırmayı hedeflediği bilgi ve becerileri öğretmenlerin sınıf ortamına yansıtma düzeylerinin belirlenmesi amacıyla izleme değerlendirme sürecinde yapılan çalışmalardan elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmenlerin katıldıkları HİE kursu sonrası edindikleri bilgi ve becerilerin gerçekçi olup olmadığını tespit etmek için edinilen bu kazanımların öğretimlerine ne derece yansıtılabildiklerinin belirlenmesi önemlidir. Çünkü gerçekleştirilen HİE kursunun amacı, öğretmenlere sadece grafik materyal hazırlama ile ilgili teorik bilgiler kazandırmak değil, bu bilgileri öğretim sürecinde de kullanmalarını sağlamaktır.

Araştırmanın önemli konularından biri olan, grafik materyallerin öğretimde kullanımında takip edilmesi gereken aşamaların neler olduğu gerçekleştirilen eğitimlerde detaylı bir

şekilde anlatılmıştır. Bu bilgiler ayrıca grafik materyallerin hazırlanması ve kullanılması kılavuzlarında da detaylı bir şekilde yer almaktadır.

Araştırmanın bu kısmı, öğretmenlerin eğitim sonrası edindikleri bilgi ve becerileri sınıf ortamına taşıma düzeylerinin belirlenmesine dair bulgulardan oluşmaktadır. Bu bulgular, araştırmanın 4. alt problemi olan “*Ortaokul matematik öğretmenlerinin katıldıkları HİE kursunun grafik materyalleri kullanma bilgi ve becerilerine etkisi nedir?*” sorusu etrafında yapılandırılmıştır. Bu kapsamda, eğitime katılan 6 matematik öğretmenin görev yaptıkları okullarda sınıf içi gözlemler yapılmıştır. Yapılan yarı yapılandırılmış gözlemler ve öğretmenlerle gerçekleştirilen sohbet şeklinde görüşmelerle, öğretmenlerin araştırma kapsamında kazanmış oldukları bilgi ve becerileri sınıf ortamına taşıma durumları ile ilgili bilgi edinmek amaçlanmıştır. Dersleri gözlemlenen her bir öğretmen özel durum olarak ele alınarak ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

Gözlemler her bir öğretmenin kendisinin belirlediği sınıflarda gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada öğretmenler, grafik materyallerin kullanılmadığı ikişer ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Bir nevi hazırlık ve tanışma gözlemi denebilecek bu iki ders saati sayesinde, gözlemcinin ortamı daha iyi tanınması ve öğretmenlerin gözlemciye karşı yabancılik hissetmemeleri sağlanmaya çalışılmıştır. Sonraki aşamalarda ise her bir grafik materyal türü kullanımı için ikişer ders saati gözlem yapılmıştır. Böylece her bir öğretmen toplam 10 ders saati gözlemlenmiş ve grafik materyal kullanım becerileri analiz edilebilmiştir. Her bir gözlemden sonra gözlem sonuçları öğretmenle paylaşılarak grafik materyal kullanımına yönelik rehberlik yapılmış ilgili grafik materyalin kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar hatırlatılmıştır. Çünkü izleme ve rehberlik süreci öğrenilenlerin uygulanması açısından oldukça yararlıdır (Lamie, 1998; O’Sullivan, 2001).

Öğrt1 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular

Öğrt1, 36 yaşındadır ve 12 yıllık matematik öğretmenidir. Eğitim yönetimi ve denetimi alanında yüksek lisans yapmıştır. Gözlemler öğretmenin belirlediği bir 5. sınıfta gerçekleştirilmiştir.

Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular

2 ders saati süresince hazırlık ve tanışma gözlemi yapılarak sınıfın genel durumu ve öğretmenin ders işleyiş tarzı hakkında genel bir bilgi edinilmiştir. Bu dersler süresince öğretmen herhangi bir grafik materyal kullanmamış normal ders işleyişine devam etmiştir.

Öğrt1, sınıfında sıcak bir ortam oluşturma çabasındadır. Derslerinde güler yüzlü, sakin ve sabırlı davranmış ve sürekli öğrencilerine “*Anlamadığınız bir yer var mı?*” diyerek sormuştur. Öğretmen, öğrencilerine isimleriyle hitap etmektedir. Öğrenciler anlayamadıkları ya da merak ettikleri kavramları, konuları çekinmeden sorabilmektedirler. Öğretmen öğrencileriyle sürekli diyalog halindedir. Konu anlatımlarında sık sık ders kitabından yararlanmış ve öğrencilerin de ders kitabını takip etmelerini istemiştir. Sınıf ortamında herhangi bir disiplin sorunu yaşamamıştır.

Öğrt1’in Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt1, kavram karikatürü (KK) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Kesri sayı doğrusunda gösterme*” ve “*Temel geometrik kavramlar*” konuları ile ilgili birer KK kullanılmıştır.

Gözlemlerde KK_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak KK kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 33’ te yer almaktadır.

Tablo 33

Öğrt1’in KK Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Karikatürü Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram karikatürlerini sınıfa dağıttı.	E	E
Kavram karikatürü hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram karikatürünü incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerin küçük gruplar halinde fikir alışverişi yapmalarını sağladı.	H	E
Öğrencilerden alternatif görüşlere ilişkin özet niteliğinde geri dönütler aldı.	H	E
Bilimsel olarak kabul edilen görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	H
Kavram yanılgısı içeren görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	H
Öğrencilerin fikirlerinde değişim olduysa nedenlerini sordu.	H	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Birinci gözlemde Öğrt1 konu hakkında kısa bir bilgilendirme yaparak kavram karikatürünü öğrencilerine dağıtmıştır. Ayrıca kavram karikatürü hakkında da öğrencileri bilgilendirip inceleyip düşünmeleri için süre tanımıştır. Ancak öğrencilerin birbiriyle fikir alışverişinde bulunmalarında rehberlik etmemiştir. Alternatif görüşlere ilişkin öğrencilerden dönüt almadan, doğru ya da kavram yanılgısı içeren görüşlerin hangileri olduğu ile ilgili sınıf içi tartışma yaptırmadan elde edilen sonuçların özetini kendisi yapmıştır. Diğer bir ifadeyle öğrencilerine söz hakkı tanımadan öğretmen merkezli bir yaklaşım sergilemiştir. Sonuç olarak Öğrt1 birinci gözlemde KK kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan sadece dördünü (%44) yerine getirmiştir.

İkinci gözlemde Öğrt1 öğrenci merkezli bir yaklaşım sergilemiştir. İkinci gözlemde birinci gözlemdeki uygulamalarına ilaveten öğrencilerin arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunmalarını sağlamıştır. Alternatif görüşlere ilişkin öğrencilerin düşüncelerini incelemiştir ve süreç sonunda bu düşüncelerinde değişim olup olmadığını sorgulamıştır. Ancak birinci gözlemde olduğu gibi yine doğru ya da kavram yanılgısı içeren görüşlerin hangileri olduğu ile ilgili sınıf içi tartışma yaptırmamıştır. Sonuç olarak Öğrt1 ikinci gözlemde KK kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan yedisini (%77) yerine getirmiştir.

Tüm bu bulgular neticesinde Öğrt1 ikinci gözlemde birinci gözleme göre kavram karikatürlerinin kullanımında dikkat edilmesi gereken adımları daha fazla yerine getirmektedir. Ayrıca Öğrt1'in gerçekleştirilen HİE kursu sonunda kavram karikatürü kullanımına yönelik edindiği bilgi ve becerileri kabul edilebilir düzeyde (%77) sınıf ortamına yansıtabildiği görülmüştür.

Öğrt1'in Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt1, anlam çözümleme tablosu (AÇT) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “Çokgenler” ve “Dörtgenler” konuları ile ilgili birer AÇT kullanılmıştır.

Gözlemlerde AÇT_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşılarak AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 34 ' te yer almaktadır.

Tablo 34

Öğrt1'in AÇT Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Anlam Çözümleme Tablosu Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Anlam çözümleme tablosu hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Hazır bir tablo dağıttı ya da Öğrencilerle beyin fırtınası yaparak tablo oluşturdu.	E	E
Öğrencilere anlam çözümleme tablosunu incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerinden gerekliyse kavram/özellik eklemelerini ya da çıkarmalarını istedi.	H	E
Kavram ve özellik arasındaki ilişkiyi belirtmek için kullanılabilecek sembolleri tanıttı.	E	E
Öğrencilerden kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi belirtmelerini istedi.	E	E
Öğrencilerin yaptıkları seçimlerin nedenlerini tartıştırdı.	H	H
Kavramlar ve özellikler arasındaki ilişkileri tartıştırdı.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	H	E

Öğrt1, kendisinin daha önceden oluşturduğu tabloyu öğrencilere çıktı olarak dağıtmıştır. Öğrencileri tablo oluşturma sürecine fazla katmamış sadece ikinci gözlemde eklemek ya da çıkarmak istedikleri kavram ya da özellik olup olmadığını öğrencilerine sormuştur. Her iki gözlemde de kavram ile özellik arasında ilişkinin “+” sembolü ile gösterilebileceğini belirtmiştir. İşaretlemeler sonrası öğrencilerine söz hakkı vermiş, birinci gözlemde ilişkileri tahtadaki tabloda işaretlemelerini öğrencilerinden isterken ikinci gözlemde sözel olarak söylemelerini istemiştir. Sınıf içi iletişim öğretmen ile öğrenci arasında gerçekleşmiş, öğrencilerinin yaptıkları seçimlerin nedenleri ile kavram ve özellikleri arasındaki ilişkilere dair öğrenci tartışmaları yaptırmamıştır. Sadece ikinci gözlemde dörtgenlerin tanımlarını yazdırarak özetleme yapmıştır.

Sonuç olarak Öğrt1 birinci gözlemde AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan beşini (%55) yerine getirirken ikinci gözlemde yedisini (%77) yerine getirmektedir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla AÇT kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Tüm bu bulgular neticesinde Öğrt1 gerçekleştirilen HİE kursu sonunda AÇT kullanımına yönelik edindiği bilgi ve becerileri kabul edilebilir düzeyde (%77) sınıf ortamına yansıtabildiği görülmektedir. Ancak Öğrt1'in sınıf içi tartışmaları yaptırmaması AÇT kullanımında önemli bir eksikliklerdir.

Öğrt1'in Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt1, kavram haritası (KH) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “Kesirlerde sıralama” ve “Dörtgenler” konuları ile ilgili birer KH boşluk doldurma şeklinde kullanılmıştır.

Gözlemlerde KH_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak KH kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 35 'te yer almaktadır.

Tablo 35

Öğrt1'in KH Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Haritası Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram haritasını öğrencilere dağıttı.	E	E
Kavram haritası hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını nasıl tamamlayacaklarını açıkladı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasındaki boş yerleri tamamlamaları için süre tanıdı.	E	E
Öğrenci çalışmalarını inceleyip açıklamalar yaptı.	E	E
Öğrencilerinden örnekleri de kavram haritasına eklemelerini istedi.	E	E
Örnekleri yerleştiren öğrencilerin çalışmalarını inceledi ve açıklama yaptı.	E	E
Tamamlanmış kavram haritası üzerinde sınıf tartışması yaptırdı.	H	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	H	E

Yukarıdaki bulgular dikkate alındığında öğretmenin KH hakkında öğrencilerini bilgilendirdiği, incelemeleri için süre tanıdığı ve KH'yi nasıl kullanacaklarını açıkladığı görülmektedir. KH'nin örnekler hariç diğer kısımlarındaki boş yerlere verilen ifadelerden uygun olanları yazmalarını istemiştir. Yazma işlemi tamamlandıktan sonra numaralı boş yerlere hangi ifadelerin gelmesi gerektiğini öğrencilerine sormuştur. Öğrencinin cevabı yanlış ise doğrusunu kendisi söylemiştir. Numaralı boş yerler tamamlandıktan sonra örneklerin ait oldukları örnek durumlar kısmına yazılmasını istemiştir. Örneklerin yazımı tamamlandıktan sonra her bir örnek duruma gelen örnekleri öğrencilerine sormuş eksik ya da yanlış örnekleri kendisi düzeltmiştir. KH tamamlandığında etkinliği de sonlandırmıştır. Tamamlanmış KH ile ilgili sınıf tartışması yaptırmaması, elde edilen sonuçların özetini yapmaması KH uygulamasında eksiklik olarak düşünülebilir. Birinci gözlem sonunda bu

eksiklikler öğretmenle paylaşılmıştır. İkinci gözlemde Öğrt1, KH kullanımında yerine getirilmesi gereken tüm adımları yapmıştır.

Sonuç olarak Öğrt1 birinci gözlemde KH kullanımında dikkat edilmesi gereken on adımdan sekizini (%80) yerine getirirken ikinci gözlemde tamamını (%100) yerine getirmektedir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla KH kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Tüm bu bulgular neticesinde Öğrt1'in gerçekleştirilen HİE kursu sonunda KH kullanımına yönelik edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarıyla (%100) yansıttığı görülmektedir.

Öğrt1'in Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt1, tanılayıcı dallanmış ağaç (TDA) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “Doğru-doğru parçası-ışın” konusu ile ilgili iki TDA kullanılmıştır.

Gözlemlerde TDA_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 36 ' da yer almaktadır.

Tablo 36

Öğrt1'in TDA Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencilere dağıttı.	E	E
Tanılayıcı dallanmış ağaç hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı nasıl kullanacaklarını açıkladı.	E	E
İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeleri öğrencilerine sorarak cevaplandırdı.	E	E
Öğrenci cevaplarını değerlendirerek her bir çıkışa karşılık gelen puanı açıkladı.	E	E
Öğrencilerine diyagramdaki diğer önermeleri de inceledi.	H	E
Doğru olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	H
Yanlış olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	H	E

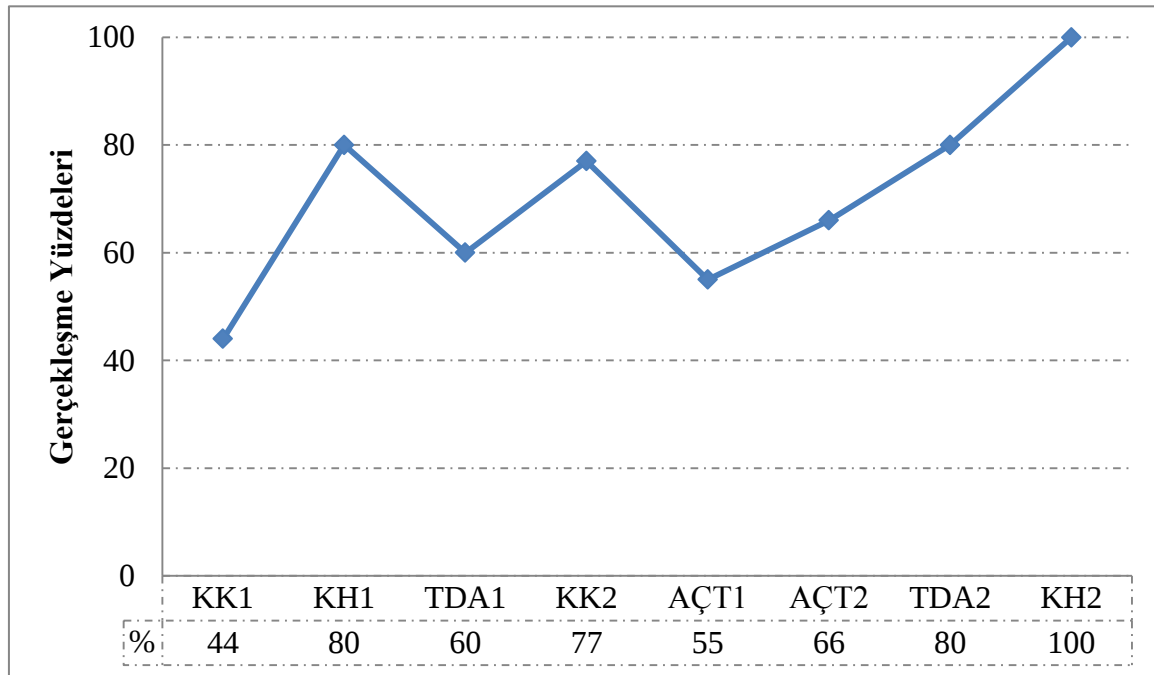
Öğretmen hangi konuda etkinlik yapılacağı, TDA'nın ne olduğu ve nasıl yapılacağı hakkında öğrencilerine bilgi vermiş, TDA'yı incelemeleri ve üzerine düşünmeleri için süre tanımıştır. Doğru çıkışa ulaştıran cevapları öğrencilerine sormuştur. İkinci gözlemde öğrencilerine diğer önermeleri de inceletmiş tüm faaliyetler tamamlandıktan sonra olası öğrenci kavram yanlışlarının önüne geçmek üzere parantezli ifadelerde işlem yaparken dikkat edilmesi gereken yerlere vurgu yapmıştır. Ancak, doğru ya da yanlış olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışmaları yaptırmaması TDA uygulamasında bir eksiklik olarak görüşmüştür.

Sonuç olarak Öğrt1 birinci gözlemde TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken on adımdan altısını (%60) yerine getirirken ikinci gözlemde sekizini (%80) yerine

getirmektedir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla TDA kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Tüm bu bulgular neticesinde Öğrt1'in gerçekleştirilen HİE kursu sonunda TDA kullanımına yönelik edindiği bilgi ve becerileri başarılı bir düzeyde (%80) sınıf ortamına taşıdığı görülmektedir. Ancak sınıf içi tartışmaları yaptırmaması ise TDA uygulamaları için önemli bir eksikliklerdir.

Öğrt1'in grafik materyalleri kullanımını bir bütün olarak ele aldığımızda, uygulamalar öncesi muhakkak öğrencileri ilgili grafik materyal türü hakkında bilgilendirmiştir. Grafik materyalleri incelemeleri için yeteri kadar süre tanımış ve nasıl kullanacakları hakkında bilgilendirme yapmıştır. Ancak sınıf içi tartışmalar yaptırmaktan uzak durmuştur. Öğrt1'in sekiz gözlem süresince grafik materyalleri uygulamada yerine getirilmesi gereken işlem adımlarını gerçekleştirme yüzdeleri Şekil 29'da yer almaktadır.



Şekil 29. Öğrt1'in tüm gözlem sonuçları

Şekil 29 incelendiğinde ilk gözlemde Öğrt1 kavram karikatürü kullanmıştır. Söz konusu gözlemde ilgili grafik materyalin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken adımlardan

sadece %44'ünü yerine getirmiştir. En son gözlemde ise kavram haritasını tüm uygulama adımlarını yerine getirecek şekilde tamamlamıştır. Her gözlem sonucunda gözlem sonuçları öğretmenle paylaşılmış ve ilgili grafik materyalini kullanırken dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır.

Şekil 29 incelendiğinde her ne kadar gerçekleşme yüzdeleri artıp azalsa da herhangi bir grafik materyal çeşidinin ikinci defa uygulanmasındaki gerçekleşme yüzdesi birinci uygulamadakine göre artış göstermiştir. Gözlem sonuçlarının öğretmenle paylaşılmasının bu artışa katkı sunduğu düşünülmektedir.

Öğrt1 ile yapılan gözlemler ve sohbetlerden elde edilen bulgular sonucunda Öğrt1'in gerçekleştirilen HİE kursu kapsamında kazanmış olduğu bilgi ve becerileri sınıf ortamına yansıttığı görülmektedir. Öğrencilerin anlama düzeyleriyle yakından ilgilenmiş ve kullandığı grafik materyallerin öğrencilerin kavram yanlışlarının gidermesi için çaba harcamıştır. En önemli eksiklik ise öğretmenin sınıf içi tartışma yaptırmaktan kaçınmasıdır. Öğretmen bu grafik materyalleri kullanabilme bilgi ve becerisine gerçekleştirilen HİE kapsamında edindiğini belirtmiştir.

Öğrt2 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular

Öğrt2, 27 yaşında ve 5 yıllık deneyime sahiptir. Gözlemler öğretmenin belirlediği bir 6. ve 7. sınıfta yapılmıştır.

Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular

Öğretmen bir önceki derste anlattıklarının kısa bir özetini yaparak derse başlamıştır. Öğretmen sınıfta sıcak ve samimi bir ortam oluşturmak için uğraşmaktadır. Öğrencilere

sürekli soru sorarak anlamadıkları yerleri belirleyip buraları tekrar anlatmıştır. Öğrenciler de çekinmeden sorularını kolayca sorabilmişler, anlayamadıkları yerleri belirtmişler ve öğretmenin sorularına cevap vermek için istek göstermişlerdir. Ders anlatımı esnasında pek fazla disiplin sorunu yaşanmamıştır. Ders kitabını ve kendi hazırladığı ders notlarını öğretim materyali olarak kullanmıştır. Ders anlatımında konuyu pekiştirici sorulara yer vermiş ve öğrencilerin çözmeleri için yeteri kadar süre tanımıştır.

Öğretmen öğrencileriyle konuşmalarında sıcak bir üslup kullanmış onlara isimleriyle hitap etmeye özen göstermiştir. Bir öğrencinin görüşü yanlış bile olsa sonuna kadar dinlemiş, diğer öğrencilere söz konusu görüşün doğru olup olmadığını sorarak onların da görüşünü almıştır. Daha sonra da kendisi gerekli açıklamaları yaparak yanlış anlamaların önüne geçmeye çalışmıştır. Öğretmen-öğrenci iletişimi ders boyunca devam etmiş ve öğrencilerin derse aktif katılımlarını sağlamıştır. Ders sonunda ise anlattığı konuları özetlemiş ve bir sonraki derste anlatacağı konuyu söylemiştir.

Öğrt2'nin Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt2, kavram karikatürü (KK) kullandığı bir 7. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Tam sayılarla çıkarma*” ve “*Yüzdelere*” konuları ile ilgili birer KK kullanılmıştır.

Gözlemlerde KK_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşılarak kavram karikatürü kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 37 ‘ de yer almaktadır.

Tablo 37

Öğrt2'nin KK Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Karikatürü Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram karikatürlerini sınıfa dağıttı.	E	E
Kavram karikatürü hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram karikatürünü incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerin küçük gruplar halinde fikir alışverişi yapmalarını sağladı.	H	E
Öğrencilerden alternatif görüşlere ilişkin özet niteliğinde geri dönütler aldı.	E	E
Bilimsel olarak kabul edilen görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	E
Kavram yanılgısı içeren görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	E
Öğrencilerin fikirlerinde değişim olduysa nedenlerini sordu.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Birinci gözlemde Öğrt2 konu hakkında kısa bir bilgilendirme yaparak kavram karikatürünü öğrencilerine dağıtmıştır. Ayrıca kavram karikatürü hakkında da öğrencileri bilgilendirip inceleyip düşünmeleri için süre tanımıştır. Öğrencilerin birbirleriyle bilgi alışverişinde bulunmalarını sağlamamıştır. Alternatif görüşlere ilişkin öğrencilerden dönüt almıştır ancak doğru ya da kavram yanılgısı içeren görüşlerin hangileri olduğu ile ilgili sınıf içi tartışma yaptırmamıştır. Süreç sonunda öğrencilerin fikirlerindeki değişimi sormadan elde edilen sonuçların özetini kendisi yaparak etkinliği tamamlamıştır. Diğer bir ifadeyle Öğrt2 öğrencilerini çok fazla sürecin içine katmadan öğretmen merkezli bir yaklaşım sergilemiştir. Sonuç olarak Öğrt2 birinci gözlemde KK kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan beşini (%55) yerine getirmiştir.

Birinci gözlem sonucunda öğrencilerin küçük gruplar halinde fikir alışverişinde bulunmaları, bilimsel olarak kabul edilen görüş ile kavram yanılgısı içeren görüşlerin

nedenlerini belirlemek için sınıf içi tartışmaları gerçekleştirmenin öğrenci öğrenmelerinde olumlu etkisi olacağı Öğrt2'ye aktarılmıştır.

Tavsiyeleri dikkate alan Öğrt2 ikinci gözlemde öğrencilerin ön planda olduğu bir yaklaşım sergilemiştir. İkinci gözlemde birinci gözlemdeki uygulamalarına ilaveten öğrencilerin arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunmalarını sağlamış; doğru ya da kavram yanılgısı içeren görüşlerin hangileri olduğu ile ilgili sınıf içi tartışma yaptırmıştır. Ancak birinci gözlemde olduğu gibi yine süreç sonunda öğrencilerin fikirlerindeki değişimi sormadan elde edilen sonuçların özetini kendisi yaparak etkinliği tamamlamıştır. Sonuç olarak Öğrt2 ikinci gözlemde KK kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan sekizini (%88) yerine getirmiştir.

Tüm bu bulgular neticesinde Öğrt2 ikinci gözlemde birinci gözleme göre kavram karikatürlerinin kullanımında dikkat edilmesi gereken adımları daha fazla yerine getirmektedir. Ayrıca Öğrt2'nin gerçekleştirilen HİE kursu sonunda kavram karikatürü kullanımına yönelik edindiği bilgi ve becerileri başarılı bir düzeyde (%88) sınıf ortamına yansıtabildiği görülmüştür.

Öğrt2'nin Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt2, anlam çözümleme tablosu (AÇT) kullandığı bir 7. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “Çokgenler” konusu ile ilgili AÇT'ler kullanılmıştır.

Gözlemlerde AÇT_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 38 'de yer almaktadır.

Tablo 38

Öğrt2'nin AÇT Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Anlam Çözümleme Tablosu Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Anlam çözümleme tablosu hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Hazır bir tablo dağıttı ya da Öğrencilerle beyin fırtınası yaparak tablo oluşturdu.	E	E
Öğrencilere anlam çözümleme tablosunu incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerinden gerekliyse kavram/özellik eklemelerini ya da çıkarmalarını istedi.	H	E
Kavram ve özellik arasındaki ilişkiyi belirtmek için kullanılabilecek sembolleri tanıttı.	E	E
Öğrencilerden kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi belirtmelerini istedi.	E	E
Öğrencilerin yaptıkları seçimlerin nedenlerini tartıştırdı.	H	E
Kavramlar ve özellikler arasındaki ilişkileri tartıştırdı.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Her iki gözlemde de Öğrt2 öğrencilerini AÇT hakkında bilgilendirdikten sonra daha önceden hazırladığı AÇT'yi öğrencilerine dağıtmıştır. Kavram ve özellikler arasındaki ilişkiyi belirtmek için kullanılabilecek sembolleri tanıtmış ve öğrencilerinden kavram ile özellik arasındaki ilişkileri belirtmelerini istemiştir. Birinci gözlemde herhangi bir sınıf içi tartışma gerçekleştirilmeden elde edilen sonuçların özetini yaptırmıştır.

Birinci gözlem sonucunda, tabloyu inceleyen öğrencilere kavram / özellik ekleme ya da çıkarmanın gerekli olup olmadığını sorması gerektiği; öğrenci seçimlerinin nedenleri ve kavram-özellik arasındaki ilişkileri tartışmasının daha yararlı olacağı tavsiyesinde bulunulmuştur. İkinci gözlemde Öğrt2 bu tavsiyeleri dikkate alarak öğrencilerine kavram/özellik ekleyebileceklerini ve çıkartabileceklerini söylemiş öğrencilerinden seçimlerini nedenleriyle birlikte açıklamalarını istemiştir.

Sonuç olarak Öğrt2 birinci gözlemde AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan altısını (%66) yerine getirirken ikinci gözlemde sekizini (%88) yerine getirmiştir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla AÇT kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Tüm bu bulgular neticesinde Öğrt2'nin gerçekleştirilen HİE kursu sonunda AÇT kullanıma ile ilgili edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı bir şekilde (%88) taşıdığı görülmüştür.

Öğrt2'nin Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt2, kavram haritası (KH) kullandığı bir 7. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Rasyonel sayılarda sıralama*” ve “*Rasyonel sayılarla toplama*” konuları ile ilgili birer KH boşluk doldurma şeklinde kullanılmıştır.

Gözlemlerde KH_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak KH kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 39 ‘ da yer almaktadır.

Tablo 39

Öğrt2'nin KH Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Haritası Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram haritasını öğrencilere dağıttı.	E	E
Kavram haritası hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını nasıl kullanacaklarını açıkladı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasındaki boş yerleri tamamlamaları için süre tanıdı.	E	E
Öğrenci cevaplarını inceleyip açıklamalar yaptı.	E	E
Öğrencilerinden örnekleri de kavram haritasına eklemelerini istedi.	E	E
Örnekleri yerleştiren öğrencilerin cevaplarını inceledi ve açıklama yaptı.	E	E
Tamamlanmış kavram haritası üzerinde sınıf tartışması yaptırdı.	H	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	H	E

Öğrt2 her iki gözlemde de konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram haritasını öğrencilerine dağıtıp bilgilendirme yapmıştır. Öğrencilere kavram haritasını incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıyıp boş yerleri nasıl tamamlayacaklarını açıklamıştır. Öğrencilerin boş yerleri tamamlamalarını sağladıktan sonra öğrenci çalışmalarını inceleyip açıklamalar yapmıştır. Öğrencilerinden örnekleri de kavram haritasının ilgili yerlerine eklemelerini isteyip kavram haritalarını tamamlatmıştır. Ancak birinci gözlemde tamamlanmış KH üzerinde sınıf içi tartışma ve özetleme yapılmamıştır. Kendisine yapılan öneriler neticesinde Öğrt2 ikinci gözlemde tamamlanmış KH hakkında sınıf tartışması yaptırarak elde edilen tüm sonuçların açık ve net bir özetini yapmıştır.

Sonuç olarak Öğrt2 birinci gözlemde KH kullanımında dikkat edilmesi gereken on adımdan sekizini (%80) yerine getirirken ikinci gözlemde tamamını (%100) yerine

getirmiştir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla KH kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Elde edilen bulgular neticesinde Öğrt2'nin gerçekleştirilen HİE kursu sonunda KH kullanma ile ilgili edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı (%100) bir şekilde taşıdığı görülmektedir.

Öğrt2'nin Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt2, tanılayıcı dallanmış ağaç (TDA) kullandığı bir 6. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “İşlem önceliği” ve “Cebirsel ifadeler” konuları ile ilgili TDA’lar kullanılmıştır.

Gözlemlerde TDA_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 40 ‘ta yer almaktadır.

