

Kocaeli Üniversitesi

Eğitim Dergisi

E-ISSN: 2636-8846

2024 | Cilt 7 | Sayı 2

Sayfa: 513-541



**Kocaeli University
Journal of Education**

E-ISSN: 2636-8846

2024 | Volume 7 | Issue 2

Page: 513-541

Matematik öğretmen adaylarının akıl yürütmeye yönelik bilişsel yapıları

Mathematics teacher candidates' cognitive structures for reasoning

Rümeysa BEYAZHANÇER,  <https://orcid.org/0000-0001-5061-8835>
Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, rumeysahan@hotmail.com

Barış DEMİR,  <https://orcid.org/0000-0001-6997-6413>
Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, baris.demir@kocaeli.edu.tr

Ebrar ÖZDEMİR,  <https://orcid.org/0009-0006-3845-0690>
Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ozdmrebrar7@gmail.com

İkra GEZER,  <https://orcid.org/0009-0009-4055-911X>
Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, gezerikra@gmail.com

Bu çalışmanın bir kısmı, 31 Mayıs-2 Haziran 2024 tarihleri arasında Kocaeli'nde düzenlenen 11. Uluslararası Marmara Sosyal Bilimler Kongresinde (IMASCON) özet bildiri olarak sunulmuştur.

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Gönderim Tarihi	Düzeltilme Tarihi	Kabul Tarihi
2 Temmuz 2024	9 Ağustos 2024	13 Ağustos 2024

Önerilen Atıf

Beyazhançer, R., Demir, B., Özdemir, E., & Gezer, İ. (2024). Matematik öğretmen adaylarının akıl yürütmeye yönelik bilişsel yapıları. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 7(2), 513-541. <http://doi.org/10.33400/kuje.1508724>

Recommended Citation

ÖZ

Bu araştırmanın amacı bir ölçme değerlendirme tekniği olan Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) ve Çizme-Yazma tekniği aracılığıyla ilköğretim matematik öğretmen adaylarının akıl yürütmeye yönelik bilişsel yapılarının nitel araştırma yöntemlerinden temel nitel desen kullanılarak incelenmesidir. Marmara bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören 56 öğretmen adayına KİT ve Yazma-Çizme Tekniği uygulanmıştır. KİT sonucu elde edilen verilerden frekans tablosu oluşturulmuştur. Frekans tablosundaki verilere dayanarak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının "akıl yürütme" kavramı hakkındaki bilişsel yapılarını ortaya koyan kavram ağları, kesme noktası tekniği ile çizilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmen adayları "Akıl yürütme" kavramı ile 73 farklı kelimeyi ilişkilendirmişler ve bu kelimeleri toplamda 542 kez tekrar etmişlerdir. Araştırmada, katılımcıların geneli tarafından akıl yürütme kavramı ile en çok ilişkilendirilen kelimeler; düşünme (f=40), mantık (f=37), problem (f=28), strateji (f=27) kelimeleri olmuştur. İlişkilendirilen kelimelerin analizi sonucunda kelimeler beceri, soyut kavram, eylem, problem, matematiksel kavram, strateji ve oyun olmak üzere toplam 7 kategori altında toplanmıştır. Çizme-yazma tekniği sonucunda toplanan veriler ise beş farklı kategoriye ayrılarak incelenmiştir. Bu teknik sonucunda öğretmen adaylarının "akıl yürütme" kavramını yaratıcı bir şekilde farklı yollarla ifade edebildikleri görülmüştür. Bu kategorilerin kelime kategorileriyle benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca kategoriler kendi içinde de benzerlik göstermektedir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının çoğunluğunun akıl yürütme kavramıyla ilgili olumlu görüşlere sahip olduğu fakat az da olsa olumsuz görüşlerin var olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmanın matematik dersine yönelik farklı becerilerin ölçülmesi ve farklı katılımcılarla yapılması önerilebilir.

Anahtar Sözcükler: matematik öğretmen adayı, akıl yürütme, bilişsel yapı

ABSTRACT

The aim of this research is to examine the cognitive structures of primary school mathematics teacher candidates regarding reasoning through the Word Association Test (WAT), which is a measurement and evaluation technique, and the Drawing-Writing technique, using a basic qualitative pattern, one of the qualitative research methods. WAT and Writing-Drawing Techniques were applied to 56 teacher candidates studying at a state university in the Marmara region. A frequency table was created from the data obtained as a result of WAT. Based on the data in the frequency table, concept networks that reveal the cognitive structures of primary school mathematics teacher candidates about the concept of "reasoning" were drawn with the breakpoint technique. The teacher candidates who participated in the research associated 73 different words with the concept of "reasoning" and repeated these words 542 times in total. In the research, the words most associated with the concept of reasoning by the majority of participants are; The words were thinking (f=40), logic (f=37), problem (f=28), strategy (f=27). As a result of the analysis of the associated words, the words are skill (28.4%), abstract concept (29.8%), action (8.4%), problem (13.2%), mathematical concept (3.8%), strategy (% 9.9) and games (6%). The data collected as a result of the Writing-Drawing technique was examined by dividing into five different categories. As a result of this technique, it was seen that teacher candidates were able to express the concept of "reasoning" creatively in different ways. It has been determined that these categories are similar to word categories. Additionally, the categories are similar within themselves. As a result of the research, it was determined that the majority of teacher candidates had positive views about the concept of reasoning, but there were a few negative views. It may be suggested that this research should be conducted to measure different skills in mathematics lessons and with different participants.

Keywords: mathematics teacher candidate, reasoning, cognitive structure

GİRİŞ

Akıl yürütme, sadece matematik derslerinde değil, günlük yaşamda da önemli bir beceri olarak karşımıza çıkar. Mantıksal düşünme, problem çözme ve strateji geliştirme gibi süreçler, bireylerin hayatlarının çeşitli alanlarında başarılı olmalarına katkı sağlar. Bu nedenle, matematik öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerini geliştirmek ve bu becerileri öğretim süreçlerine entegre etmek büyük önem taşımaktadır (Ünal & Yılar, 2022). Muhakeme, bir konu hakkında bilgi ve verileri değerlendirerek, doğru ve mantıklı bir sonuca ulaşabilmek için düşünmek ve karar almak demektir. Dolayısıyla akıl yürütme kavramı yerine muhakeme etme kavramı da kullanılmaktadır. Muhakeme etme kavramı problem çözme stratejilerinde de karşımıza çıkmaktadır. Bir problemin çözümünde eleme, geriye doğru çalışma, sistematik liste yapma, tablo yapma, değişken kullanma ve muhakeme etme gibi stratejilerden biri ya da birkaçı kullanılır. Her problemin çözümüne uyan tek bir strateji yoktur fakat muhakeme etme stratejisi her problemde kullanılır (Ateş vd., 2019).

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan matematik öğretim programları (MEB, 2015,2018) öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu programlar, öğretmenlerin öğrencilere bu becerileri kazandırmalarını sağlamak için çeşitli stratejiler ve yöntemler sunmaktadır. Öğretmen adaylarının bu stratejileri etkili bir şekilde kullanabilmeleri için, öncelikle kendilerinin akıl yürütme becerilerine ilişkin güçlü bir bilişsel yapıya sahip olmaları gerekmektedir (Kurt & Ekici, 2013). MEB matematik dersi ilkökul ve ortaokul 1- 8. sınıflar arası öğretim programının genel amaçlarında “Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerinin rahatlıkla ifade edebilecek başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki eksikleri veya boşlukları görebilecektir” maddesi yer almaktadır. Ayrıca programda akıl yürütme kavramı matematiğe özel beceriler içerisinde yer almaktadır ve öğrencilere akıl yürütme becerisinin kazandırılması için öğretmenlere büyük rol düşmektedir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramına yönelik bilişsel yapılarının ortaya konması önem taşımaktadır.

Matematik öğretiminde akıl yürütme becerileri, öğrenci başarısının ve problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Akıl yürütme, bireyin mantıksal ve analitik düşünme süreçlerini kullanarak problemleri çözmesini ve çeşitli durumlar arasında bağlantılar kurmasını sağlar. Bu beceri, özellikle matematik öğretmen adaylarının mesleki gelişiminde ve öğretim süreçlerinde önemlidir.

Öğrencilere bu becerinin kazandırılmasında ve geliştirilmesinde ise öğretmenlere büyük bir görev düşmektedir. İlk olarak öğretmenler akıl yürütme becerisinin önemini farkında olmalı ve bu becerinin gelişmesi için eğitim sürecinde uygun ortamlar oluşturmalıdır. Öğrencilerin problem çözme sürecinde farklı yollara yönlendirilmesi, ders sürecinde öğrencilerin fikirlerine değer verilmesi, analogilerin kullanılması akıl yürütme becerisinin gelişmesine katkıda bulunacaktır. Öğrencilerde bu becerilerin öğretmen tarafından geliştirilebilmesi için öğretmen adaylarının öğretim programına YÖK tarafından seçmeli “Mantıksal Akıl Yürütme” dersi konulmuştur (YÖK, 2018).

Akıl yürütme becerisi, öğrencilerin matematiksel kavramları anlamlandırmalarını ve bu kavramları gerçek yaşam durumlarına uygulamalarını kolaylaştırır. Literatürde, matematik öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik çeşitli yaklaşımlar ve yöntemler bulunmaktadır. Bu yöntemler arasında (KİT) ve çizme-yazma teknikleri öne çıkmaktadır. Kelime ilişkilendirme testi, öğrencilerin belirli bir kavramla ilgili bilişsel yapılarının ve bu kavramı nasıl ilişkilendirdiklerinin ortaya konmasını sağlar (Benibil, 2019). Bu yöntemler, öğrencilerin bilişsel yapılarını anlamak ve geliştirmek için kullanılan etkili araçlardır.

Kelime ilişkilendirme testleri literatürde birçok farklı amaçlar için kullanılmıştır. Öğrencilerin bilişsel yapılarını ortaya koymada farklı öğrenme alanlarına yönelik olarak kelime ilişkilendirme testleri kullanılmıştır (Bahar vd., 1999b; Bahar & Kılıç, 2001; Bahar & Özatlı, 2003; Balbağ, 2018a; Balbağ, 2018b; Cardellini & Bahar, 2000; Çiftçi, 2009; Deveci vd., 2014; Durmuş & Sert, 2022; Ercan & Taşdere, 2010; Işıklı vd., 2011; Karakuş, 2019; Kurt & Ekici, 2013; Kostova & Radoynovska, 2010; Nakiboğlu, 2008; Yücel Özata & Özkan, 2014).

Literatür incelendiğinde, Gökbaş ve Erdoğan (2016) fonksiyon, Turan ve Erdoğan (2016) limit ve süreklilik, Erdoğan (2017) geometri ve ölçme, Benibil, (2019) istatistik ve olasılık gibi matematiksel kavramlara ilişkin matematik öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını kelime ilişkilendirme testi ile belirlendiği çalışmaların olduğu görülmüştür. Literatüre bakıldığında akıl yürütme kavramı ile ilgili çalışmaların yapıldığı görülmüştür (Akkuş Çıkla & Duatepe, 2002; Altıparmak & Öz İş, 2005; Amsterlaw, 2004; Can, 2023; Clark & Lesh 2003; Clements & Battista, 1992; Çoban, 2010; Jadallah, 2009; İlhan & Aslaner, 2018; Kocagül Sağlam & Ünal Çoban, 2020; Özdemir & Çelik 2011, Storey, 2004; Turan vd., 2023; Umay, 2003). Ancak KİT ile yapılan ve akıl yürütmeye yönelik bilişsel yapıları ile ilgili bir çalışmanın olmadığı görülmektedir. Bu nedenle araştırmanın diğer araştırmalara göre temel farkı akıl yürütme kavramlarının kelime ilişkilendirme testi kullanılarak incelenmesidir. Bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen (İMÖ) adaylarının akıl yürütmeye yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi için kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılmıştır. Yapılan çalışmada KİT’le beraber yazma çizme tekniğine yer verilmiştir. Literatür incelendiğinde bu iki tekniğin bir arada kullanıldığı araştırmalar az sayıdadır (Benibil, 2019; Kurt & Ekici, 2013). Öğrencilerinin akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi için öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğretmen adaylarının “akıl yürütme” kavramına ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi bu yüzden önemlidir. Bu çalışmanın temel amacı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının “Akıl yürütme” kavramını zihinlerinde nasıl algıladıkları ortaya koymaktır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının “Akıl yürütme” kavramına ilişkin bilişsel yapıları nelerdir?” sorusu bu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır. Araştırmanın alt problemleri ise;

1. İMÖ adaylarının “Akıl yürütme” kavramına ile ilgili bilişsel yapılar nelerdir?
2. İMÖ adaylarının “Akıl yürütme” kavramına ile ilgili tanımlamaları ne şekildedir?
3. İMÖ adaylarının “Akıl yürütme” kavramına yönelik zihinlerindeki görüntü algısı nelerdir?

olarak oluşturulmuştur.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının “akıl yürütme” kavramına ilişkin bilişsel yapılarını ortaya koymayı amaçlayan bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan temel nitel desen kullanılmıştır. Bu desen eğitimde en yaygın nitel araştırma formu olup anlam, anlayış ve sürece odaklanmaktadır. Bu odakla örneklem amaca yönelik belirlenir ve veriler, görüşmeler, gözlemler veya doküman analizine göre toplanmaktadır (Merriam & Tisdell, 2016).