Tablo 40

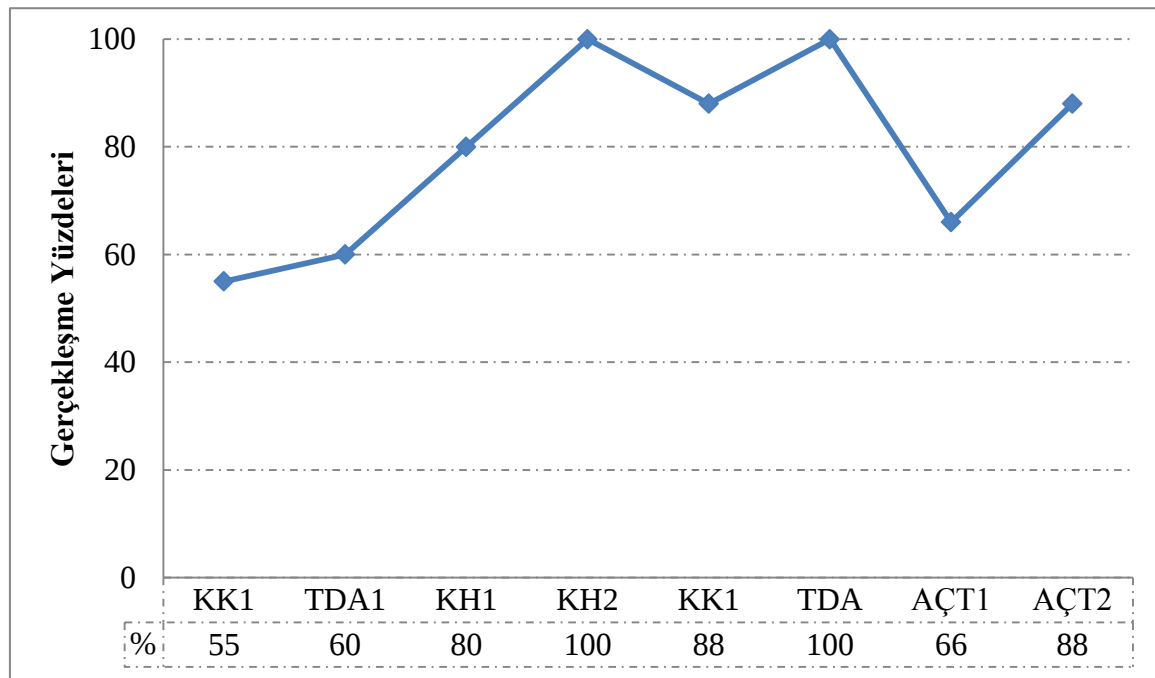
Öğrt2'nin TDA Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencilere dağıttı.	E	E
Tanılayıcı dallanmış ağaç hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı nasıl kullanacaklarını açıkladı.	E	E
İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeleri öğrencilerine sorarak cevaplandırdı.	E	E
Öğrenci cevaplarını değerlendirerek her bir çıkışa karşılık gelen puanı açıkladı.	H	E
Öğrencilerine diyagramdaki diğer önermeleri de inceletti.	H	E
Doğru olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	E
Yanlış olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt2 her iki gözlemde de konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencilerine dağıtıp bilgilendirme yapmıştır. Tanılayıcı dallanmış ağacı incelemeleri için süre tanıyıp ve nasıl kullanacakları hakkında bilgi vermiştir. İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeleri öğrencilerine sorarak cevaplandırmıştır. Süreç sonunda ise elde edilen sonuçların bir özetini yapmıştır. Ancak birinci gözlemdeki; her bir çıkışa karşılık gelen puanı açıklamama; çıkışa giden önermeler dışındaki diğer önermeleri inceletmeme; doğru ya da yanlış önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirmeme TDA'nın kullanımındaki önemli eksikliklerdir. Öğrt2 kendisine verilen tavsiyeleri dikkate almış ve ikinci gözlemde TDA kullanım adımlarının tamamını gerçekleştirmiştir.

Sonuç olarak Öğrt2 birinci gözlemde TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken on adımdan altısını (%60) yerine getirirken ikinci gözlemde tamamını (%100) yerine getirmektedir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla TDA kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Elde edilen bulgular ışığında Öğrt2'nin gerçekleştirilen HİE kursu sonunda TDA kullanımına yönelik edindiği bilgi ve beceriyi sınıf ortamına başarılı bir şekilde (%100) taşıdığı görülmektedir.



Şekil 30. Öğrt2'nin tüm gözlem sonuçları

Şekil 30 incelendiğinde ilk gözlemde Öğrt2 kavram karikatürü kullanmıştır. Söz konusu gözlemde ilgili grafik materyalin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken adımlardan %55'ini yerine getirmiştir. En son gözlemde ise anlam çözümleme tablosunu %88 gerçekleşme yüzdesi ile tamamlamıştır. Her gözlem sonucunda gözlem sonuçları öğretmenle paylaşılmış ve ilgili grafik materyalini kullanırken dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır.

Şekil 30 incelendiğinde her ne kadar gerçekleşme yüzdeleri artıp azalsa da herhangi bir grafik materyal çeşidinin ikinci defa uygulanmasındaki gerçekleşme yüzdesi birinci uygulamadakine göre artış göstermiştir. Gözlem sonuçlarının öğretmenle paylaşılmasının bu artışa katkı sunduğu düşünülmektedir.

Öğrt2 ile yapılan gözlemler ve sohbetlerden elde edilen bulgular sonucunda, Öğrt2'nin derslerinde öğrencilerin görüşlerine her zaman önem verdiği ve konuyu anlamaları için çaba sarf ettiği görülmüştür. Öğrencilerde kavram yanılgısı oluşmaması ve kavram yanılgılarının giderilmesi için çaba göstermiştir. Öğretmenin derslerinde öğrenci görüşlerinin arkasında yatanları irdelemesi, yeni karşılaşılan kavramlarla önceki kavramları ilişkilendirmeye çalışması, kavram yanılgılarının oluşmaması ve ortadan kaldırılması için çaba sarf etmesi gerçekleştirilen HİE kursunda edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı bir şekilde taşıması olarak değerlendirilebilir.

Öğrt3 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular

Öğrt3, 34 yaşında ve 11 yıllık deneyime sahiptir. Eğitim yönetimi ve denetimi alanında yüksek lisans yapmıştır. Gözlemler öğretmenin kendisinin belirlediği 7. sınıfların birinde gerçekleştirilmiştir.

Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular

Konu anlatımına başlamadan önceki konu hakkında kısa bir hatırlatma yapmıştır. Derslerinde sakin, güler yüzlü ve sabırlı davranmıştır. Öğretmen ders anlatımında ders kitabından ve kendi hazırladığı günlük plandan yararlanmıştır. Öğretmen öğrencileriyle konuşmalarında sıcak bir üslup kullanmış onlara isimleriyle hitap etmeye özen göstermiştir. Öğrencilerine düşündürücü sorular yönelterek görüşlerini almak için çaba

göstermiştir. Mümkün olduğu kadar farklı öğrencileri tahtaya çıkararak çözüm yapmalarını sağlamıştır. Öğrencilerin anlamadıkları yerleri tespit ettiğinde anlaşılmayan kısımları vakit kaybetmeden yeniden açıklamıştır. Öğretmen, öğrencilerinin yanlış anlayabilecekleri önemli noktalara ayrı bir önem vermiş ve öğrencilerini sık sık uyarmıştır.

Öğrt3'ün Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt3, kavram karikatürü (KK) kullandığı bir 7. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Tam sayılarla işlemler*” ve “*Tam sayıların kuvveti*” konuları ile ilgili birer KK kullanılmıştır.

Gözlemlerde KK_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak KK kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 41 ‘ de yer almaktadır.

Tablo 41

Öğrt3'ün KK Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Karikatürü Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram karikatürlerini sınıfa dağıttı.	E	E
Kavram karikatürü hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram karikatürünü incelemeleri ve düşünceleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerin küçük gruplar halinde fikir alışverişi yapmalarını sağladı.	E	E
Öğrencilerden alternatif görüşlere ilişkin özet niteliğinde geri dönütler aldı.	E	E
Bilimsel olarak kabul edilen görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	E	E
Kavram yanlışlığı içeren görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	E	E
Öğrencilerin fikirlerinde değişim olduysa nedenlerini sordu.	H	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt3 birinci gözlemde konuya giriş yaptıktan sonra KK'yı öğrencilere dağıtmış ve bilgilendirme yapmıştır. Öğrencilerine KK'yı incelemeleri, üzerinde düşünmeleri ve arkadaşları ile fikir alışverişinde bulunmaları için imkan sağlamıştır. Alternatif görüşler hakkında öğrencilerinden dönüt almanın yanı sıra doğru ya da yanlış olan alternatif fikirlerin neler olduğunu nedenleri ile birlikte belirlemek için sınıf içi tartışma yaptırmıştır. Ancak süreç sonunda öğrencilerin fikirlerinde değişim olup olmadığını sormadan kısa bir özetleme yaparak etkinliği tamamlamıştır. Sonuç olarak Öğrt3 birinci gözlemde KK kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan sekizini (%55) yerine getirmiştir.

Öğrt3 ikinci gözlemde ise birinci gözlemdekilere ek olarak süreç sonunda öğrencilerin fikirlerindeki değişimleri de inceleyerek kavram karikatürü kullanımındaki tüm adımları (%100) yerine getirmiştir.

Tüm bu bulgular neticesinde Öğrt3 ikinci gözlemde birinci gözleme göre kavram karikatürlerinin kullanımında dikkat edilmesi gereken adımları daha fazla yerine getirmektedir. Ayrıca Öğrt3'ün gerçekleştirilen HİE kursu sonunda kavram karikatürü kullanımına yönelik edindiği bilgi ve becerileri başarılı bir düzeyde (%100) sınıf ortamına yansıtabildiği görülmüştür.

Öğrt3'ün Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt3, anlam çözümleme tablosu (AÇT) kullandığı bir 7. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “Oran-orantı” ve “Dörtgenler” konuları ile ilgili AÇT'ler kullanılmıştır.

Gözlemlerde AÇT_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 42’ de yer almaktadır.

Tablo 42

Öğrt3’ün AÇT Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Anlam Çözümleme Tablosu Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Anlam çözümleme tablosu hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Hazır bir tablo dağıttı <i>ya da</i> Öğrencilerle beyin fırtınası yaparak tablo oluşturdu.	E	E
Öğrencilere anlam çözümleme tablosunu incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerinden gerekliyse kavram/özellik eklemelerini ya da çıkarmalarını istedi.	E	E
Kavram ve özellik arasındaki ilişkiyi belirtmek için kullanılabilecek sembolleri tanıttı.	E	E
Öğrencilerden kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi belirtmelerini istedi.	E	E
Öğrencilerin yaptıkları seçimlerin nedenlerini tartıştırdı.	E	E
Kavramlar ve özellikler arasındaki ilişkileri tartıştırdı.	H	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt3 her iki gözlemde de AÇT hakkında öğrencilere bilgilendirdiği, daha önceden hazırladığı AÇT’yi öğrencilerine dağıtıp incelemeleri ve üzerinde düşünmeleri için süre tanıdığı görüşmüştür. Ayrıca kavram ve özellik arasındaki ilişkiyi belirlemede kullanılabilecek sembolleri tanıtıp ve öğrencilerinden kavram–özellik ilişkisini belirtmelerini istediği ve bu seçimlerinin nedenlerini tartıştırdığı da görülmüştür. Ancak birinci gözlemde kavram ile özellikler arasındaki ilişkilere ilişkin sınıf içi tartışmalar yaptırmadan çalışma hakkında özetleme yapıp etkinliği tamamlamıştır. Öğrt3 ikinci

gözlemde yapmadığı kavram ve özellikler arasındaki ilişkileri tartışmayı ikinci gözlemde gerçekleştirmiştir.

Sonuç olarak Öğrt3 birinci gözlemde AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan sekizini (%88) yerine getirirken ikinci gözlemde hepsini (%100) yerine getirmiştir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla AÇT kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi sınıf ortamına daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Bu bulgular neticesinde Öğrt3'ün gerçekleştirilen HİE kursu sonunda AÇT kullanıma ile ilgili edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı bir şekilde (%100) taşıdığı görülmektedir.

Öğrt3'ün Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt3, kavram haritası (KH) kullandığı bir 7. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Tamsayılarda toplama*” ve “*Tamsayılarda çarpma ve bölme*” konuları ile ilgili KH'ler boşluk doldurma şeklinde kullanılmıştır.

Gözlemlerde KH_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak KH kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 43' te yer almaktadır.

Tablo 43

Öğrt3'ün KH Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Haritası Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram haritasını öğrencilere dağıttı.	E	E
Kavram haritası hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını nasıl tamamlayacaklarını açıkladı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasındaki boş yerleri tamamlamaları için süre tanıdı.	E	E
Öğrenci çalışmalarını inceleyip açıklamalar yaptı.	E	E
Öğrencilerinden örnekleri de kavram haritasına eklemelerini istedi.	E	E
Örnekleri yerleştiren öğrencilerin çalışmalarını inceledi ve açıklama yaptı.	E	E
Tamamlanmış kavram haritası üzerinde sınıf tartışması yaptırdı.	E	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt3 her iki gözlemde de konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra KH'yi öğrencilerine dağıtmıştır. KH hakkında öğrencilerini bilgilendirip, KH incelemeleri için onlara süre tanımıştır. KH'yi nasıl tamamlayacaklarını açıkladıktan sonra da KH'de boş yerleri öğrencilerine tamamlattığı ve bu çalışmaları inceleyip açıklama yaptığı görülmüştür. Öğrencilerinin örnekleri de KH'de ait oldukları kısımlara yerleştirmelerini sağlayıp tamamlanmış KH'leri inceleyip açıklama yapmıştır. Tamamlanmış KH üzerinde sınıf tartışması yaptırmış ve elde edilen sonuçların bir özetini yapmıştır. Sonuç olarak Öğrt3 her iki gözlemde de KH kullanımında dikkat edilmesi gereken adımların tamamını (%100) yerine getirmiştir.

Elde edilen bulgular neticesinde Öğrt3'ün gerçekleştirilen HİE kursu sonunda KH kullanma ile ilgili edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı bir şekilde (%100) taşıdığı görülmektedir.

Öğrt3'ün Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt3, tanılayıcı dallanmış ağaç (TDA) kullandığı bir 7. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Tamsayılarla toplama*” ve “*Tam sayılarla çıkarma*” konuları ile ilgili TDA’lar kullanılmıştır.

Gözlemlerde TDA_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 44’ te yer almaktadır.

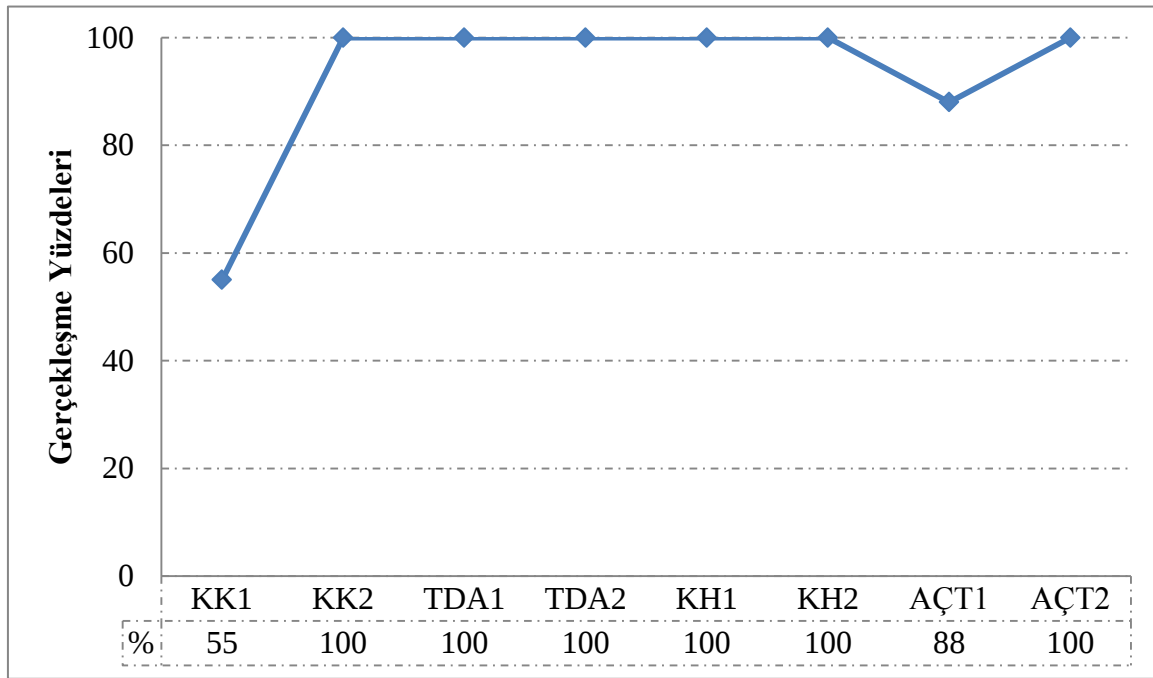
Tablo 44

Öğrt3'ün TDA Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencilere dağıttı.	E	E
Tanılayıcı dallanmış ağaç hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı nasıl kullanacaklarını açıkladı.	E	E
İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeleri öğrencilerine sorarak cevaplandırdı.	E	E
Öğrenci cevaplarını değerlendirerek her bir çıkışa karşılık gelen puanı açıkladı.	E	E
Öğrencilerine diyagramdaki diğer önermeleri de inceletti.	E	E
Doğru olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	E	E
Yanlış olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	E	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt3 her iki gözlemde de konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra TDA'yı öğrencilerine dağıtıp TDA hakkında onları bilgilendirmiştir. Öğrencilerin TDA'yı incelemeleri için süre tanıdıktan sonra üzerinde nasıl çalışacakları hakkında açıklamalar yapmıştır. İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeleri öğrencilerine sorarak cevaplandırmış ve her bir çıkışa karşılık gelen puanları öğrencilerine açıklamıştır. Diyagramda yer alan diğer önermeleri de öğrencilerine incelettirerek doğru ya da yanlış olan önermelerin nedenlerini belirlemek amacıyla sınıf tartışması gerçekleştirmiştir. En son aşamada da elde edilen tüm sonuçların özetini yaparak etkinlikleri tamamlamıştır. Sonuç olarak Öğrt3 her iki gözlemde de TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken adımların tamamını (%100) yerine getirmektedir.

Elde edilen bulgular ışığında Öğrt3'ün gerçekleştirilen HİE kursu sonunda TDA kullanımına yönelik edindiği bilgi ve beceriyi sınıf ortamına başarılı bir şekilde (%100) taşıdığı görülmektedir.



Şekil 31. Öğrt3'ün tüm gözlem sonuçları

Şekil 31 incelendiğinde ilk gözlemde Öğrt3 kavram karikatürü kullanmıştır. Söz konusu gözlemde ilgili grafik materyalin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken adımlardan %55'ini yerine getirmiştir. En son gözlemde ise anlam çözümleme tablosunu tüm adımları eksiksiz yerine getirerek tamamlamıştır. Her gözlem sonucunda gözlem sonuçları öğretmenle paylaşılmış ve ilgili grafik materyalini kullanırken dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır.

Şekil 31 incelendiğinde kavram karikatürü ve anlam çözümleme tablosunun ilk kullanımında gerçekleşme yüzdesi düşük olsa da ikinci gözlemde artarak %100'e ulaşmıştır. Gözlem sonuçlarının öğretmenle paylaşılmasının bu artışa katkı sunduğu düşünülmektedir.

Öğrt3 ile yapılan gözlemler ve sohbetlerden elde edilen bulgular sonucunda Öğrt3'ün öğrencilerin önceki öğrenmeleriyle yeni karşılaştıkları kavramları ilişkilendirmeye çalıştığı ve böylece anlamlı öğrenmeye önem verdiğini görülmüştür. Öğrencilerin anlama düzeylerini artırmak için derse aktif katılımın sağlanabileceği ortamı öğrencilerine sunmaya çalışmıştır. Sonuç olarak Öğrt3 HİE kursunda edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı bir şekilde taşıyabilmiştir.

Öğrt4 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular

Öğrt4, 28 yaşındadır ve 6 yıllık deneyime sahiptir. Gözlemler öğretmenin kendisinin belirlediği birer 5. ve 7. sınıfta yapılmıştır

Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular

Öğrt4'ün derste çok aktif olduğu öğrencilerden çok kendisi konuşmaktadır. Ders anlatımlarında kendi hazırladığı ders notlarına ağırlık vermiştir. Konu anlatımlarında “Anlatabildim mi?” “Anlamadığınız yer var mı? Tekrar anlatabilirim” şeklinde sık sık uyarılarda bulunmuş ve öğrencilerin anlamadıkları yerleri tekrar etmiştir. Öğrenciler bir soru ya da konu hakkında yanlış açıklamalar yaptıklarında öğrencinin açıklamalarını yarıda kesip hemen doğru cevabı vermiştir. Öğretmen, gerçekleştirilen eğitim sayesinde kavram yanılgısı ile ilgili yeteri kadar bilgi edindiğini öğrenci kavram yanılgısı belirtisi gösterdiğinde bunun önüne geçmek için hemen doğru cevabı söylediğini belirtmiştir. Öğretmenin öğrencilerden daha aktif olması ve çoğunlukla kendisinin konuşması zaman zaman disiplin sorunlarına sebep olmuştur. Öğretmen bu sorunlarla sabırlı bir şekilde başa çıkmaya gayret etmiştir. Öğretmen ders sonunda bir sonraki ders ile ilgili ödev vererek dersi tamamlamıştır.

Öğrt4'ün Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt4, kavram karikatürü (KK) kullandığı bir 7. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Tam sayıların kuvveti*” konusu ile ilgili iki KK kullanılmıştır.

Gözlemlerde KK_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşılarak KK kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 45 'te yer almaktadır.

Tablo 45

Öğrt4'ün KK Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Karikatürü Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram karikatürlerini sınıfa dağıttı.	E	E
Kavram karikatürü hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram karikatürünü incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerin küçük gruplar halinde fikir alışverişi yapmalarını sağladı.	H	H
Öğrencilerden alternatif görüşlere ilişkin özet niteliğinde geri dönütler aldı.	H	E
Bilimsel olarak kabul edilen görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	H
Kavram yanlışlığı içeren görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	H
Öğrencilerin fikirlerinde değişim olduysa nedenlerini sordu.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	H	E

Öğrt4 birinci gözlemde KK'yı öğrencilerine dağıttıktan sonra KK hakkında öğrencilerini bilgilendirmiştir. Öğrencilerine kavram karikatürünü incelemeleri ve üzerinde düşünmeleri için süre tanımıştır. Ancak öğrencilerin KK'yı incelemeleri sonrası kendi aralarında fikir alışverişinde bulunmalarına imkan tanımadan ve onların görüşlerini almadan doğru ya da yanlış olan alternatif düşünceleri kendisi açıklamıştır. Birinci gözlemde öğrencilere pek fazla söz hakkı tanımayan öğretmen, etkinlik bitiminde herhangi bir özetleme de yapmamıştır. Bu eksiklikler kendisine birinci gözlem sonucu bildirildiği halde ikinci gözlemde de benzer davranışlara devam etmiştir. Ancak ikinci gözlemde sadece alternatif görüşlere ilişkin öğrencilerin düşüncelerini açıklamasına izin vermiş, öğrencilerin birbirleriyle fikir alışverişinde bulunmalarına yine izin vermeyerek sınıf içi tartışma yaptırmamıştır. Sonuç olarak Öğrt4 birinci gözlemde KK kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan sadece üçünü (%33) yerine getirirken ikinci gözlemde de beşini (%55) yerine getirmiştir.

Tüm bu bulgular neticesinde Öğrt4 ikinci gözlemde birinci gözleme göre kavram karikatürlerinin kullanımında dikkat edilmesi gereken adımları daha fazla yerine getirmiş olsa da KK kullanıma dair edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına istenilen düzeyde (%55) taşıyamadığı görülmektedir.

Öğrt4'ün Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt4, anlam çözümleme tablosu (AÇT) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “Üçgenler” ve “Dörtgenler” konuları ile ilgili AÇT’ler kullanılmıştır.

Gözlemlerde AÇT_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşılarak AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemde elde edilen bulgular Tablo 46 ‘ da yer almaktadır.

Tablo 46

Öğrt4'ün AÇT Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Anlam Çözümleme Tablosu Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Anlam çözümleme tablosu hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Hazır bir tablo dağıttı ya da Öğrencilerle beyin fırtınası yaparak tablo oluşturdu.	E	E
Öğrencilere anlam çözümleme tablosunu incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerinden gerekliyse kavram/özellik eklemelerini ya da çıkarmalarını istedi.	E	E
Kavram ve özellik arasındaki ilişkiyi belirtmek için kullanılabilecek sembolleri tanıttı.	E	E
Öğrencilerden kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi belirtmelerini istedi.	E	E
Öğrencilerin yaptıkları seçimleri ve nedenlerini tartıştırdı.	H	H
Kavramlar ve özellikler arasındaki ilişkileri tartıştırdı.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

İki gözlemde de Öğrt4'ün AÇT'nin kullanımında yerine getirilmesi gereken adımlardan sınıf içi tartışmalar haricindekileri yerine getirmiştir. Öğrt4 öğrencilerine daha önceden hazırlanıp çoğaltılan AÇT'yi dağıttıktan sonra bilgilendirme yapıp incelemeleri için süre tanımıştır. Eğer gerekliyse tabloya kavram ya da özellik ekleyip çıkartabileceklerini söylemiştir. Kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi göstermede kullanılabilecek sembolleri tanıtarak öğrencilerinden bu ilişkiyi tabloda belirtmelerini istemiştir. Öğrencilerden yanıtları almıştır ama yaptıkları seçimlerin nedenleri üzerine tartışma gerçekleştirmemiştir. Kendisi genel bir özet yaparak etkinliği bitirmiştir. Sonuç olarak Öğrt4 iki gözlemde de AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan sekizini (%88) yerine getirmektedir.

Tüm bu bulgular neticesinde sınıf içi tartışmaları yaptırmamanın önemli bir eksiklik olmasıyla beraber Öğrt4'ün AÇT kullanma ile ilgili edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı bir düzeyde (%88) taşıdığı görülmektedir.

Öğrt4'ün Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt4, kavram haritası (KH) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “Üçgenler” ve “Dörtgenler” konuları ile ilgili KH'ler boşluk doldurma şeklinde kullanılmıştır.

Gözlemlerde KH_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak KH kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemde elde edilen bulgular Tablo 47 'de yer almaktadır.

Tablo 47

Öğrt4'ün KH Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Haritası Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram haritasını öğrencilere dağıttı.	E	E
Kavram haritası hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını nasıl tamamlayacaklarını açıkladı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasındaki boş yerleri tamamlamaları için süre tanıdı.	E	E
Öğrenci çalışmalarını inceleyip açıklamalar yaptı.	E	E
Öğrencilerinden örnekleri de kavram haritasına eklemelerini istedi.	E	E
Örnekleri yerleştiren öğrencilerin çalışmalarını inceledi ve açıklama yaptı.	E	E
Tamamlanmış kavram haritası üzerinde sınıf tartışması yaptırdı.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt4 her iki gözlemde de KH'yı öğrencilerine dağıttıktan sonra kısa bir bilgilendirme yapıp incelemeleri ve üzerinde düşünmeleri için süre tanımıştır. KH'de yer alan boş yerleri nasıl dolduracakları hakkında bilgi vererek öğrencilerinden buraları doldurmalarını benzer şekilde örnekleri de yerlerine yazmalarını istemiştir. Tamamlanmış kavram haritalarını inceleyip açıklamalar yapmıştır. Ancak tamamlanmış kavram haritaları ile ilgili sınıf tartışması yaptırmadan genel bir özetleme yapıp etkinliği tamamlamıştır. Sonuç olarak Öğrt4 iki gözlemde de KH kullanımında dikkat edilmesi gereken on adımdan dokuzunu (%90) yerine getirmiştir.

Elde edilen bulgular neticesinde sınıf tartışması yaptırmamanın önemli bir eksiklik olmasıyla beraber Öğrt4'ün KH kullanma ile ilgili edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı bir şekilde (%90) taşımıştır.

Öğrt4'ün Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt4, tanılayıcı dallanmış ağaç (TDA) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Temel geometrik kavramlar*” ve “*Çokgenler*” konuları ile ilgili TDA’lar kullanılmıştır.

Gözlemlerde TDA_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 48 ‘ de yer almaktadır.

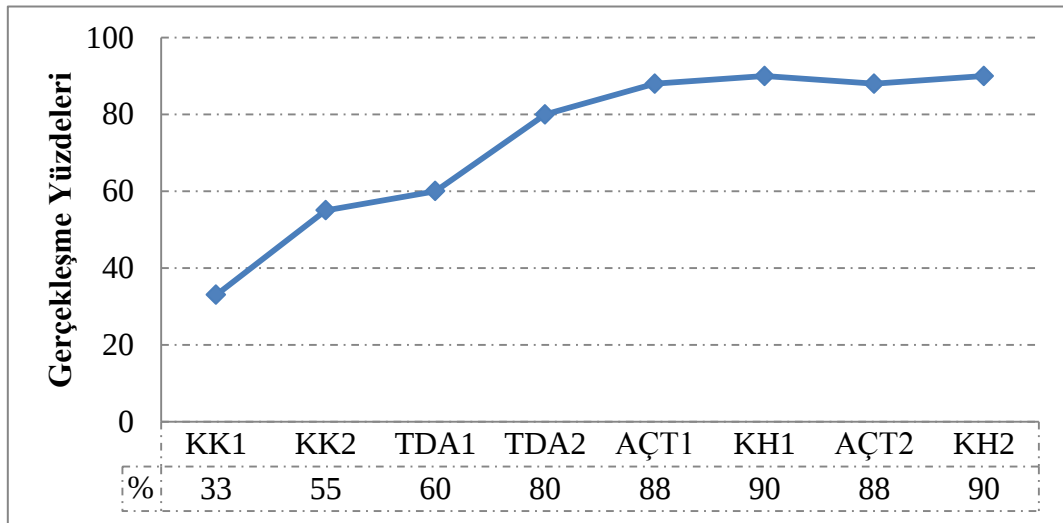
Tablo 48

Öğrt4'ün TDA Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencilere dağıttı.	E	E
Tanılayıcı dallanmış ağaç hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı nasıl kullanacaklarını açıkladı.	E	E
İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeleri öğrencilerine sorarak cevaplandırdı.	H	E
Öğrenci cevaplarını değerlendirerek her bir çıkışa karşılık gelen puanı açıkladı.	E	E
Öğrencilerine diyagramdaki diğer önermeleri de inceletti.	H	E
Doğru olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	H
Yanlış olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt4, her iki gözlemde de TDA hakkında bilgilendirme yapıp öğrencilerin incelemeleri için süre tanımıştır. Öğrencilerin nasıl cevaplandıracağını da açıklamıştır ancak birinci gözlemde cevapları kendisi açıklamış ve çıkışların puan değerlerini söyleyerek öğrencilerin kendi puanlarını hesaplayabileceklerini söylemiştir. Birinci gözlem bitiminde cevapları öğrencilerin vermelerinin; öğrencilerin diğer önermeleri de incelemelerinin; doğru ya da yanlış olan tüm önermelerin hangileri olduğunun nedenleriyle birlikte tartışılmasının öğrenci öğrenmelerinde olumlu etkileri olabileceği öğretmene söylenmiştir. Ancak ikinci gözlemde Öğrt4 cevapları öğrencilerden almış ve öğrencilerin diğer önermeleri de incelemelerini istemiş olsa da önermelerin sonuçlarının nedenleri hakkında sınıf içi tartışmalar gerçekleştirmemiştir. Sonuç olarak Öğrt4 birinci gözlemde TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken on adımdan altısını (%60) yerine getirirken ikinci gözlemde sekizini (%80) yerine getirmektedir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla TDA kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Elde edilen bulgular ışığında sınıf içi tartışmaların yaptırılmaması önemli bir eksikli olsa da Öğrt4'ün TDA kullanımına yönelik edindiği bilgi ve beceriyi sınıf ortamına başarılı bir şekilde (%80) taşımıştır.