Araştırma Grubu

Araştırma grubunu amaçlı örnekleme kullanılarak seçilen, 2023-2024 eğitim öğretim yılında Marmara bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören ve Mantıksal Akıl Yürütme dersini almış toplam 56 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Ölçme aracı, üç bölümden oluşmaktadır. Ölçme aracının birinci bölümünde öğretmen adaylarından akıl yürütme kavramıyla ilgili akıllarına gelen ilk on kelimeyi forma yazmaları istenmiştir. İkinci bölümde birinci bölümde yazılan kavramlar kullanılarak adayların cümle oluşturmaları istenmiştir, üçüncü bölümde ise akıl yürütme kavramıyla ilgili resim ya da şekil çizilmesi istenmiştir. Ölçme aracındaki soruların tamamlanması için öğrencilere onar dakika süre verilmiştir. Bu teknik sayesinde ilköğretim matematik öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramı ile ilgili düşünceleri araştırma içerisinde yorumlanmıştır.

Kelime ilişkilendirme testi

Bu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramına ilişkin bilişsel yapıları hakkında detaylı veri toplamak amacıyla veri toplama aracı olarak KİT kullanılmıştır. Kelime ilişkilendirme testi (KİT), bilişsel yapıyı araştırmak için kullanılan en yaygın ve en eski yöntemlerden biridir ve birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Bahar vd., 1999a; Cachapuz & Maskill, 1987; Gussarsky & Gorodetsky, 1988; Johnstone & Moynihan, 1985; Kempa & Nicholls, 1983; Martinez vd., 1984; Preece, 1978; Shavelson, 1974). KİT 'de denekten, verilen uyarıcı kelimelere sabit bir süre içinde bir dizi tek kelimelik yanıt vermesi istenir. Bir kelime ilişkilendirme testinin altında yatan varsayım, uzun süreli bellekten alınan yanıtların sırasının, kavramların içindeki ve arasındaki yapının en azından önemli bir kısmını yansıttığıdır (Shavelson, 1972). Kelime ilişkilendirme testi iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak, katılımcılardan belirli bir süre içerisinde uyarıcı kelimeyle ilgili zihinlerindeki kavramları cevap olarak belirtmeleri istenir. İkinci olarak, katılımcılardan yine belirli bir süre içinde anahtar kavramla ilgili cümleler yazmaları istenir.

Çizme-yazma tekniği

Araştırmada kullanılan bir diğer teknik olan çizme-yazma tekniğidir. Bu teknikte amaç zihinlerde gizli kalmış düşünce, anlam ve tutumları belirlemek ve bilişsel yapı içerisindeki görsel imajı ortaya çıkarmaktır (Kurt & Ekici, 2013). Bu teknikte birey belli bir süre içerisinde bir kavramla bildiklerini çizerek ifade eder. Bu teknik sırasında bireylerin herhangi bir kısıtlamaya gidilmeden dilediklerince fikirlerini ifade etmeleri sağlanır. Bu teknikte bireylerin zihinlerinde bulunan bilimsel olmayan bilgiler de elde edilir. (Keser, 2017). Çizme-yazma tekniği, ele alınan kavramlara yönelik gizli kalan anlam, tutum ve düşünceler ile bu çalışmada, ele alınan kavramlara yönelik olarak kullanılan çizme-yazma formu ile ilköğretim matematik öğretmen adaylarının "akıl yürütme" kavramıyla ilgili bilişsel yapılarının derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır.

Veri toplama araçlarının geçerliliği ve güvenilirliği

Ölçme aracı oluşturmak için literatürde bulunan KİT ve çizme-yazma tekniği örnekleri incelenmiştir. İncelenen örneklerle uygun olarak "akıl yürütme" kavramıyla ilgili KİT ve çizme-yazma tekniği içeren ölçme aracı araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Araştırma sonuçlarının geçerliliğini sağlamak için, verilerin kodlanması ve analizi (bilişsel yapı kategorilerinin nasıl elde edildiği) ayrıntılı olarak tartışılmıştır ve araştırma sonucunda elde edilen görüşler her bir kategoriye en iyi temsil ettiğine inanılan matematik öğretmen adayı öğrenciler örnek olarak seçilmiş ve bu örnekler bulgular bölümünde sunulmuştur. Araştırma güvenilirliği için iki araştırmacıdan elde edilen kodlar ve kategoriler karşılaştırılarak her bir bilişsel yapı kategorisinde elde edilen kodların bu kategorileri temsil edip etmediği teyit edilmiştir. Yapılan veri analizinin güvenilirliği; [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100] formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles & Huberman, 1994). Matematik eğitimi alanında uzman iki kişi verileri ayrı ayrı kodladıktan sonra kod listesine son hali verilmiş, iki uzmandan elde edilen ortalama güvenilirlik kelime ilişkilendirme için %92 ve çizme yazma tekniği için %91 olarak bulunmuştur.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Ölçme aracı uygulanırken araştırmacılar tarafından formun nasıl doldurulması gerektiğine ilişkin bilgilendirme yapıldıktan sonra formlar öğretmen adaylarına dağıtılmıştır. Öğretmen adaylarından akıl yürütme kavramını okuduklarında ya da duyduklarında akıllarına gelen on kelimeyi üç dakika içinde yazmaları, ikinci olarak, katılımcılardan 30 saniye içinde anahtar kavramla ilgili cümleler yazmaları istenmiştir. Bu süreler katılımcı özelliklerine ve ele alınan kavrama göre literatürdeki araştırmalarda değişiklik gösterebilmektedir (Güneş & Gözüm, 2013). Bu veri analizi aşamasında yazılan cümleler tek tek kontrol edilmiştir. Bunun nedeni, anahtar kavramla ilgili yanıt cümlesinin anahtar kavramlarla anlamlı bir ilişkisi olmaksızın sadece çağrışım ürünü de olabilmesidir. Ayrıca cevap cümlesi, kelime cevabına kıyasla daha karmaşık ve







üst düzey bir yapıya sahip olacağından, cümlelerin bilimsel olup olmadığı ya da cümlelerin değerlendirme sürecini etkileyen kavram yanlışları içerip içermediği de kontrol edilmektedir.

Öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramı ile ilişkilendirdikleri kelimelerin anlamsal ilişki kriteri kullanılarak kategorize edilmiş ve kelimelerin frekansları hesaplanmıştır. İlişkilendirilen kelimeler ve tekrar sıklıkları belirlendikten sonra frekans tabloları en çok tekrar eden kelimedenden en az tekrar eden kelimeye doğru oluşturulmuştur. Verilen cevaplardan 7 adet kategori oluşturulmuştur. Oluşturulan kategorilerin frekansları dikkate alınarak kesim noktaları belirlenmiştir. Kesme noktası tekniğine göre her bir kesme noktası aralığında ortaya çıkan kavramlar o aralıktaki öğrenci sayısı kadar tekrar edilmiş demektir. Örneğin 10-19 kesme noktası aralığında ortaya çıkan kavramlar 10 ile 19 arasındaki öğrenci tarafından cevap kelime olarak belirtilmiştir. Belirlenen kesim noktalarına göre kelimeler kavram ağında gösterilmiştir.

En çok tekrarlanan kelimeler mantık (f=37), düşünme (f=40), problem (f=28), strateji (f=27), zekâ (f=20) olarak görülmektedir. Belirlenen kesme noktaları; 30 ve üstü, 20-29, 15-19, 10-14, 5-9 ve 1-4 şeklindedir. Kesme noktalarının belirlenmesinden sonra ilgili aralıklarda yer alan anahtar kavramlara ilişkin kavram ağları gösterilmiştir. Belirlenen kesme noktaları birer renk ile eşleştirilmiş ve kavram ağlarında yer alan ilgili kelimeler de bu renklerle gösterilmiştir. Kesme noktası aralıkları ve temsil ettikleri renkler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Kesme Noktalarının Temsil Ettiği Renkler

Kesme Noktası Aralığı	Eşleştirilen Renk	Kesme Noktası Aralığı	Eşleştirilen Renk
KN \geq 30		KN 10-14	
KN 20-29		KN 5-9	
KN 15-19		KN 1-4	

Çizme-yazma tekniğinde ise akıl yürütme kavramıyla ilgili çizim-yazım verileri içerik analizi yöntemine göre analiz edilmiştir. Yazma tekniğindeki verilerin frekans değerleri verilmiştir. Öğretmen adaylarının kurduğu cümleler kategorilere ayrılarak sınıflandırılmıştır. Çizme tekniğinde ise öğretmen adaylarının çizimlerinden 8 adet seçilerek çizimler yorumlanmıştır. Hem bağımsız kelime ilişkilendirme testinde hem de çizme-yazma tekniğinde metin içinde katılımcıların açıklamaları katılımcı numarası belirtilerek “ÖA 24” şeklinde aynen alıntı yapılarak verilmiştir.

Araştırma Etiği

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Kocaeli Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi:14.05.2024

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası:2024/06

BULGULAR

Bu bölümde öncelikle verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan temalar ve temaların sahip olduğu kelimeler ve frekanslarına ilişkin tabloya; akıl yürütme kavramına ilişkin üretilen cümlelerin temalar ve frekanslarına ilişkin tabloya yer verilmiş, gerekli açıklamalar yapılmıştır. Bu tabloların devamında ise öğretmen adaylarının “akıl yürütme kavramı” ile ilişkilendirdikleri kelimeler kesme noktası dikkate alınarak kavram ağıyla sunulmuştur. Bulgular bölümünün devamında öğretmen adayları tarafından kurulan cümlelerin ve çizilen resimlerin birkaçının analizine yer verilmiştir.

Akıl Yürütme Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar

Tablo 2

Akıl Yürütme Kelimesi ile İlişkilendirilen Kelimelerin Kategorilere Göre Durumu

Kategori	Kelime sayısı (f)	f
Beceri	17	154
Soyut Kavram	15	162
Eylem	10	46
Problem	7	72
Strateji	9	54
Oyun	9	33
Matematiksel Kavram	6	21
Toplam	72	542

Tablo 2’ye göre öğretmen adayları akıl yürütme kavramını toplamda 72 farklı kavram ile ilişkilendirmişlerdir. Bu kavramlar ise toplam 542 kez tekrar etmiştir. İlişkilendirilen kelimelerin tekrar sayıları dikkate alındığında “Soyut Kavramlar” kategorisi (f=162) en fazla kelimenin tekrar edildiği kategori olarak öne çıkmıştır. Bu kategoriyi sırasıyla “Beceri” (f=154), “Problem” (f=72), “Strateji” (f=54), “Eylem” (f=46), “Oyun” (f=33), “Matematiksel Kavram” (f=21) temaları takip etmiştir. Akıl yürütme kavramı ile ilişkilendirilen kelime sayısı dikkate alındığında ise beceri kategorisi 17 kelime ile en fazla kelimenin yer aldığı kategori olmuştur. Matematiksel Kavram kategorisi ise 6 kelime ile en az kelimenin yer aldığı kategori olmuştur.

Tablo 3

Akıl Yürütme Kelimesi ile İlişkilendirilen Kelimelerin Beceri Kategorisine Göre Durumu

Beceri Kategorisi			
İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı	İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı
Düşünme	40	Sorgulama	6
Beceri	17	Analiz	5
Muhakeme Etme	14	Üretme	4
Yaratıcılık	12	Fark Etme	4
Problem Çözme	11	Karar Verme	3
İlişkilendirme	10	Değerlendirme	3
Anlamlandırma	10	Odaklanma	2
Analitik Düşünme	6	İletişim	1
Eleştirel Düşünme	6		

Tablo 3’e göre öğretmen adayları, beceri kategorisi altında akıl yürütme kavramını 17 farklı kelime ile ilişkilendirmiştir. Bütün kategoriler içerisinde ilişkilendirilen kelime çeşidi en fazla olan kategori beceri kategorisi olmuştur. “Düşünme” kelimesi 40 tekrar sayısı ile en çok ilişkilendirilen kelime olmuştur. Ayrıca bazı öğretmen adayları düşünme kavramının türlerinden olan “analitik

düşünme" (f=6) ve "eleştirel düşünme" (f=6) kavramlarını da ayrı olarak ilişkilendirmişlerdir. Beceri kategorisine ismini veren "beceri" kavramı ise 17 tekrar sayısı ile kategoride en çok tekrarlanan ikinci kelime olmuştur. Beceri kelimesinden sonra ise 14 tekrar sayısı ile akıl yürütme kavramının eş anlamlısı sayılan "muhakeme etme" kavramı bulunmaktadır. Bu kategoride yer alan kelimeler incelendiğinde öğretmen adaylarının matematiksel becerilere hâkim olduğu ve bu becerileri de akıl yürütme kavramı ile ilişkilendirebildikleri görülmüştür.

Tablo 4

Akıl Yürütme Kelimesi ile İlişkilendirilen Kelimelerin Matematiksel Kavram Kategorisine Göre Durumu

İlişkilendirilen Kelime	Matematiksel Kavram Kategorisi		
	Tekrar Sayısı	İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı
Matematik	11	Veri	2
Geometri	3	Algoritma	1
İşlem	3	Parça-Bütün	1

Tablo 4'e göre öğretmen adayları, matematiksel kavram kategorisi altında akıl yürütme kavramını 6 farklı kelime ile ilişkilendirmiştir. Bu kategoride tekrar sayısı en yüksek olan kelime 11 tekrar sayısı ile "matematik" kavramı olmuştur. Ayrıca öğretmen adaylarından 3 tanesi ise akıl yürütme kavramını matematiğin bir alt dalı olan ve uzamsal ilişkileri ile ilgilenen "geometri" kavramı ile ilişkilendirmiştir.

Tablo 5

Akıl Yürütme Kelimesi ile İlişkilendirilen Kelimelerin Soyut Kavram Kategorisine Göre Durumu

İlişkilendirilen Kelime	Soyut Kavram Kategorisi		
	Tekrar Sayısı	İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı
Mantık	37	Üstbilis	4
Zekâ	20	Kafa Karışıklığı	4
Düşünce	19	Yetenek	3
Zihin	18	Öngörü	2
Bakış Açısı	17	Zaman	2
Beyin	16	Çağırışım	2
Zihinsel Gelişim	10	Ayrıntı	2
Hayal Gücü	6		

Tablo 5'e göre öğretmen adayları, soyut kavram kategorisi altında akıl yürütme kavramını 15 farklı kelime ile ilişkilendirmiştir. Tüm kategoriler içerisinde toplam tekrar sayısı en yüksek olan kategori soyut kavram kategorisidir. Mantık kelimesi 37 tekrar sayısı ile soyut kavram kategorisinin en çok tekrarlanan kelimesi iken tüm kelimeler arasında en çok tekrar eden ikinci kelime olmuştur. Soyut kavram kategorisinde mantık kelimesini "zekâ" (f=20), "düşünce" (f=19), "zihin" (f=18) kelimeleri takip etmiştir. 4 öğretmen adayının ise akıl yürütme kavramını "kafa karışıklığı" kavramı ile ilişkilendirmesi dikkat çekicidir.

Tablo 6*Akıl Yürütme Kelimesi ile İlişkilendirilen Kelimelerin Eylem Kategorisine Göre Durumu*

İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı	Eylem Kategorisi	
		İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı
Münakaşa	11	Eylem	4
Geliştirme	6	Çalışma	4
Pratik Olma	6	Tasarlama	2
Zorlanma	6	Dikkatli Olma	2
Keşfetme	4	Öğrenme	1

Tablo 6'ya göre öğretmen adayları, eylem kategorisi altında akıl yürütme kavramını 10 farklı kelime ile ilişkilendirmiştir. Eylem kategorisinin en çok tekrar eden kelimesi 11 tekrar sayısı ile "münakaşa" kelimesidir. 6 farklı öğretmen adayı akıl yürütmeyi "geliştirme" kelimesi ile ilişkilendirerek akıl yürütmenin insanı geliştireceğini ifade etmiştir. Yine 6 farklı öğretmen adayının akıl yürütme kavramını "zorlanma" kelimesi ile ilişkilendirmesi dikkat çekicidir.

Tablo 7*Akıl Yürütme Kelimesi ile İlişkilendirilen Kelimelerin Problem Kategorisine Göre Durumu*

İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı	Problem Kategorisi	
		İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı
Problem	28	Günlük Hayat	4
Çözüm	19	Plan	3
Sonuca Ulaşma	10	Zekâ Sorusu	2
Çözüm Yolu Arama	6		

Tablo 7'ye göre öğretmen adayları problem kategorisi altında akıl yürütme kavramını 7 farklı kelime ile ilişkilendirmiştir. Bu kategoride en çok tekrar edilen kelime, kategoriye de adını veren "problem" (f=28) kelimesidir. Yine bu kategoride akıl yürütme kavramı öğretmen adayları tarafından "Çözüm" (f=19), "Sonuca Ulaşma" (f=10), "Çözüm Yolu Arama" (f=6) kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Buna dayanarak bu öğretmen adaylarının akıl yürütmeyi var olan bir probleme çözüm üretme olarak ele aldıkları söylenebilir.

Tablo 8*Akıl Yürütme Kelimesi ile İlişkilendirilen Kelimelerin Strateji Kategorisine Göre Durumu*

İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı	Strateji Kategorisi	
		İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı
Strateji	27	Bireysel Çalışma	2
Beyin Fırtınası	11	Tahmin	1
Tümdengelim-tümevarım	4	Zihin Haritası	1
Deneme-Yanılma	4	Canlandırma	1
Grup Çalışması	3		

Tablo 8'e göre öğretmen adayları strateji kategorisi altında akıl yürütme kavramını 9 farklı kelime ile ilişkilendirmiştir. Strateji kategorisinin en çok tekrar eden kelimesi 27 tekrar sayısı ile kategoriye de ismini veren "strateji" kelimesidir. Öğretmen adayları bu kategori altında matematik öğretiminde kullanılan yöntem ve tekniklere yer vermiştir. Öğretmen adayları akıl yürütme becerisinin geliştirilmesinde tümdengelim, tümevarım, tahmin, beyin fırtınası, grup çalışması ve bireysel çalışma gibi yöntemlerin kullanılabilmesinden yola çıkarak bu kelimeler ile ilişki kurmuş olabilir.

Tablo 9*Akıl Yürütme Kelimesi ile İlişkilendirilen Kelimelerin Oyun Kategorisine Göre Durumu*

İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı	Oyun Kategorisi	
		İlişkilendirilen Kelime	Tekrar Sayısı
Oyun	9	Satranç	2
Beyin Jimnastiği	6	Eğlence	2
Bulmaca	5	Sudoku	1
Yapboz	4	Tangram	1
Labirent	3		

Tablo 9'a göre öğretmen adayları oyun kategorisi altında akıl yürütme kavramını 9 farklı kelime ile ilişkilendirmiştir. İlişkilendirilen kelimeler akıl yürütme gerektiren oyunlara örnek oluşturmaktadır. Kategorinin en çok tekrar eden kelimesi 9 tekrar sayısı ile kategoriye de ismini veren "oyun" kelimesi olmuştur. Öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramını oyun kavramı ile ilişkilendirmesi, akıl yürütme becerisini sadece matematik derslerinde işe yarayan bir beceri olarak ele almadıklarını oyun oynarken bile kullanılan bir beceri olduğunun farkında olduklarını göstermektedir.

Frekans tablosu dikkate alınarak hazırlanan ve öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramına ilişkin bilişsel yapılarını gösteren kavram ağları aşağıda verilmiştir:

Şekil 1*Kesme Noktası 30 ve Yukarısı için Oluşturulan Kavram Ağı*

Şekil 1'e göre 30 ve üstü kesme noktası aralığında ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından akıl yürütme kelimesi mantık ve düşünme kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Düşünme kelimesi beceri kategorisinde, mantık kelimesi ise soyut kavramlar kategorisinde yer almaktadır.

Şekil 2*Kesme Noktası 20-29 Arası için Oluşturulan Kavram Ağı*

Şekil 2'ye göre kesme noktası 20-29 aralığında ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından akıl yürütme kelimesi zekâ, strateji, problem kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Zekâ kelimesi soyut kavramlar kategorisinde, strateji kelimesi strateji kategorisinde ve problem kelimesi problem kategorisinde yer almaktadır.

Şekil 3

Kesme Noktası 15-19 Arası için Oluşturulan Kavram Ağı



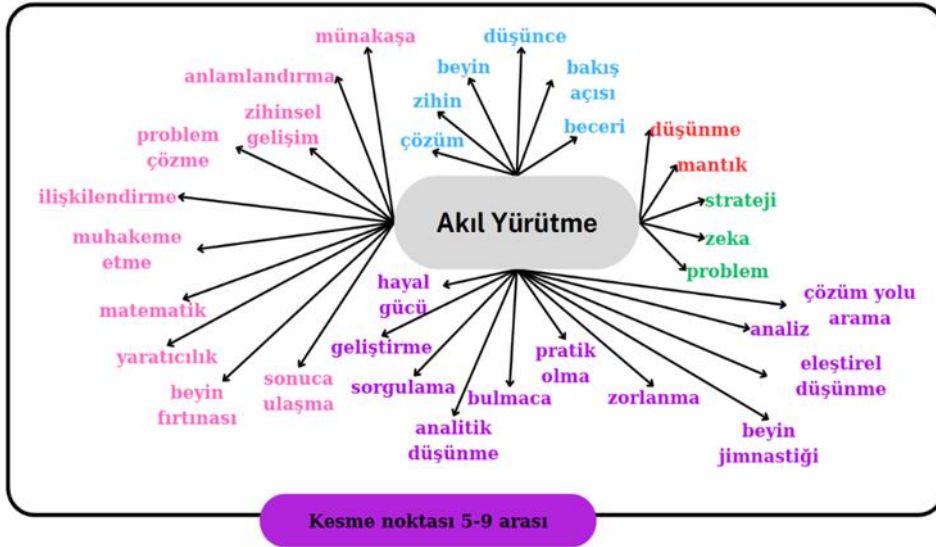
Şekil 3'e göre beceri kelimesi beceri kategorisinde; zihin, beyin ve düşünce kelimeleri soyut kavramlar kategorisinde; çözüm kelimesi problem kategorisinde ele alınmıştır.