Şekil 32. Öğrt4'ün tüm gözlem sonuçları

Şekil 32 incelendiğinde ilk gözlemde Öğrt3 kavram karikatürü kullanmıştır. Söz konusu gözlemde ilgili grafik materyalin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken adımlardan sadece %33'ünü yerine getirebilmiştir. En son gözlemde ise kavram haritasını %90 gerçekleştirme yüzdesi ile tamamlamıştır. Her gözlem sonucunda gözlem sonuçları öğretmenle paylaşılmış ve ilgili grafik materyalini kullanırken dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır.

Şekil 32 incelendiğinde sadece kavram karikatürü ve tanılayıcı dallanmış ağaç uygulamalarında birinci uygulamaya göre ikinci uygulamada gerçekleştirme yüzdesinin arttığı görülmektedir. Gözlem sonuçlarının öğretmenle paylaşılmasının bu artışa katkı sunduğu düşünülmektedir. Anlam çözümleme tablosu ve kavram haritasının iki uygulamasında da öğretmenin tartışma yaptırmaktan kaçınması nedeniyle eşit gerçekleştirme yüzdesi oluşmuştur.

Öğrt4 HİE kursu sonrasında edindiği bilgileri birkaç nokta hariç sınıf ortamına başarıyla yansıtabilmiştir. Etkinlikler öncesinde her bir grafik materyali hakkında öğrencilerini yeterince bilgilendirmiş ve grafik materyalleri incelemeleri için süre tanımıştır. Ancak Öğrt4'ün grafik materyallerin uygulanmasında önemli bir role sahip olan sınıf içi tartışmaları yaptırmaması ise gözden kaçmamıştır.

Öğrt5 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular

Öğrt5, 29 yaşında ve 5 yıllık deneyime sahiptir. Gözlemler öğretmenin kendisinin belirlediği 5. sınıflardan birinde yapılmıştır.

Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular

Öğretmen önce konuyu ve ilgili kavramları öğrencilerine anlatmış ve akabinde kendisi örnek soruları çözmüştür. Öğretmen konu anlatımlarında “*Anlaşılmayan yer var mı?*” “*Tekrar anlatıyım mı?*” şeklinde uyarılarda bulunmuş ve anlaşılmayan yerleri kısa kısa tekrarlamıştır. Öğrencilerin konuyu iyice anladıklarından emin olduktan sonra kısa kısa notlar aldırılmıştır. Öğrencilere not aldırırken olası kavram yanlışlarına dikkat ettiğini belirtmiştir.

Öğretmen sınıfta sıcak bir ortam oluşturma gayretinde olsa da bazı öğrenciler bu durum suiistimal etmeye çalışmış, diğer öğrenciler de bu durumdan rahatsız olmuş ve zaman zaman disiplin sorunu ortaya çıkmıştır. Öğretmen derste sadece ders kitabını kullanmış ve kitapta yer alan örnekleri öğrencilere çözdürmüştür.

Derslerde öğretmenin daha fazla konuştuğu gözlemlenmiştir. Öğrenciler konu ile ilgili konuştuklarında diğer öğrencilerin arkadaşlarını dinlemedikleri, kendi aralarında dersle alakalı olmayan konuları konuştukları görülmüştür. Bu durumda öğretmen sık sık sözlü uyarılarda bulunmuştur. Yapılan sohbetlerde öğretmen bu durumdan çok rahatsız olduğunu belirtmiş ve sorunun önüne geçmek için derslerde ağırlıklı olarak kendisinin konuştuğunu belirtmiştir.

Öğrt5’in Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt5, kavram karikatürü (KK) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Kesirlerin modellerle gösterimi*” ve “*Kesirlerle toplama*” konuları ile ilgili birer KK kullanılmıştır.

Gözlemlerde KK_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak KK kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 49 ‘ da yer almaktadır.

Tablo 49

Öğrt5’in KK Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Karikatürü Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuyla kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram karikatürlerini sınıfa dağıttı.	E	E
Kavram karikatürü hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram karikatürünü incelemeleri ve düşünceleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerin küçük gruplar halinde fikir alışverişi yapmalarını sağladı.	H	E
Öğrencilerden alternatif görüşlere ilişkin özet niteliğinde geri dönütler aldı.	E	E
Bilimsel olarak kabul edilen görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	E
Kavram yanlışlığı içeren görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	H
Öğrencilerin fikirlerinde değişim olduysa nedenlerini sordu.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Birinci gözlemden Öğrt5 konu hakkında kısa bir bilgilendirme yaparak kavram karikatürünü öğrencilerine dağıtmıştır. Ayrıca kavram karikatürü hakkında da öğrencileri bilgilendirip inceleyip düşünceleri için süre tanımıştır. Ancak öğrencilerin birbiriyle fikir alışverişinde bulunmalarında rehberlik etmemiştir. Alternatif görüşlere ilişkin öğrencilerden dönüt almıştır. Ancak doğru ya da kavram yanlışlığı içeren görüşlerin hangileri olduğu ile ilgili sınıf içi tartışma yaptırmadan ve süreç sonunda öğrencilerin fikirlerindeki değişimleri sorgulamadan elde edilen sonuçların özetini kendisi yaparak süreci tamamlamıştır. Diğer bir ifadeyle etkinlik boyunca öğretmenin ön planda olduğu bir yaklaşım sergilemiştir. Sonuç olarak Öğrt5 birinci gözlemden KK kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan sadece beşini (%55) yerine getirmiştir.

İkinci gözlemde birinci gözlemdeki uygulamalarına ilaveten öğrencilerin arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunabilmişlerdir. Ayrıca doğru olan düşüncenin hangisi olduğuna dair sınıf içi tartışmada gerçekleştirilmiştir. Ancak birinci gözlemde olduğu gibi yine kavram yanılgısı içeren görüşlerin hangileri olduğu ile ilgili sınıf içi tartışma yaptırılmadan ve öğrenci fikirlerindeki değişimler incelenmeden etkinlik tamamlanmıştır. Sonuç olarak Öğrt5 ikinci gözlemde KK kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan yedisini (%77) yerine getirmiştir.

Tüm bu bulgular neticesinde Öğrt5 ikinci gözlemde birinci gözleme göre kavram karikatürlerinin kullanımında dikkat edilmesi gereken adımları daha fazla yerine getirmektedir. Ayrıca Öğrt5'in gerçekleştirilen HİE kursu sonunda kavram karikatürü kullanımına yönelik edindiği bilgi ve becerileri kabul edilebilir düzeyde (%77) sınıf ortamına yansıtabildiği görülmüştür.

Öğrt5'in Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt5, anlam çözümleme tablosu (AÇT) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “Kesirler” ve “Temel geometrik kavramlar” konuları ile ilgili birer AÇT kullanılmıştır.

Gözlemlerde AÇT_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşılarak AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemde elde edilen bulgular Tablo 50 ' de yer almaktadır.

Tablo 50

Öğrt5'in AÇT Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Anlam Çözümleme Tablosu Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Anlam çözümleme tablosu hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Hazır bir tablo dağıttı ya da	E	E
Öğrencilerle beyin fırtınası yaparak tablo oluşturdu.		
Öğrencilere anlam çözümleme tablosunu incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerinden gerekliyse kavram/özellik eklemelerini ya da çıkarmalarını istedi.	H	E
Kavram ve özellik arasındaki ilişkiyi belirtmek için kullanılabilecek sembolleri tanıttı.	E	E
Öğrencilerden kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi belirtmelerini istedi.	E	E
Öğrencilerin yaptıkları seçimleri ve nedenlerini tartıştırdı.	H	E
Kavramlar ve özellikler arasındaki ilişkileri tartıştırdı.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt5 daha önceden hazırlanıp çoğaltılan AÇT'yi dağıttıktan sonra öğrencilerini bilgilendirmiş ve incelemeleri için süre tanımıştır. İlk gözlemde öğrencilerin tabloda kavram ya da özellik düzenlemesi yapabileceklerini belirtmese de bir sonraki gözlemde bu durumu belirtmiştir. Kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi göstermede kullanılabilecek sembolleri tanıtarak öğrencilerinden bu ilişkiyi tabloda belirtmelerini istemiştir. Öğrencilerden yanıtları almıştır ama yaptıkları seçimlerin nedenlerini sadece ikinci gözlemde tartıştırmıştır. Kavramlar ve özellikler arasındaki ilişkileri iki gözlemde de tartıştırmamıştır. Kendisi genel bir özet yaparak etkinliği bitirmiştir. Sonuç olarak Öğrt5 birinci gözlemde AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan altısını (%66) yerine getirirken ikinci gözlemde sekizini (%88) yerine getirmektedir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla AÇT kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Bu bulgular neticesinde sınıf içi tartışmaları yaptırmamanın önemli bir eksiklik olmasıyla beraber Öğrt5 AÇT kullanımı ile ilgili edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı bir şekilde (%88) taşımıştır.

Öğrt5'in Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt5, kavram haritası (KH) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Kesir dönüşümleri*” ve “*Kesirlerde sıralama*” konuları ile ilgili birer KH boşluk doldurma şeklinde kullanılmıştır.

Gözlemlerde KH_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak KH kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 51’ de yer almaktadır.

Tablo 51

Öğrt5'in KH Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Haritası Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuyla kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram haritasını öğrencilere dağıttı.	E	E
Kavram haritası hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını nasıl tamamlayacaklarını açıkladı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasındaki boş yerleri tamamlamaları için süre tanıdı.	E	E
Öğrenci çalışmalarını inceleyip açıklamalar yaptı.	E	E
Öğrencilerinden örnekleri de kavram haritasına eklemelerini istedi.	E	E
Örnekleri yerleştiren öğrencilerin çalışmalarını inceledi ve açıklama yaptı.	E	E
Tamamlanmış kavram haritası üzerinde sınıf tartışması yaptırdı.	H	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt5 her iki gözlemde de konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram haritasını öğrencilerine dağıtıp kısa bir bilgilendirme yaptırmıştır. Kavram haritasını inceleyip üzerinde düşünmeleri için süre tanıyıp kavram haritasını nasıl tamamlayacakları hususunda açıklamalar yapmıştır. Öğrencilerin kavram haritasındaki boş yerleri tamamlamaları ve örnekleri yerleştirmeleri için rehberlik yapmıştır. Tamamlanmış kavram haritalarını inceleyip açıklamalar yapmıştır. Ancak birinci gözlemde tamamlanmış kavram haritası ile ilgili sınıf tartışması yaptırmadan elde edilen sonuçların özetini yapı etkinliği tamamlamıştır. İkinci gözlemde birinci gözlemdekilere ek olarak tamamlanmış kavram haritası ile ilgili sınıf içi tartışma gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak Öğrt5 birinci gözlemde KH kullanımında dikkat edilmesi gereken on adımdan dokuzunu (%90) yerine getirirken ikinci gözlemde tamamını (%100) yerine getirmiştir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla KH kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Elde edilen bulgular neticesinde Öğrt5 gerçekleştirilen HİE kursu sonunda KH kullanımı ile ilgili edindiği bilgi ve beceriyi sınıf ortamına başarıyla (%100) taşımıştır.

Öğrt5'in Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt5, tanılayıcı dallanmış ağaç (TDA) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “Kesirlerde sıralama” ve “Çokgenler” konuları ile ilgili birer TDA kullanılmıştır.

Gözlemlerde TDA_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemde elde edilen bulgular Tablo 52 ‘ de yer almaktadır.

Tablo 52

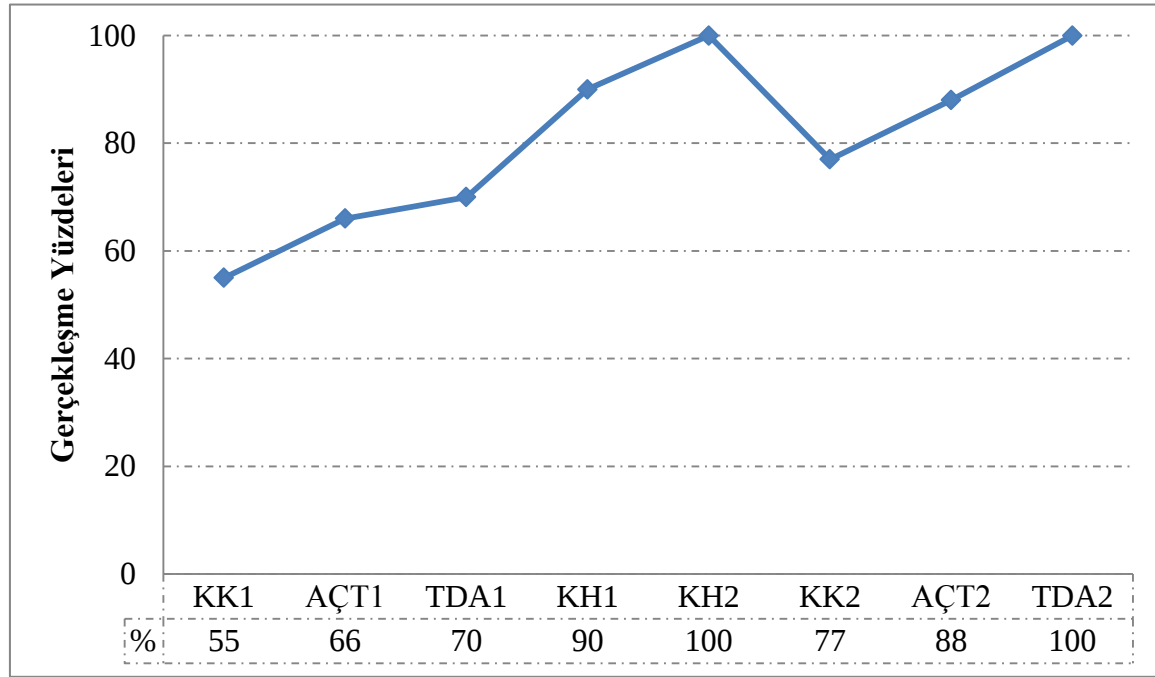
Öğrt5'in TDA Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencilere dağıttı.	E	E
Tanılayıcı dallanmış ağaç hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı nasıl kullanacaklarını açıkladı.	E	E
İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeleri öğrencilerine sorarak cevaplandırdı.	H	E
Öğrenci cevaplarını değerlendirerek her bir çıkışa karşılık gelen puanı açıkladı.	E	E
Öğrencilerine diyagramdaki diğer önermeleri de inceletti.	E	E
Doğru olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	E
Yanlış olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt5, birinci gözlemde öğretmen öğrencilerine çok fazla söz hakkı vermemiş, doğru çıkışa giden önermeleri kendisi cevaplandırmıştır. Herhangi bir sınıf içi tartışması yaptırmadan elde edilen sonuçları özetleyerek etkinliği tamamlamıştır. Birinci gözlem sonunda öğrencileri sürece daha fazla katmanın TDA uygulamalarında daha uygun olacağı hususunda öğretmene tavsiyelerde bulunulmuştur. İkinci gözlemde öğretmenin bu tavsiyeleri dikkate alarak doğru çıkışa giden önermeleri öğrencilerine sormuş, önermelerin doğruluğunu nedenleriyle birlikte belirlemek için de sınıf içi tartışmalar gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak Öğrt5 birinci gözlemde TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken on adımdan yedisini (%70) yerine getirirken ikinci gözlemde tamamını (%100) yerine

getirmektedir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla TDA kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Elde edilen bulgular ışığında Öğrt5 gerçekleştirilen HİE kursu sonunda TDA kullanma ile ilgili edindiği bilgi ve beceriyi sınıf ortamına yansıtmada başarılı (%100) olmuştur.



Şekil 33. Öğrt5'in tüm gözlem sonuçları

Şekil 33 incelendiğinde ilk gözlemde Öğrt5 kavram karikatürü kullanmıştır. Söz konusu gözlemde ilgili grafik materyalin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken adımlardan %55'ini yerine getirmiştir. En son gözlemde ise tanılayıcı dallanmış ağacı tüm adımları yerine getirerek tamamlamıştır. Her gözlem sonucunda gözlem sonuçları öğretmenle paylaşılmış ve ilgili grafik materyalini kullanırken dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır.

Şekil 33 incelendiğinde her ne kadar gerçekleşme yüzdeleri artıp azalsa da herhangi bir grafik materyal çeşidinin ikinci defa uygulanmasındaki gerçekleşme yüzdesi birinci uygulamadakine göre artış göstermiştir. Gözlem sonuçlarının öğretmenle paylaşılmasının bu artışa katkı sunduğu düşünülmektedir.

Öğrt5 ile yapılan gözlemler neticesinde Öğrt5'in yanlış anlaşılan yerler üzerinde durması ve düzeltmek için çaba göstermesi ayrıca not aldırırken kavram yanlışlarına dikkat etmesi gerçekleştirilen HİE sonrası edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına yansıttığı şeklinde değerlendirilebilir. Öğretmenin grafik materyallerin kullanımında gayretli olduğu ancak sınıf içerisindeki disiplin sorunlarından ötürü sınıf içi tartışmaları yeterince yaptırmayarak uygulamaları tamamladığı görülmüştür.

Öğrt6 Kodlu Matematik Öğretmeniyle Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Bulgular

Öğrt6, 34 yaşında ve 10 yıllık deneyime sahiptir. Gözlemler öğretmenin kendisinin belirlediği birer 5, 6 ve 7. sınıflarda yapılmıştır

Hazırlık ve Tanışma Gözlemine Ait Bulgular

Gözlem süresince öğretmenin yazılı – sözlü anlatım gerçekleştirdiği, önce konuyu anlattığı, ardından örnek soru çözümü yaptığı ve yaptırdığı görülmüştür. Çok sık olmamakla beraber “*Anlaşılmayan yer var mı?*” şeklinde uyarılarda bulunmuştur. Öğretmen öğrencilerin anlama düzeyleri ile yakından ilgilenmiştir. Örneğin öğrenciler tahtada çözüm yaparken takıldıkları yerlerde onlara yol göstererek öğrencinin soruyu çözebilmesini sağlamıştır. Öğrencilerin çözümü daha iyi anlamaları için kendisi çözümü yeniden anlatmıştır. Öğretmenin öğretim materyali olarak ders kitabından ve başka kitaplardan seçtiği test sorularından yararlandığı görülmüştür.

Öğretmenin sınıfında bir disiplin sorunu yaşamadığı çoğunlukla kontrolün kendisinde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bir kısmının öğretmenin sorularına cevap vermek için sürekli söz almak istediği bazılarının ise sessizce oturduğu görülmüştür.

Öğrt6'nın Kavram Karikatürü Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt6, kavram karikatürü (KK) kullandığı bir 7. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Tam sayılarla işlemler*” konusu ile ilgili iki KK kullanılmıştır.

Gözlemlerde KK_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak KK kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 53’ te yer almaktadır.

Tablo 53

Öğrt6'nın KK Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Karikatürü Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram karikatürlerini sınıfa dağıttı.	E	E
Kavram karikatürü hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram karikatürünü incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerin küçük gruplar halinde fikir alışverişi yapmalarını sağladı.	E	E
Öğrencilerden alternatif görüşlere ilişkin özet niteliğinde geri dönütler aldı.	E	E
Bilimsel olarak kabul edilen görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	E
Kavram yanılgısı içeren görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	E
Öğrencilerin fikirlerinde değişim olduysa nedenlerini sordu.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt6, her iki gözlemde de KK’yı öğrencilere dağıttıktan sonra bilgilendirme yapıp öğrencilerin düşünmeleri ve arkadaşlarıyla fikir alışverişinde bulunmaları için süre tanımıştır. Bir sonraki aşamada ise alternatif görüşler hakkında öğrencilerin fikirlerini dinlemiştir. Birinci gözlemde doğru ya da yanlış olan alternatif düşüncelerin hangileri

olduğuna dair bir tartışma yaptırmazken ikinci gözlemde nedenleri ortaya çıkarmak amacıyla bir tartışma gerçekleştirmiştir. Her iki gözlemde de öğrencilerin olası fikir değişimlerini sormadan etkinlikleri özetleme yaparak etkinlikleri tamamlamıştır. Sonuç olarak Öğrt6 birinci gözlemde KK kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan altısını (%66) yerine getirirken ikinci gözlemde sekizini (%88) yerine getirmektedir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla KK kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görölmektedir.

Bu bulgular neticesinde Öğrt6'nın gerçekleştirilen HİE kursu sonunda KK kullanıma dair edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı (%88) bir şekilde taşıdığı görölmektedir.

Öğrt6'nın Anlam Çözümleme Tablosu Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt6, anlam çözümleme tablosu (AÇT) kullandığı bir 5. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Kesir türleri*” ve “*Temel geometrik kavramlar*” konuları ile ilgili AÇT'ler kullanılmıştır.

Gözlemlerde AÇT_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşılarak AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemde elde edilen bulgular Tablo 54 ' te yer almaktadır.

Tablo 54

Öğrt6'nın AÇT Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Anlam Çözümleme Tablosu Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Anlam çözümleme tablosu hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Hazır bir tablo dağıttı ya da Öğrencilerle beyin fırtınası yaparak tablo oluşturdu.	E	E
Öğrencilere anlam çözümleme tablosunu incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilerin gerekliyse kavram/özellik eklemelerini ya da çıkarmalarını istedi.	E	E
Kavram ve özellik arasındaki ilişkiyi belirtmek için kullanılabilecek sembolleri tanıttı.	E	E
Öğrencilerden kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi belirtmelerini istedi.	E	E
Öğrencilerin yaptıkları seçimleri ve nedenlerini tartıştırdı.	H	E
Kavramlar ve özellikler arasındaki ilişkileri tartıştırdı.	E	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt6 her iki gözlemde de daha önceden hazırladığı anlam çözümleme tablolarını öğrencilerine dağıtıp bilgilendirme yapmıştır. AÇT'yi incelemeleri ve üzerinde düşünmeleri için süre tanımıştır. Gerekliyse kavram/özellik ekleme ya da çıkarma yapabileceklerini de belirtmiştir. Kavram ve özellik arasındaki ilişkileri belirlemede kullanılabilecek sembolleri tanıtarak öğrencilerinden tablodaki kavramlar ile özellikler arasındaki ilişkileri belirtmelerini istemiştir. Birinci gözlemde kavramlar ve özellikler arasındaki ilişkileri tartıştırmadan elde edilen sonuçların bir özetini yaparak etkinliği tamamlamıştır. Birinci gözlem sonunda öğrencilerin yaptıkları seçimlerin nedenlerinin tartışılmasının önemli olduğu öğretmene aktarılmıştır. İkinci gözlemde ise birinci gözlemdeki ilaveten öğrencilerin seçimlerinin nedenleri hakkında bir tartışma gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak Öğrt6 birinci gözlemde AÇT kullanımında dikkat edilmesi gereken dokuz adımdan sekizini (%88) yerine getirirken ikinci gözlemde tamamını (%100)

yerine getirmektedir. Bu bağlamda ikinci gözlemde birinci gözleme kıyasla AÇT kullanımına yönelik elde ettiği bilgi ve beceriyi daha iyi yansıttığı görülmektedir.

Bu bulgular neticesinde Öğrt6'nın gerçekleştirilen HİE kursu sonunda AÇT kullanımına dair edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarıyla (%100) yansıttığı görülmektedir.

Öğrt6'nın Kavram Haritası Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt6, kavram haritası (KH) kullandığı bir 6. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Kalansız Bölünebilme Kuralları*” ve “*Tamsayılar*” konuları ile ilgili KH'ler boşluk doldurma şeklinde kullanılmıştır.

Gözlemlerde KH_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak KH kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 55' te yer almaktadır.

Tablo 55

Öğrt6'nın KH Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Kavram Haritası Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram haritasını öğrencilere dağıttı.	E	E
Kavram haritası hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasını nasıl tamamlayacaklarını açıkladı.	E	E
Öğrencilere kavram haritasındaki boş yerleri tamamlamaları için süre tanıdı.	E	E
Öğrenci çalışmalarını inceleyip açıklamalar yaptı.	E	E
Öğrencilerinden örnekleri de kavram haritasına eklemelerini istedi.	E	E
Örnekleri yerleştiren öğrencilerin çalışmalarını inceledi ve açıklama yaptı.	E	E
Tamamlanmış kavram haritası üzerinde sınıf tartışması yaptırdı.	E	E
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt6 her iki gözlemde de konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram haritalarını öğrencilerine dağıtıp kısa bir bilgilendirme yapmıştır. Kavram haritasını incelemek ve üzerinde düşünmek için öğrencilerine süre tanımıştır. Kavram haritasını nasıl tamamlayacaklarını açıkladıktan sonra kavram haritasında yer alan boşlukların tamamlanmasını ve örneklerin yerlerine yerleştirilmesini istemiştir. Tamamlanmış kavram haritaları inceleyip açıklamalar yapmıştır. Ayrıca tamamlanmış kavram haritalar üzerine sınıf tartışması yaptırarak elde edilen sonuçların bir özetini yapmıştır.

Sonuç olarak Öğrt6 her iki gözlemde de KH kullanımında dikkat edilmesi gereken adımların tamamını (%100) yerine getirmiştir. Bu bağlamda, Öğrt6 gerçekleştirilen HİE sonunda KH kullanma ile ilgili edindiği bilgi ve beceriyi sınıf ortamına başarıyla (%100) taşımıştır.

Öğrt6'nın Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanımına Yönelik Gözlem Bulguları

Öğrt6, tanılayıcı dallanmış ağaç (TDA) kullandığı bir 7. sınıfta farklı zamanlarda 2 ders saati boyunca gözlemlenmiştir. Gözlemlerde eğitim sonrası öğretmenin kendisinin hazırladığı ve bilgisayar ortamına aktarılan “*Kalansız Bölünebilme Kuralları*” ve “*Tamsayılar*” konuları ile ilgili birer TDA kullanılmıştır.

Gözlemlerde TDA_GF kullanılmıştır. Birinci gözlem sonucu elde edilen bulgular öğretmenle paylaşarak TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır. Her iki gözlemden elde edilen bulgular Tablo 56 ‘ da yer almaktadır.

Tablo 56

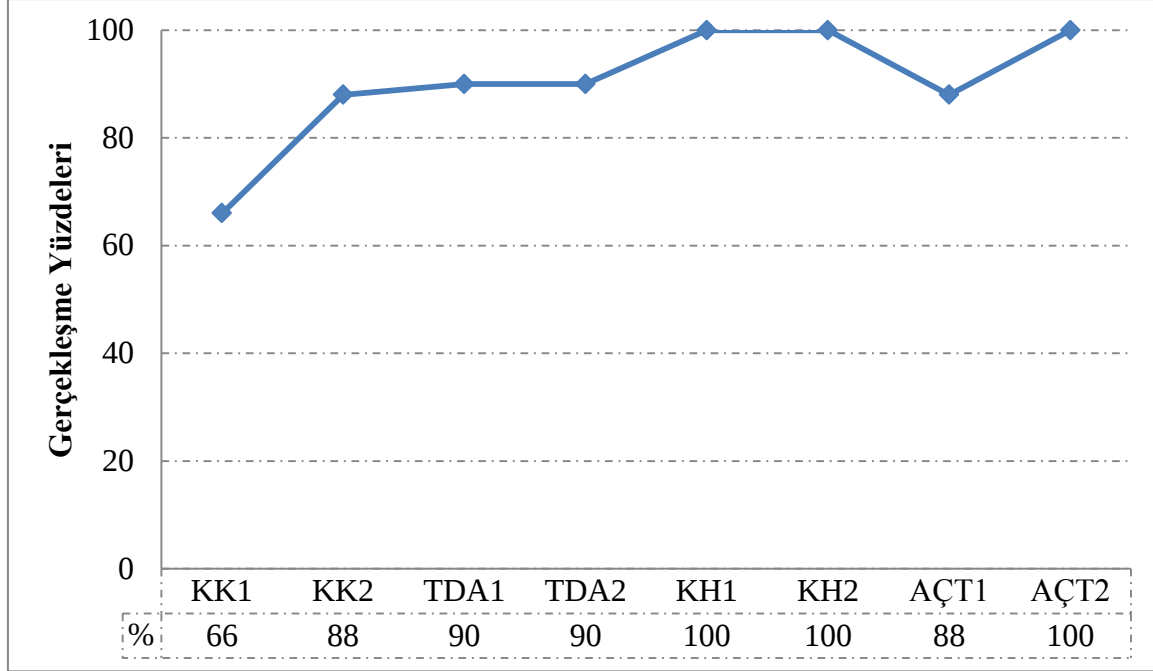
Öğrt6'nın TDA Kullanım Adımlarına Uyuma Durumu

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanım Adımları	Gözlem1	Gözlem2
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencilere dağıttı.	E	E
Tanılayıcı dallanmış ağaç hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	E	E
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı nasıl kullanacaklarını açıkladı.	E	E
İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeleri öğrencilerine sorarak cevaplandırdı.	E	E
Öğrenci cevaplarını değerlendirerek her bir çıkışa karşılık gelen puanı açıkladı.	E	E
Öğrencilerine diyagramdaki diğer önermeleri de inceletti.	E	E
Doğru olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	E	E
Yanlış olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	H	H
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	E	E

Öğrt6 her iki gözlemde konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağaçları öğrencilerine dağıtıp kısa bir bilgilendirme yaparak nasıl kullanacaklarını açıklamıştır. Öğrencilerin tanılayıcı dallanmış ağacı incelemeleri ve üzerinde düşünmeleri için süre tanımıştır. İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeleri öğrencilerine sorarak cevaplandırmıştır. Ayrıca öğrencilerine diyagramda yer alan diğer önermeleri de inceletmiştir ancak sadece doğru olan önermeler ile ilgili sınıf içi tartışmalar gerçekleştirmiştir. Etkinliğin sonunda elde edilen sonuçların özetini yapmıştır.

Sonuç olarak Öğrt6 her iki gözlemde de TDA kullanımında dikkat edilmesi gereken on adımdan dokuzunu (%90) yerine getirmiştir. Elde edilen bulgular ışığında Öğrt6'nın TDA

kullanma ile ilgili edindiği bilgi ve beceriyi sınıf ortamına başarıyla (%90) yansıttığı görülmüştür.



Şekil 34. Ögrt6'nın tüm gözlem sonuçları

Şekil 34 incelendiğinde ilk gözlemde Ögrt6 kavram karikatürü kullanmıştır. Söz konusu gözlemde ilgili grafik materyalin uygulanmasında dikkat edilmesi gereken adımlardan %66'sını yerine getirmiştir. En son gözlemde ise anlam çözümleme tablosunu tüm adımları yerine getirerek tamamlamıştır. Her gözlem sonucunda gözlem sonuçları öğretmenle paylaşılmış ve ilgili grafik materyalini kullanırken dikkat edilmesi gereken adımlar tekrar hatırlatılmıştır.