Şekil 4

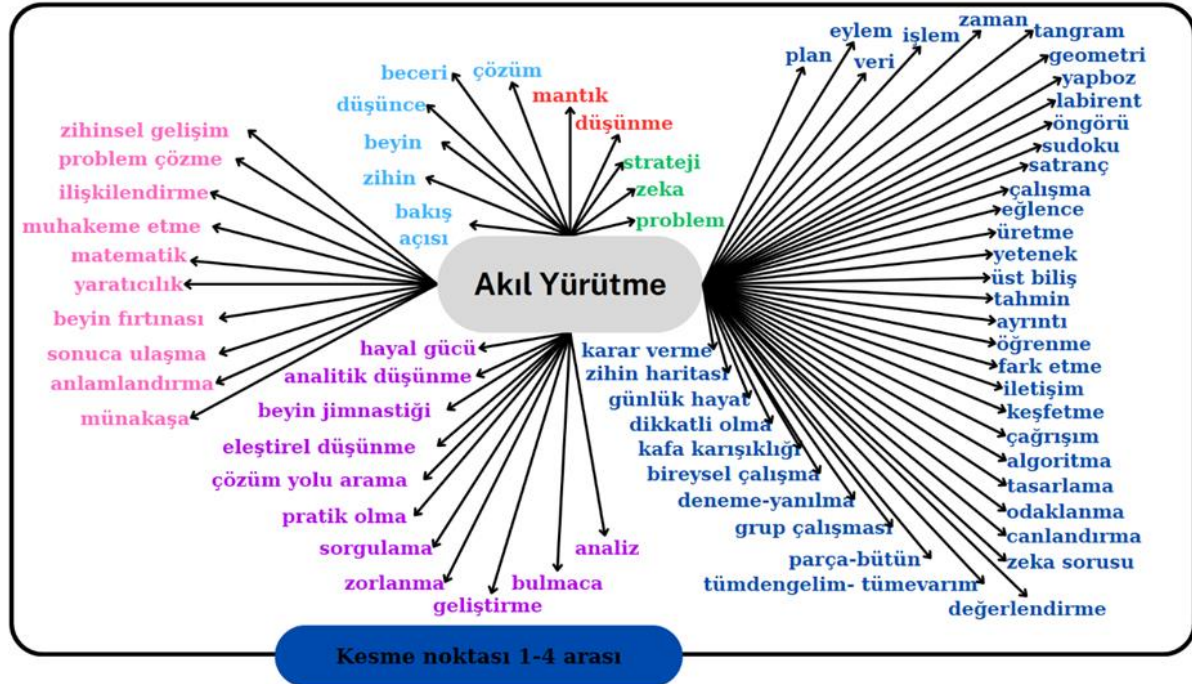
Kesme Noktası 10-14 Arası için Oluşturulan Kavram Ağı



Şekil 4'e göre kesme noktası 10-14 aralığında matematik öğretmen adayları tarafından akıl yürütme kelimesi zihinsel gelişim, münakaşa, sonuca ulaşma, matematik, beyin fırtınası, problem çözme, muhakeme etme, yaratıcılık, ilişkilendirme ve anlamlandırma kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Problem çözme, muhakeme etme, yaratıcılık, ilişkilendirme kelimeleri beceri kategorisinde; matematik kelimesi matematiksel kavram kategorisinde; beyin fırtınası kelimesi strateji kategorisinde, sonuca ulaşma kelimesi problem kategorisinde; zihinsel gelişim kelimesi soyut kavram kategorisinde; münakaşa kelimesi ise eylem kategorisinde ele alınmıştır.

Şekil 5*Kesme Noktası 5-9 Arası için Oluşturulan Kavram Ağı*

Şekil 5'e göre kesme noktası 5-9 aralığında ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından akıl yürütme kelimesi; analitik düşünme, eleştirel düşünme, sorgulama, analiz, hayal gücü, geliştirme, pratik olma, zorlanma, çözüm yolu arama, beyin jimnastiği ve bulmaca kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Analitik düşünme, eleştirel düşünme, sorgulama, analiz kelimeleri beceri kategorisinde; hayal gücü kelimesi soyut kavram kategorisinde, geliştirme, pratik olma, zorlanma eylem kategorisinde; çözüm yolu arama kelimesi problem kategorisinde; beyin jimnastiği ve bulmaca kelimeleri oyun kategorisinde ele alınmıştır.

Şekil 6*Kesme Noktası 1-4 Arası için Oluşturulan Kavram Ağı*

Şekil 6'ya göre kesme noktası 1-4 aralığında ilköğretim matematik öğretmen adayları tarafından akıl yürütme kelimesi; üretme, fark etme, karar verme, değerlendirme, odaklanma, iletişim, üst biliş, kafa karışıklığı, yetenek, öngörü, zaman, çağrışım, ayrntı, keşfetme, eylem, çalışma,

tasarlama, dikkatli olma, öğrenme, günlük hayat, plan, zeka sorusu, geometri, işlem, veri, algoritma, parça-bütün, tümdengelim- tümevarım, deneme-yanılma, grup çalışması, bireysel çalışma, tahmin, zihin haritası, canlandırma, yapboz, labirent, satranç, eğlence, sudoku, tangram kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Üretme, fark etme, karar verme, değerlendirme, odaklanma, iletişim kelimeleri beceri kategorisinde; üst biliş, kafa karışıklığı, yetenek, öngörü, zaman, çağrışım, ayrınıt kelimeleri soyut kavram kategorisinde; keşfetme, eylem, çalışma, tasarlama, dikkatli olma, öğrenme kelimeleri eylem kategorisinde; günlük hayat, plan, zeka sorusu kelimeleri problem kategorisinde; geometri, işlem, veri, algoritma, parça-bütün kelimeleri matematiksel kavram kategorisinde; tümdengelim- tümevarım, deneme-yanılma, grup çalışması, bireysel çalışma, tahmin, zihin haritası, canlandırma kelimeleri strateji kategorisinde; canlandırma, yapboz, labirent, satranç, eğlence, sudoku, tangram kelimeleri oyun kategorisinde ele alınmıştır.

Tablo 10

Akıl Yürütme Kavramına İlişkin Üretilen Cümlelerin Temaları ve Frekansları

Kavram	Temalar	Frekans
Akıl Yürütme	Süreç	6
	Strateji	7
	Bakış Açısı	9
	Eylem	17
	Beceri	17
	Toplam	56

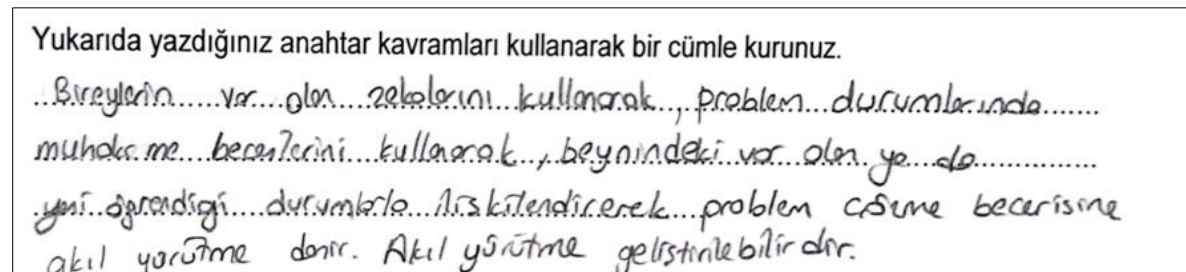
Tablo 10'de görüldüğü gibi, akıl yürütme kavramına yönelik oluşturulan cümlelerin 6 tanesi akıl yürütmeyi bir süreç olarak ele alırken, 7 tanesi strateji, 9 tanesi (farklı) bakış açısı, 17 tanesi bir beceri ve 17 tanesi de eylem olarak ele almıştır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramına dair yazmış oldukları cümlelerin beş farklı temada toplandığı görülmektedir. Oluşan temalar akıl yürütme kavramı ile ilişkilendirilen kelimelerin temaları ile büyük bir benzerlik göstermektedir. Bu benzerlik şaşırtıcı değildir. Çünkü öğretmen adaylarının çoğu ilişkilendirdikleri kelimeleri birleştirerek cümleler üretmiştir. Öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramına ilişkin ürettiği cümlelerde akıl yürütme kavramının en çok eylem ve beceri yönüne dikkat çektiği, en az ise süreç yönüne dikkat çektikleri görülmektedir.

Akıl Yürütme Kavramı ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin (Tanımlamalar) Analizi

Araştırmada "akıl yürütme" anahtar kavramı ilgili çağrışım yapan kelimelerin yazılmasından sonra, bu kelimelerle kurulması istenen cümle ile ilgili bulgular ve yorumlar aşağıda verilmiştir.

Şekil 7

ÖA 26 – İkinci Soru Cevabı



Öğretmen adayının kurduğu akıl yürütme kavramını muhakeme etme, eski bilgilerle ilişkilendirme ve problem çözme becerisi ile ilişkilendirdiği görülmektedir. Dolayısıyla bu cevapta akıl yürütme kavramı bir "beceri" teması altında ele alınmıştır. Ayrıca öğretmen adayı akıl yürütmenin geliştirilebileceğine de vurgu yapmaktadır.

Şekil 8**ÖA 27- İkinci Soru Cevabı**

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

... Akıl yürütme, zihnimizin... doğruluğunda... yeni ilişkileri... fark ederek..., Çarpışım...
... yolculuğu... oluşturma... becerisidir...
.....

Kurulan cümleden öğretmen adayının akıl yürütme kavramını ilişkilendirme ve analiz etme becerisi olarak ele aldığı görülmektedir. Dolayısıyla cümle "beceri" temasına aittir.

Şekil 9**ÖA 42- İkinci Soru Cevabı**

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

... Akıl yürütme i bir olaya karşı detaylı düşünme ile farklı ipuçları
keşfetme, bu keşiflerden yola çıkarak farklı çözüm yolları üretme
farklı bakış açıları geliştirerek uygun çözüme ulaşma şeklinde ifade edilebilir.

Öğretmen adayının kurduğu cümle akıl yürütme kavramını düşünme, keşfetme, çözüm yolu üretme ve bakış açısı geliştirme eylemleri ile ilişkilendirdiği görülmüştür. Cümle "bakış açısı" temasına aittir ancak cümlelerin eylem ve beceri temalarından da bağımsız olmadığı açıktır.

Şekil 10**ÖA 49- İkinci Soru Cevabı**

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

... Akıl yürütme bir düşünme farklı bakış açıları getirip
neden-sonuç ilişkisi kurarak tipik bir yapıya erişme
parçalarını... tamamlanmaya çalışmaktır.

Kurulan cümleden öğretmen adayının akıl yürütme kavramını yapboza benzettiği, farklı bakış açıları geliştirme ve neden-sonuç ilişkisi kurma ile ilişkilendirdiği görülmüştür. Dolayısıyla bu cümle "bakış açısı" temasına aittir.

Şekil 11**ÖA 52- İkinci Soru Cevabı**

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

... Akıl yürütme yeni muhakeme etme... problemi... çözmeye... kullanılan... stratejilerden biridir. Akıl
yürütme bireysel... veya... grup... şeklinde bir problemi çözmeye yönelik... aşamalı bir şekilde
gerçekleştirilen düşünme... becerilerinden biridir. Akıl yürütme zihinsel bir süreci içerir ve
üstünliği geliştiren bir yöntemdir.

Öğretmen adayının kurduğu cümleden akıl yürütme kavramı yerine kullanılabilen muhakeme etme kavramını bildiği görülmektedir. Öğretmen adayı akıl yürütme kavramını strateji ve aşamalı şekilde gerçekleştirilen bir düşünme becerisi olarak ele almıştır. Bu nedenle cümle "strateji" temasında ele alınmıştır. Ancak diğer temalarla da ilişkili olduğu göz ardı edilemez.

Şekil 12

ÖA 56- İkinci Soru Cevabı

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

..... Akıl yürütme..... bir..... problemin..... aşamalı..... yaklaşmak için.....
..... kullanılarak..... stratejileri..... ilk..... basamaktır.....
.....

Kurulan cümleden öğretmen adayının problem çözmeyi birden çok basamak içeren bir süreç olarak; akıl yürütmeyi de problem çözme için kullanılan bir strateji olarak ele aldığı görülmektedir. Dolayısıyla bu cümle "Strateji" temasında ele alınmıştır.

Şekil 13

ÖA 50- İkinci Soru Cevabı

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

..... Akıl yürütme; bireysel olarak ya da bir grup çalışması da.....
..... olabilir. grupta beyin fırtınası, tartışma yapılarak Akıl yürütme.....
..... yapılabilir.....

Öğretmen adayı kurduğu cümlede akıl yürütmenin grupla ya da bireysel olarak, tartışma ya da beyin fırtınası gibi farklı stratejiler ile yapılabileceğini söylemiştir. Bu nedenle cümle "strateji" temasında ele alınmıştır.

Şekil 14

ÖA 11- İkinci Soru Cevabı

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

..... Beyni kullanarak pratik zekayla mantıklı, akil.....
..... sürecinden geçen fikir ortaya koyma eylemine.....
..... akıl yürütme denir.....

Öğretmen adayının kurduğu bu cümleden akıl yürütmeyi fikir yürütme eylemi olarak ele aldığı görülmektedir. Dolayısıyla bu cümle "eylem" temasında ele alınmıştır.

Şekil 15**ÖA 1- İkinci Soru Cevabı**

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

Akıl yürütme bir fikir; mantıklı yaratıcı bir şekilde düşünülüp anlamın dışı olarak geliştirilmesi amacıyla ortaya konulan bir eylemdir.

Öğretmen adayı akıl yürütmeyi insan zihnindeki fikirleri geliştirme eylemi olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla cümle "Eylem" temasında ele alınmıştır. Aynı zamanda bu cümle ÖA 11'in cümlesiyle benzerlik göstermektedir. Bu benzerlik ve cümlelerin belirli temalar altında toplanabiliyor olması akıl yürütme kavramı ile ilgili bakış açılarının benzer nitelikte olabileceğini göstermektedir.

Şekil 16**ÖA 17- İkinci Soru Cevabı**

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

Akıl yürütme, problem durumlarında çözüm için uygun stratejiyi düşünme eylemidir.

Öğretmen adayı akıl yürütme kavramını Polya'nın problem çözme basamaklarının 2. basamağı olan çözüme uygun strateji seçme basamağı ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Öğretmen adayına göre problemin çözümü için uygun stratejinin belirlenmesi akıl yürütme eylemi ile ilgilidir. Öğretmen adayı akıl yürütme kavramını bir eylem olarak ele almıştır dolayısıyla bu cümle "eylem" temasında ele alınmıştır.

Şekil 17**ÖA 19 - İkinci Soru Cevabı**

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

Akıl yürütme hayatımızdaki problemleri farklı açılardan sorgulama, yeni teknikler geliştirme, deneme-sıra, deneysel ve çözüm üretme sürecidir.

Öğretmen adayı akıl yürütmeyi günlük hayattaki problemlere farklı açılardan bakma, problemler için farklı teknikler geliştirme ve problemleri çözme süreci olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla cümle "Süreç" temasında ele alınmıştır. Ancak cümlelerin farklı temalarla da ilişkili olması yadsınamaz.

Şekil 18**ÖA 18- İkinci Soru Cevabı**

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

Akıl yürütme, uygun düşünme ile bilgilerimizi ilişkilendirerek fikir üretme ve çözüm yolu bulma sürecidir.

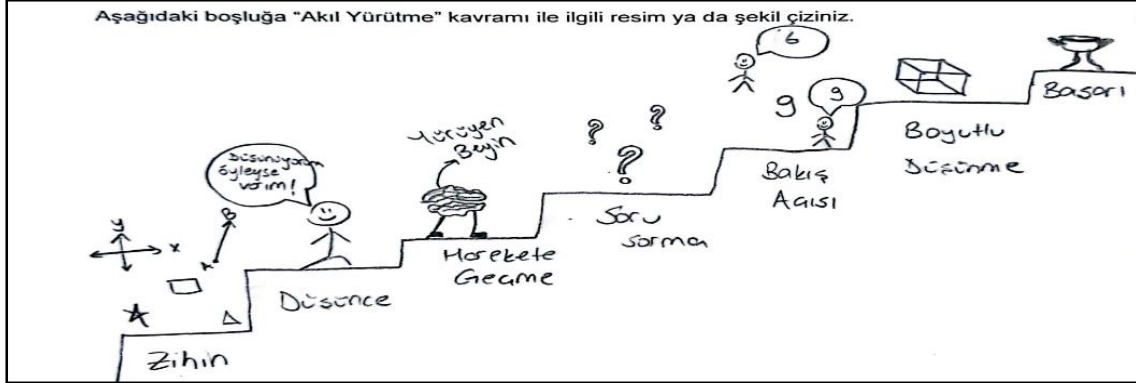
Öğretmen adayı akıl yürütmeyi zihindeki bilgileri ilişkilendirip var olan bir probleme çözüm bulma süreci olarak tanımlamıştır. Dolayısıyla cümle "Süreç" temasında ele alınmıştır. Ancak eylem ve beceri temalarıyla da yakından ilişkili bir cümle olduğu yadsınamaz.

Matematik öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramına yönelik görüntü algılarına(imajlar) ait bulgu ve yorumlar

Araştırmada “akıl yürütme” kavramıyla ilgili zihnindeki görüntülere ilişkin oluşan şekil ve resimler aşağıda verilmiş ve yorumlanmıştır.

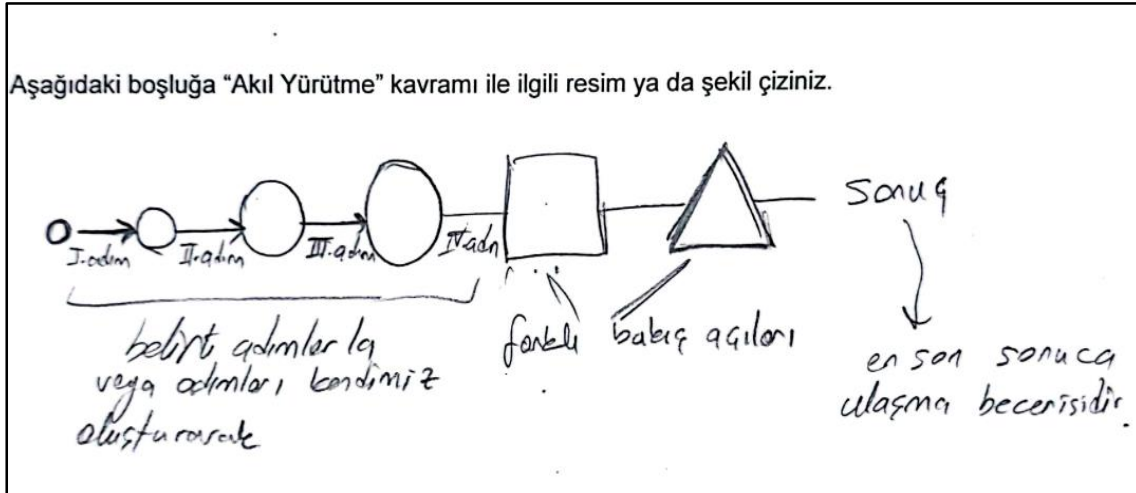
Şekil 19

ÖA 46- Üçüncü Soru Cevabı

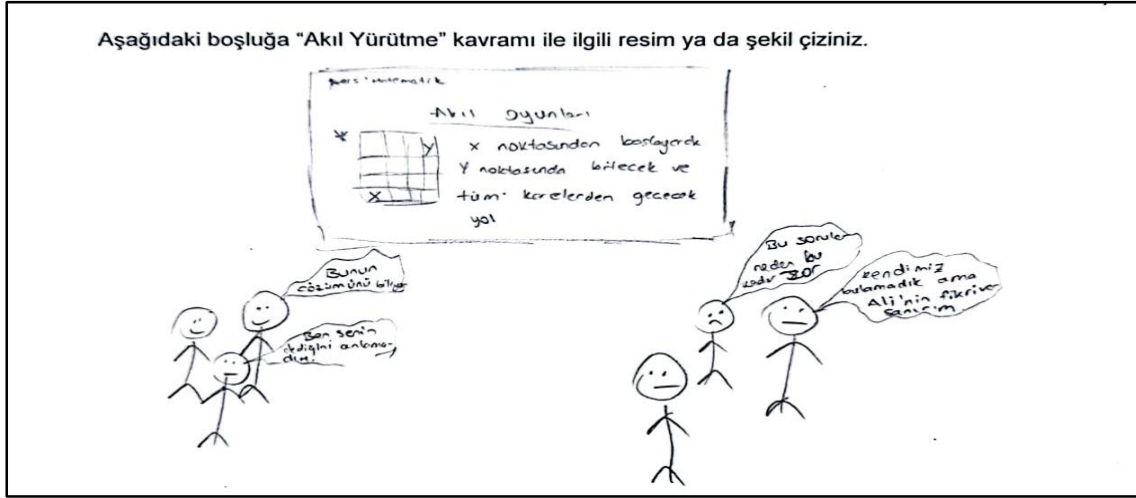


Şekil 20

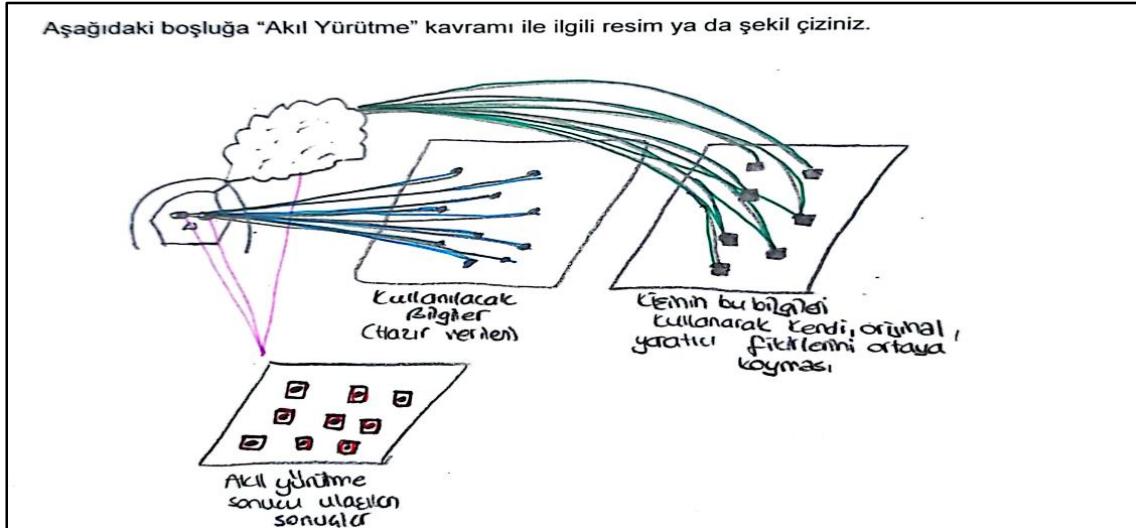
ÖA 47- Üçüncü Soru Cevabı



Şekil 19 ve Şekil 20’de verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramını basamaklardan oluşan bir kavram olarak algıladıkları söylenebilir. Her iki cevapta bu basamaklar akıl yürütme kavramı ile farklı bakış açısı kavramı ilişkilendirilmiş olup sonuca ya da başarıya ulaşma ile sonlandırılmıştır. Şekil 19’da öğretmen adayı akıl yürütme kavramını zihin, düşünme, harekete geçme, soru sorma, bakış açısı, boyutlu düşünme kavramlarıyla ilişkilendirilmiş, bireyin akıl yürütme sonucu başarıya ulaşacağını resmetmiştir. Şekil 20’de öğretmen adayı akıl yürütme kavramını önceden belirlenmiş adımlarla ya da bireyin kendi oluşturduğu adımlarla farklı bakış açıları ile sonuca ulaşma becerisi olarak açıklamıştır.