Şekil 34 incelendiğinde kavram karikatürü ve anlam çözümleme tablosunun ikinci uygulamalarındaki gerçekleşme yüzdeleri birinci uygulamadakilere göre artış göstermiştir. Gözlem sonuçlarının öğretmenle paylaşılmasının bu artışa katkı sunduğu düşünülmektedir.

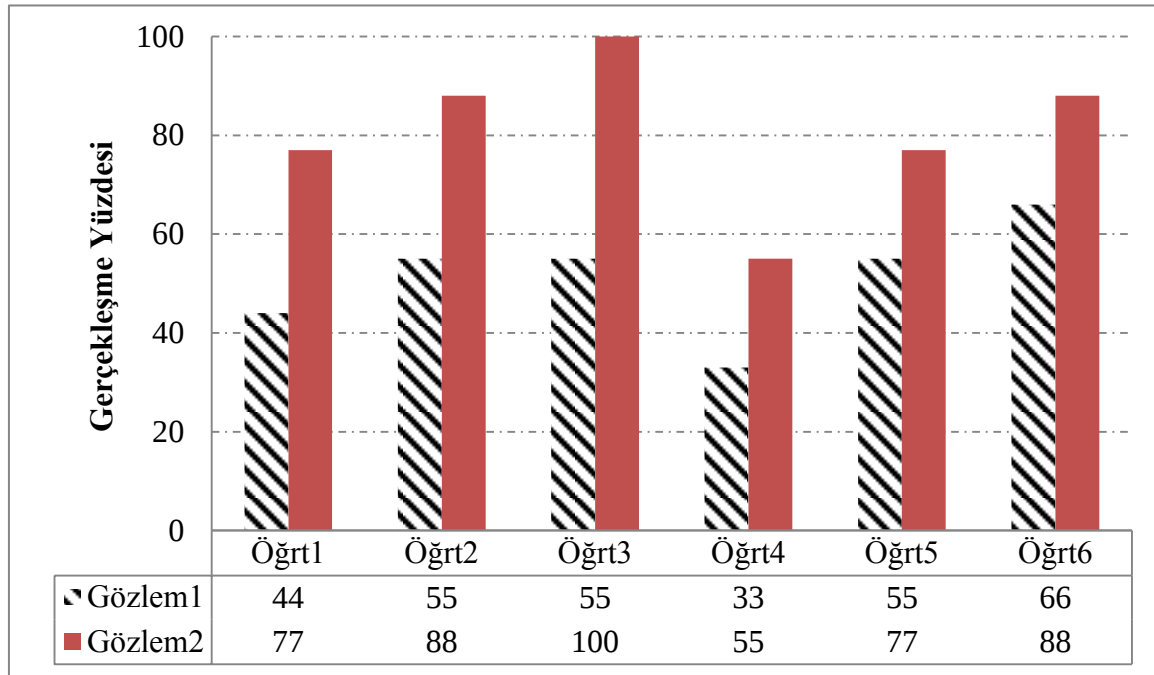
Ögrt6 ile yapılan gözlemleri özetlersek Ögrt6 etkinlikler öncesinde her bir grafik materyali hakkında öğrencilerini muhakkak bilgilendirmiş ve grafik materyalleri incelemeleri için süre tanımıştır. Ancak Ögrt6'nın grafik materyallerin uygulanmasında önemli bir role

sahip olan sınıf içi tartışmaları ilk uygulamalarda düzenli bir şekilde yaptırmamış olsa da devam eden uygulamalarda söz konusu tartışmaları yaptırmıştır. Sonuç olarak Öğrt6 HİE kursunda edindiği bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarıyla yansıtabilmiştir.

Altı Öğretmenin Birlikte Değerlendirilmesinden Elde Edilen Genel Bulgular

Araştırmanın bu kısmında her bir grafik materyal türü ile ilgili 6 öğretmenin tüm gözlem sonuçları bir arada ele alınacaktır. Sırasıyla kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu, kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağaç kullanımında dikkat edilmesi gereken adımların ne kadar yerine getirildiğine dair bulgular yüzdeler halinde verilmiştir.

Şekil 35'te 6 öğretmenin kavram karikatürü kullandıkları derslere ilişkin gözlem sonuçları yer almaktadır.



Şekil 35. Öğretmenlerin kavram karikatürü kullanımlarının gözlemlenmesi

Şekil 35 incelendiğinde ikinci gözlemlerdeki gerçekleşme yüzdelерinin birinci gözlemlerdeki gerçekleşme yüzdelерine göre bir artış gösterdiği görülmektedir. Gözlemler

sonucunun öğretmenlerle paylaşılması ve kavram karikatürü kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar hakkında açıklamalar yapıp çeşitli tavsiyelerde bulunmanın bu artış da önemli katkıları olduğu düşünülmektedir. İlk gözlemlerde her bir öğretmenin kavram karikatürü kullanım performansı kabul edilebilir düzeyin altındadır. İkinci gözlemlerde ise bir öğretmen kabul edilebilir düzeyin altında, iki öğretmen kabul edilebilir düzeyde ve üç öğretmen de başarılı düzeyde performans sergilemiştir. Bu bulgulardan bir öğretmen haricindekilerin gerçekleştirilen HİE kursu sonunda kavram karikatürü kullanma ile ilgili bilgi ve beceri kazandığı ve bunu sınıf ortamına yansıtabildiği söylenebilir.

Tablo 57’de 6 öğretmenin kavram karikatürü kullanımında yerine getirilmesi gereken adımlara uyma durumları birlikte ele alınmıştır.

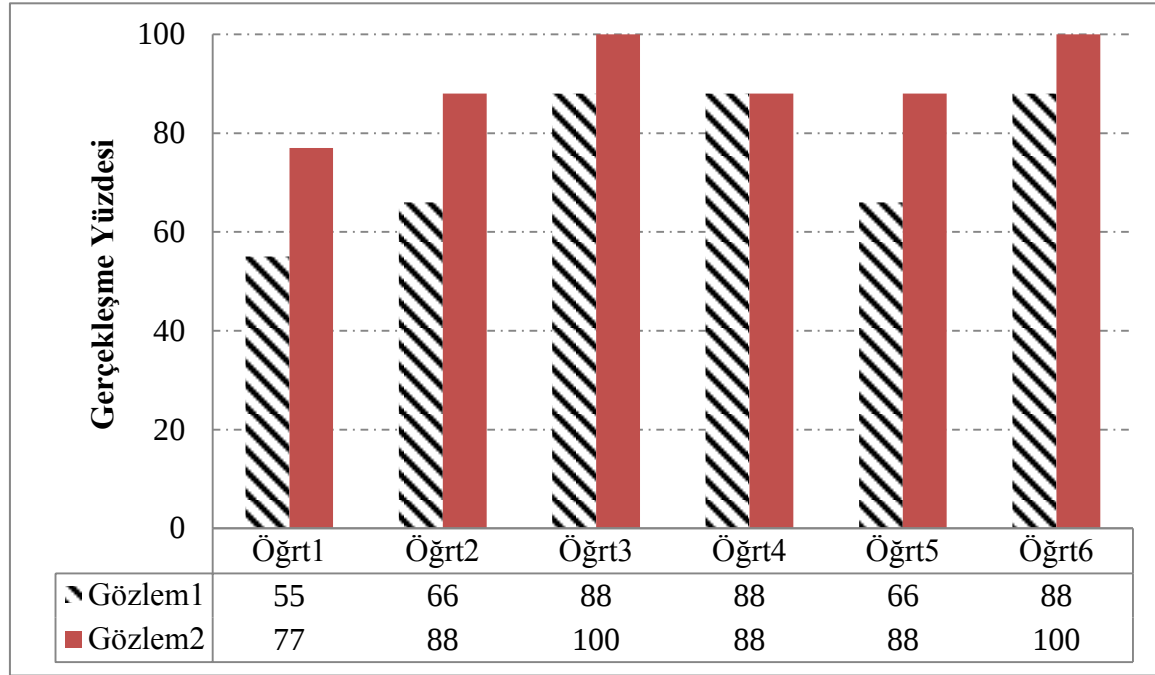
Tablo 57

Öğretmenlerin Kavram Karikatürü Kullanım Adımlarına Uyma Durumu

Kavram Karikatürü Kullanım Adımları	EVET	HAYIR	Yüzde
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram karikatürlerini sınıfa dağıttı.	11	1	92
Kavram karikatürü hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	12	0	100
Öğrencilere kavram karikatürünü incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	12	0	100
Öğrencilerin küçük gruplar halinde fikir alışverişi yapmalarını sağladı.	7	5	58
Öğrencilerden alternatif görüşlere ilişkin özet niteliğinde geri dönütler aldı.	10	2	83
Bilimsel olarak kabul edilen görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	5	7	42
Kavram yanılgısı içeren görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	4	8	33
Öğrencilerin fikirlerinde değişim olduysa nedenlerini sordu.	2	10	17
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	11	1	92

Tablo 57 incelendiğinde konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram karikatürlerinin dağıtılması, öğrencilerin kavram karikatürü hakkında bilgilendirilmesi ve üzerinde incelemeleri ve düşünceleri için süre tanınması ve süreç sonunda elde edilen sonuçların özetlenmesi adımları %90'ın üzerinde bir gerçekleşme yüzdesine sahiptir. Ancak öğrenciyi sürecin içine katan uygulamalarda daha düşük gerçekleşme yüzdesini görmekteyiz. Özellikle doğru ya da yanlış olan alternatif fikirleri belirlemek ile ilgili tartışmaların gerçekleşme yüzdesi %50'nin altındadır. Hatta öğrencilerin fikirlerinde değişimi inceleme adımının gerçekleşme yüzdesi %20'nin de altındadır. Tüm bu bulgulardan öğretmenlerin kavram karikatürü kullanımında öğrencileri sürecin içine daha fazla katmak yerine öğretmen merkezli uygulamaları tercih ettiği sonucuna varılmaktadır.

Şekil 36'da 6 öğretmenin anlam çözümleme tablosu kullandıkları derslere ilişkin gözlem sonuçları yer almaktadır.



Şekil 36. Öğretmenlerin anlam çözümleme tablosu kullanımlarının gözlemlenmesi

Şekil 36 incelendiğinde ikinci gözlemlerdeki gerçekleşme yüzdeslerinin birinci gözlemlerdeki gerçekleşme yüzdeslerine göre bir artış gösterdiği görülmektedir. Gözlemler

sonucunun öğretmenlerle paylaşılması ve anlam çözümleme tablosu kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar hakkında açıklamalar yapıp çeşitli tavsiyelerde bulunmanın bu artış da önemli katkıları olduğu düşünülmektedir. İlk gözlemlerde bir öğretmen kabul edilebilir düzeyin altında, iki öğretmen kabul edilebilir düzeyde ve üç öğretmen de başarılı düzeyde performans sergilemiştir. İkinci gözlemlerde ise bir öğretmen kabul edilebilir düzeyde ve beş öğretmen başarılı düzeyde performans sergilemiştir. Bu bulgulardan tüm öğretmenlerin gerçekleştirilen HİE kursu sonunda anlam çözümleme tablosu kullanma ile ilgili bilgi ve beceri kazandığı ve bunu sınıf ortamına yansıtabildiği söylenebilir.

Tablo 58’de 6 öğretmenin anlam çözümleme tablosu kullanımında yerine getirilmesi gereken adımlara uyma durumları birlikte ele alınmıştır.

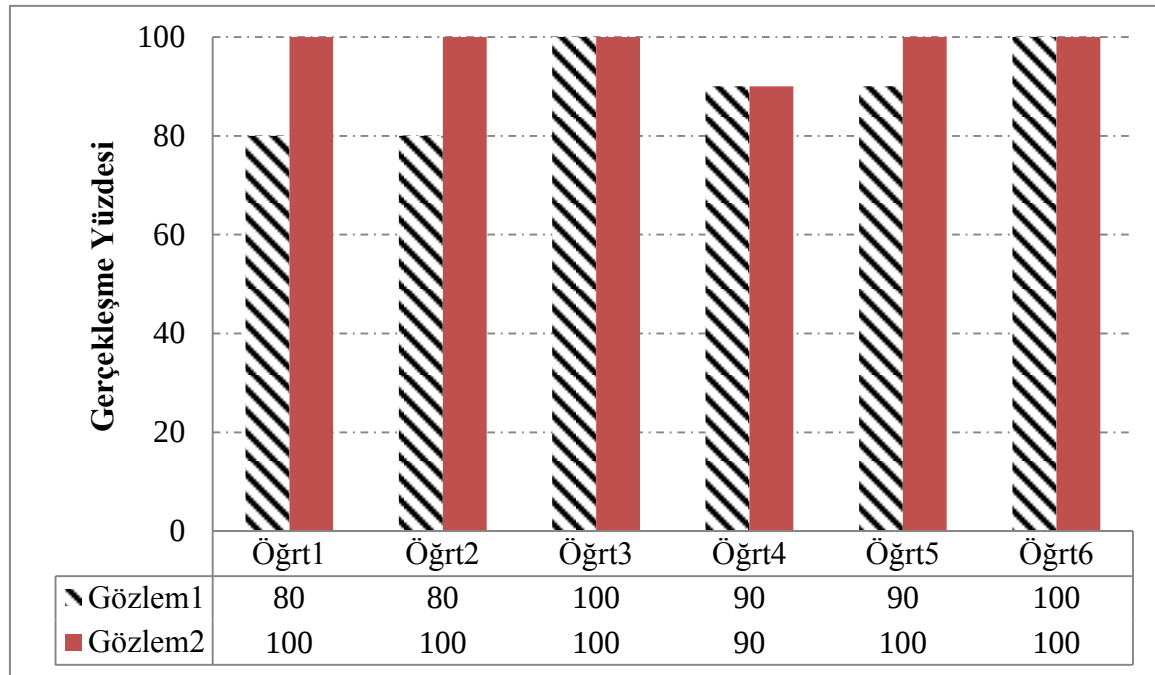
Tablo 58

Öğretmenlerin Anlam Çözümleme Tablosu Kullanım Adımlarına Uyma Durumu

Anlam Çözümleme Tablosu Kullanım Adımları	Evet	Hayır	Yüzde
Anlam çözümleme tablosu hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	12	0	100
Hazır bir tablo dağıttı ya da Öğrencilerle beyin fırtınası yaparak tablo oluşturdu.	12	0	100
Öğrencilere anlam çözümleme tablosunu incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	12	0	100
Öğrencilerinden gerekliyse kavram/özellik eklemelerini ya da çıkarmalarını istedi.	9	3	75
Kavram ve özellik arasındaki ilişkiyi belirtmek için kullanılabilecek sembolleri tanıttı.	12	0	100
Öğrencilerden kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi belirtmelerini istedi.	12	0	100
Öğrencilerin yaptıkları seçimlerin nedenlerini tartıştırdı.	4	8	33
Kavramlar ve özellikler arasındaki ilişkileri tartıştırdı.	3	9	25
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	11	1	92

Tablo 58 incelendiğinde anlam çözümleme tablosu hakkında öğrencilerin bilgilendirilmesi; incelemeler ve düşünceleri için süre tanınması; nasıl tamamlayacakları hakkında bilgilendirilmesi ve tabloyu tamamlamalarına imkan verilmesi adımları %100 gerçekleşme yüzdesi ile tamamlanmıştır. Ancak öğrencilerin yaptıkları seçimlerin nedenler ile kavramlar ve özellikler arasındaki ilişkileri tartışma adımları %35'in bile altında gerçekleşme yüzdesine sahiptir. Tüm bu bulgulardan hareketle öğretmenlerin anlam çözümleme tablosu kullanımında öğrencileri sürecin içine katan tartıştırmayı yaptırmak yerine öğretmen merkezli uygulamaları tercih ettiği sonucuna varılmaktadır.

Şekil 37'de 6 öğretmenin kavram haritası kullandıkları derslere ilişkin gözlem sonuçları yer almaktadır.



Şekil 37. Öğretmenlerin kavram haritası kullanımlarının gözlemlenmesi

Şekil 37 incelendiğinde ikinci gözlemlerdeki gerçekleşme yüzdelерinin birinci gözlemlerdeki gerçekleşme yüzdelерine göre bir artış gösterdiği görülmektedir. Gözlemler sonucunun öğretmenlerle paylaşılması ve kavram haritası kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar hakkında açıklamalar yapıp çeşitli tavsiyelerde bulunmanın bu artışta da

önemli katkıları olduğu düşünülmektedir. İki gözlemde de tüm öğretmen başarılı düzeyde performans sergilemiştir. Öğretmenler HİE öncesinde de kavram haritası kullandıklarını ancak olası yanlış uygulamaların önüne geçebilmek için kavram haritası ile ilgili bir eğitim almak istediklerini belirtmişlerdir. Bu bulgulardan tüm öğretmenlerin gerçekleştirilen HİE kursu sonunda kavram haritası kullanma ile ilgili bilgi ve beceri kazandığı ve bunu sınıf ortamına yansıtabildiği söylenebilir.

Tablo 59’ta 6 öğretmenin kavram haritası kullanımında yerine getirilmesi gereken adımlara uyma durumları birlikte ele alınmıştır.

Tablo 59

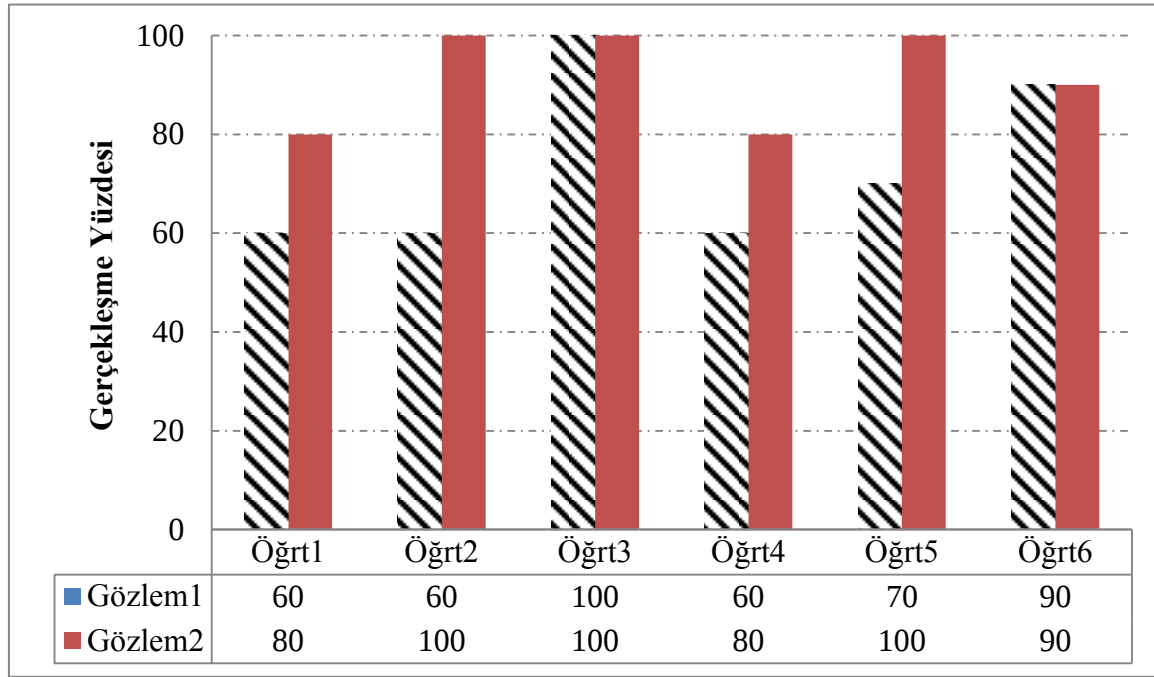
Öğretmenlerin Kavram Haritası Kullanım Adımlarına Uyma Durumu

Kavram Haritası Kullanım Adımları	Evet	Hayır	Yüzde
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram haritasını öğrencilere dağıttı.	12	0	100
Kavram haritası hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	12	0	100
Öğrencilere kavram haritasını incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	12	0	100
Öğrencilere kavram haritasını nasıl tamamlayacaklarını açıkladı.	12	0	100
Öğrencilere kavram haritasındaki boş yerleri tamamlamaları için süre tanıdı.	12	0	100
Öğrenci çalışmalarını inceleyip açıklamalar yaptı.	12	0	100
Öğrencilerinden örnekleri de kavram haritasına eklemelerini istedi.	12	0	100
Örnekleri yerleştiren öğrencilerin çalışmalarını inceledi ve açıklama yaptı.	12	0	100
Tamamlanmış kavram haritası üzerinde sınıf tartışması yaptırdı.	7	5	58
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	10	2	83

Tablo 59 incelendiğinde tamamlanmış kavram haritası üzerinde sınıf tartışma yaptırmaya ile ilgili adımın %58, elde edilen sonuçların özetini yaptırmada adımının %83 ve diğer adımların %100 gerçekleşme yüzdesine sahip olduğu görülmektedir. Öğretmenler diğer

grafik materyal uygulamalarına göre daha yüksek bir düzeyde sınıf içi tartışma yaptırmış olsalar da bu performans hala kabul edilebilir düzeyin altındadır.

Şekil 38’te 6 öğretmenin tanılayıcı dallanmış ağaç kullandıkları derslere ilişkin gözlem sonuçları yer almaktadır.



Şekil 38. Öğretmenlerin tanılayıcı dallanmış ağaç kullanımlarının gözlemlenmesi

Şekil 38 incelendiğinde ikinci gözlemlerdeki gerçekleşme yüzdelerinin birinci gözlemlerdeki gerçekleşme yüzdelerine göre bir artış gösterdiği görülmektedir. Gözlemler sonucunun öğretmenlerle paylaşılması ve tanılayıcı dallanmış ağaç kullanımında dikkat edilmesi gereken adımlar hakkında açıklamalar yapıp çeşitli tavsiyelerde bulunmanın bu artış da önemli katkıları olduğu düşünülmektedir. İlk gözlemlerde dört öğretmen kabul edilebilir düzeyde, iki öğretmenin de başarılı düzeyde performans sergilemiştir. İkinci gözlemlerde ise tüm öğretmenler başarılı düzeyde performans sergilemiştir. Bu bulgulardan tüm öğretmenlerin gerçekleştirilen HİE kursu sonunda tanılayıcı dallanmış ağaç kullanma ile ilgili bilgi ve beceri kazandığı ve bunu sınıf ortamına yansıtabildiği söylenebilir.

Tablo 60'ta 6 öğretmenin tanılayıcı dallanmış ağaç kullanımında yerine getirilmesi gereken adımlara uyma durumları birlikte ele alınmıştır.

Tablo 60

Öğretmenlerin Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanım Adımlarına Uyma Durumu

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Kullanım Adımları	Evet	Hayır	Yüzde
Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencilere dağıttı.	12	0	100
Tanılayıcı dallanmış ağaç hakkında öğrencileri bilgilendirdi.	12	0	100
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.	12	0	100
Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı nasıl kullanacaklarını açıkladı.	12	0	100
İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeleri öğrencilerine sorarak cevaplandırdı.	10	2	83
Öğrenci cevaplarını değerlendirerek her bir çıkışa karşılık gelen puanı açıkladı.	11	1	92
Öğrencilerine diyagramdaki diğer önermeleri de inceledi.	10	2	83
Doğru olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	6	6	50
Yanlış olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.	4	8	33
Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.	11	1	92

Tablo 60 incelendiğinde konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağaçların dağıtılması; tanılayıcı dallanmış ağaç hakkında öğrencilerin bilgilendirilmesi; incelemeleri ve üzerinde düşünmeleri için süre tanınması; nasıl kullanacaklarının açıklanması adımları %100 gerçekleşme yüzdeleri ile tamamlanmıştır. Ancak doğru ya da yanlış önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışmalar %50 ve %33 gerçekleşme yüzdeleri ile tamamlanmıştır. Tanılayıcı dallanmış ağaç kullanımında da diğer grafik materyaller de olduğu gibi sınıf içi tartışmalara kabul edilebilir düzeyin altında yer verilmiştir.

İzleme Değerlendirme Aşaması Özet Bulguları

Öğretmenlerin HİE kursunda edindikleri grafik materyal kullanımına yönelik bilgileri ilk zamanlarda sınıf ortamında tam olarak uygulayamadıkları ve bazı eksikliklerinin olduğu görülmüştür. Çünkü her ne kadar HİE kursunda birçok kazanım elde edilmiş olsa bile, öğretmenler bunları ilk defa gerçek uygulama ortamında kullanmak durumunda olduğunda zaman zaman yanlışlıklar yapabilmektedirler. İlk gözlemlerde bu sorunları yaşayan öğretmenlerin ilerleyen gözlemlerinde önemli değişimlerin olduğu görülmüştür. Bu değişimlerin, araştırmanın her gözlem sonucunu öğretmenle paylaşması ve öğretmenlere gerekli konularda uyarılarda bulunmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Tüm öğretmenler dört grafik materyal türü için her iki gözlemde de ilgili grafik materyalin tanıtılması aşamalarını eksiksiz yerine getirmişlerdir. Derste kullandıkları grafik materyal hakkında öğrencileri bilgilendirmişler, incelemeleri için süre tanımışlar ve nasıl kullanacakları hakkında açıklamalar yapmışlardır. Ancak öğretmenler teoride ve pratikte belli ölçülerde ilerleme gösterecekler de, kendilerini zor durumda bırakabilecek, sınıf disiplinini bozabilecek ve otoritelerini kaybetmelerine neden olabilecek davranışlardan kaçınmışlardır. Özellikle sınıf içi tartışmaları ya hiç yapmamış ya da eksik yapmışlardır.

Öğretmenler, grafik materyallerin kullanımlarında kendi sınıf şartlarına uygun teknikleri tercih etmişlerdir. Bu nedenle de öğretmenler HİE kursunda edindiklerini farklı şekillerde olsa da öğretimlerine başarılı bir şekilde yansıtabilmişlerdir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Kavram yanlışlarını gidermede, kavramlar arası ilişkileri yapılandırmada ve eğitimin kalıcılığını artırmada kullanılabilecek grafik materyallerinden kavram karikatürü, kavram haritası, anlam çözümleme tablosu ve tanılayıcı dallanmış ağaç hakkında matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimlerini katkı sunacak bir HİE kursu içeriği geliştirmek, uygulamak ve etkililiğini incelemek için yürütülen çalışmanın bu bölümünde araştırmanın problemi ve alt problemlerine yönelik sorulara cevaben elde edilen sonuçlar alt problemler doğrultusunda ele alınmıştır. Elde edilen sonuçların kendi içindeki tutarlılığı tartışılarak iç tartışmalar yapılmasının yanı sıra konuyla ilgili diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak dış tartışma da gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada sonuçların tartışılması; (i) Durum tespiti aşamasından elde edilen sonuçların tartışılması, (ii) Eğitim ihtiyacı belirleme aşamasından elde edilen sonuçların tartışılması, (iii) Asıl uygulama aşamasından elde edilen sonuçların tartışılması ve (iv) İzleme değerlendirme aşamasından elde edilen sonuçların tartışılması başlıklarından oluşmaktadır.

Durum Tespiti ve Eğitim İhtiyacı Belirleme Aşamasına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Ön durumun tespiti HİE kurslarının ne derece etkili olduğunun resmedilmesi açısından önemlidir. Ayrıca öğretmenler için hazırlanan HİE kurslarının başarılı olabilmesi için katılımcıların ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Çakır, 2004; Gökdere, 2004; Erdem, 2010; Kanlı, 2001; Kaya, 2003; O’Sullivan, 2001; Posnanski, 2002; Tekin, 2004). Katılımcıların ihtiyaçlarına cevap veren HİE kursları daha fazla ilgi çekmektedir (Kuteş, 1997; Tekin, 2004). Çünkü öğretmenlerin HİE faaliyetlerini zaman kaybı olarak görme eğilimlerinin önlenmesinin yolu, onların ihtiyaçlarını dikkate alan HİE kursları hazırlamaktan geçtiği belirtilmektedir (Tekin ve Ayas, 2002). Bu kapsamda öğretmenlerin mevcut durumlarının tespiti ve eğitim ihtiyaçlarına yönelik sonuçlar ve bu sonuçların tartışılması aşağıda gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle öğretmenlerin *“kavram yanlışlığı ile kavram yanlışlığının giderilmesine yönelik ön bilgi ve becerileri”* ne yönelik sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ Çalışmaya katılan 6 öğretmenden sadece ikisi daha önceden kavram yanlışlıkları ile ilgili bir eğitim almış iken diğerleri herhangi bir eğitim almamakla birlikte yüzeysel olarak bilgilerinin olduğunu belirtmişlerdir.
- ✓ 5 öğretmen kavram yanlışlığının ne olduğuna dair kendince çeşitli tanımlamalar yaparken bir öğretmen de tanım yerine çeşitli kavram yanlışlığı örnekleri vermiştir.
- ✓ Tüm öğretmenlerin kavram yanlışlığı ile yanlış arasındaki ayrımı tam olarak ortaya koyamadıkları görülmüştür.
- ✓ Öğretmenlerden derslerinde karşılaştıkları kavram yanlışlıklarını örneklendirmeleri istendiğinde literatürde de yer alan çeşitli konulardaki yaygın kavram yanlışlığı örnekleri vermişlerdir.

Öğretmenlerin kavram yanlışlığı ile ilgili bir eğitim almamış olsalar bile kavram yanlışlığının ne olduğunu yüzeysel olarak bildikleri ancak kavram yanlışlığı ile yanlış arasındaki farkı ise tam olarak açıklayamamışlardır. Bu sonuç Demiri (2013), Ayana

(2018) ve Çelik (2018)'in araştırmalarında ulaştıkları sonuçlarla örtüşmektedir. Demiri (2013) öğretmenlerin kavram yanlışısını informal tanımlamalarla açıkladıkları ancak kavram yanlışlarının nedenlerini açıklamada yetersiz olduklarını belirtmiştir. Ayana (2018) ve Çelik (2018) öğretmenlerin, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları hakkında yeterince bilgi sahibi olmadıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin kavram yanlışısı ile ilgili çeşitli örnekler verebildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmenlerin özellikle kesirlerle işlemler konularında verdikleri kavram yanlışısı örnekleri Biber, Tuna ve Aktaş (2013), Okur ve Gürel (2016) ve Karaağaç ve Köse (2015) nin çalışmalarında da yer alan kavram yanlışısı örnekleridir.