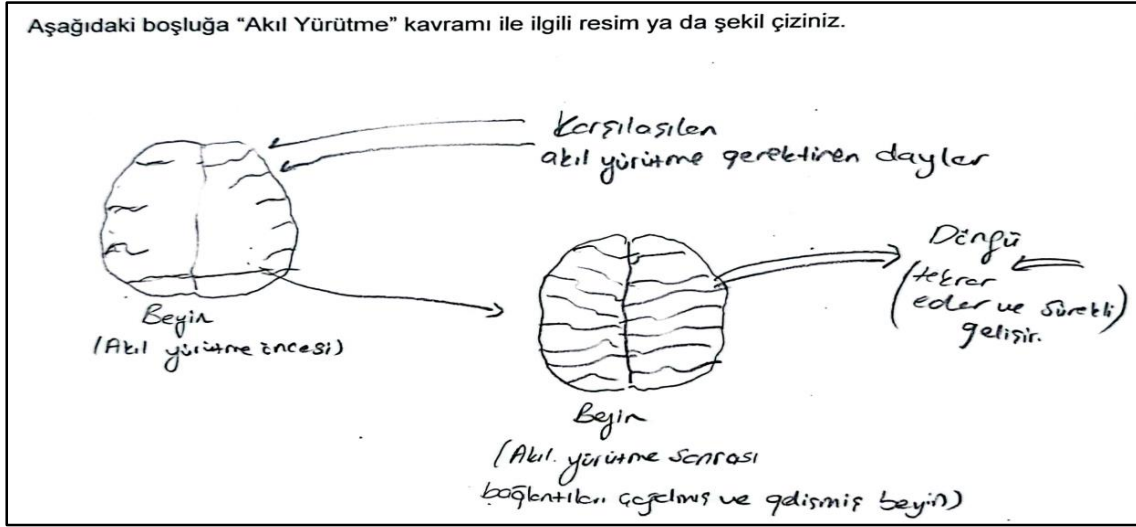
Şekil 21**ÖA 3- Üçüncü Soru Cevabı**

Şekil 21'de öğretmen adayı akıl yürütme kavramını açıklamak için bir akıl yürütme sorusu çözmeye çalışan bir sınıf ortamı çizmiştir. Bu sınıf ortamında öğrenciler soru üzerinde düşünürken kimi öğrenciler olumlu bir yüz ifadesine sahipken kimi öğrencilerin yüz ifadeleri olumsuzdur. Çizimde sınıf ortamında akıl yürütme sorusuna dair farklı öğrenci görüşlerine de yer verilmiştir. Öğrenciler "Bunun çözümünü biliyorum.", "Ben senin dediğini anlamadım.", "Bu sorular neden bu kadar zor?", "Kendimiz bulamadık ama Ali'nin fikri var sanırım." şeklinde konuşulmuştur. Bu cümlelerden akıl yürütme sorularının her birey için farklı zorluk düzeyine sahip olduğunu yani aynı soruda bazı öğrenciler zorlanırken bazı öğrencilerin zorlanmadığı, soruyu çözme aşamasında öğrenciler arasında fikir alışverişinin yapıldığı çıkartılabilir.

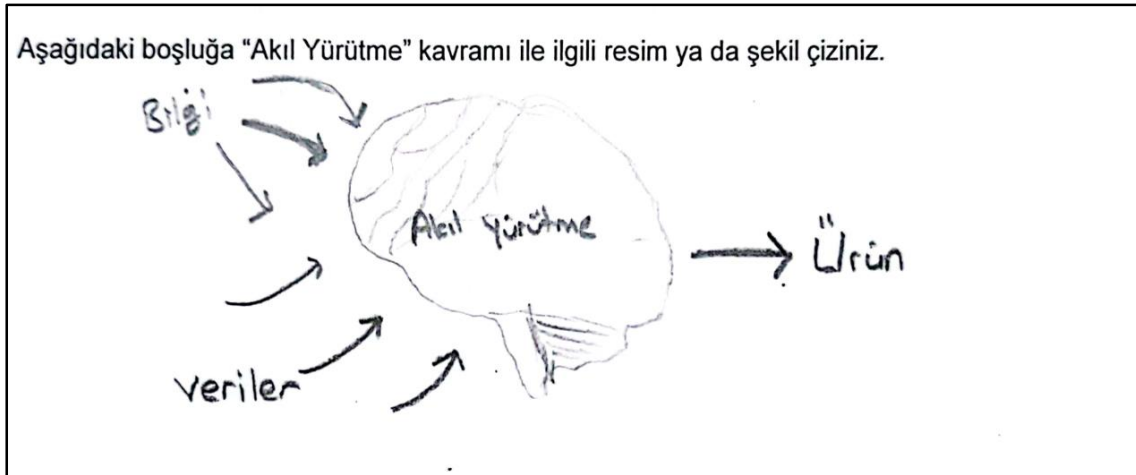
Şekil 22**ÖA 24- Üçüncü Soru Cevabı**

Şekil 23

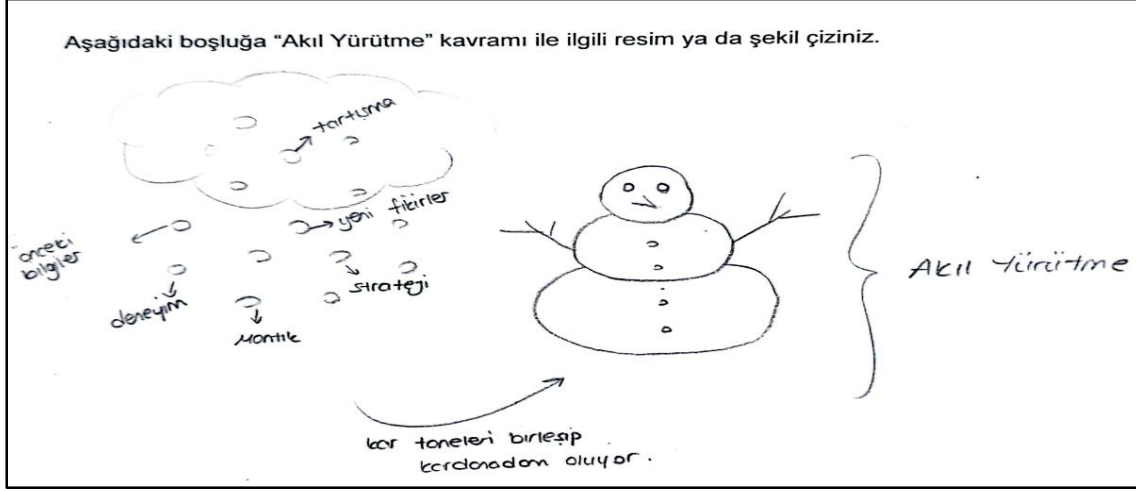
ÖA 53- Üçüncü Soru Cevabı

**Şekil 24**

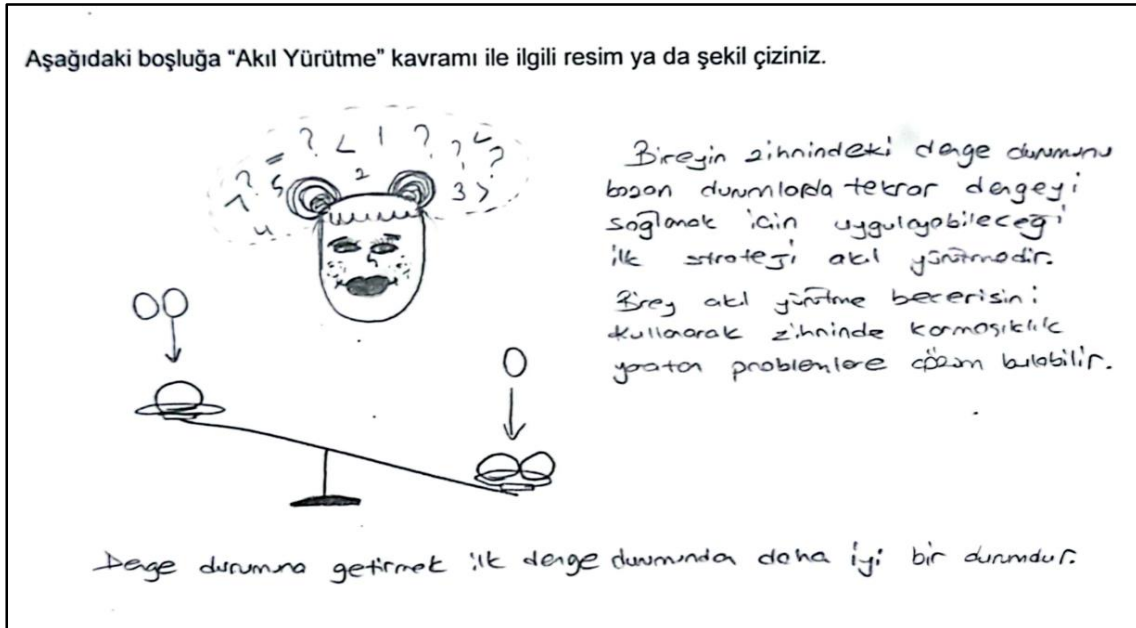
ÖA 5- Üçüncü Soru Cevabı



Şekil 22, Şekil 23 ve Şekil 24'te verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramını olaylar karşısında bireylerin ürün ortaya koymasını ya da sonuca ulaşmasını sağlayan bir kavram olarak algıladıkları söylenebilir. Şekil 22'de öğretmen adayı akıl yürütme kavramını hazır verilen bilgileri kullanarak ya da bilinenden yola çıkılarak kendi orijinal-yaratıcı fikirlerini ortaya koyması ile sonuca ulaşma olarak resmetmiş ve açıklamıştır. Şekil 23'te öğretmen adayı akıl yürütme gerektiren bir olayla karşılaşan bireyin beyninin akıl yürütme yapıldıktan sonra bağlantılarının güçlendiğini, beyninin geliştiğini resmetmiştir. Ayrıca öğretmen adayı bunun bir döngü olduğunu, sürekli tekrar ettiğini ve geliştiğini de belirtmiştir. Şekil 24'te öğretmen adayı bilgilerin ve verilerin akıl yürütme sonucunda ürüne döndüğünü resmetmiştir.

Şekil 25**ÖA 51- Üçüncü Soru Cevabı**

Şekil 25'te öğretmen adayı akıl yürütme kavramını küçük kar tanelerinin birleşip oluşturduğu bir kardan adama benzetmiştir. Öğretmen adayı yaptığı bu çizim ile tartışma sonucu paylaşılan önceki bilgilerin, deneyimin, mantık, stratejilerin ve yeni fikirlerin birleşerek akıl yürütmeyi meydana getirdiğini vurgulamıştır. Öğretmen adayı akıl yürütme kavramına tümevarımsal yaklaşmıştır.

Şekil 26**ÖA 56- Üçüncü Soru Cevabı**

Şekil 26'da verilen cevap incelendiğinde öğretmen adayının akıl yürütme kavramını "Bireyin zihnindeki denge durumunu bozan durumlarda tekrar bu dengeyi sağlamak için uygulayabileceği ilk strateji akıl yürütmedir. Birey akıl yürütme becerisini kullanarak zihninde karmaşıklık yaratan problemlere çözüm bulabilir. Denge durumuna getirmek ilk denge durumundan daha iyi bir durumdur." şeklinde açıkladığı görülmektedir. Bu açıklama Piaget'in "Bilişsel Gelişim Kuram" ile paralellik göstermektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılarak matematik öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramına yönelik bilişsel yapıları incelenmiştir.

Araştırma sonucunda ilköğretim matematik öğretmen adaylarının “akıl yürütme” kavramına ilişkin cevaplarından 7 farklı tema, 72 ilişkilendirilen farklı kelime ve 542 tekrar elde edilmiştir. Bu temalar incelendiğinde öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramına yönelik değerlendirmelerinin öncelikle Beceri, Problem, Soyut Kavram, Eylem, Strateji, Oyun, Matematiksel Kavram temalarında yoğunlaştığı görülmüştür. Akıl yürütme kavramının ilişkilendirildiği en güçlü temalar beceri, problem ve soyut kavram temalarıdır. Öyle ki bu üç tema ilişkilendirilen kelimelerin üçte ikisinden fazlasını içermektedir. Ayrıca öğretmen adayları tarafından akıl yürütme kavramı ile en çok ilişkilendirilen kelimeler; mantık (f=37), düşünme (f=40), problem (f=28) ve strateji (f=27) kelimeleri olmuştur. Katılımcıların akıl yürütme kavramı ile ilişkilendirdikleri kelimelerin tekrar sayıları dikkate alındığında dört kesme noktası aralığı ortaya çıkmıştır. 30 ve üstü kesme noktası aralığında iki, 20-29 kesme noktası aralığında bir; 10-19 kesme noktası aralığında on bir ve 1-9 kesme noktası aralığında ise 211 farklı kelime ilişkilendirilmiştir.

Ölçme aracında yer alan kelime ilişkilendirme testi, yazma ve çizme tekniklerini içeren üç farklı sorunun cevapları benzerlik göstermektedir. Sorulardan elde edilen veriler birbirinden bağımsız değildir, birbirleriyle ilişkilidir. Akıl yürütme kavramı ile ilgili araştırmalar incelendiğinde (Kocagül Sağlam & Ünal Çoban, 2020; Özdemir & Çelik, 2011) akıl yürütme kavramının problem çözüme ile ilişkili olan bir süreç becerisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada ise akıl yürütmenin soyut bir kavram olarak görüldüğü yine benzer olarak düşünme becerisi olarak zihinlerinde yapılandırdıkları görülmüştür. Araştırma grupları arasındaki benzer algılar, öğretmen adaylarının eğitim süreçlerinde benzer pedagojik yaklaşımlarla karşılaşmalarından kaynaklanabilir. Matematik öğretmen adayları, akıl yürütme ve problem çözüme becerilerini geliştirmek için benzer stratejileri ve araçları kullanır. Bu durum, farklı araştırma gruplarının benzer akıl yürütme algılarına sahip olmasına yol açabilir.

Yılar ve Ünal'ın (2022) çalışmasında, araştırma grubu sınıf ve sosyal bilgiler öğretmenlerinden oluşmaktadır. Bu araştırmanın araştırma grubu ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Dolayısıyla çalışmalar uygulandığı araştırma grubu açısından farklılık göstermekte, elde edilen ilişkilendirilen kelime sayısı, tekrar sayısı ve tema sayısı bu çalışmadakinden fazladır. Frekanslardaki farklılığın sebebi araştırmadaki katılımcı sayısının yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir. Araştırmada kullanılan kelime ilişkilendirme testi, akıl yürütme becerilerini ölçmek için etkili bir araç olabilir. Ancak, bu testten elde edilen veriler arasındaki bağımlılık, katılımcı sayısının ve çeşitliliğinin farklılıklarından kaynaklanabilir. Özdemir ve Çelik (2011) ile Kocagül Sağlam ve Ünal Çoban (2020) gibi araştırmalar, farklı örneklerle yapılmış ve bu nedenle sonuçlardaki varyasyonlar doğal karşılanmalıdır.

Kurt ve Ekici'nin (2013) çalışmasında ölçme aracı olarak hem KİT hem de Çizme- Yazma tekniği kullanıldığından bu araştırmayla benzerlik göstermektedir. Benibil'in (2019) çalışması matematik öğretmen adaylarına uygulanması bakımından ve KİT ile Çizme-Yazma tekniğinin birlikte kullanılması bakımından bu çalışmayla benzerlik göstermektedir. Araştırmada olasılık ve istatistik kavramlarına yönelik bilişsel yapıları incelenmiştir. İncelenen kavram sayısı bakımından bu araştırmayla farklılık göstermektedir. Araştırması sonucunda “Olasılık” anahtar kavramına ilişkin 13 kategori 147 cevap kelime elde edilmiştir. Bu kategorilerden biri “Problem” kategorisidir. Problem kategorisinin bu çalışmada da elde edilmiş olması bakımından çalışmalar benzerlik göstermektedir. KİT ve yazma ve çizme tekniğinin bir arada kullanılmasının “akıl yürütme” kavramına yönelik bilişsel yapılarını belirlemede verileri birbirini doğrulamasını bakımından daha etkili olabildiği düşünülmektedir. Nitekim Kurt ve Ekici (2013) tarafından yapılan çalışmada da fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji kavramlarını öğrenme düzeyleri konusuna yönelik bilişsel yapı KİT ve yazma ve çizme tekniği bir arada kullanılarak etkili bir şekilde belirlendiği görülmektedir.

Kocagül Sağlam ve Ünal Çoban'ın (2020) çalışmasında öğretmenlerin akıl yürütme becerilerini en fazla bilimsel süreç becerileriyle ilişkilendirdikleri sonucuna ulaşmışlardır. Bu çalışmada yer alan kategorilerden birinin süreç kategorisi olması bu bakımdan çalışmalar benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bilişsel yapılarında akıl yürütme kavramı ile ilişkilendirdikleri kelimelerin genel itibarı ile olumlu olduğu tespit edilmiştir. Ancak bazı öğretmen adaylarının akıl yürütme kavramını komplike, karmaşık gibi kelimeler ile ilişkilendirildikleri görülmüştür. Dolayısıyla az sayıda öğretmen adayının akıl yürütme kavramının zor olduğuna dair görüşleri vardır. Öğretmen adaylarının anahtar kavramlara yönelik kurdukları cümleler incelendiğinde kurulan cümlelerin yaratıcı, mantıklı ve anlamlı olduğu görülmüştür. Çoğu aday kavramsal düzeyde bilgi veren cümleler kurmuştur ve bu cümlelerin zaman zaman benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Anlamlı cümleler kurulamaması, adayların bu kavramları anlamlı ve kavramsal düzeyde öğrenemediklerini gösterebilir. Bu bağlamda çalışmada kavramsal düzeyde bilgi veren öğretmen adaylarının sayısının çoğunlukta olması "akıl yürütme" kavramına yönelik yeterli bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Çalışmamızın sonucuna paralel olarak öğretmen adaylarının matematiksel akıl yürütme becerileri konusunda kendilerini yeterli gördükleri çalışmaların olduğu gözlenmiştir (Esendemir vd., 2015; Öz & Işık, 2017). Bulgularımızın aksine Kingston ve Lyddy (2013), Akkuş Çıkla ve Duatepe (2002), Ersözlü ve Çoban (2012), Lawson vd., (2007) ve Kocagül Sağlam ve Ünal Çoban (2020) çalışmalarında öğretmenlerinin akıl yürütme becerileri konusunda kendilerini yeterli hissetmediklerini rapor etmişlerdir.

Bu çalışmada kullanılan Kelime İlişkilendirme Testi (KİT), diğer branşlarda farklı kavramlar için de kullanılabilir. Bu sayede kavramların insanların zihninde nasıl ilişkilendirildiğini görerek, eğer varsa kavram yanlışları tespit edilebilir. Kelime İlişkilendirme Testi (KİT), farklı düzeydeki öğrenciler ya da farklı branşlardaki öğretmen adayları için de alternatif bir ölçme aracı olarak kullanılabilir. KİT'ten elde edilen bulgular neticesinde öğretim sürecinde birtakım değişiklikler planlanabilir ya da ek bir eğitim oluşturulabilir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma 2023- 2024 eğitim öğretim yılında Marmara bölgesinde bulunan bir devlet üniversitesinde öğrenim gören İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören 56 öğretmen adayı ile sınırlıdır. Araştırma "Akıl yürütme" kavramı ve öğrencilerin veri toplama aracına verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.

Destek ve Teşekkür

Yazarlar olarak, araştırmanın gerçekleştirilmesi sürecine yönelik herhangi bir destek ya da teşekkür beyanımız bulunmamaktadır.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Araştırmanın yazarları araştırmanın tüm süreçlerine eşit derecede katkı sağlamıştır.

Çatışma Beyanı

Araştırmanın yazarları olarak herhangi bir çıkar/çatışma beyanımız olmadığını ifade ederiz.

Yayın Etiği Beyanı

Bu araştırmanın planlanmasından, uygulanmasına, verilerin toplanmasından verilerin analizine kadar olan tüm süreçte "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirilmemiştir.

Bu çalışmanın yazım sürecinde bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulmuş; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifat yapılmamış ve bu çalışma herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Kocaeli Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi:14.05.2024

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası:2024/06

KAYNAKÇA

- Açıkgül, K., & Tuhan, N. (2023). 8. sınıf öğrencilerinin orantısal ve olasılıksal akıl yürütme becerileri ile problem çözme sürecinde üstbilişsel öz düzenlemelerine ilişkin farkındalıklarının incelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(1), 96-123.
- Akkuş Çıkla, O., & Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 32- 40.
- Altıparmak, K., & Öz İş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 21(1), 25-37.
- Amsterlaw, J. A. (2004). *Development of children's beliefs about everyday reasoning* (Doctoral Thesis, University of Michigan). Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI Microform 3138102).
- Artz, A. F., & Armour-Thomas, E. (1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, 9(2), 137-175.
- Ateş, S., Temiz, B. K., Yüksel, İ., Şahin, F., İnaltun, H., & Yalvaç, E. (2019). *Bilimsel muhakeme (Akıl yürütme)*. S. Ateş (Ed.), Palme Yayınevi.
- Bahar, M., & Kılıçlı, G. (2001). Öğretmen adaylarının biyoloji konularına yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 41-48.
- Bahar, M., & Özatlı, N. S. (2003). Kelime ilişkilendirme testi ile lisans öğrencilerinin biyoloji konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 43-49.
- Bahar, M., Aşkar, P., & Altun, S. A. (1999a). Kelime ilişkilendirme testi ve bilişsel yapılar. *Eğitim ve Bilim*, 23(110), 3-12.
- Bahar, M., Johnstone, A.H., & Sutcliffe, R.G (1999b) Temel genetik konusunda öğrencilerin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testleri yoluyla incelenmesi. *Biyolojik Eğitim Dergisi*, 33, 134-142.
- Balbağ, M. Z. (2018a). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) uygulaması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (33), 38-47.
- Balbağ, M. Z. (2018b). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) kullanılarak kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 3(1), 69-81.
- Benibil, O. (2019). *Matematik öğretmen adaylarının olasılık ve istatistik kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Berndt, T. J. (2002). Friendship quality and social development. *Current Directions in Psychological Science*, 11(2), 7-10.
- Bursa, Ş., Çetin, G., Çeken, R., & Özcan, H. (2022). Ortaokul öğrencilerinin mutasyon, modifikasyon ve adaptasyon kavramları ile ilgili bilişsel yapıları: çizme-yazma tekniği. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 76-94.
- Cachapuz, A. F. C., & Maskill, R. (1987). Detecting changes with learning in the organization of knowledge: Use of word association tests to follow the learning of collision theory. *International Journal of Science Education*, 9(4), 491-504.
- Can, S. (2023). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme öz-yeterlikleri ile problem çözme becerilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