Bu araştırmanın ana probleminin bir bileşeni olan “*Kavram yanlışısının giderilmesine yönelik öğretmenlerin bilgi ve becerileri*” ne yönelik sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ Öğretmenlerin genellikle önceki mesleki deneyimlerine dayanarak öğrencilerin sahip olabilecekleri kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik önleyici tedbirler aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.
- ✓ Öğretmenler kavram yanlışlarını gidermek için konuya başlamadan önce öğrencinin kavram yanlışısının olabileceği noktaları açıkladıkları, direk doğru cevabı söyledikleri, hatırlatma, görseller ve modeller kullandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Bu araştırma kapsamında öğretmenlerin tercih ettikleri kavram yanlışısı giderme yöntem ve tekniklerinin birçok araştırmada da yer aldığı görülmüştür. Bingölbali (2010) öğrencilerin kavram yanlışları karşısında öğretmenlerin altı farklı müdahale türüne başvurduklarını belirlemiştir. Bunlar; ikaz etme, soru sorma, soru ya da açıklamayı tekrar etme, sınıf tartışmasına sunma, doğruyu söyleme ve ihmal etmedir. İpekoğlu (2017), ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine sundukları çözüm önerilerinin kritik noktaları vurgulama, uygun öğretim metodu, matematiksel şekil ve modelleme, konu tekrarı ve doğru cevabı göstermek şeklinde sıraladıklarını belirtmiştir. Kavram yanlışısının nedenleri hakkında bir açıklama yapmadan çözüm önerileri

sıralamışlardır. Benzer şekilde Yurtyapan ve Karataş (2019) öğrenci kavram yanlışlarının nedenleri hakkında öğretmenlerin yüzeysel ifadeler kullandıklarını belirtmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin kavram yanlışını gidermede kullandıkları yöntemlerde hareketle bu konuda yeterli bilgilerinin olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Çünkü direk doğru cevabı söyleme, kavram yanlışının ders başında öğrencilere söylenmesi kavram yanlışının giderilmesinde kaçınılması gereken davranışlardır (Kısacık, 2011). Araştırmanın bu sonucu literatürde yer alan birçok araştırmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Tekin (2004) öğretmenlerin öğrencilerde var olan kavram yanlışları ve düzeltme yöntemleri ile ilgili yeterli bilgilerinin olmadığını belirtmiştir. Ayas, Coştu ve Ünal (2007) yaptıkları çalışmada ülkemizde kavram yanlışlarının giderilmesinde kullanılacak yöntemlerin yeterince bilinmediğini belirtip bunlarla ilgili örnekler vermişlerdir. Öçal (2014), öğretmenlerin öğrencilerin ihtiyaçlarını, konuyu anlamalarını ve kavram yanlışlarını dikkate almak yerine akademik yılda müfredatı tamamlamaya odaklandıklarını belirtmiştir. Özdoğan (2018) ise öğretmen adaylarının çoğunlukla öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermeye yönelik doğru çözüm önerilerinde bulunamadıklarını belirtmiştir. Yıldız ve Alaylı (2019) öğrencilerin matematik konularında sahip oldukları zorluklar ve kavram yanlışları hakkında öğretmenlerin tahminlerinin oldukça sınırlı olduğu ve bu nedenle kavram yanlışlarını gidermek için sundukları önerilerin de yetersiz olduğu sonucuna varmışlardır.

Bu araştırmanın ana probleminin diğer bir bileşeni olan “*Grafik materyal hazırlama ve kullanımına yönelik öğretmenlerin ön bilgi ve becerileri*” ne yönelik sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ 3 öğretmen daha önceden grafik materyal hazırlama ve kullanma ile ilgili herhangi bir eğitim almazken diğer 3 öğretmen yüzeysel de olsa böyle bir eğitim almıştır.

- ✓ Eğitim almadığını beyan eden öğretmenlerden sadece biri derste kullandığı tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritası örneği çizebilmiştir. Bu çizimler kısmen doğrudur ve başlangıç düzeyinde performans kategorisindedir.
- ✓ Eğitim aldığını beyan eden öğretmenler ise derste kullandıkları kavram haritası, anlam çözümleme tablosu ve zihin haritasına örnekler verebilmişlerdir. Bu çizimler de kısmen doğrudur ve başlangıç düzeyinde performans kategorisinde yer almaktadır.
- ✓ İki öğretmen, derste kullandıkları grafik materyallerin adlarını yanlış belirtmiştir.

Üç öğretmenin grafik materyaller ile ilgili eğitim almamış olmaları, eğitim alanların ise hem başlangıç düzeyinde performans kategorisinde çizim yapmış olmaları hem de yaptıkları çizimleri yanlış isimlendirmeleri söz konusu öğretmenlerin grafik materyal hazırlama ve kullanma ile ilgili bir eğitime ihtiyaçlarının olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, Tekin (2004)'in kimya, Çakır (2004)'ın fen bilgisi, Akçadağ (2010) ile Şahin (2013)'in sınıf ve Karalök (2014)'ün matematik öğretmenleriyle yaptıkları çalışmalarda öğretmenlerin HİE ihtiyaçlarıyla da benzerlik göstermektedir. Tekin (2004) kavram haritası, anlam çözümleme tablosu, kavram ağı gibi grafik materyallerin öğretmenlerce kullanılmamasını öğretmenlerin bu tür materyalleri hazırlama bilgilerinin olmamaları veya hazır grafik materyallerine sahip olmadıklarından kaynaklandığını belirtmiştir. Akçadağ (2010), sınıf öğretmenlerinin eğitim ihtiyaçlarını belirlemeye yönelik kullandığı anket neticesinde öğretmenlerin kavram haritası hazırlama ile ilgili eğitim ihtiyaçları olduğu sonucuna varmıştır. Şahin (2013) sınıf öğretmenlerinin duydukları eğitim ihtiyaçlarını belirlediği çalışmada çalışmaya katılan öğretmenlerin üçte birinin kavram haritası oluşturma ile ilgili ihtiyaç duyduğunu belirlemiştir. Karalök (2014) araştırmasında matematik öğretmenlerinin %85'inin kavram haritası hakkında %90'ının ise tanılayıcı dallanmış ağaç hakkındaki özyeterliklerinin düşük olduğunu belirlemiş ve matematik öğretmenlerinin kavram haritası ve tanılayıcı dallanmış ağacı sınıflarında kullanmadıkları sonucuna varmıştır. Ayrıca tanılayıcı dallanmış ağacın, ilkökul programlarında alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri arasında yer almasına rağmen, birçok araştırmada

(Çepni, Çoruhlu ve Ernas, 2009; Okur, 2008; Yeşilyurt, 2012) öğretmenlerin büyük bir kısmının bu teknik hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirtilmiştir. Ayrıca Karaçorlu ve Atıcı (2019) MEB Eğitim Bilişim Ağı'nda yeteri kadar kavram haritası bulunmadığı ve öğretmenlerin ağda bulunan kavram haritalarını yeteri kadar kullanmadıkları sonucuna vararak kavram haritası ile ilgili içerik üretimi ve kullanımı hakkında HİE kurslarının düzenlenmesini önermiştir.

Öğretmenler için hazırlanan eğitimlerin başarılı olabilmesi için katılımcıların ihtiyaçlarının yanı sıra farkındalıklarının ve taleplerinin de dikkate alınması gerekmektedir (Kaya, 2003; O'Sullivan, 2001; Posnanski, 2002; Tekin, 2004). Bu bağlamda katılımcı öğretmenlerin *“grafik materyallere ilişkin farkındalıkları ve eğitim talepleri”* ne yönelik sonuçlar şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ Öğretmenler kavram karikatürünü daha önce hiç duymamışlardır. Dolayısıyla da derslerinde hiç kullanmamışlardır.
- ✓ Kavram haritasını ise tüm öğretmenler bilmektedirler ancak sadece dört öğretmen zaman zaman derslerinde kullanmaktadır.
- ✓ Üç öğretmen anlam çözümleme tablosunu iki öğretmen de tanıyıcı dallanmış ağacı daha önce duymuşlardır ancak hazırlamayı ve kullanmayı bilmemektedirler.
- ✓ Öğretmenlerin grafik materyallerinden öncelikle kavram karikatürü, kavram haritası, tanıyıcı dallanmış ağaç ve anlam çözümleme tablosu ile ilgili HİE kursu talep ettikleri tespit edilmiştir.

Öğretmenler daha önce hiç duymadıkları duymuş olsalar da hazırlamayı ve kullanmayı bilmedikleri grafik materyallerinden eğitim almak istemektedirler. Bu sonuç literatürle de benzerlik göstermektedir. Karalök (2014) araştırmasında matematik öğretmenlerinin %85'inin kavram haritası hakkında %90'ının ise tanıyıcı dallanmış hakkındaki özyeterliklerinin düşük olduğu belirlemiştir. Okur (2008) ve Ersoy (2008) öğretmenler tarafından en az bilinen ve kullanılan grafik materyallerden birisinin de tanıyıcı

dallanmış ağaç olduğunu tespit etmişlerdir. Köğce, Yıldız ve Aydın (2019) ve Yetim (2019) kavram haritası ve kavram karikatürü gibi öğretim materyallerinin matematiksel kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde kullanılmasını önermektedirler. Bozan ve Savaş (2019) öğrencilerdeki kavram yanlışlarını gidermek amacıyla öğretmenlere kavramsal değişim metinleri, kavram ağı, kavram karikatürleri ve kavram haritaları gibi teknikleri etkili bir şekilde kullanabilmelerini desteklemek için HİE kursları ve seminerlerin düzenlenmesini önermektedirler.

Asıl Uygulama Aşamasına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu kısımda araştırmanın asıl uygulama aşamasından elde edilen sonuçlara ve tartışmalara yer verilmiştir.

Öğretim etkinliklerinin amacı öğrenenlerde bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanlarda davranış değişikliklerinin meydana gelmesini sağlamaktır. Öğrenenlerde meydana gelen davranış değişikliklerinin tespiti öğretim etkinlikleri için özel bir öneme sahiptir. Böylelikle öğretim etkinliklerinin etkililiğine karar verilebileceği gibi gerekli olan düzeltmeler de yapılabilecektir (Demirel, 1999). Bu nedenle eğitim sonunda öğretmenlerin çizdikleri grafik materyaller incelenmiş ve böylece HİE kurs programının kazandırmayı hedeflediği bilgi ve becerileri ne kadar edindikleri hakkında bir değerlendirme yapılarak çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır. Bu sonuçlar literatürdeki benzer diğer araştırmaların sonuçlarıyla karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Tartışmalar; (i) Ortaokul matematik öğretmenlerinin aldıkları eğitimin kavram karikatürü hazırlama becerilerine etkisi nedir?, (ii) Ortaokul matematik öğretmenlerinin aldıkları eğitimin anlam çözümleme tablosu hazırlama becerilerine etkisi nedir?, (iii) Ortaokul matematik öğretmenlerinin aldıkları eğitimin kavram haritası hazırlama becerilerine etkisi nedir? ve (iv) Ortaokul matematik öğretmenlerinin aldıkları eğitimin tanılayıcı dallanmış

ağaç hazırlama becerilerine etkisi nedir? sorularına cevap verecek şekilde gerçekleştirilmiştir.

Öğretmenlere her bir grafik materyal türü için 3 saatlik bir hazırlama ve kullanma eğitimi gerçekleştirilmiştir. Eğitim sonrası öğretmenlerin çizdikleri grafik materyaller puanlama anahtarları kullanılarak analiz edilmiş ve çeşitli sonuçlara ulaşılmıştır.

Öğretmenlerin çizdikleri kavram karikatürleri değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- ✓ İçerik, problem durumu, alternatif fikirler ve metin yazımı alt boyutlarında ikişer öğretmen mükemmel performans sergilerken dörder öğretmen başarılı performans sergilemiştir.
- ✓ Tasarım alt boyutunda sadece bir öğretmen mükemmel performans sergilerken beş öğretmen başarılı performans sergilemiştir.
- ✓ Katılımcı tüm öğretmenlerin çizdikleri kavram karikatürleri bir arada değerlendirildiğinde ise 25 çizimin başarılı performans ve 11 çizimin de mükemmel performans düzeyinde olduğu bulunmuştur.
- ✓ Alt boyutları dikkate alınarak her bir öğretmenin ortalama puanları tek tek incelendiğinde farklı boyutlarda başarılı ya da mükemmel performans sergiledikleri görülmüştür.

Öğretmenlerin çizdikleri anlam çözümleme tabloları değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- ✓ Yönerge yazımı alt boyutunda 4 öğretmenin geliştirilmesi gereken 2 öğretmenin başarılı performans,
- ✓ Tablo tasarımı alt boyutunda 4 öğretmenin başarılı 2 öğretmenin mükemmel performans,
- ✓ Konu-kavram-özellik ilişkisi alt boyutunda 3 öğretmenin başarılı 3 öğretmenin mükemmel performans,

- ✓ Metin yazımı alt boyutunda ise 6 öğretmen de başarılı performans düzeyinde olduğu bulunmuştur.
- ✓ Katılımcı tüm öğretmenlerin çizdikleri anlam çözümleme tabloları bir arada değerlendirildiğinde ise 4 çizimin geliştirilmesi gereken, 25 çizimin başarılı performans ve 7 çizimin de mükemmel performans düzeyinde olduğu bulunmuştur.
- ✓ Alt boyutları dikkate alınarak her bir öğretmenin ortalama puanları tek tek incelendiğinde farklı boyutlarda geliştirilmesi gereken, başarılı ya da mükemmel performans sergiledikleri görülmüştür.

Öğretmenlerin çizdikleri tanılayıcı dallanmış ağaçlar değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- ✓ Yönerge yazımı alt boyutunda 6 öğretmenin de geliştirilmesi gereken performans,
- ✓ Diyagram tasarımı alt boyutunda 4 öğretmenin başarılı 2 öğretmenin mükemmel performans,
- ✓ Sorular alt boyutunda 5 öğretmenin başarılı 1 öğretmenin mükemmel performans,
- ✓ Metin yazımı alt boyutunda ise 6 öğretmenin de başarılı performans düzeyinde olduğu bulunmuştur.
- ✓ Katılımcı tüm öğretmenlerin çizdikleri tanılayıcı dallanmış ağaçlar bir arada değerlendirildiğinde ise 6 çizimin geliştirilmesi gereken, 5 çizimin başarılı performans ve 25 çizimin de mükemmel performans düzeyinde olduğu bulunmuştur.
- ✓ Alt boyutlar dikkate alınarak her bir öğretmenin ortalama puanları tek tek incelendiğinde farklı boyutlarda geliştirilmesi gereken, başarılı ya da mükemmel performans sergiledikleri görülmüştür.

Öğretmenlerin çizdikleri kavram haritaları değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- ✓ Hiyerarşi alt boyutunda 4 öğretmenin geliştirilmesi gereken 2 öğretmenin başarılı performans,

- ✓ Önergeler alt boyutunda 4 öğretmenin başarılı 2 öğretmenin mükemmel performans,
- ✓ Çapraz bağlantılar alt boyutunda 6 öğretmenin geliştirilmesi gereken performans;
- ✓ Örnekler boyutunda 3 öğretmenin başarılı 3 öğretmenin mükemmel performans,
- ✓ Kavram yoğunluğu alt boyutunda da 5 öğretmenin başarılı 1 öğretmenin mükemmel performans düzeyinde olduğu bulunmuştur.
- ✓ Katılımcı tüm öğretmenlerin çizdikleri kavram haritaları bir arada değerlendirildiğinde ise 31 çizimin başarılı performans ve 5 çizimin de mükemmel performans düzeyinde olduğu bulunmuştur.
- ✓ Alt boyutlar dikkate alınarak her bir öğretmenin ortalama puanları tek tek incelendiğinde farklı boyutlarda geliştirilmesi gereken, başarılı ya da mükemmel performans sergiledikleri görülmüştür.

Öğretmenler grafik materyallerde geometrik şekil çizimlerinin kitaplarda sıklıkla rastlanan prototip çizimler olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Horzum (2018)'de yaptığı çalışmada katılımcıların çizimlerde geometrik şekillerin prototiplerini tercih ettiklerini belirtmiştir.

Öğretmenler kavram karikatürü çiziminde tasarım alt boyutunda; anlam çözümleme tablosu ve tanılayıcı dallanmış ağaç çizimlerinde yönerge yazımı alt boyutunda ve kavram haritası çiziminde ise çapraz bağlantı alt boyutunda daha düşük performans düzeyinde kalmışlardır. Tekin (2004)'de gerçekleştirdiği HİE kursun sonrasında öğretmenlerin çok az kavram içeren kavram haritaları çizdikleri belirtmiştir. Benzer şekilde Mandacı-Şahin (2019) katılımcıların kavram haritasındaki kavramlar arasında orta düzey bağlantılar oluşturduklarını belirtmiştir.

Öğretmenlerin çizimleri bir bütün olarak ele alındığında eğitim öncesi çizimler başlangıç düzeyinde performans düzeyinde iken eğitim sonrası geliştirilmesi gereken, başarılı ve mükemmel performans düzeylerine yükselmiştir. Öğretmenlerin grafik materyali hazırlama becerilerinin başlangıç için iyi olduğu söylenebilir. Bu beklenen bir sonuçtur. Çünkü daha

önceden bilgi sahibi olmadıkları bir konuda bir eğitime tabi tutulan bireylerin o konuda belli bir düzeyde bilgi sahibi olmaları ve başlangıca göre daha başarılı olması doğaldır (Emin, 2010). Ayrıca, Berliner (1998) eğitim alanında beceri geliştirmenin acemilik, çıraklık, kalfalık, ustalık ve uzmanlık aşamalarından oluşan uzun bir süreç olduğunu ve bir alanda çalışan kişilerin çok azının uzmanlık seviyesine ulaşabildiklerini belirtmiştir. Clermont vd. (1993) yaptıkları çalışmada gerçekleştirdikleri HİE kursunun kavram karikatürü hazırlamada öğretmenleri ancak çıraklık ya da kalfalık düzeyine getirdiğini ifade etmişlerdir. Bu bağlamda araştırma kapsamında gerçekleştirilen HİE kursunun çeşitli grafik materyalleri hazırlamada öğretmenlere kazandırmayı hedeflediği bilgi ve beceriyi önemli ölçüde kazandırdığı ve onları en azından kalfalık düzeyine erdirdiğini söyleyebiliriz.

Araştırmanın asıl uygulama aşamasından elde edilen sonuçların yer aldığı ve tartışıldığı bu bölümün sonunda araştırma kapsamında hazırlanan HİE kursunun ortaokul matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine katkı sunduğu, grafik materyal hazırlama ile ilgili bilgi ve becerileri dikkate değer derecede kazandırdığı sonucuna varılmıştır. Üstüner vd. (2000) HİE kurslarının katılımcılarının beklentilerine karşılık verebilmesi için sadece teorik bilgilere yer vermek yerine uygulamalara da ağırlık verilmesi gerektiğini belirtmiştir. Gerçekleştirilen HİE kursunda da teorik bilgiden daha çok uygulamaya ağırlık verilerek başarıya ulaşılmıştır. Ayrıca literatürde de pek çok HİE kursu sonunda, katılımcıların HİE kursunun kazandırmayı hedeflediği bilgi ve beceri düzeylerinde az ya da çok belli ölçülerde değişimin meydana geldiği ifade edilmektedir (Asilsoy, 2007; Berg, 2001; Çakır, 2004; Gökdere, 2004; Kaya, 2003; Şenel, 2008; Tekin, 2004).

HİE kursunun hedefine başarıyla ulaşmasında durum tespiti ve ihtiyaç belirlemenin etkili bir şekilde yapılmasının önemli katkıları olmuştur. Bu sonuç Kaya (2003), O'Sullivan (2001), Posnanski (2002) ve Tekin (2004)' in çalışmalarıyla da uyumludur.

İzleme Değerlendirme Aşamasına İlişkin Sonuç ve Tartışma

HİE'in amaçlarından birisi de HİE kursunda kazanılan becerilerin öğretmenlerin sınıflarındaki uygulamalarına yansıtılmasıdır. Bu nedenle bir HİE kursunun sonunda edinilen yeni bilgi ve becerilerin öğretime yansımaya durumunun tespiti önemli bir aşamadır. Böylece HİE kursunun öğretmenlerin öğretimlerine etkisi daha gerçekçi olarak belirlenebilir (Tekin, 2004). Bu bağlamda çalışmanın izleme değerlendirme aşamasında çalışmaya katılan 6 öğretmenin her biri özel durum olarak ele alınmış ve derslerinde gözlem formlarıyla gözlemlenmiştir. Gözlemler neticesinde elde edilen sonuçlar maddeler halinde sıralanmıştır:

- ✓ Öğretmenlerin HİE kursunda edindikleri grafik materyal kullanımına yönelik bilgileri ilk zamanlarda sınıf ortamında tam olarak uygulayamadıkları ve bazı eksikliklerinin olduğu görülmüştür.
- ✓ Kavram karikatürünün kullanıldığı ilk gözlemlerde her bir öğretmenin performansı kabul edilebilir düzeyin altındadır. İkinci gözlemlerde ise bir öğretmen kabul edilebilir düzeyin altında, iki öğretmen kabul edilebilir düzeyde ve üç öğretmen de başarılı düzeyde performans sergilemiştir.
- ✓ Anlam çözümleme tablosunun kullanıldığı ilk gözlemlerde bir öğretmen kabul edilebilir düzeyin altında, iki öğretmen kabul edilebilir düzeyde ve üç öğretmen de başarılı düzeyde performans sergilemiştir. İkinci gözlemlerde ise bir öğretmen kabul edilebilir düzeyde ve beş öğretmen başarılı düzeyde performans sergilemiştir.
- ✓ Kavram haritasının kullanıldığı iki gözlemde de tüm öğretmenler başarılı düzeyde performans sergilemişlerdir.
- ✓ Tanılayıcı dallanmış ağacın kullanıldığı ilk gözlemlerde dört öğretmen kabul edilebilir düzeyde, iki öğretmenin de başarılı düzeyde performans sergilemiştir. İkinci gözlemlerde ise tüm öğretmenler başarılı düzeyde performans sergilemiştir.

- ✓ Her bir grafik materyalin ikinci uygulaması birinci uygulamasına göre daha başarılı olmuştur.

Öğretmenler ilk uygulamalarda istenilenden çok uzakta performans sergilemişlerdir. Kendilerine yapılan dönütlerle ilerleyen zamanlarda grafik materyallerin kullanılmasında yerine getirilmesi gereken işlem adımlarını daha fazla yerine getirir olmuşlardır. Öğretmenlerin HİE kurslarında edindikleri bilgileri ilk zamanlarda sınıf ortamına yeterince yansıtamadıkları literatürde de ifade edilmektedir (Kaya, 2003; Tekin, 2004; Şenel, 2008).

- ✓ Tüm öğretmenler dört grafik materyal türü için her iki gözlemde de ilgili grafik materyalin tanıtılması aşamalarını eksiksiz yerine getirmiştir.
- ✓ Öğretmenler grafik materyal kullanımının önemli bir bileşeni olan sınıf içi tartışmaları ya hiç yapmamış ya da eksik yapmışlardır.
- ✓ Öğretmenler sınıf içi tartışma yaptırmamalarına neden olarak sınıflarının kalabalık olması, öğrencilerinin buna hazır olmadıkları, kısıtlı zamanlarının oldukları ve disiplin sorunu yaşamak istemedikleri gibi gerekçeler sıralamışlardır.

Öğretmenlerin sınıf içi tartışma yaptırmama için sunduğu mazeretlerden zaman yetersizliği, öğrenci seviyesinin bu tür etkinlikler için düşüklüğü ve sınıfların kalabalık olması benzer bir çok çalışmada da vurgulanmıştır (Algan, 2008; Çalık, 2007; Erdal, 2007; Karakuş ve Köse, 2009; Şenel, 2008). Ayrıca teorik bilgilerin uygulamaya geçirilmesi zaman alır (Ponanski, 2002). Öğretmenlerin tartışma yaptırmaktan çekinmeleri yeni yöntemleri denemek yerine alışık oldukları ve sınıfa hakimiyet kurabilecekleri öğretim tekniklerini kullanmayı tercih etmeleriyle de açıklanabilir (Tatto, 2002; Thair & Treagust, 2003). Herhangi bir konudaki davranışın kısa süreli uygulamalarla değiştirebilmesinin çok zor, uzun ve zahmetli bir süreç olduğu da bilinmektedir (Şengül ve Ekinözü, 2006).

- ✓ Öğretmenler grafik materyalleri kullanırken kendi sınıf şartlarına uygun teknikleri tercih etmişlerdir. Çalışma ortamının HİE kursunda edinilen bilgi ve becerilerin

uygulanmasında önemli bir etkiye sahip olduğunu O'Sullivan (2001) ve Cherubini, vd. (2002) de belirtmektedir.

Pek çok HİE kursunda edinilen bilgi ve becerilerin öğretime yansımalarının çok düşük olduğunu (Fung, 2000) hatta bu oranının yüzde onun bile altında olduğunu belirten araştırmalar (Beatty, 2000) da bulunmaktadır. Bu araştırmanın bulguları söz konusu araştırmaların belirttiği kadar kötü olmasa da öğretmenlerin HİE kursunda edindikleri becerilerden özellikle sınıf içi tartışma yaptırmayı öğretime yansıtmakta zorlandıklarını göstermektedir.

Araştırmada elde edilen sonuçların yer aldığı ve tartışıldığı bu bölümün sonunda araştırma kapsamında hazırlanan HİE kursunun ortaokul matematik öğretmenlerinin mesleki gelişimlerine katkı sunduğu, grafik materyalleri kullanma ile ilgili bilgi ve becerileri büyük oranda öğretimlerine yansıtabildikleri sonucuna varılmıştır.

ÖNERİLER

Matematik öğretmenlerine grafik materyal hazırlama ve kullanma ile ilgili bilgi ve beceri kazandırmayı amaçlayan HİE kursunun amacına ulaştığı görülmüştür. Araştırmada ulaşılan sonuçlar ve araştırmacının süreç içerisinde kazandığı deneyimler dikkate alındığında aşağıdaki öneriler yapılabilir.

- 1) Öğretmenlerin genellikle mesleki deneyimlerine dayanarak öğrencilerin sahip olabilecekleri kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik önleyici tedbirler almaktadırlar. Bu tedbirler direk doğru cevabı söyleme, konu öncesi olası kavram yanlışlarının olabileceği noktaları açıklama şeklindedir ve kavram yanlışlığının giderilmesinde yetersiz kalabilmektedir. Buradan hareketle bu çalışmadakine benzer hazırlanan HİE kurslarının matematik haricindeki diğer branşlardaki öğretmenlere de uygulanması öğretmenlerin kavram yanlışlığı gidermede etkili uygulamaları yapmalarına yardımcı olacaktır.

- 2) HİE kurslarının başarılı bir şekilde sonuçlanması için katılımcı öğretmenlerin mevcut durum tespitleri ile ilgili konudaki farkındalıkları ve ihtiyaçları belirlenmelidir. Bu çalışmada da durum tespiti ve eğitim ihtiyacının belirlenmesi literatür taraması ile başlamış, akabinde görüşme, anket, doküman incelemesi vb. veri toplama araçları kullanılmıştır. Böylelikle farklı veri toplama araçlarından öğretmenlerin kavram yanılgısı gidermede kullanılabilecek öğretim materyallerine yönelik HİE ihtiyaçları daha net bir şekilde belirlenmiştir. HİE kursu düzenleyecek araştırmacıların bu aşamaları takip etmeleri önerilmektedir.
- 3) HİE kurslarının başarılı bir şekilde sonuçlanmasında önem verilmesi gereken bir diğer husus ise eğitim içeriğidir. Bu çalışmada da katılımcıların ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanan eğitim içeriklerinin ölçülebilir, gözlenebilir ve uygulanabilir yapıda olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca içerik düzenlenirken çok fazla konuya yer verilmemiştir. HİE kursu düzenleyecek araştırmacıların içerik oluştururken bu hususlara dikkat etmeleri önerilmektedir.
- 4) Öğrenme ortamının başarıda etkisi olduğu bilinmektedir. Bu nedenle araştırmada HİE kursları katılımcıların kendilerini rahat ifade edebilecekleri, temel fiziksel ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri ortamlarda kendileri için en uygun zamanlarda düzenlenmiştir. Böylelikle öğretmenlerin HİE kursuna katılma istekleri artırılmıştır. HİE kursu düzenleyecek araştırmacıların fiziksel ortamı bu yönde hazırlanmaları önerilmektedir.
- 5) HİE kurslarının nihai hedefi katılımcı öğretmenlerin edindikleri bilgi ve becerileri sınıf ortamına başarılı bir şekilde yansıtabilmelerini sağlamaktır. Bu nedenle gerçekleştirilen araştırmada öğretmenlere bir grafik materyali nasıl hazırlayabileceğini yanı sıra nasıl kullanacağına dair de eğitimler verilmiştir. HİE kursu tamamlandıktan sonra sınıf ortamında öğretmenler gözlemlenerek ve edindikleri bilgi ve becerileri sınıf ortamına ne derece yansıttıkları ölçülmüştür. HİE kursu düzenleyecek araştırmacıların da sınıf ortamında gözlem yapmaları önerilmektedir.

- 6) Eğitim sonrasında da öğretmenlere destek hizmetleri sunulmuş ve gözlemler süresince öğretmenlere geri bildirimler verilmiştir. Böylelikle öğretmenler nerede ne yapmalarını daha iyi kavrayabilmeleri sağlanmıştır. HİE kursu düzenleyecek araştırmacıların destek hizmetlerini eğitim sonrası da sürdürmeleri önerilmektedir.
- 7) Sınıf ortamının genel yapısı öğretmenlerin HİE kursunda edindikleri bilgi ve becerileri tam olarak yansıtmalarına engel olabilmektedir. İzleme-değerlendirme yapılırken bu durumlar da dikkate alınmalıdır.
- 8) Araştırma, halihazırda okullarda görev yapan öğretmenlerle yürütüldüğü için anket, mülakat ve gözlemlerin yapılmasında zaman bakımından bazı sorunlar yaşanmaktadır. Bu tür faaliyetlerin yapılması beklenenden daha uzun sürmekte ve kendilerinden sonraki süreçleri aksatmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerle yapılacak her türlü etkinliğin zamanlamasının iyi bir şekilde yapılması olası zaman kaymaları için de yeteri kadar süre bırakılmalıdır.
- 9) HİE kursunda edinilen bilgi ve becerilerin sınıf ortamına yansıtılmasında önemli engeller çıkabilmektedir. HİE kursu düzenlenirken bu engelleri aşabilmek için yapılması gerekenler de HİE kursunun bir parçası olmalıdır.
- 10) Öğretmenlerin kursa katılmalarında isteklerini artırabilecek düzenlemelere de yer verilmelidir. Bu amaçla MEB ile işbirliği yapılarak kursa katılan öğretmenlere resmi olarak geçerli katılım belgeleri ya da sertifika verilmelidir.