- Cardellini, L., & Bahar, M. (2000). The use of word association test to study students' conceptions of ionisation energy. *International Journal of Science Education*, 22(4), 399-408.
- Clark, K., & Lesh, R. (2003). Who do it? Exploring proportional reasoning through the footprint problem. *School Science and Mathematics*, 103(2), 92-98.
- Clements, D., & Battista, M. (1992). *Geometry and spatial reasoning*. In D. A. Grows (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning pp. 420-464.
- Çiftçi, A. (2009). *Matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerileri ve süreçleri üzerine bir araştırma*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çoban, H. (2010). *Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerileri ile biliş ötesi öğrenme stratejilerini kullanma düzeyleri arasındaki ilişki* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Deveci, A., Vural, R. A., & Gönen, S. (2014). Biyoloji öğretmen adaylarının enerji konusundaki bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 177-190.
- Durmuş, S., & Sert, Ç. (2022). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi. *Eğitim ve Bilim*, 47(210), 1-18.
- Er Tuna, Y. (2018). Tarih ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının atatürk ilkelerine ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi aracılığı ile belirlenmesi. *Türk Tarih Eğitimi Dergisi (TUHED)*, 7 (1), 43-68.
- Ercan, F., Taşdere, A., & Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Ercan, S., & Taşdere, A. (2010). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri. *İlköğretim Online*, 9(3), 1208-1226.
- Ersözlü, Z., & Çoban, H. (2013). The relationship between candidate teachers' mathematical reasoning skills and their levels of using metacognitive learning strategies. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19), 205-221.
- Esendemir, Ö., Çırak, S., & Samancıoğlu, M. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öğretimi yeterliklerine ilişkin görüşleri. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 14(1), 217-239.
- Fisher, R. (1999). *Thinking Skills: An Introduction to Critical Thinking*. New York: Cambridge University Press.
- Fisher, R. (2011). *Teaching Thinking: Philosophical Enquiry in the Classroom*. London: Continuum.
- Gençoğlu, S. E. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin doğal afetlere yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Gökbaş, D., & Erdoğan, F. (2016). Fonksiyon kavramının öğretiminde bilişsel yapıların belirlenmesi: Kelime ilişkilendirme testi uygulaması. *Eğitim ve Bilim*, 41(184), 43-60.
- Gussarsky, E., & Gorodetsky, M. (1988). On the chemical equilibrium concept: Constrained word associations and conception. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(5), 319-333.
- Güneş, H., & Gözüm, A. İ. C. (2013). İlköğretimde işlenen ekoloji konusunun 10. sınıf öğrencilerin ekosistem ekolojisi konusundaki hazırbulunuşluk düzeyleri üzerindeki etkisinin saptanmasında kelime ilişkilendirmenin kullanılması. *Eğitim ve öğretim araştırmaları dergisi*, 2(3), 252-264.
- Isıklı, M., Taşdere, A., & Göz, N. L. (2011). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla öğretmen adaylarının atatürk ilkelerine yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 50-72.
- Isıklı, E., & Doğan, S. (2011). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen bilgisi kavramlarına yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 10(1), 267-282.
- İlhan, A., & Aslaner, R. (2018). Examination of mathematics teacher candidates' reasoning skills on geometric shapes in terms of university and class level variables. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 19(2), 82-97.
- Jadallah, M. (2009). *Teacherscaffolding moves and children's talk in collaborative reasoning discussions*. DoctoralThesis, University of Illinois, Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI Microform 3392077).
- Johnstone, A. H., & Moynihan, T. F. (1985). The relationship between performance in Word association tests and achievement in chemistry. *European Journal of Science Education*, 7, 57-66.

- Karakuş, F. (2019). Matematik öğretmen adaylarının kavramsal anlama düzeyleri ve kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 269-284.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.
- Kempa, R. F., & Nicholls, C. E. (1983). Problem-solving ability and cognitive structure-an exploratory investigation. *European Journal of Science Education*, 5(2), 171-184.
- Keser, S. (2017). *Matematik Öğretmen Adaylarının Trigonometri Kavramına İlişkin Bilişsel Yapılarının İncelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya
- Kılıç, C. (2013). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisi. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 281-295.
- Kızılay, E., & Kırmızıgül, A. S. (2019). Disiplinler arasındaki ilişkiye dair fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 1-9.
- Kingston, J. A. & Lyddy, F. (2013). Self-efficacy and short-term memory capacity as predictors of proportional reasoning. *Learning and Individual Differences*, 26, 185-190.
- Kocagül Sağlam, M., & Ünal Çoban, G. (2020). Öğrencilerde bilimsel akıl yürütme becerilerini geliştirme konusunda fen bilimleri öğretmenlerinin ihtiyaçlarının belirlenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 399-425
- Kostova, Z., & Radoynovska, B. (2010). Motivating students' learning using word association test and concept maps. *Bulgarian Journal of Science and Education Policy*, 4(1), 62-98.
- Kurt, H., & Ekici, G. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji kavramlarını öğrenme düzeylerinin kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği ile incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(4), 2265-2285. <https://doi.org/10.12738/estp.2013.4.1509>
- Lawson, A. E., Banks, D. L., & Logvin, M. (2007). Self-efficacy, reasoning ability and achievement in college biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(5), 706-724.
- Martinez, D.R., Carrie, T.G., Gregory, D.L., Miller, A.K. (1984). Combined experimental/analytical modeling using component mode synthesis. *Comput. Struct.* 78, 583-590 <http://dx.doi.org/10.2514/6.1984-941>.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design an implementation* (4th ed.). Jossey-Bass: A Wiley Brand.
- Miles, M.B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: SAGE
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2015). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *İlköğretim matematik dersi öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Nakiboğlu, C. (2008). Kimya öğretmen adaylarının çözünürlük kavramı ile ilgili bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 123-134.
- Öz, T., & Işık, A. (2017). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Akıl Yürütme Becerisi Üzerine Görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 228-249. <https://doi.org/10.17556/erziefd.292622>
- Özdemir, E., & Çelik, S. (2011). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının argümantasyon süreçlerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 39-49.
- Özkara, M. N. (2019). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe ve matematik eğitimine yönelik bilişsel yapılarındaki değişiminin incelenmesi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Preece, P. F. (1978). Exploration of semantic space: Review of research on the organization of scientific concepts in semantic memory. *Science education*, 62(4), 547-562.
- Shavelson, R. J. (1972). Some aspects of the correspondence between content structure and cognitive structure in physics instruction. *Journal of educational psychology*, 63(3), 225.
- Shavelson, R. J. (1974). Methods for examining representations of a subject-matter structure in a student's memory. *Journal of Research in Science Teaching*, 11(3), 231-249.
- Storey, S. O. (2004). *Teacher questioning to improve early childhood reasoning*, Doctoral Thesis, The University of Arizona. Available from ProQuest Dissertations and Theses database. (UMI Microform 3132260).

- Tertemiz, N., & Sözen, Z. (2015). Öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 75-88.
- Turan, N., & Erdoğan, F. (2016). Limit ve süreklilik kavramlarının öğretiminde bilişsel yapıların belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 41(186), 73-90.
- Turan, Ö., Kaleli Yılmaz, G., & Ezentaş, R. (2023). Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin istatistiksel akıl yürütme becerilerinin incelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(2), 617-653. <http://doi.org/10.33400/kuje.1335697>
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 234-243.
- Ünal, M., & Yılar, B. (2022). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerinin incelenmesi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 85-102.
- Yılar, M. B., & Ünal, O. (2022). Sınıf ve sosyal bilgiler öğretmenlerinin "öğretmen" kavramına yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi yoluyla incelenmesi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 9(3), 836-861.
- Yıldız, C. (2017). Öğretmen adaylarının akıl yürütme becerilerinin analizi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 23-37.
- Yıldızlar, S. (2018). Matematik öğretmen adaylarının akıl yürütme ve problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 43(196), 45-59.
- Yücel Özata, Z., & Özkan, M. (2014). Biyoloji öğretmen adaylarının ekosistem konusundaki bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(1), 51-70.
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK). (2018). *İlköğretim matematik öğretmenliği programı*. <https://www.yok.gov.tr>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Reasoning is an important skill not only in mathematics courses but also in daily life. Processes such as logical thinking, problem solving and strategy development contribute to the success of individuals in various areas of their lives. Therefore, it is of great importance to develop the reasoning skills of prospective mathematics teachers and to integrate these skills into teaching processes (Ünal & Yılar, 2022). Reasoning means thinking and making decisions by evaluating information and data about a subject in order to reach a correct and logical conclusion. Therefore, the concept of reasoning is also used instead of the concept of reasoning. The concept of reasoning also appears in problem solving strategies. In solving a problem, one or more strategies such as elimination, working backwards, making a systematic list, making a table, using variables and reasoning are used. There is no one-size-fits-all strategy for solving every problem, but the reasoning strategy is used in every problem.

Reasoning skills facilitate students' understanding of mathematical concepts and their application of these concepts to real life situations. In the literature, there are various approaches and methods to improve pre-service mathematics teachers' reasoning skills. Among these methods, word association test (WAT) and writing-drawing techniques stand out. Word association tests reveal students' cognitive structures about a certain concept and how they associate this concept (Benibil, 2019). These methods are effective tools used to understand and develop students' cognitive structures.

Teachers have important duties to develop students' reasoning skills. Therefore, it is important to examine the cognitive structures of pre-service teachers about the concept of "reasoning". The main purpose of this study is to reveal how prospective elementary mathematics teachers perceive the concept of "reasoning" in their minds. The question "What are the cognitive structures of prospective elementary mathematics teachers about the concept of "reasoning"?" constitutes the problem statement of this study. The research questions are;

1. What are the cognitive structures of pre-service elementary mathematics teachers about the concept of "reasoning"?
2. What are the definitions of pre-service EMEs about the concept of "reasoning"?
3. What are the image perceptions of prospective EMEs about the concept of "reasoning"?

Method

In this study, which aims to reveal the cognitive structures of pre-service elementary mathematics teachers about the concept of "reasoning", basic qualitative design, one of the qualitative research methods, was used. This design is the most common form of qualitative research in education and focuses on meaning, understanding and process. With this focus, the sample is determined for the purpose and data are collected through interviews, observations or document analysis (Merriam & Tisdell, 2016).

In the research, there are a total of 56 teacher candidates who can learn in the primary mathematics teaching department of a state university in the Marmara region in the 2023-2024 academic year and attend Logical Reasoning courses.

Results

In this section, first of all, the table related to the themes that emerged as a result of the analysis of the data and the words and frequencies of the themes; the table related to the themes and frequencies of the sentences produced related to the concept of reasoning was included and the necessary explanations were made. In the continuation of these tables, the words that teacher candidates associate with the "reasoning concept" are presented with a network of concepts, taking into account the cut-off point. In the continuation of the results section, there is an analysis of several sentences created by prospective teachers and drawn pictures.

According to the findings, pre-service teachers associated the concept of reasoning with a total of 225 different concepts. These concepts were repeated a total of 602 times. Considering the number of repetitions of the associated words, the theme of "Abstract Concepts" (f=167) stood out as the theme in which the most words were repeated. This theme was followed by "Skill" (f=142), "Problem" (f=113), "Other" (f=48), "Action" (f=46), "Concrete Concept" (f=31), "Game" (f=28), "Mathematical Concept" (f=20) and "Strategy" (f=7) themes respectively. When the number of words associated with the concept of reasoning was taken into account, the theme of Abstract Concepts was the theme with the most words with 43 words. The strategy theme was the word with at least 5 words.

Discussion and Conclusion

The answers to three different questions including the word association test, writing and drawing techniques included in the measurement tool show similarities. The data obtained from the questions are not independent of each other, they are related to each other.

As a result, in this research, it has been found that the cognitive structure and perceptions of primary mathematics teacher candidates towards the concept of reasoning are generally positive. However, it has been seen that some teacher candidates associate the concept of reasoning with words such as complicated, complex. Therefore, a small number of prospective teachers have opinions that the concept of reasoning is difficult. When the sentences formed by the teacher candidates for the key concepts were examined, it was seen that the sentences formed were creative, logical and meaningful. Most candidates have created sentences that provide information at a conceptual level. It has been determined that the established sentences show similarities from time to time. The inability to form meaningful sentences may be a finding indicating that candidates cannot learn these concepts meaningfully and at a conceptual level. In this context, it can be said that prospective teachers have sufficient knowledge about the concept of "reasoning".

Ek. 1. Ölçme Aracı

“Akıl yürütme” kavramı size hangi kavramları çağrıştırıyor? “Akıl yürütme” kavramının çağrıştırdığı 10 kavram yazınız.

Akıl yürütme:

Akıl yürütme:

Akıl yürütme:

Akıl yürütme:

Akıl yürütme:

Akıl yürütme:

Akıl yürütme:

Akıl yürütme:

Akıl yürütme:

Akıl yürütme:

Yukarıda yazdığınız anahtar kavramları kullanarak bir cümle kurunuz.

.....

.....

.....

Aşağıdaki boşluğa “Akıl Yürütme” kavramı ile ilgili resim ya da şekil çiziniz.