KAYNAKLAR

- Afamasaga-Fuata'i, K. (2009). Analysing the "Measurement" strand using concept maps and vee diagrams. Ed. Afamasaga-Fuata'i, K. (2009). *Concept mapping in mathematics*. Springer, New York.
- Akçadağ, T. (2010). Öğretmenlerin ilköğretim programındaki yöntem teknik ölçme ve değerlendirme konularına ilişkin eğitim ihtiyaçları. *Ahmet Yesevi Üniversitesi, Bilig*, 53, 29-50.
- Akçay, H. (2007). *The impact of a sts/ constructivist learning approach on the beliefs and attitudes of pre-service science teachers*. Unpublished Thesis, Ioawa University, USA.
- Akdeniz, F. (2007). *Altın oran ve Fibonacci sayıları*. Adana: Nobel.
- Akkaya, R. (2006). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli yaklaşımın etkililiği*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Akkurt, Z. (2010). *Kavram haritaları yardımıyla ilköğretim öğretmen adaylarının geometrik kavramları ilişkilendirmeleri üzerine bir inceleme*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Alkan, R. (2009). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersi rasyonel sayılar konusu ile ilgili hata ve kavram yanlışlarının analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Alkış, S. (2008). Sosyal bilgiler programı “insanlar, yerler ve çevreler” öğrenme alanıyla ilgili kavram bulmacaları. *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı: 180.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademedeki (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel.
- An, S., Kulm, G. & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school, mathematics teachers in China and the U. S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7, 145- 172.
- Anders, R. L. & Bos, C.S. (1986). Semantic feature analysis: An interactive strategy for Vocabulary development and text comprehension. *Journal of Reading*, 29(7), 610-616.
- Armağan, A. (2007). *Hidrokarbon (alkan, alken ve alkin) konuları ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu yanlışların giderilme yolları*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Atasayar, A. (2008). *Kavram öğretimi sürecine yönelik içerik geliştirme aracının tasarlanması ve kullanışlılığı*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A, Coştu, B. & Ünal, S. (2007). Kavram yanlışları ve olası nedenleri: Kaynama kavramı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. c. 15. s. 1: 123-136.
- Ayana, M. (2018). *Sosyal bilgiler dersi 'İpek yolunda Türkler' ünitesindeki kavram yanlışları ve öğretmenlerin öğrencilerin kavram yanlışları ile ilgili farkındalıklarının tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Ayyıldız, N. (2010). *6. sınıf matematik dersi geometriye merhaba ünitesine ilişkin kavram yanlışlarının giderilmesinde öğrenme günlüklerinin etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bahar, M., Nartgün Z., Bıçak. B. & Durmuş S. (2006). *Geleneksel ve alternatif ölçme ve değerlendirme öğretmen el kitabı*. Ankara: Bilim ve Kültür Yayınları.
- Bahar, M. (2001). Çoktan seçmeli testlere eleştirel bir yaklaşım ve alternatif metotlar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi Fen Bilimleri*, 9, 4-6.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Derya Kitabevi.
- Baki, A. & Mandacı Şahin, S. (2004). Bilgisayar destekli kavram haritası yöntemiyle öğretmen adaylarının matematiksel öğrenmelerinin değerlendirilmesi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3.
- Ball, D. L., Thames, M. H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: what makes it special? *Journal of Teacher Education*. 59(5), 389- 407.
- Barak, B. (2006). Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin türev konusundaki hatalarının ve kavram yanlışlarının tespiti. *Eğitimde Yeni Yönelimler, Yapılandırmacılık ve Eğitime Yansımaları Sempozyumu*, Özel Tevfik Fikret Okulları, İzmir.
- Başoğlu, S. (2017). *Klasik ve teknoloji destekli tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına, kavram yanlışlarına ve bilişsel yüklerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Baykul, Y. (2003). *Matematik öğretimi ve bazı sorunlar*. Başkent Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara.
- Biber, A., Tuna, A. & Aktaş, O. (2013). Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kesir problemleri çözümlerine etkisi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 3, Sayı 2.

- Bingölbali, F. (2010). *Matematik öğretimi etkinlik uygulamalarında karşılaşılan öğrenci zorluklarının nedenleri ve öğretmen müdahale türleri*. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Boston, C. (2002). *Understanding scoring rubrics: A guide for teachers*. United States of America.
- Bozan, İ. & Savaş, B. (2019). Üstün yetenekli öğrencilerde sık görülen kavram yanlışlarının öğretmen görüşlerine göre incelenmesi. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3 (6) , 87-98.
- Briggs, C. (1986). *Learning how to ask: A sociolinguistic appraisal of the role of the interview in social science research*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Burak, B. (2010). *6. sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanında kavram haritası kullanmanın öğrencilerin başarıları ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem.
- Bybee, Rodger W. & Leslie W. Trowbridge (1996). *Teaching secondary school science: strategies for developing scientific literacy*. United States Of America: Prentice-Hall.
- Canibey, K. (2013). *Yeni matematik öğretim programında benimsenen ölçme ve değerlendirme anlayışının 9. sınıf matematik ders kitaplarına yansımalarının incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

- Chen, W. C., Ku, C. H. & Ho, Y. C. (2009). Applying the strategy of concept cartoon argument instruction to empower the children's argumentation ability in a remote elementary science classroom. *13th European Conference for Research on Learning and Instruction*, Hollanda, Amsterdam
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007) *Research methods in education* (6th Ed.). London: Routledge.
- Creswell, J.W. & Plano-Clark, V.L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. California: Sage Publications.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston: Pearson Education.
- Çakır, İ. (2004). *Fen bilgisi öğretmenlerine ders destek materyali hazırlama ve kullanma becerisi kazandırmaya yönelik bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çağlayan, Ç. (2006). *Sekizinci sınıf fen bilgisi dersi genetik ünitesinin öğretiminde kavram haritalarının kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve kavram kazanmalarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çepni, S. & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı (tanıma, planlama, uygulama ve SBS'yle ilişkilendirme) ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çetinkaya, M. (2010). *Canlıların sınıflandırılması konusu için web destekli kavram haritaları ve anlam çözümleme tablolarının öğrenme üzerindeki etkisinin araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Çıbık, A. S. (2006). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çınar, S. (2011). *Sınıf öğretmenleri için fen-teknoloji-toplum (FTT) yaklaşımına yönelik bir hizmet-içi eğitim kurs programı geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Dabell, J. (2008). Using concept cartoons. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath*, 209, 34-37.
- Demir, A. (2008). *İlköğretim sekizinci sınıf fen bilgisi dersi genetik ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesinde grafik materyallerin kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demiri, L. (2013). *Öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışlarıyla ilgili öğretmen ve öğretmen adaylarının bilgilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demirtaş, T. Z. (2008). *İlköğretim okulları öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyaçları ile kurum içi iletişim algıları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Dereli, M. (2008). *Tam sayılar konusunun karikatürle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Duban, N.Y., Aydoğdu, B. & Evrekli, E. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji öğretimi-I dersinde hazırladıkları kavram karikatürlerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 100-120.

- Duban, N. Y. (2013). Sınıf öğretmenlerinin kavram karikatürlerini hazırlamaya ve kullanmaya yönelik görüşleri. *Akademik Araştırmalar Dergisi*, 56, 35-54.
- Durkin, K., & Rittle-Johnson, B. (2015). Diagnosing misconceptions: Revealing changing decimal fraction knowledge. *Learning and Instruction*, 37, 21-29.
- Erdağ, S. (2011). *İlköğretim matematik 5. sınıf dersinde kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir
- Erdem, M. (2010). *Fen ve teknoloji öğretmenleri için hazırlanan performans değerlendirmeye yönelik hizmet içi eğitim kursunun etkililiği*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Erden, M. & Akman, Y. (1999). *Eğitim psikolojisi gelişim-öğrenme-öğretme*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Erdoğan, A. (2007). *Kavram haritalarının calculus öğretiminde kullanılması*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ersoy, E. (2008). *İlköğretim I. kademe fen ve teknoloji dersindeki ölçme ve değerlendirme uygulamasının değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Çanakkale
- Even, R., & Tirosh, D. (2002). Teacher knowledge and understanding of students' mathematical learning. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 219-240). Mahwah: Erlbaum.
- Fennema, E. & Franke, M. (1992). Teachers' knowledge and its impact. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematical teaching and learning* (pp. 575-596). New York: Macmillan.

- Fernandez, C. (2005). Lesson study: A means for elementary teachers to develop the knowledge of mathematics needed for reform-minded teaching. *Mathematical Thinking and Learning* 7(4), 265-289.
- Flowers, C., Michael, G. & John, A. (2008). Reversing education majors' arithmetic misconceptions with short-term instruction using manipulatives. *The Journal of Educational Research*, 101(4), 234-242.
- Gagatsis, A. & Kyriakides, L. (2000). Teachers' attitudes towards their pupils' mathematical errors. *Educational Research and Evaluation*, 6(1), 24-58.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational research: an introduction*. NewYork: Longman.
- Genel, İ. (2008). *Kimyasal bağlar konusu ile ilgili kavram yanlışlarının belirlenmesi ve bu yanlışların giderilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Glesne, C. (2013). *Nitel araştırmaya giriş*. (A. Ersoy ve P. Yalçınoglu, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Goldin, G. A. (2000). A scientific perspective on structured, task-based interviews in mathematics education research. Kelly, A. E. ve Lesh, R. A. (Ed), *Handbook of research design in mathematics and science education* (517-545). London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Gomez-Zwiep, S. (2008). Elementary teachers' understanding of students' science misconceptions: implications for practice and teacher education. *Journal of Science Teacher Education*. 19 (15), 437-454.
- Goodrich, A. H. (2000). Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational Leadership*, 57(5), 27-31.

- Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf öğretmeni adaylarının geometrik cisimler konusundaki pedagojik alan bilgileri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Göksu, F.C. (2014). *Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Graeber, A. O. (1999). Forms of knowing mathematics: What preservice teachers should learn. *Educational Studies in Mathematics*, 38, 189-208.
- Greenwald, S. J., & Nestler, A. (2004). Engaging students with significant mathematical content from the simpsons. *PRIMUS*, 14 (1) , 29-39.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Güçlüer, E. (2006). *İlköğretim fen bilgisi eğitiminde kavram haritaları ile verilen bilişsel desteğin başarıya hatırd tutmaya ve fen bilgisi dersine ilişkin tutuma etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Güleç, M. (2019). *Çevrimiçi kavram haritalarının fen bilgisi dersindeki başarıya etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Güler, H. K. (2010). *Karikatür kullanılarak yapılan öğretimin ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin matematik dersi doğal sayılar alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına ve matematik dersine karşı tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gültekin, S. (2013). *Kavram karikatürleri ile zenginleştirilmiş matematik öğrenme ortamlarından yansımalar*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

- Güntekin, H. (2010). *Trigonometri konusunda öğrencilerin sahip olduğu öğrenme güçlüklerinin ve kavram yanlışlarının tespit edilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gürlek, M. (2002). *Ortaöğretim biyoloji (botanik) öğretiminde anlam çözümleme tabloları, kavram ağları ve kavram haritalarının uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Haladyna, T. M. (1997). *Writing test items to evaluate higher order thinking*. United States of America: Viacom Company.
- Haser, Ç. & Ubuz, B. (2003). Students' conception of fractions: A study of 5th grade students. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 24: 64-69.
- Horzum, T. (2018). Matematik öğretmen adaylarının dörtgenler hakkındaki anlamalarının kavram haritası aracılığıyla incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 1-30.
- İpekoğlu, A. (2017). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik çözüm önerilerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- İzgi, Ü. (2012). *Öğretmen adaylarının eğitiminde ve ilköğretim I. kademe fen eğitiminde kavram karikatürü kullanımının etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Johnson, A. P. (2014). *Eylem araştırması el kitabı*. (Y. Uzuner ve M. Ö. Anay, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Johnstone, A. H., McAlpine, E., & MacGuire, P. R. P. (1986). Branching trees and diagnostic testing. *A Journal for Further and Higher Education in Scotland* 2, 4-7.

- Kabakçı-Yurdakul, I. (2013). Öğretmenlikte mesleki gelişim modelleri. I. Kabakçı Yurdakul (Ed.), *Öğretmenlikte mesleki gelişim içinde* (s. 99-124). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Kabapınar, F. (2003). *Oluşturmacı fen öğretimi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi.
- Kaleli-Yılmaz, G. (2012). *Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun etkililiğinin incelenmesi: Bayburt ili örneği*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Bilim Kitap Kirtasiye.
- Kaptan, F. & Korkmaz, H. (2001). *İlköğretim fen bilgisi öğretimi. İlköğretimde etkili öğretim ve öğrenme el kitabı*. T.C. MEB Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı.
- Kaptan, M. (2003). *Orta öğretim kurumlarındaki öğretmenlerin eğitim teknolojileri ve materyal kullanma düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adapazarı.
- Kara, M. (2014). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin eşlik, benzerlik ve dönüşüm geometrisi konusunda imajlarının fenomenografik yaklaşımla ele alınıp zihin haritaları ile gelişiminin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Karaağaç, M. & Köse, L. (2015). Öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanılgıları ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 72-92.

- Karaaslan, G. & Turanlı, N. (2018). Karmaşık sayılar konusundaki kavram yanlışları ve hataları belirlemek için alternatif bir araç: Tanılayıcı dallanmış ağaç. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1): 72-89.
- Karaçorlu, A. T. & Atıcı, B. (2019). EBA platformundaki kavram haritaları ve infografiklerin kullanımına dair öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(Özel Sayı), 83-105.
- Karaduman, G.B. & Ceviz, A.E. (2018). Matematik öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(67), 1268-1277.
- Karalök, S. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik dersi tamamlayıcı ölçme değerlendirme tekniklerine ilişkin profilleri*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Karapıçak, S. (2018). *10. sınıf öğrencilerinin analitik geometride hata ve kavram yanlışlarının analizi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Karsenty, R., Arcavi, A., & Hadas, N. (2007). Exploring informal mathematical products of low achievers at the secondary school level. *Journal of Mathematical Behavior*, 26, 156-177.
- Kaygusuz, Ç. (2011). *İlköğretim beşinci sınıf matematik dersi programında yer alan “çember alt öğrenme” alanına ait kavram yanlışlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kazemi, F. & Ghorashi, M. (2012). Comparison of problem-based learning approach and traditional teaching on attitude, misconceptions and mathematics performance of university students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46: 3852-3856.

- Keogh, B., Naylor, S. & Wilson, C. (1998). Concept cartoons: A newperspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-224.
- Keogh, B. & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning inscience: An evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4),431-446.
- Kılıç, D., & Sağlam, N., (2004). Biyoloji eğitiminde kavram haritalarının öğrenme başarısına ve kalıcılığına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 27.
- Kinchin, I. M. (2000). Concept Mapping in biology. *Journal of Biological Education*, 34, 61-68.
- Kiriş, B. (2008). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin “Nokta, doğru, doğru parçası, ıslık ve düzlem” konularında sahip oldukları kavram yanlışları ve bu yanlış nedenlerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Kocaarslan, M. (2012). Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği ve ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin değişimi ve tanınması adlı ünite de kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(18), 269-279.
- Korucu, S. (2009). *Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kovarik, K. (2008). Mathematics educators' and teachers' perceptions of pedagogical content knowledge. *Columbia University, Graduate School of Arts and Sciences*.
- Köğce, D., Yıldız, C. & Aydın, M. (2019). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel kavram yanlışlarını belirlemeye, gidermeye ve kavram öğretimine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi* , 8 (2), 453-478.

- Köksal, N. (2006). *Yansıtıcı düşünmenin öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamalarına katkıları*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kurnaz, M. & Yiğit, N. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin materyal geliştirme alışkanlıkları*, 21.Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, MÜ Atatürk Eğitim Fakültesi, 12-14 Eylül 2012, İstanbul.
- Küçük, A. & Demir, B., (2009). İlköğretim 6-8. sınıflarda matematik öğretiminde karşılaşılan bazı kavram yanılgıları üzerine bir çalışma. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 97-112.
- Laçın, F. (2014). *Kavram haritası ve Vee diyagramının ilköğretim 8. sınıf istatistik ve olasılık konusunda öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Zirve Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Littler, G., L. & Jirotkova, D.
<http://www.unipr.it/arpa/urdidmat/M2ip/LittlerJirotkovaPoland.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Lin, Y., Liu, T., & Tsai, C. (2008). Identifying senior high school students' misconceptions about statistical correlation, and their possible causes: An exploratory study using concept mapping with interviews. *International Journal of Science and Mathematics Education* c.7: 791-820.
- Mandacı-Şahin, S. (2019). Investigation of preservice teachers' mathematical connection skills through concept maps, *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 4 (10), 322-339.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: from a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41 (3), 3-11.

- Martin, D.J. (1994). Concept mapping as an aid to learn planing: a longitudinal study, *Journal of Elementary Science Education*, 6, pp. 11–30
- Maykut, P. & Morehouse, R., (1994). *Beginning qualitative research: a philosophical and practical guide*. London: Falmer Press.
- McMcGowen, M. & Tall, D, (1999). Concept maps and schematic diagrams as devices for documanting the growth of mathematical knowledge, *Mathematics Education Research Center*, 34.
- McAleese, R. (1986). *Computer based authoring and intelligent interactive video*, International Yearbook of Education and Instructional Technology, Newyork.
- M.E.B. (2009). *Matematik 6-8. sınıflar öğretim programı*. <http://ttkb.meb.gov.tr/program2.aspx> sayfasından erişilmiştir.
- M.E.B. (2018). *Ortaokul (5-8. Sınıflar) matematik dersi öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> sayfasından erişilmiştir.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (Revised and expanded from qualitative research and case study application in education). San Francisco: Jossey-Bass.
- Merril, M., Larry O., & Robert D.. (1992). *Teaching concepts: an instructional design guide*. United States of America: Educational Technology Publications.
- Mestre, J. (1989). Hispanic and anglo students' misconceptions inmathematics. *ERIC Document Reproduction Service No. ED 313 192*.
- Merriam, S.B. (2013). *Nitel araştırma: Desen ve uygulama için bir rehber* (Çeviri editörü: Selahattin Turan. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı* Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.

- Milli Eğitim Bakanlığı (2009). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mohyuddin, R. G. & Khalil, U. (2016). Misconceptions of students in learning mathematics at primary level. *Bulletin of Education and Research June 2016*, Vol. 38, No. 1 pp. 133-162
- Moskal, B. M. (2000). Scoring rubric: What when and how? *Practical assesment, research & evaluation*.
- Müjdecı, S. (2009). *Matematik eğitiminde alternatif bir ölçme değerlendirme aracı olarak kavram haritalarının kullanılması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Nakiboglu, C. & Meriç, G. (2000). Genel kimya laboratuvarlarında v diyagramı kullanımı ve uygulamaları. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 58–75
- Nakiboglu C., Benlikaya R. & Kalın, S. (2000). Kimya öğretmen adaylarının kimyasal kinetik ile ilgili yanlış kavramların belirlenmesinde v diyagramı kullanılması. V. *Uluslararası Fen Bilimleri Kongresi*.
- Nakiboglu C., Benlikaya R. & Karakoç, Ö. (2001). Ortaöğretim kimya derslerinde v diyagramı uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, sayı 21, 97-104.
- Nakiboğlu, C. & Özkılıç A. R. (2005). 4. sınıf öğrencilerinin “gazlar” ile ilgili kavram yanlışlarının v-diyagramı kullanılarak belirlenmesi. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, İstek Vakfı Okulları I. Fen ve Matematik Öğretmenleri Sempozyum Özel Sayısı, 1 (2), 1-17.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standars for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

- Nilsson, M. (2002). *Geometric algebra with conzilla building a conceptual web of Mathematics*. Master Thesis, Stockholms University, Sweden.
- Novak, J.D. (1991). Clarify with concept maps: a tool for students and teachers alike, *The Science Teacher*, 58(7), s 45–49.
- Novak, J.D. & Gowin, D.B. (1999). *Leaning how to learn*. Printed in the United State of America Typeset in Galliard.
- Nussbaum, E., & Gale M.. (2003). Argument and conceptual engagement. *Contemporary Educational Psychology*. 28(3), 384-395.
- Odabaşı, H. F. (2013). *Öğretmenlikte mesleki gelişimin kuramsal ve kavramsal yapısı. I.* Kabakçı-Yurdakul (Ed.), *Öğretmenlikte mesleki gelişim içinde* (s. 59-79). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Okçu, Y. (2007). *Matematik eğitiminde portfolyo değerlendirme*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Okur, M. (2008). *4. ve 5. sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde kullanılan alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Okur, M. & Gürel, Z. (2016). Ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki kavram yanlışları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2).
- Olkun, S. (2008). *Dinamik geometri yazılımları ile geometri etkinlikleri*. Ankara: Maya Akademi.
- Öçal, M. F. (2014). *Öğrencilerin olasılıkla ilgili sezgi temelli kavram yanlışları: Ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin farkındalıkları ve öğretme pratikleri*. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Özdemir, A. (2009). *6. sınıf matematik dersi "Kesirler" konusunun öğretiminde kavram haritasının kullanımının öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özerem, A. (2012). Misconceptions in geometry and suggested solutions for seventh grade students. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1 (4)
- Özkan, Ö., Ceren T. & Ömer, G. (2001). Ekoloji konularındaki kavram yanlışlarının kavramsal değişim metinleri ile giderilmesi. *Yeni Binyılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Maltepe Üniversitesi, İstanbul.
- Özgür, A. (2010). *Öğrenme sarmalına göre tasarımılanan 5e öğretim modeli uygulamaları ile dokuzuncu sınıf öğrencilerinin aynalar konusundaki kavramsal değişimlerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Park, S. & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (pck): pck as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*. 38, 261- 284.
- Passmore, G. G. (1998). Using the Vee diagrams to facilitate meaningful learning and misconceptions remediation in radiologic technologies laboratory education. *Radiologic Science and Education*, 4(1), 11–28.
- Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 157–168.
- Plano-Clark, V.L. & Creswell, J. W. (2015). *Understanding research: A consumer's guide*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Polat, B. (2011). *Vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritalarının matematik dersine yönelik tutum ile başarıya etkileri ve bu araçlara yönelik*

öğretmen görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Rakes, C.R. & Ronau, R.N. (2019). Rethinking mathematics misconceptions: Using knowledge structures to explain systematic errors within and across content domains. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(1), 1-21.

Resnick, L. (1983). Mathematics and science learning. A new conception. *Science*, 220, 477-478.

Roehring, R., Luft, J. A. & Edwards, M. (2001). Versatile Vee maps. *The Science Teacher*, 68(1), 28-31

Ryan, J. & Julian, W. (2007). *Children's mathematics, 4-15 : learning from errors and misconceptions*. New York: Open University Press.

Schoenfeld, A.H. (1998). Toward a theory of teaching-in- context. *Issues in Education*, 4(1), 1- 94.

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching, *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*. 57 (1), 1-22.

Smith, J., diSessa, A. & Rochelle, J. (1993). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *Journal of Learning Sciences*, 3(2), 115–163.

Stephenson, P. & Warwick, P. (2002). Using concept cartoons to support progression in students' understanding of light. *Physics Education*, 37 (2), 135- 141.

Subaşı, S. (2010). *Vee diyagramına dayalı öğretimin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi geometrik cisimlerin yüzey alanları alt öğrenme alanındaki*

- akademik başarılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sümbüloğlu, K. & Sümbüloğlu, V. (2002) . *Biyoistatistik*. Ankara: Hatipoğlu Yayınları.
- Swarthout, B, M. (2002). *The impact of the instructional use of concept maps on the mathematical achievement, confidence, beliefs, and attitudes of preservice elementary teachers*. Doctoral Thesis, Ohio State University
- Şahin, Ü. (2013). *Sınıf öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi ve bir model önerisi*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Şahiner, F. (2018). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi cebirsel ifadeler konusundaki kavram yanlışları*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Şaşmaz-Ören, F. (2009). Öğretmen adaylarının kavram karikatürü oluşturma becerilerinin dereceli puanlama anahtarıyla değerlendirilmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 4(3), 994-1016.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şenel, T. (2008). *Fen ve teknoloji öğretmenleri için alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik bir hizmet içi eğitim programının etkililiğinin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şengül, S. (2011). Kavram karikatürlerinin 7. Sınıf öğrencilerin matematiksel öz- yeterlik düzeylerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4).
- Tavşancıl, E. & Aslan, E. (2001). *İçerik analizi ve uygulama örnekleri*. İstanbul: Epsilon Yayıncılık.

- Tay, B. & Öcal, A. (2008). *Özel öğretim yöntemleriyle Sosyal Bilgiler öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Temiz, B. K. (1997). *YÖK/Dünya bankası milli eğitimi geliştirme projesi hizmet öncesi öğretmen eğitimi*. <http://w3.gazi.edu.tr/~burak/U4.pdf> sayfasından erişilmiştir
- Tokgöz, İ. & Taşkın, Ç. (2015). Sınıf öğretmenlerinin öğrenme-öğretme sürecinde materyal kullanımlarının öğretmen adaylarının görüşlerine dayalı olarak incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 16 (2), 422-440.
- Tortop, H.S., Çiçek B.N., Uzunkavak, M., & Özek, N. (2007). Dalgalar laboratuvarında, kavram yanlışlarını belirlemek için V-diyagramları'nın kullanımı ve derse karşı geliştirilen tutuma olan etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 110-115.
- Tuluk, G. (2015). The evaluation of the concept maps created by future middle school mathematics teachers in regard to the concept of angle. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(2), 323-337.
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül B.Ö., & Danışman, Ş. (2015). Türkiye’de matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalar: tematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 215-236.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitim bilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 6(24), 543-559.
- Uğurel, I. & Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Üç Aylık Milli Eğitim ve Sosyal Bilimler Dergisi*, 170, 32-47.
- Uzuntiryaki, E. & Geban, Ö. (1998). Kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin çözümleri anlamalarına etkisi, eğitim 97-98. *TED Ankara Koleji*, 1(1), 51-56.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

- Üner, İ. (2009). *İlköğretim okullarında karikatürle öğrenmenin öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Üstüner, I.Ş., Ersoy, Y. & Sancar, M. (2000). *Fen /Fizik öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ve sempozyumlardan beklentileri*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 311-316.
- Veyis, F. (2012). *Türk dili ve edebiyatı öğretmenlerinin hizmet içi eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Voska, K. & Heikkinen. (2000). Identification and analysis of student conception used to solve chemical equilibrium problems. *Journal of Research in Science Teaching*. 37 (2), 160-176.
- Watson, J. M. (2002). Inferential reasoning and the influence of cognitive conflict. *Educational Studies in Mathematics*, 51, 225-256.
- White, R. & Gunstone, R. (1992). *Probing understanding*. London: Falmer Press.
- Yoong, W.K. (2001). Mathematics cartoons and mathematics attitudes. *Studies in Education*, 6, pp. 69-80.
- Yağdıran, E. (2005). *Ortaöğretim 9.sınıf matematik dersi kapsamındaki fonksiyonlar ünitesinin çalışma yaprakları, v-diyagramları ve kavram haritaları kullanılarak öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yaman, S., Karamustafaoglu, S., & Karamustafaoglu, O. (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yang, DC. & Lin, YC. (2015). Assessing 10-to 11-year-old children's performance and misconceptions in number sense using a four-tier diagnostic test. *Educational Research*, 57 (4), 368-388

- Yavuz, G. (2008). *İlköğretim 4. sınıflarda yapılandırmacı yaklaşıma dayalı fen öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne.
- Yeşildere, S. & Akkoç, H. (2010). Matematik öğretmen adaylarının sayı örüntülerine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin konuya özel stratejiler bağlamında incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 125-149.
- Yeşilyurt, E. (2012). Fen ve teknoloji dersinde kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* 7(2), 1183-1205.
- Yetim, S. (2019). Mistakes and misconceptions of middle school students about probability: a concept map study. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 8(1), 54-81.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, İ. (2011). *Teknoloji destekli matematik öğretimi çerçevesinde alternatif ölçme araçlarının kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Yıldız, C. (2013). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik tarihini derslerinde kullanma durumlarının incelenmesi: HİE ' den yansımalar*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yıldız, G. & Alaylı, G. (2019). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının sabit değişen şekil örüntüsü genellemesini öğretmek için matematik bilgileri. *Trakya Eğitim Dergisi*, 9 (3) , 396-414.

- Yılmaz, G. (2012). *Çokgenler konusunun ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine ve diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Yıldız, H. (2017). *Matematik öğretmenlerinin geometri alanına ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin gelişiminin incelenmesi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yılmaz, K. & Çiviler, M. (2012). İlköğretim 6. sınıf sosyal bilgiler dersi “yeryüzünde yaşam” ünitesinde yer alan tarih kavramlarının öğretiminde karşılaşılan kavram yanlışları üzerine bir eylem araştırması. *Türk Tarih Eğitimi Dergisi*, 1(1), 1-31.
- Yılmaz, Z. (2007). *İlköğretim II. kademe öğrencilerinin problem çözmedeki kavram yanlışları*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri, Eskişehir.
- Yurtyapan, M. İ. & Karataş, İ. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin üçgenler ve dörtgenler konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10 (3) , 567-587
- Yücesan, R. (2013). *Öğrenci merkezli eğitimde üslü ve köklü sayılardaki kavram yanlışları, öğrenme güçlükleri ve çözüm önerileri*. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Van.
- YÖK. (1998). *İlköğretim fen öğretimi*. Ankara: Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Yayını.
- Zengin, S. (2014). *Rasyonel sayıların öğretiminde karşılaşılan kavram yanlışları ve hataların tespiti*. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

EKLER

EK 1. Görüşme Protokolü Formu

Ortaokul Matematik Öğretmenleriyle Yapılan Yapılandırılmış Görüşme Protokolü

Görüşme Konusu: Sivas il merkezinde görev yapan ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarının giderilmesinde grafik materyal kullanımıyla ilgili görüşleri

Görüşme Tarihi:

Görüşme Yapılan Kişi:

Açıklama:

Değerli meslektaşım öncelikle vakit ayırdığınız için teşekkür ederim. Matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarını gidermede grafik materyal kullanımı yeterliklerinin geliştirilmesini amaçlayan araştırmam için sizlerin görüşleri önem taşımaktadır. Grafik materyal denildiğinde kavram karikatürü, anlam çözümleme tablosu, kavram haritası, vee diyagramı gibi öğretim materyallerinin ifade edildiğini belirtmek isterim. Bu görüşmemizde matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarını nasıl algıladıklarını ve kavram yanlışlarının giderilmesine ilişkin düşüncelerini daha derinlemesine incelemeyi amaçlıyorum.

Yapacağımız görüşme sürecinde söylediklerinizin tümü gizli tutulacaktır. Elde edilen bilgiler kesinlikle bilimsel araştırma dışında hiçbir amaçla kullanılmayacaktır. Ayrıca araştırma sonuçları raporlaştırılırken görüşme yapılan öğretmenler; Öğretmen 1 (Öğrt1), Öğretmen 2 (Öğrt2) şeklinde kodlanacak olup kimlik bilgileriniz ve kurumunuzla ilgili hiçbir bilgi kesinlikle rapora yansımayacaktır.

İzninizle görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bunun sizin için bir sakıncası varsa sorulara yazılı yanıt da verebilirsiniz.

Görüşmeye başlamadan önce belirtmek istediğiniz bir düşünceniz veya sormak istediğiniz bir sorunuz var mı?

İzninizle sorulara başlamak istiyorum.

Yaş:..... Cinsiyet:

Hizmet Yılı: () 1 yıldan az () 1-5 yıl () 6-10 yıl () 11-15 () 16 ve üzeri

Öğrenim Bilgileriniz: () Lisans () Yüksek Lisans () Doktora

Sorular:

- 1) Kavram yanlışsı denilince aklınıza ilk neler gelmektedir? Nasıl tanımlarsınız?
- 2) Sizce kavram yanlışsı ile yanlışın ortak ya da farklı yönleri var mıdır? Varsa nelerdir?
- 3) Daha önce kavram yanlışları ile ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı? Aldıysanız bu eğitimi hangi ders kapsamında aldınız?
- 4) Öğrencileriniz kavram yanlışsına sahip olduklarında onlara nasıl tepki gösteriyorsunuz?
- 5) Öğrencilerin kavram yanlışlarının engellenmesi ya da ortadan kaldırılması için sizce neler yapılabilir?
- 6) Daha önce grafik materyal hazırlama/kullanma ile ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı? Aldıysanız bu eğitimi hangi ders kapsamında aldınız?
 - a. (Eğer eğitim aldıysa) Matematik dersinde grafik materyal kullanımının öğretim süreçlerine katkıları nelerdir?
 - i. Öğretmen açısından
 - ii. Öğrenci açısından
 - b. (Eğer eğitim aldıysa) Matematik dersinde grafik materyalleri hazırlarken nelere dikkat edilmelidir?
 - c. (Eğer eğitim aldıysa) Matematik dersinde grafik materyalleri doğru ve etkili biçimde kullanabilmek için nelere dikkat edilmelidir?
- 7) Daha önce derslerinizde grafik materyal kullandınız mı? Kullandıysanız hangi materyali hangi amaçla kullandınız?
- 8) Eklemek istediğiniz başka düşünceleriniz var mı?

Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

EK 2. Derslerde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları Formu (DKKYF)

DERSLERDE KARŞILAŞILAN KAVRAM YANILGILARI

Formun Düzenlenmesine İlişkin Açıklamalar:

Bu form öğrencilerinizin derslerde sergiledikleri kavram yanılgılarına ilişkin onların ve sizlerin düşüncelerini belirlemeye yöneliktir.

Lütfen öğrencilerinize niçin bu cevabı verdiklerini sorarak cevapları hakkındaki düşüncelerini belirlemeye çalışınız ve formdaki ilgili yere not ediniz.

Lütfen bu kavram yanılgılarının olası nedenlerinin neler olabileceğini belirtiniz. Benzer yanılgıların sınıfınızda ne kadar sıklıkla gerçekleştiğini aşağıda 1'den 5'e kadar verilen rakamlardan uygun olanını işaretleyerek belirtiniz.

1: Hiçbir zaman 2: Nadiren 3: Bazen 4: Sık sık 5: Her zaman

Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim

Ahmet YILDIZ

MATEMATİK ÖĞRETMENİ

GAZİ ÜNİV. DOKTORA ÖĞRENCİSİ

SINIF DÜZEYİ:	ÖĞRENME ALANI/KONU:								
SORU:		ÖĞRENCİNİN CEVABI:							
Öğrencinin cevabı hakkındaki düşünceleri:									
Buna benzer bir kavram yanılgısına hangi sıklıkla karşılaşıyorsunuz?					1	2	3	4	5
Bu kavram yanılgısının nedeni sizce nedir? Lütfen açıklayınız.									
Bu kavram yanılgısını ortadan kaldırmak için neler yapılabilir?									

EK 3. Derslerde Kullanılan Öğretim Materyalleri Formu (DKÖMF)**DERSLERDE KULLANILAN ÖĞRETİM MATERYALLERİ FORMU****SINIF DÜZEYİ:****ÖĞRENME ALANI/KONU:**

Kullanılan Materyaller	Durum	Çizim
Bakanlıkça Hazırlanan Ders Kitapları ve Testler		
Öğretmenin Hazırladığı Ders Notları		
Anlam Çözümleme Tablosu		
Bilimsel Hikâye ve Öykü Haritaları		
Kavram Ağı		
Kavram Haritası		
Kavram Karikatürleri		
Kavramsal Değişim Metinleri		
Tahmin-Gözlem-Açıklama		
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç		
Vee Diyagramı		
Yapılandırılmış Grid		
Diğer:		

Başlık kısmında yer alan sınıf düzeyi ve öğrenme alanı/konu kısımlarını lütfen doldurunuz.

Tablonun birinci sütununda sınıfınızda ders anlatım esnasında kullanabileceğiniz materyaller yer almaktadır.

Bu materyalleri ilgili hafta içerisinde kullandıysanız ✓ sembolü ile kullanmadıysanız × sembolü ile belirtiniz. Ders kitabı veya ders notu harici kullanılan materyalin çizimini lütfen sağ tarafa yapınız.

Destekleriniz için teşekkür ederim.

Ahmet YILDIZ

MATEMATİK ÖĞRETMENİ

GAZİ ÜNİV. DOKTORA ÖĞRENCİSİ

EK 4. Grafik Materyal Farkındalık ve Talep Anketi (GMFTA)

Aşağıdaki tabloda matematik eğitiminde kullanılabilecek çeşitli grafik materyaller yer almaktadır. Bu grafik materyaller hakkındaki bilgilerinizi ilgili kutucuklardan size uygun olanlara X işareti koyarak lütfen belirtiniz.

Grafik Materyaller	Hiç Duymadım	Duydum Fakat Bilmiyorum	Biliyorum Derslerim Kullanmıyorum	Biliyorum Derslerimde Kullanıyorum
Anlam çözümleme tablosu				
Balık kılçığı diyagramı				
Bilgi haritası				
Kavram ağı				
Kavram haritası				
Kavram karikatürü				
Vee diyagramı				
Yapılandırılmış grid				
Zihin haritası				

Almak istediğiniz eğitim tercihlerinizi 1 en çok istediğiniz eğitimi gösterecek şekilde 6'ya kadar numaralandırınız.

Grafik Materyaller	Tercih Sırası
Anlam çözümleme tablosu	
Balık kılçığı diyagramı	
Bilgi haritası	
Kavram ağı	
Kavram haritası	
Kavram karikatürü	
Vee diyagramı	
Yapılandırılmış grid	
Zihin haritası	

EK 5. Kavram Karikatürü Hazırlama/Kullanma Kılavuzu

MATEMATİK DERSİ İÇİN KAVRAM KARİKATÜRÜ HAZIRLAMA ve KULLANMA KILAVUZU

Kavram karikatürlerinin bilinen karikatürlerden farklılık gösterdiğini unutmamak gerekir. Karikatürlerde amaç insanı eğlendirmek iken kavram karikatürlerinde amaç öğrenenleri hem eğlendirmek hem de bildiklerini sorgulamaktır. Kavram karikatürlerinde taşlama, abartı, eleştiri gibi öğeler bulunmamaktadır.

KAVRAM KARİKATÜRÜ HAZIRLAMA ADIMLARI

1. ADIM: ÖRNEK DURUM BELİRLEME

Öğrencilerin yaygın kavram yanlışlığına sahip oldukları konular belirlenir. Konular belirlenirken ilgili alanda yapılmış akademik çalışmalar incelenebileceği gibi deneyimli öğretmenlerin görüşlerinden de faydalanılabilir. Öğretmen isterse öğrencilerinin kavram yanlışlıklarını kendisi de belirleyebilir. Uzmanlar tarafından hazırlanan kavram yanlışlığı teşhis testleri ve öğrencilerle mülakatlar yapılarak öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlıkları belirlenebilir.

Örnek Durum: Bir mağaza tüm ürünlerde %20 indirim yapmaktadır. Mağaza kartı olanlara ise %20 indirimden sonra ekstra %10 indirim daha yapmaktadır. Mağazanın yaptığı toplam indirim oranı ne kadardır ve nasıl hesaplanır?

2. ADIM: ALTERNATİF FİKİRLERİ BELİRLEME

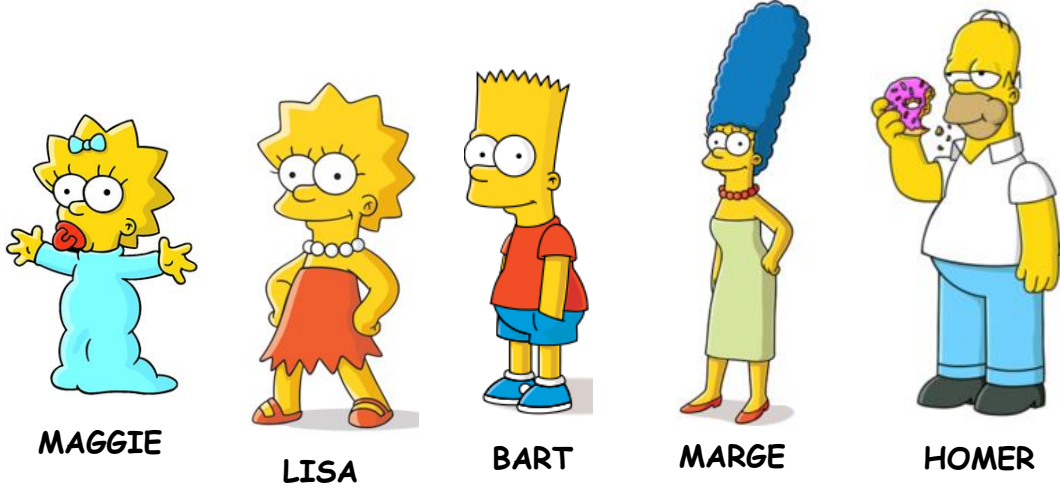
Örnek durum hakkında öğrencilerin sahip olabilecekleri alternatif fikirler belirlenir. Bu fikirlerden en az biri bilimsel olarak doğru kabul edilen görüş olurken diğerleri de olası kavram yanlışlığı içeren görüşler olmalıdır. Alternatif fikirler öğrenci düzeyine uygun, açık, net ve anlaşılır olmalıdır. Örnek duruma ait olası öğrenci görüşleri aşağıdaki gibi olsun:

- ✓ Toplam %30 indirim yapılmıştır.
- ✓ Önce %10 daha sonra %20 indirim uygulanmalıdır.
- ✓ Önce %20 daha sonra %10 indirim uygulanmalıdır.
- ✓ Toplam %28 indirim uygulanmıştır.

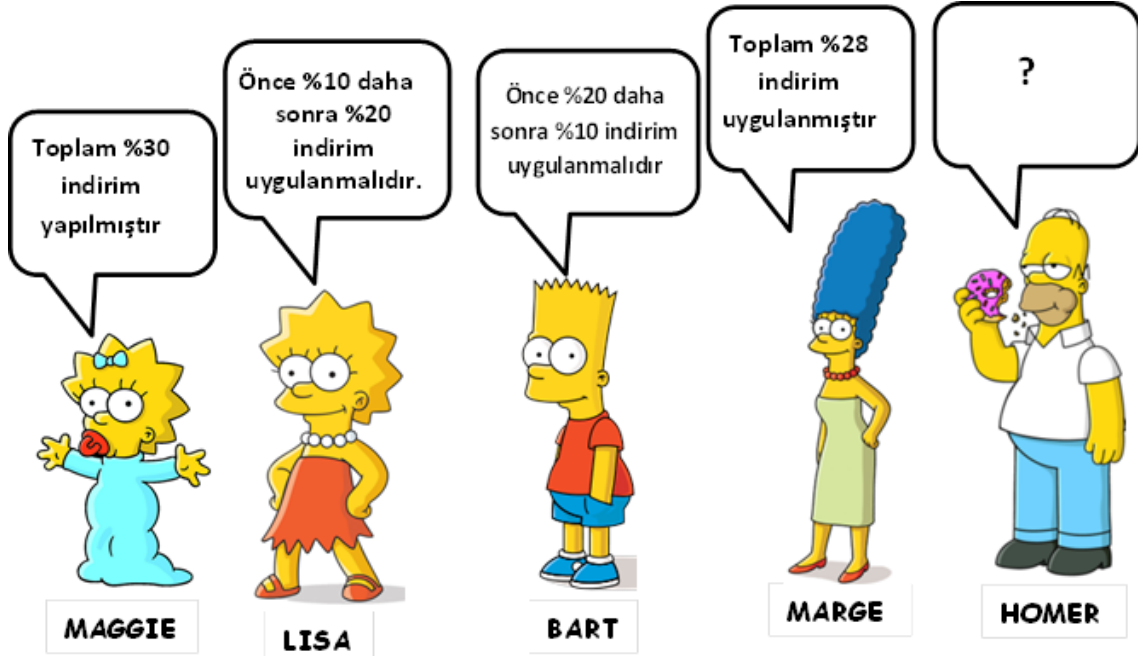
3. ADIM: KARAKTERLERİ BELİRLEME ve KONUŞTURMA

Kavram karikatürlerinde tek bir karakterin kullanılması yanlış anlaşılmalara yol açabileceğinden birbiriyle diyalog halindeki en az üç karakterin kullanımı daha doğrudur. Bu karakterler öğrenci seviyesine uygun ve onların dikkatlerini çekebilecek nitelikte olmalıdır. Karakterlere isim vermek düşünceler hakkında tartışma yaparken yararlı

olacaktır. Hazırlayacağınız kavram karikatürleri için karakter havuzu oluşturmak çalışmalarınız için faydalı olacaktır. Seçtiğimiz karakterler aşağıdaki gibi olsun.



Karakterler belirlendikten ve isimlendirildikten sonra, alternatif fikirler karakterlerin konuşma balonlarına yazılır. Alternatif fikirler birbirine eşit statüde verilmelidir. Böylece öğrenci doğru cevabı hemen bulamayacaktır. Öğrencilerin farklı bir düşünceleri varsa yazabilmeleri için boş balona sahip karakterler de eklenebilir.



KAVRAM KARİKATÜRÜNÜ KULLANMA AŞAMALARI

1. AŞAMA: BİREYSEL ÇALIŞMA

Öğretmen konuya kısa bir giriş yapıldıktan sonra kavram karikatürlerini öğrencilere dağıtır. Öğrencilerin bireysel olarak düşünmeleri sağlar ve aşağıdaki soruları formda yazılı olarak yanıtlamalarını ister;

1	Karakterlerin düşüncelerine katılıp katılmadığını nedenleriyle beraber açıkla mısın?		
	Karakter	Düşüncesine katılıp/katılmadığın	Neden
	HOMER		
	BART		
	LISA		
	MARGE		
	MAGGIE		

2. AŞAMA: GRUP ÇALIŞMALARI

Bu aşamada artık grup çalışmalarına geçilir. Öğrencilerin yaptıkları çalışmayı sıra arkadaşıyla paylaşarak tartışmaları sağlanır. Bilimsel olarak kabul edilen görüşün/görüşlerin hangisi/hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirilir. Benzer şekilde kavram yanılgısı içeren görüşün/görüşlerin hangisi/hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için yine sınıf içi tartışma gerçekleştirilir.

5	Sıra arkadaşınla fikir alışverişinde bulun. Sıra alışverişinden sonra fikrin değişti mi?
	Evet değişti. Çünkü
	Hayır değişmedi. Çünkü

3. AŞAMA: ÖZETLEME

Son aşamada eğer varsa öğrencilerin fikirlerindeki değişimler nedenleri ile sorulur. Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özeti öğretmen tarafından yapılır.

EK 6. Anlam Çözümleme Tablosu Hazırlama/Kullanma Kılavuzu

ANLAM ÇÖZÜMLEME TABLOSU HAZIRLAMA ADIMLARI

Johnson & Pearson (1984) ve Anders & Boys (1986)'un yaptıkları çalışmalarda anlam çözümleme tablolarının üç adımda hazırlanabileceğini belirtmişlerdir. Bu adımlar;

1. ADIM: KONUNUN BELİRLENMESİ

AÇT, en büyük etkiyi ortak özelliği fazla olan kavram grupları içeren konular üzerinde çalışılırken gösterir. Öncelikle konuya ve amaca karar verilip aşağıdaki soruların cevaplandırılması gerekir;

- ✓ Konu öğrencilerin hazırbulunuşluklarına uygun mu?
- ✓ Konu detaylı bir açıklama gerektirir mi?
- ✓ Amaç ön bilgileri kontrol etmek mi ya da öğrenmeleri gözden geçirmek mi?

Örnek Konu: Geometrik Şekiller

2. ADIM: KAVRAMLARIN VE ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

Konu ile ilgili kavramlar ve kavramların özellikleri öğretmen tarafından daha önceden belirlenebileceği gibi öğrencilerle beyin fırtınası yapılarak da belirlenebilir.

Öğrencilere; “Geometrik Şekiller” denildiğinde akıllarına gelen kavramların ve bu kavramların özelliklerinin neler olduğu sorulur ve öğrenci cevapları bir liste haline getirilir. Örnek listemiz aşağıdaki gibi olsun;

Kavramlar: Çember, Daire, Üçgen, Dikdörtgen, Beşgen, Çokgen, Yamuk, Eşkenar Dörtgen, Altıgen, Kare, Düzgün çokgen, Paralelkenar

Özellikler:

- ✓ Kenarları doğru parçasıdır.
- ✓ Kenar uzunlukları birbirine eşittir.
- ✓ İç açılarının ölçüsü birbirine eşittir.
- ✓ İç açılarının toplamı 180^0 'dir.
- ✓ Dış açılarının ölçüsü birbirine eşittir.
- ✓ Dış açılarının toplamı 360^0 'dir.
- ✓ Çevresi hesaplanabilir.
- ✓ Alanı hesaplanabilir.
- ✓ Köşegeni vardır.
- ✓ Köşegen uzunlukları birbirine eşittir.

3. ADIM: TABLONUN OLUŞTURULMASI

Kavramlar ve özelliklerini bir bütün halinde gösteren tablo oluşturulur. Tablonun birinci sütununa kavramları, birinci satırına da bu kavramlara ait özellikleri yazılır. Öğrencilerin de tabloya kavram ya da özellik ekleyebilmeleri için boş hücreler bırakılabilir.

Tablo 1: “Geometrik Şekiller” anlam çözümleme tablosu

KAVRAMLAR \ ÖZELLİKLER	KENARLARI DOĞRU PARÇASIDIR	KENAR UZUNLUKLARI BİRBİRİNE EŞİTTİR	İÇ AÇILARININ ÖLÇÜSÜ BİRBİRİNE EŞİTTİR	İÇ AÇILARININ TOPLAMI 180 DERECE DİR	DİŞ AÇILARININ ÖLÇÜSÜ BİRBİRİNE EŞİTTİR	DİŞ AÇILARININ TOPLAMI 360 DERECE DİR	ÇEVRESİ HESAPLANABİLİR	ALANI HESAPLANABİLİR	KÖŞGENİ VARDIR	KÖŞGENL. UZUNLUKLARI BİRBİRİNE EŞİTTİR		
ÇEMBER												
DAİRE												
ÜÇGEN												
DİKDÖRTGEN												
BEŞGEN												
ÇOKGEN												
YAMUK												
EŞKENAR DÖRTGEN												
ALTIGEN												
KARE												
DÜZGÜN ÇOKGEN												
PARALELKENAR												

Tablo 1’de “Geometrik Şekiller” konusu ile ilgili bir anlam çözümleme tablosu görülmektedir. Tablonun birinci sütununda kavramlar yer almaktadır. Bu sütunda öğrencilerin de kavram ekleyebilmeleri için boş hücreler bırakılmıştır. Tablonun birinci satırında ise kavramlara ait özellikler yer almaktadır. Bu satırda öğrencilerin de özellik ekleyebilmeleri için boş hücreler bırakılmıştır.

ANLAM ÇÖZÜMLEME TABLOSU UYGULAMA AŞAMALARI

1. AŞAMA: HAZIRLIK ve TANITIM

- Heterojen öğrenci grupları oluşturulur.
- Anlam çözümleme tablosu hakkında öğrenciler bilgilendirilir.
- Tablo önceden hazırlanmışsa öğrencilere dağıtılır.
- Tablo önceden hazırlanmamış ise öğrencilerle beyin fırtınası yapılarak oluşturulur.

2. AŞAMA: TABLONUN DOLDURULMASI

- Öğrencilerin tabloyu bireysel olarak incelemeleri sağlanır.

- Öğrencilerden konuyla ilgili olmayan kavram ya da özelliği tablodan çıkarmaları
- Varsa ilgili konuya ait diğer kavramları ve kavramlara ait özellikleri tabloya eklemeleri istenir.
- Öğrencilerden kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi belirtmeleri istenir.
 - Pozitif ilişki var ise + (artı) sembolünü,
 - Negatif ilişki var ise – (eksi) sembolü,
 - Herhangi bir ilişki yok ise 0 – (sıfır) sembolü,
 - Mevcut bilgilerle herhangi bir ilişki kurulamıyor ise “?” (soru işareti) sembolü kullanılabilir.
- Kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi belirtmek içeren beşli likert tipi bir ölçek de kullanılabilir.
 - 5 çok güçlü pozitif ilişkiyi, 4 pozitif ilişkiyi,
 - 3 kararsızlığı,
 - 2 negatif ilişkiyi ve 1 güçlü negatif ilişkiyi,
 - Sıfır ya da soru işareti ilişkinin bilinmediğini ifade edebilir.

3.AŞAMA: ÖĞRENCİLERİN DÜŞÜNCELERİNİ İNCELEME

- Öğrencilerin seçimleri hususunda detaylı düşüncelerini sağlamak, yaptıkları seçimlerin nedenleri ve kavramlar arasındaki ilişkiler hakkında ne düşündükleri öğretmenler için önemlidir.
- Bu durum AÇT’nin başarısı için hayati önem taşır.
- Tartışma ortamı içerisinde öğrencilerin seçimlerini mantıklı açıklamalarını sağlayabilmek için çeşitli sorular sorulabilir (Johnson & Pearson, 1984);
 - Niçin +, -, 0 ya da ?sembolünü seçtin?
 - Kavramlar ve özellikleri arasında ne tür benzerlikler ve farklılıklar görüyorsun?
 - Tablonuzu analiz ederek konumuz ile ilgili nasıl bir genelleme yapabilirsiniz?

4. AŞAMA: ÖZETLEME

- Tabloyu oluşturup tartışma yaptıktan sonra öğrencinin buldukları ile ilgili bir özet metin yazmaları faydalı olabilir.
- Tamamlanmış bir AÇT kavramlar ve özellikleri hakkında detaylı bilgiyi görsel olarak gözler önüne serer.
- Bu da öğrencilerin konuyu özetlemelerine imkan sağlar (Anders & Boys, 1986).

EK 7. Kavram Haritası Hazırlama/Kullanma Kılavuzu

KAVRAM HARİTASI HAZIRLAMA/KULLANMA KILAVUZU

Bu kılavuz Novak ve Wandersee (1990), White ve Gunstone (1992), Çepni (1997) ve Brinkman (2003) nin çalışmaları incelenerek hazırlanmıştır.

Ortaokul matematik öğretim programı 5. Sınıf “Geometri ve Ölçme” öğrenme alanında ve “Üçgen ve Dörtgenler” alt öğrenme alanında yer alan “Oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.” kazanımına uygun bir kavram haritası örnek olarak hazırlanacaktır.

1. ADIM: KAVRAMLARIN BELİRLENMESİ

Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri dikkate alınarak, ilgili konuya ait kavramlar belirlenip listelenir. Bu aşamada kavram ile ilgili açıklama yapmaya gerek yoktur. Özel adlar kavram olmadıkları için burada belirtilmezler. İlkeler, örnekler ve kavramlar arasındaki ilişkiler bu listede yer almaz.

Örnek kazanıma ait kavramlar: üçgenler, açılarına göre, kenarlarına göre, dar açılı üçgen, dik açılı üçgen, geniş açılı üçgen, eşkenar üçgen, ikizkenar üçgen ve çeşitkenar üçgen şeklindedir.

2. ADIM: KAVRAMLARIN KAVRAM HARİTASINA YERLEŞTİRİLMESİ

1. adımda belirlenen kavramların kavram haritasına yerleştirilmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar aşağıdaki gibidir;

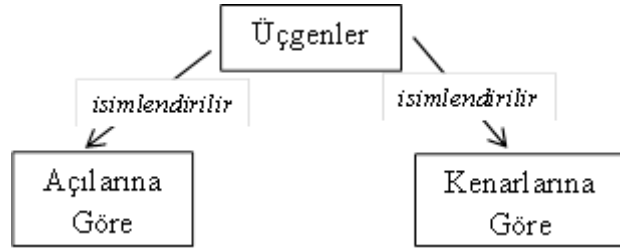
- i. Kavramlar kapsayıcılık düzeyleri dikkate alınarak en genel, orta ve özel kavramlar olacak şekilde gruplandırılır.
- ii. En genel kavram sayfanın başına yazılır.
- iii. Kapsayıcılığı daha az olan orta ve özel kavramlar birbirini takip edecek şekilde sıralanır.
- iv. Eş düzeyde kapsama sahip kavramlar aynı hizada olacak şekilde yerleştirilir.
- v. Her kavram sadece bir defa yazılır.
- vi. Kavramların diğer sözcüklerden kolayca ayırt edilebilmelerini sağlamak için bir kutu veya çember içerisine alınır.
- vii. Kavramlar arasındaki ilişki oklarla belirtilir ve bu ilişkiyi belirten kısa açıklamalar yazılır.
- viii. Örnekler kavram haritasında en sonda yer verilir ve kutu içerisine alınmaz.

Örnek kazanıma ait kavramlar aralarındaki ilişkiye ve hiyerarşik düzeylerine göre gruplandırılıp kavram haritasına yerleştirilmesi aşağıdaki gibidir.

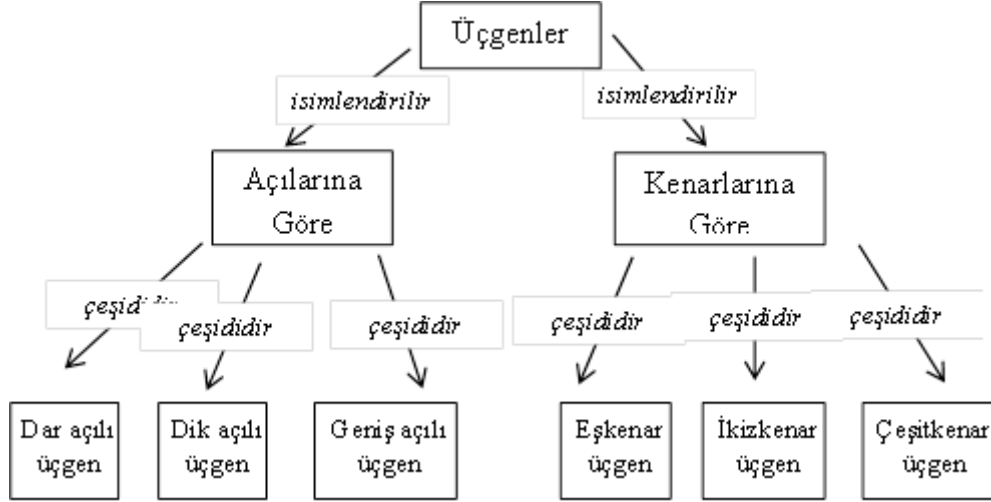
- ✓ “Üçgenler” kavramı en genel ve kapsayıcı kavram olduğu için sayfanın başına yazılıp kutu içerisine alınır.

Üçgenler

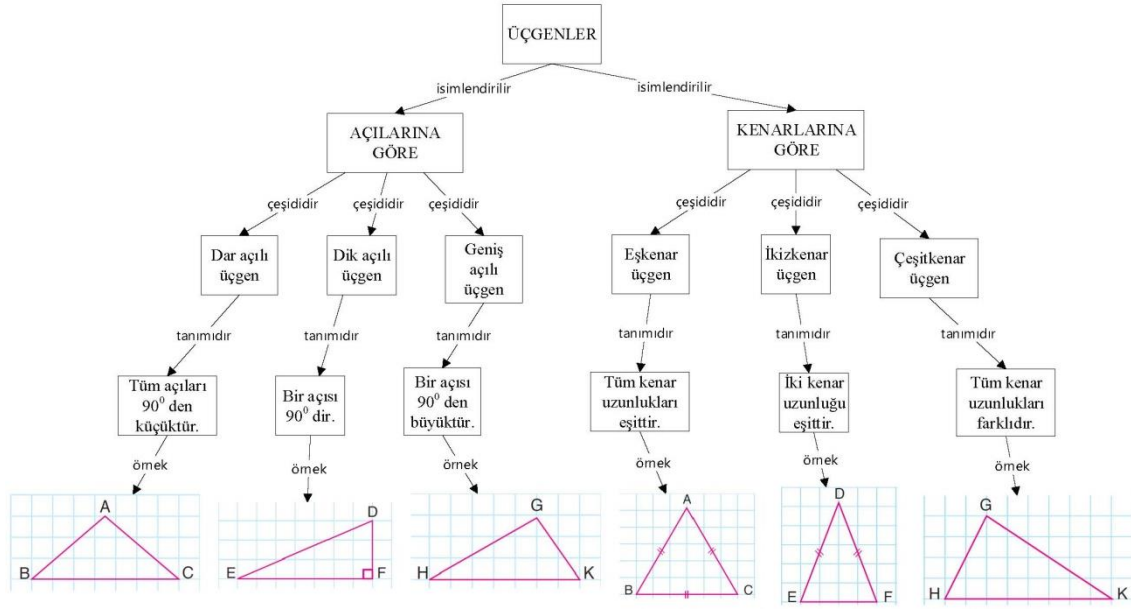
- ✓ “Açılarına göre” ve “Kenarlarına göre” ifadeleri orta kapsama sahip olup eşit düzeydelerdir. Bu yüzden de “Üçgenler” kutusunun altına ve aynı hizaya yerleştirilir. Kavramlar arasındaki ilişkiyi belirtmek için ok kullanılır. Ok üzerine yazılan ifadeler bu iki kavram arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu ilişkilerin ayrıca listelenmesi kavram haritası oluşturulmasını kolaylaştırabilir.



- ✓ Dar açılı üçgen, dik açılı üçgen ve geniş açılı üçgen ifadeleri aynı düzeyde olup “Açılarına Göre” ifadesi ile ilişkilidirler. Benzer şekilde eşkenar üçgen, ikizkenar üçgen ve çeşitkenar üçgen ifadeleri de “Kenarlarına Göre” ifadesi ile ilişkilidirler.



- ✓ En alt düzeyde yer alan kavramların tanımını eklenip örneklendirilebilir. Dikkat edilmesi gereken nokta örnekler kutu ya da daire içerisine alınmaz.



KAVRAM HARİTASI KULLANIM ADIMLARI

1. Konuya kısa bir giriş yapılır ve kavram haritaları öğrencilere dağıtılır.
2. Kavram haritası hakkında öğrenciler bilgilendirilir.
3. Öğrencilere kavram haritasını incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanınır.
4. Öğrencilere kavram haritasını nasıl tamamlayacakları açıklanır.
5. Öğrencilere kavram haritasındaki boş yerleri tamamlamaları için süre tanınır.
6. Öğrenci çalışmaları incelenip açıklamalar yapılır.
7. Öğrencilerden örnekleri de kavram haritasına eklemeler istenir.
8. Örnekleri yerleştiren öğrencilerin çalışmaları incelenir ve gerekli açıklamalar yapılır.
9. Tamamlanmış kavram haritası üzerinde sınıf tartışması yaptırılır.
10. Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özeti yapılır.

EK 8. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Hazırlama/Kullanma Kılavuzu

TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ HAZIRLAMA ADIMLARI

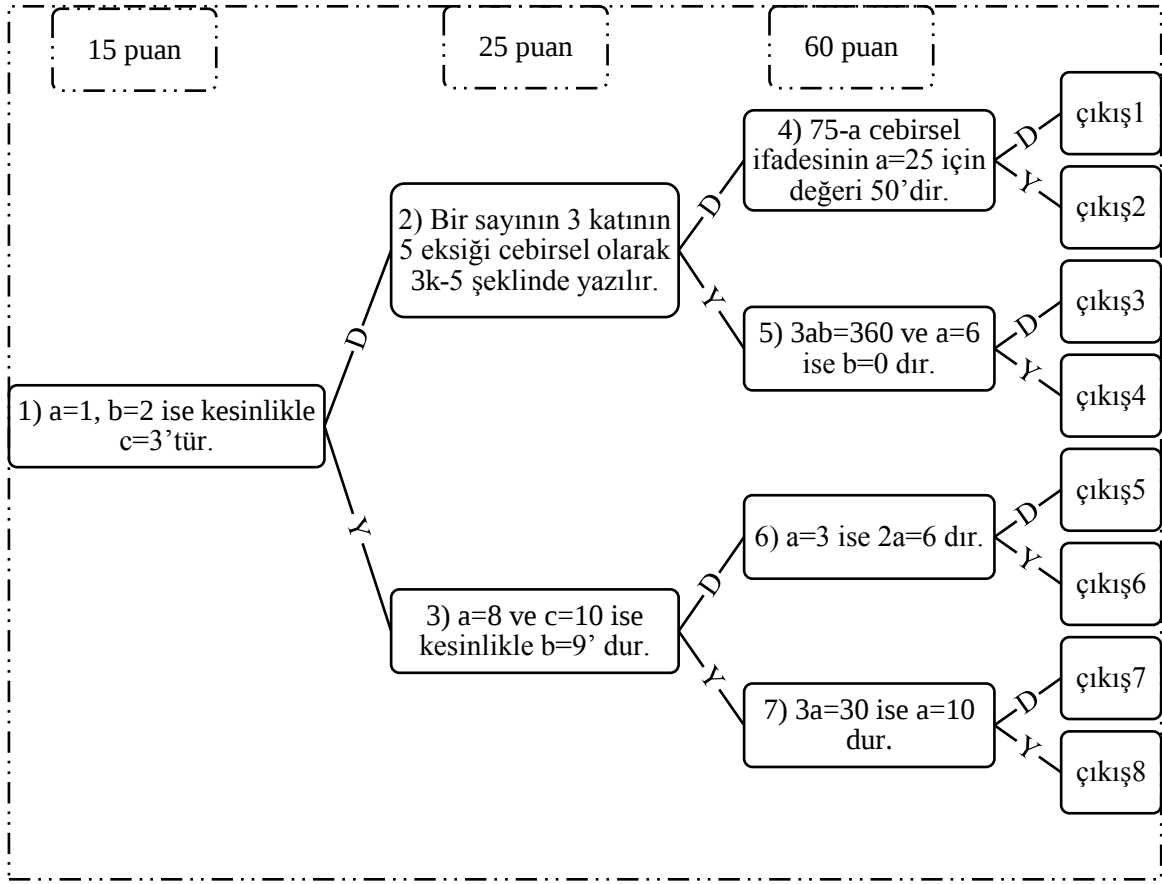
Konu Belirlenir: Öğrencilerin yapmakta zorlandıkları ve olası kavram yanlışlarının yoğun olduğu bir konu belirlenir. Örnek olarak “Cebirsel İfadeler” konusunu belirleyelim.

Soru Hazırlama: Belirlenen konu ile ilgili 7 ya da 15 soru belirlenir ve önerme şeklinde ifade edilir. Bu önermelerin bir kısmını doğru bir kısmının yanlış olmasına dikkat edilmelidir. Seçtiğimiz “Cebirsel İfadeler” konusuna ait örnek sorular önermeler şeklinde aşağıdaki gibidir.

Soru No	Soru	D/Y
1	$a=1, b=2$ ise kesinlikle $c=3$ 'tür.	Y
2	Bir sayının 3 katının 5 eksiği cebirsel olarak $3k-5$ şeklinde yazılır.	D
3	$a=8$ ve $c=10$ ise kesinlikle $b=9$ 'dur.	Y
4	$75-a$ cebirsel ifadesinin $a=25$ için değeri 50'dir.	D
5	$3ab=360$ ve $a=6$ ise $b=0$ dır.	Y
6	$a=3$ ise $2a=6$ dır.	D
7	$3a=30$ ise $a=10$ dur.	D

Yukardaki tablodan da görüldüğü gibi sorular doğru ya da yanlış önermeler şeklinde düzenlenmiştir.

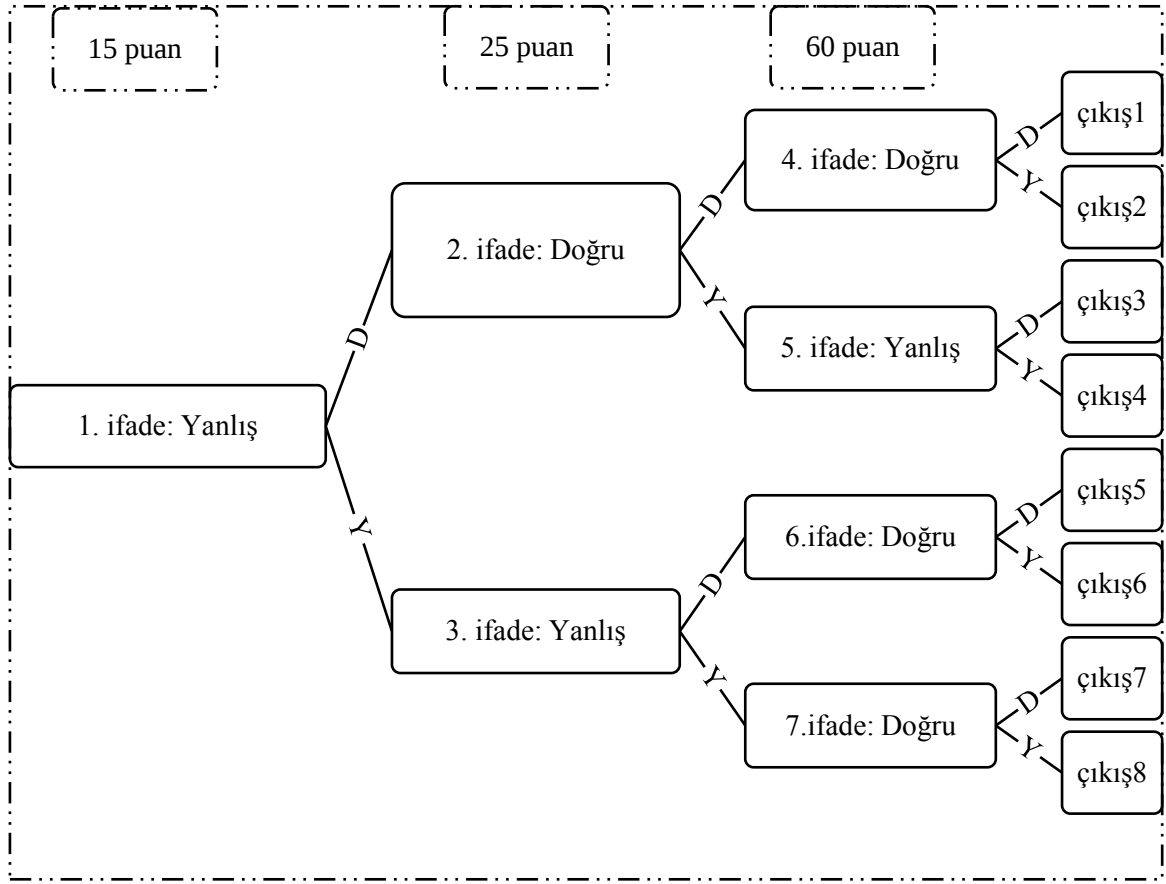
TDA Diyagramını Çizme: Öğrenci seviyesine uygun 8 ya da 16 çıkışlı TDA diyagramı çizilir. TDA diyagramı yatay da olabilir dikey de. TDA diyagramı elle çizilebileceği gibi bilgisayar programları ile de çizilebilir. Microsoft Office Word programı kullanılarak TDA diyagramı çizmek için sırasıyla; Ekle ---> SmartArt ---> Hiyerarşi ---> Yatay Hiyerarşi seçilerek istenilen diyagram oluşturulur. Diyagramda yer alan çizgilerin üzerine gelinerek “D” ya da “Y” yazılır. Oluşturulan TDA diyagramına önermeler basitten zora, somuttan soyuta ve genelden özele olacak şekilde sıralanır. Yukarıda belirlediğimiz 7 önermenin TDA diyagramına yazılışı aşağıdaki gibidir.



Yönerge Yazma: Soruların hangi konu ile ilgili olduğu ve cevaplamanın nasıl yapılacağını belirten bir yönerge yazılır. “Cebirsel İfadeler” konusu ile ilgili hazırladığımız TDA için örnek yönerge şu şekildedir:

Aşağıda “Cebirsel ifadeler” konusu ilgili ifadeler içeren bir tanılayıcı dallanmış ağaç yer almaktadır. İlk ifadeden başlayarak ifadelerin doğru (D) ya da yanlış (Y) olduğuna karar vererek soldan sağa doğru ilerleyiniz ve doğru çıkışı bulup işaretleyiniz. Sadece bir çıkıştan çıkabileceğinizi unutmayınız.

Cevap Anahtarı Oluşturma: Hazırlanan TDA’da yer alan çıkış sayısına göre cevap anahtarı oluşturulur. Öğrenci ulaştığı çıkışa kadar verdiği doğru kararların puan değerlerinin toplamı kadar puan alır. Sorular basitten zora, somuttan soyuta ve genelden özelle doğru sıralandığı için 7 soruluk bir TDA’da puanlar da sırasıyla 15, 25 ve 60 puan olacak şekilde belirlenebilir. 15 soruluk bir TDA için ise puanların 10, 15, 25 ve 50 şeklinde sıralanması daha uygun olacaktır. TDA da yer verdiğimiz önermelerin doğru ya da yanlış olma durumları aşağıda yer almaktadır.



Öğrenci **7. çıkışa** ulaştı ise;

- i. 1. ifadeye (Y) diyerek, doğru cevap vermiş ve 15 puan kazanarak 3. ifadeye ulaşmıştır.
- ii. 3. ifadeye (Y) diyerek doğru cevap vermiş ve 25 puan daha kazanarak 7. ifadeye ulaşmıştır.
- iii. 7. ifadeye (D) diyerek doğru cevap vermiş 60 puan daha kazanmıştır. Bu durumda öğrenci toplam 100 puan almıştır.

Öğrenci **3. çıkışa** ulaştı ise;

- i. 1. ifadeye (D) diyerek, yanlış cevap vermiş ve puan alamayarak 2. ifadeye ulaşmıştır.
- ii. 2. ifadeye (Y) diyerek yanlış cevap vermiş ve yine puan alamayarak 5. ifadeye ulaşmıştır.
- iii. 5. ifadeye (D) diyerek yanlış cevap vermiştir ve puan alamamıştır. Bu durumda öğrencinin doğru cevabı yoktur ve 0 puan almıştır.

Cevap anahtarı oluşturulurken doğru ifadeler “+” yanlış ifadeler “-” ile gösterilebilir. Böylece öğrencinin ulaştığı çıkışa kadar verdiği doğru kararların puan değerleri toplamı öğrencinin puanını gösterir.

Her bir çıkışın kaç puana denk geldiği aşağıdaki tablodadır.

Çıkış No	Toplam Puan			
	15	25	60	Toplam
1	-	+	+	85
2	-	+	-	25
3	-	-	-	0
4	-	-	+	60
5	+	-	+	75
6	+	-	-	15
7	+	+	+	100
8	+	+	-	50

Tablodan da görüldüğü gibi her sütunda 4'er adet “+” ve “-” işareti vardır. Ayrıca toplam puanlar 0 ile 100 arasında değişmektedir ve hepsi birbirinden farklıdır. Böylelikle hiçbir ifadeye doğru cevap vermeyen öğrenci 0 puan alırken tüm ifadeleri doğru cevaplayan öğrenci 100 puan alabilecektir.

TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ KULLANIM ADIMLARI

1. Konuya kısa bir giriş yapıldıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağaç öğrencilere dağıtılır.
2. Tanılayıcı dallanmış ağaç hakkında öğrenciler bilgilendirilir.
3. Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı incelemeleri ve düşünceleri için süre tanınır.
4. Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı nasıl kullanacakları açıklanır.
5. İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeler öğrencilere sorularak cevaplandırılır.
6. Öğrenci cevaplarını değerlendirerek her bir çıkışa karşılık gelen puan açıklanır.
7. Öğrencilere diyagramdaki diğer önermeler de incelettirilir.
8. Doğru olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirilir.
9. Yanlış olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirilir.
10. Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özeti yapılır.

EK 9. Kavram Karikatürü İçin Dereceli Puanlama Anahtarı (KK_DPA)

ÖLÇÜTLER	Başlangıç Düzeyindeki Performans (1)	Geliştirilmesi Gereken Performans (2)	Başarılı performans (3)	Mükemmel performans (4)	PUAN
İçerik	İçerik tamamen matematik alanı dışındadır. İçerik birbirleriyle tutarlı değildir. Gereksiz bilgilere yer verilmiştir.	İçerik tamamen matematik alanıyla ilgilidir. İçerik birbirleriyle tutarlı değildir. Gereksiz bilgilere yer verilmiştir.	İçerik tamamen matematik alanıyla ilgilidir. İçerik birbirleriyle tutarlıdır. Gereksiz bilgilere yer verilmiştir.	İçerik tamamen matematik alanıyla ilgilidir. İçerik birbirleriyle tutarlıdır. Gereksiz bilgilere yer verilmiştir.	
Problem Durumu	Birden fazla problem vardır. Problem karmaşık bir şekilde belirtilmemiştir. Problem konuya uygun değildir.	Tek bir problem vardır. Problem karmaşık bir şekilde belirtilmemiştir. Problem konuya uygun değildir.	Tek bir problem vardır. Problem yalın ve anlaşılır bir şekilde belirtilmiştir. Problem konuya uygun değildir.	Tek bir problem vardır. Problem yalın ve anlaşılır bir şekilde belirtilmiştir. Problem konuya uygundur.	
Alternatif Fikirler	Problem çözümüne ilişkin alternatif fikirler yoktur.	Problem çözümüne ilişkin alternatif fikirler vardır. Alternatif fikirler birbirine eşit statüde verilmemiştir. Alternatif fikirlerden en az biri doğru değildir.	Problem çözümüne ilişkin alternatif fikirler vardır. Alternatif fikirler birbirine eşit statüde verilmemiştir. Alternatif fikirlerden en az biri doğru değildir.	Problem çözümüne ilişkin alternatif fikirler vardır. Alternatif fikirler birbirine eşit statüde verilmemiştir. Alternatif fikirlerden en az biri doğrudur.	
Metin Yazımı	Bilimsel terimlere yer verilmemiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlı değildir. Dil yazım kurallarına uyulmamıştır.	Bilimsel terimlere yer verilmiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlı değildir. Dil yazım kurallarına uyulmamıştır.	Bilimsel terimlere yer verilmiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlıdır. Dil yazım kurallarına uyulmamıştır.	Bilimsel terimlere yer verilmiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlıdır. Dil yazım kurallarına uyulmuştur.	
Tasarım	Karakterler isimlendirilmemiştir. Kavram karikatürü ilgi çekici değildir. Bir düzen yoktur ve okunaksızdır.	Karakterler isimlendirilmiştir. Kavram karikatürü ilgi çekici değildir. Bir düzen yoktur ve okunaksızdır.	Karakterler isimlendirilmiştir. Kavram karikatürü ilgi çekicidir. Bir düzen yoktur ve okunaksızdır.	Karakterler isimlendirilmiştir. Kavram karikatürü ilgi çekicidir. Düzenli ve okunaklıdır.	
				TOPLAM	

EK 10. Anlam Çözümleme Tablosu İçin Dereceli Puanlama Anahtarı (AÇT_DPA)

ÖLÇÜTLER	Başlangıç Düzeyindeki Performans (1)	Geliştirilmesi Gerekten Performans (2)	Başarılı performans (3)	Mükemmel performans (4)	PUAN
Yönerge Yazımı	Anlam çözümleme tablosunun ilgili olduğu konu açıklanmamıştır. Anlam çözümleme tablosunun nasıl doldurulacağı belirtilmemiştir. Anlam çözümleme tablosunun nasıl puanlandırılacağına yer verilmemiştir.	Anlam çözümleme tablosunun ilgili olduğu konu belirtilmiştir. Anlam çözümleme tablosunun nasıl doldurulacağı belirtilmemiştir. Anlam çözümleme tablosunun nasıl puanlandırılacağına yer verilmemiştir.	Anlam çözümleme tablosunun ilgili olduğu konu belirtilmiştir. Anlam çözümleme tablosunun nasıl doldurulacağı açıklanmıştır. Anlam çözümleme tablosunun nasıl puanlandırılacağına yer verilmemiştir.	Anlam çözümleme tablosunun ilgili olduğu konu belirtilmiştir. Anlam çözümleme tablosunun nasıl doldurulacağı açıklanmıştır. Anlam çözümleme tablosunun nasıl puanlandırılacağı açıklanmıştır.	
Tablo Tasarımı	Hem kavramlar hem de özellikler bir arada aynı satır ya da sütunda gösterilmemiştir. Kavram / özellik ekleyebilmek için boş hücreler bırakılmamıştır.	Kavramlar ya da özellikler bir arada aynı satır ya da sütunda gösterilmemiştir. Kavram / özellik ekleyebilmek için boş hücreler bırakılmamıştır.	Kavramlar bir arada aynı satır ya da sütunda gösterilmemiştir. Özellikler bir arada aynı satır ya da sütunda gösterilmemiştir. Kavram / özellik ekleyebilmek için boş hücreler bırakılmamıştır.	Kavramlar bir arada aynı satır ya da sütunda gösterilmemiştir. Özellikler bir arada aynı satır ya da sütunda gösterilmemiştir. Kavram / özellik ekleyebilmek için boş hücreler bırakılmamıştır.	
Konu- Kavram- Özellik ilişkisi	Seçilen konu ortak özelliği fazla olmayan kavramlardan oluşmaktadır. Konu ile ilgili olmayan kavramlar da tabloda yer almaktadır. Kavramlar ile ilgili olmayan özellikler de tabloda yer almaktadır.	Seçilen konu ortak özelliği fazla olan kavramları içerir Konu ile ilgili olmayan kavramlar da tabloda yer almaktadır. Kavramlar ile ilgili olmayan özellikler de tabloda yer almaktadır.	Seçilen konu ortak özelliği fazla olan kavramları içerir Tabloda belirtilen kavramlar konu ile ilgilidir. Kavramlar ile ilgili olmayan özellikler de tabloda yer almaktadır.	Seçilen konu ortak özelliği fazla olan kavramları içerir Tabloda belirtilen kavramlar konu ile ilgilidir. Tabloda belirtilen özellikler kavramlar ile ilgilidir.	
Metin Yazımı	Bilimsel terimlere yer verilmemiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlı değildir. Dil yazım kurallarına uyulmamıştır.	Bilimsel terimlere yer verilmiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlı değildir. Dil yazım kurallarına uyulmamıştır.	Bilimsel terimlere yer verilmiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlıdır. Dil yazım kurallarına uyulmamıştır.	Bilimsel terimlere yer verilmiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlıdır. Dil yazım kurallarına uyulmamıştır.	
				TOPLAM	

EK 11. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç İçin Dereceli Puanlama Anahtarı (TDA_DPA)

ÖLÇÜTLER	Başlangıç Düzeyindeki Performans (1)	Geliştirilmesi Gereken Performans (2)	Başarılı performans (3)	Mükemmel performans (4)	PUAN
Yönerge Yazımı	Tanılayıcı dallanmış ağacın ilgili olduğu konu belirtilmemiştir. Tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencinin nasıl cevaplandıracağı açıklanmamıştır. Soruların puan değerleri belirtilmemiştir	Tanılayıcı dallanmış ağacın ilgili olduğu konu belirtilmemiştir. Tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencinin nasıl cevaplandıracağı açıklanmamıştır. Soruların puan değerleri belirtilmemiştir	Tanılayıcı dallanmış ağacın ilgili olduğu konu belirtilmemiştir. Tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencinin nasıl cevaplandıracağı açıklanmamıştır. Soruların puan değerleri belirtilmemiştir	Tanılayıcı dallanmış ağacın ilgili olduğu konu belirtilmemiştir. Tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencinin nasıl cevaplandıracağı açıklanmamıştır. Soruların puan değerleri belirtilmemiştir	
Diyagram Tasarımı	Diyagram çıkışları belirtilmemiştir. Sorular kolaydan zora, genelden özele, somuttan soyuta olacak şekilde yerleştirilmemiştir. Aynı zorluk düzeyindeki sorular birbirinden farklı yerlere yerleştirilmemiştir.	Diyagram çıkışları belirtilmemiştir. Sorular kolaydan zora, genelden özele, somuttan soyuta olacak şekilde yerleştirilmemiştir. Aynı zorluk düzeyindeki sorular birbirinden farklı yerlere yerleştirilmemiştir.	Diyagram çıkışları belirtilmemiştir. Sorular kolaydan zora, genelden özele, somuttan soyuta olacak şekilde yerleştirilmemiştir. Aynı zorluk düzeyindeki sorular birbirinden farklı yerlere yerleştirilmemiştir.	Diyagram çıkışları belirtilmemiştir. Sorular kolaydan zora, genelden özele, somuttan soyuta olacak şekilde yerleştirilmemiştir. Aynı zorluk düzeyindeki sorular bir arada yerleştirilmemiştir.	
Sorular	Sorular birden fazla konu / kazanım ile ilgilidir. Sorular cevabın ne olduğunu soracak şekilde düzenlenmemiştir. Soru sayısı 7 ve 15ten farklıdır.	Sorular tek bir konu / kazanım ile ilgilidir. Sorular cevabın ne olduğunu soracak şekilde düzenlenmemiştir. Soru sayısı 7 ve 15ten farklıdır.	Sorular tek bir konu / kazanım ile ilgilidir. Sorular doğru-yanlış önermeler şeklinde yazılmıştır. Soru sayısı 7 ve 15ten farklıdır	Sorular tek bir konu / kazanım ile ilgilidir. Sorular doğru-yanlış önermeler şeklinde yazılmıştır. 7 ya da 15 adet soru vardır.	
Metin Yazımı	Bilimsel terimlere yer verilmemiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlı değildir. Dil yazım kurallarına uyulmamıştır.	Bilimsel terimlere yer verilmemiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlı değildir. Dil yazım kurallarına uyulmamıştır.	Bilimsel terimlere yer verilmemiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlıdır. Dil yazım kurallarına uyulmamıştır.	Bilimsel terimlere yer verilmemiştir. Terimler açık, net, anlaşılır ve tutarlıdır. Dil yazım kurallarına uyulmamıştır	
				TOPLAM	

EK 12. Kavram Haritası İçin Bütüncül Puanlama Anahtarı (KH_BPA)

Aşağıda verilen kriterleri yanda verilen puanlama ölçeğine göre değerlendiriniz. Bu ölçekte;

Yetersiz
İfade edilen kriter açısından zengin

Açık olarak görülüyor
Belirlenen kriterleri yansıtmıyor

1 2 3 4

KRİTERLER	PUANLAR			
	1	2	3	4
Hiyerarşi				
Önermeler				
Çapraz bağlantılar				
Örnekler				
Kavram yoğunluğu				
TOPLAM PUAN				

EK 13. Kavram Karikatürü Gözlem Formu (KK_GF)

KAVRAM KARİKATÜRÜ GÖZLEM FORMU

ÖĞRT:

KONU:

SINIF DÜZEYİ:

KAVRAM KARİKATÜRÜ KULLANIM ADIMLARI		EVET	HAYIR
1	Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram karikatürlerini sınıfa dağıttı.		
2	Kavram karikatürü hakkında öğrencileri bilgilendirdi.		
3	Öğrencilere kavram karikatürünü incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.		
4	Öğrencilerin küçük gruplar halinde fikir alışverişi yapmalarını sağladı.		
5	Öğrencilerden alternatif görüşlere ilişkin özet niteliğinde geri dönütler aldı.		
6	Bilimsel olarak kabul edilen görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma yaptı.		
7	Kavram yanılgısı içeren görüşün/görüşlerin hangisi olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma yaptı.		
8	Öğrencilerin fikirlerinde değişim olduysa nedenlerini sordu.		
9	Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.		

Gözlem Notları:

EK 14. Anlam Çözümleme Tablosu Gözlem Formu (AÇT_GF)

ANLAM ÇÖZÜMLEME TABLOSU GÖZLEM FORMU

ÖĞRT:

KONU:

SINIF DÜZEYİ:

ANLAM ÇÖZÜMLEME TABLOSU KULLANIM ADIMLARI		EVET	HAYIR
1	Anlam çözümleme tablosu hakkında öğrencileri bilgilendirdi.		
2	Hazır bir tablo dağıttı <i>ya da</i> Öğrencilerle beyin fırtınası yaparak tablo oluşturdu.		
3	Öğrencilere anlam çözümleme tablosunu incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.		
4	Öğrencilerin gerekliyse kavram/özellik eklemelerini ya da çıkarmalarını istedi.		
5	Kavram ve özellik arasındaki ilişkiyi belirtmek için kullanılabilecek sembolleri tanıttı.		
6	Öğrencilerden kavram ile özellik arasındaki ilişkiyi belirtmelerini istedi.		
7	Öğrencilerin yaptıkları seçimleri ve nedenlerini tartıştırdı.		
8	Kavramlar ve özellikler arasındaki ilişkileri tartıştırdı.		
9	Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.		

AÇIKLAMA

EK 15. Kavram Haritası Gözlem Formu (KH_GF)

KAVRAM HARİTASI GÖZLEM FORMU

ÖĞRT:

KONU:

SINIF DÜZEYİ:

KAVRAM HARİTASI KULLANIM ADIMLARI		EVET	HAYIR
1	Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra kavram haritasını öğrencilere dağıttı.		
2	Kavram haritası hakkında öğrencileri bilgilendirdi.		
3	Öğrencilere kavram haritasını incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.		
4	Öğrencilere kavram haritasını nasıl tamamlayacaklarını açıkladı.		
5	Öğrencilere kavram haritasındaki boş yerleri tamamlamaları için süre tanıdı.		
6	Öğrenci çalışmalarını inceleyip açıklamalar yaptı.		
7	Öğrencilerinden örnekleri de kavram haritasına eklemelerini istedi.		
8	Örnekleri yerleştiren öğrencilerin çalışmalarını inceledi ve açıklama yaptı.		
9	Tamamlanmış kavram haritası üzerinde sınıf tartışması yaptırdı.		
10	Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.		

AÇIKLAMA

EK 16. Tanılayıcı Dallanmış Ağaç Gözlem Formu (TDA_GF)

TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ GÖZLEM FORMU

ÖĞRT:

KONU:

SINIF DÜZEYİ:

TANILAYICI DALLANMIŞ AĞAÇ KULLANIM ADIMLARI		EVET	HAYIR
1	Konuya kısa bir giriş yaptıktan sonra tanılayıcı dallanmış ağacı öğrencilere dağıttı.		
2	Tanılayıcı dallanmış ağaç hakkında öğrencileri bilgilendirdi.		
3	Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı incelemeleri ve düşünmeleri için süre tanıdı.		
4	Öğrencilere tanılayıcı dallanmış ağacı nasıl kullanacaklarını açıkladı.		
5	İlk önermeden başlayarak doğru çıkışa kadar olan önermeleri öğrencilerine sorarak cevaplandırdı.		
6	Öğrenci cevaplarını değerlendirerek her bir çıkışa karşılık gelen puanı açıkladı.		
7	Öğrencilerine diyagramdaki diğer önermeleri de inceledi.		
8	Doğru olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.		
9	Yanlış olan önermelerin hangileri olduğunu nedenleriyle belirlemek için sınıf içi tartışma gerçekleştirdi.		
10	Tüm elde edilen sonuçların açık ve net bir özetini yaptı.		

AÇIKLAMA

EK 17. Araştırma İzni



T.C.
SİVAS VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 92255297-605.01-E.15260270

28.09.2017

Konu : Araştırma İzni
(Ahmet YILDIZ)

Sayın: Ahmet YILDIZ
(Emek Mah. 20. Sok. No: 47 D:7 Hanı Mhrtiz Sivas)
.....MÜDÜRLÜĞÜNE

- İlgi : a)Doktora Öğrencisi Ahmet YILDIZ'ın 20/09/2017 Tarihli Dilekçesi.
b)Valilik Makamının 27/09/2017 Tarihli ve 92255297-605.01-E.15154841 Sayılı Onayı.
c)Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 22/08/2017 Tarihli 35558626-10.06.01-E.12607291 Sayılı 2017/25 No'lu Genelgesi.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Bilim Dalı Doktora Öğrencisi Ahmet YILDIZ'ın, "Matematik Öğretmenlerinin Kavram Yanılgılarını Gidermede Grafik Materyal Kullanma Yeterliklerinin Geliştirilmesi: Bir Eylem Araştırması" başlıklı araştırma çalışması kapsamında, onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen veri toplama araçlarının, gönüllülük esas olmak kaydıyla ilimiz merkez ilçede bulunan ortaokullarda görev yapan matematik öğretmenleri ve öğrencilerine uygulanması Valilik Makamının ilgi (b) onayı ile uygun görülmüş olup onay örneği yazımız ekinde gönderilmiştir.

Söz konusu araştırma çalışmasının bitiminde, araştırma yapan kişi tarafından sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında Müdürlüğümüze gönderilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Ayhan BÜLBÜL
Müdür a.
Şube Müdürü

EK : İlgi (b) Onay Örneği (1 Sayfa)

DAĞITIM :

Gereği :
-Ahmet YILDIZ

Bilgi :
-Mrk. İO-OO, OO Müd.

Güvenli Elektronik İmza ile
Aş ile Aynısı
28 / 09 / 2017
LUTİ KELDAL
Şef

Muhsin Yazıcıoğlu Biv. No:23 SİVAS
Elektronik Ağ: <http://sivas.meb.gov.tr>
e-posta: arges8@meb.gov.tr ; istatistik58@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: L.KELDAL / Şef
Tel : (0 346) 2805800
Faks : (0 346) 2805948

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden a121-7493-34f9-aef0-97c8 kodu ile teyit edilebilir.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR..