

P. PİLTEN¹, A.A. KURALBAYEVA²

¹Doçent Dr. Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Kazak-Türk Üniversitesi
(Kazakistan, Türkistan), e-mail: ppilten@hotmail.com

²Doçent Dr. Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Kazak-Türk Üniversitesi
(Kazakistan, Türkistan), e-mail: aliya.kuralbayeva@ayu.edu.kz

ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİKSEL MUHAKEME BECERİSİNİ ÖLÇMEYE YÖNELİK UYGULAMA TASARIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Özet. Matematiksel muhakeme, bireylerin karşılaştıkları durumlara matematiksel bakış açısıyla yaklaşarak sebep ve sonucunu araştırıp durumu anlamlandırma, matematiksel kavram ve sembolleri kullanarak mantıklı bir sonuca ulaşmaya yardımcı olacak muhakeme yapma becerisi olarak tanımlanabilir.

Araştırmanın amacı, Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk-Kazak Üniversitesinde öğrenim görmekte olan sınıf öğretmeni adaylarının, ilkokul öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerini ölçebilmek amacıyla gerçekleştirecekleri matematiksel uygulama tasarımlarının değerlendirilmesidir. Bu amaçla, öğretmen adaylarından, ilkokul düzeyinde (a) uygun muhakemeyi belirleme ve kullanmaya, (b) Matematiksel bilgileri /örüntüleri / yapıları / genel özellikleri tanıma ve kullanmaya, (c) Aynı verinin farklı gösterimlerini tanımaya, (d) Tahmin etmeye, (e) Çözümüne ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirmeye, (f) Çözüm yolu / sonucun doğruluğuna karar vermeye, (g) Genelleme yapmaya ve (h) Rutin olmayan problemleri çözmeye yönelik uygulama tasarımları gerçekleştirmesi istenmiştir.

Araştırma bu yönüyle nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseninde tasarlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunda farklı sınıf seviyelerin temsil eden toplam 16 öğretmen adayı yer almaktadır. Çalışma grubunda yer alan öğretmen adaylarının seçiminde tipik durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

Öğretmen adaylarından yukarıda ifade edilen matematiksel muhakeme alt boyutlarını değerlendirebilecekleri uygulama tasarımları geliştirmeleri istenmiştir. Elde edilen verilerin analizinde nitel araştırmalarda sıklıkla kullanılan içerik analizi yönteminin kullanılmıştır. Araştırmada, kuramsal çerçeve taranmış ve 16 öğretmen adayına uygulama gerçekleştirilmiş olup, uygulama sonunda öğretmen adaylarının muhakeme becerilerinin tamamı için soru tasarlayabildiği görülmüştür. Hazırlanmış oldukları sorular değerlendirildiğinde soru hedeflerinin literatürde ifade edilenlerin bir bölümünü karşıladığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sınıf eğitimi, Öğretmen adayları, Matematiksel muhakeme, Muhakeme becerisi, İlkokul öğrencileri.

*Bize doğru alıntı yapınız:

Pilten P., Kuralbayeva A.A. Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Becerisini Ölçmeye Yönelik Uygulama Tasarımlarının Değerlendirilmesi // *Ясауи университетінің хабаршысы*. – 2024. – №1 (131). – Б. 256–266. <https://doi.org/10.47526/2024-1/2664-0686.21>

*Cite us correctly:

Pilten P., Kuralbayeva A.A. Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Becerisini Ölçmeye Yönelik Uygulama Tasarımlarının Değerlendirilmesi [Application Designs to Measure the Mathematical Reasoning Skills of Teacher Candidates] // *Iasau universitetinin habarshysy*. – 2024. – №1 (131). – Б. 256–266. <https://doi.org/10.47526/2024-1/2664-0686.21>

П. Пилтен¹, А.А. Куралбаева²

¹доктор, доцент, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
(Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: ppilten@hotmail.com

²PhD, доцент, Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университеті
(Қазақстан, Түркістан қ.), e-mail: aliya.kuralbayeva@ayu.edu.kz

Болашақ мұғалімдердің математикалық ойлау дағдыларын өлшеуге бағытталған қолданбалы өрнектердің бағалануы

Аңдатпа. Математикалық пайымдауды адамдардың тап болған жағдайларына математикалық тұрғыдан қарау, себеп пен салдарды зерттеу, жағдайды түсіну және математикалық ұғымдар мен символдарды қолдану арқылы логикалық тұжырым жасауға көмектесетін пайымдаулар жасау қабілеті ретінде қарастыруға болады.

Зерттеу жұмысының мақсаты – Қожа Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық қазақ-түрік университетінде білім алып жатқан болашақ бастауыш сынып мұғалімдері мен бастауыш сынып оқушыларының математикалық пайымдау қабілеттерін өлшеуге математикалық қолданбалы өрнектерді қарастыру болып табылады. Осы мақсатта болашақ мұғалімдерден бастауыш мектеп деңгейіне (а) сәйкес келетін пайымдауларды анықтау және қолдану, (ә) математикалық білімді / заңдылықтарды / құрылымдарды / жалпылама ерекшеліктерді тану және қолдану, (б) бірдей мағлұматтардың әртүрлі көріністерін тану, (в) болжау, (г) шешуге қатысты логикалық пікірталастарды дамыту, (ғ) шешім жолының / нәтиженің дұрыс екендігі жөнінде шешім қабылдау, (д) жалпылама тұжырым жасауға және (е) кездейсоқ проблемаларды шешуге бағытталған қолданбалы өрнектерді жүзеге асыру талап етіледі.

Осы қырынан алғанда зерттеу жұмысы сапалы зерттеу әдістерінің бірі ретінде саналатын кейс-стади формасы бойынша жасалды. Зерттеу жұмысы бойынша жұмыс тобының құрамында әртүрлі сынып деңгейінің өкілдерінен құралған 16 мұғалім бар. Жұмыс тобындағы мұғалімдерді іріктеуде өзіндік ерекшеліктерді таңдау әдісі қолданылды.

Болашақ мұғалімдерден жоғарыда айтылып өткен математикалық пайымдаудың кіші өлшемдерін қарастыратын қолданбалы өрнектерді әзірлеу (дамыту) талап етілді. Алынған мәліметтерді талдау үшін сапалық зерттеулерде жиі қолданылатын мазмұнды талдау әдісі қолданылды. Зерттеу жұмысында теориялық құрылым (схема) ажыратылып, 16 болашақ мұғалімге зерттеу жүргізілді. Зерттеу нәтижесінде болашақ мұғалімдер пайымдау қабілеттері бойынша сұрақтар дайындалды. Дайындалған сұрақтарды қарастырғанда олардың әдебиетте берілген кейбір сұрақтарға сәйкес келетіндігі байқалды.

Кілт сөздер: бастауыш білім, болашақ мұғалімдер, математикалық пайымдау, пайымдау қабілеті, бастауыш сынып оқушылары.

P. Pilten¹, A.A. Kuralbayeva²

¹Dr., Associate Professor, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University
(Kazakhstan, Turkistan), e-mail: ppilten@hotmail.com

²PhD, Associate Professor, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University
(Kazakhstan, Turkistan), e-mail: aliya.kuralbayeva@ayu.edu.kz

Application Designs to Measure the Mathematical Reasoning Skills of Teacher Candidates

Abstract. Mathematical reasoning can be defined as the ability of individuals to approach situations they encounter from a mathematical perspective, to investigate the cause and effect, to make sense of the situation, and to make reasoning that will help reach a logical conclusion by using mathematical concepts and symbols.

The purpose of the research is to evaluate the mathematical application designs of primary school teacher candidates studying at Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University in order to measure the mathematical reasoning skills of primary school students. For this purpose, at the primary school level, teacher candidates will be asked to (a) identify and use appropriate reasoning, (b) recognize and use mathematical knowledge / patterns / structures / general properties, (c) recognize different representations of the same data, (d) predict, (e) Developing logical arguments regarding the solution, (f) Deciding on the correctness of the solution/result, (g) Making generalizations, and (h) Solving non-routine problems.

In this respect, the research was designed in the case study pattern, one of the qualitative research methods. The study group of the research includes a total of 16 teacher candidates representing different grade levels. Typical case sampling method was used to select the teacher candidates in the study group.

Pre-service teachers were asked to develop application designs in which they could evaluate the mathematical reasoning sub-dimensions mentioned above. In the research, the theoretical framework was scanned, and an application was carried out to 16 teacher candidates and at the end of the application, the teacher candidates were able to design questions for all their reasoning skills. When the questions they prepared were evaluated, it was seen that the question objectives met some of those stated in the literature.

Keywords: Classroom education, Pre-service teachers, Mathematical reasoning, Reasoning skills, Primary school students.

П. Пилтен¹, А.А. Куралбаева²

¹доктор, доцент, *Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан)*, e-mail: ppilten@hotmail.com

²PhD, доцент, *Международный казахско-турецкий университет имени Ходжи Ахмеда Ясави (Казахстан, г. Туркестан)*, e-mail: aliya.kuralbayeva@ayu.edu.kz

Оценка разработки для измерения навыков математического мышления у будущих учителей

Аннотация. Математическое рассуждение можно определить как способность людей подходить к ситуациям, с которыми они сталкиваются, с математической точки зрения, исследовать причину и следствие, осмысливать ситуацию и делать рассуждения, которые помогут прийти к логическому выводу, используя математические концепции и символы.

Цель исследования – оценить математические прикладные разработки будущих учителей начальной школы, обучающихся в Международном казахско-турецком университете имени Ходжи Ахмеда Ясави, с целью измерения навыков математического рассуждения учащихся начальной школы. С этой целью на уровне начальной школы будущим учителям было предложено (а) идентифицировать и использовать соответствующие рассуждения, (б) распознать и использовать математические знания/паттерны/структуры/общие свойства, (в) распознать различные представления одних и тех же данных, (д) прогнозировать, (е) разработать логические аргументы относительно решения, (ф) принять решения о точности решения/результата, (г) сделать обобщения и (h) решить нестандартные задачи.

В этом отношении исследование было построено по образцу тематического исследования, одному из качественных методов исследования. В исследовательскую группу вошли в общей сложности 16 студентов, представляющие разные уровни обучения. Для отбора студентов в исследовательскую группу использовался типичный метод выборки.

Будущим учителям начальной школы было предложено разработать проекты приложений, в которых они могли бы оценить упомянутые выше аспекты математического рассуждения. Для анализа полученных данных был использован метод контент-анализа, который часто используется в качественных исследованиях. В ходе исследования была просмотрена теоретическая основа и подана заявка 16 студентов, а в конце заявки студенты смогли составить вопросы для всех своих навыков рассуждения. Когда подготовленные ими вопросы были оценены, выяснилось, что цели вопросов соответствуют некоторым из заявленных в литературе.

Ключевые слова: классное обучение, будущие учителя, математическое мышление, умение рассуждать, учащиеся начальных классов.

Giriş

Muhakemenin en yoğun olarak kullanıldığı alanlardan biri, belki de en önemli olanı matematiktir. Matematik sayıları, işlemleri, cebiri, geometriyi, orantıyı, alan hesaplamayı ve daha birçok konuyu öğretirken doğası gereği örüntüleri keşfetmeyi, akıl yürütmeyi tahminlerde bulunmayı, gerekçeli düşünmeyi, sonuca ulaşmayı da öğretir [1].

NCTM (*The National Council of Teachers of Mathematics*) [2] bunu destekler nitelikte ilkökul matematiği için 5 hedef ortaya koymuştur. Bu hedefler ilkökul programını tamamlayan öğrencilerin;

1. matematiğin önemini kavramalarının,
2. matematikle ilgili yeteneklerine güven duymalarının,
3. matematiksel problem çözebilen bireyler haline gelmelerinin,
4. matematiksel anlatımlar yapmayı ve
5. matematiksel muhakeme yapmayı öğrenmelerinin sağlanmasıdır.

Matematik öğretiminde bu hedeflerin gerçekleştirilmesi için gerekli olan içerik alanlarını ve bilişsel becerileri ise Tablo 1’de ifade edildiği gibi sınıflandırılmıştır.

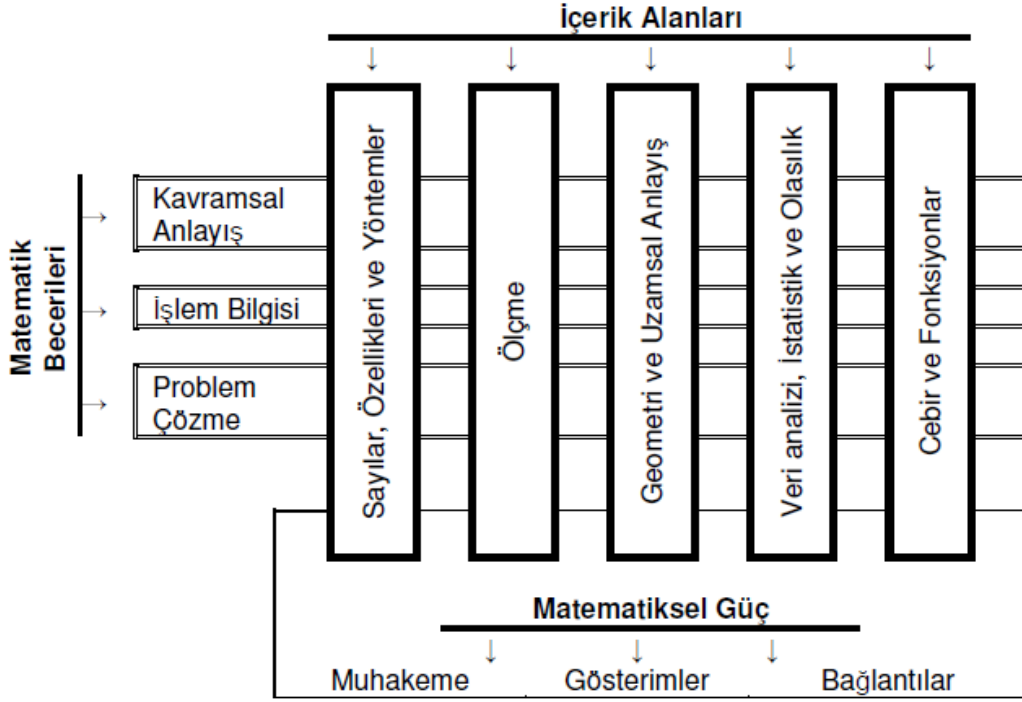
Tablo 1 – Matematik Öğretiminde İçerik Alanları ve Bilişsel Beceriler

İçerik Alanları	Bilişsel Beceriler
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sayılar ve sayılar arasındaki ilişkiler ▪ Sayı sistemleri ▪ Hesaplama ve tahmin ▪ Örüntüler ve fonksiyonlar ▪ Cebir ▪ İstatistik ▪ Veri analizi ve olasılık ▪ Geometri ▪ Ölçme 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Matematiksel Güç ▪ Problem Çözme ▪ Gösterim ▪ Muhakeme ▪ Matematiksel Kavramlar ▪ Matematiksel İşlemler ▪ Matematiksel Düzenler (disposition)

NCTM (1989)

Benzer biçimde NAEP [3, 5 s.] matematiksel muhakeme becerilerini problem çözme becerisi içerisinde ele almaktadır. Muhakeme becerilerini şu şekilde sınıflandırmaktadır: Öğrenciler; (1) problem çözme stratejilerini, probleme ait verileri ve istenilen ile ilişkili matematik bilgilerini kullanabilmeli; (2) muhakeme yapabilmeli (örn. uzamsal, tümevarıma ve tümdengelimine dayalı, istatistiksel ve orantısal muhakeme); (3) çözümün uygunluğu ve doğruluğu ile ilgili karar verebilmelidirler.

İçerik alanları ve bilişsel becerilerin kazandırılmasındaki sistematik yapı Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1 – İçerik alanları ve bilişsel becerilerin kazandırılmasındaki sistematik yapı

NAEP [3, 5 s.] ilkökul düzeyinde 5 içerik alanının öğrencilere kazandırılma sürecinde içerik buna paralel olarak öğrencilerde Kavramsal Anlayış, İşlem Bilgisi ve Problem Çözme becerilerinin geliştirilmesinin ve bu işlemler süreci içerisinde de öğrencilerin matematiksel güce sahip bireyler haline getirilmesinin hedeflenmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. Matematiksel güce sahip bireylerin uygun matematiksel muhakemeyi geliştirebilmeleri, matematiksel gösterimleri anlayabilmeleri ve bunları çevirebilmeleri, aynı zamanda matematiksel ifade ve tartışmalar arasında bağlantılar kurabilmeleri gerektiğini ifade etmektedir.

Literatürde şu ana kadar ifade edilmiş olan matematiksel hedefler, içerik alanları, matematiksel düşünme [4] ve beceriler ile ilgili pek çok çalışma da yukarıda tanımlanan yapıyı destekler niteliktedir [5]. Tanımlanmış olduğumuz beceriler içerisinde matematiksel muhakeme [6] ile doğrudan ilişkili olduğu görülen matematiksel karar verme [7] ve problem çözme becerileri ile matematiksel muhakeme arasında anlamlı bir ilişki görülmektedir [8]. Problem çözme yapısı gereği matematiksel muhakemenin temelini oluşturmaktadır. Bu anlamda literatürde matematiksel problem çözme süreci ve muhakeme arasındaki ilişkinin ortaya koyulduğu, aynı zamanda problem çözme süreci ve stratejilerinin tanımlandığı önemli çalışmalar karşımıza çıkmaktadır [9]. Yine önemli bir matematiksel beceri olarak tanımlanan matematiksel modelleme becerisinin, matematiksel düşünmeyi dolayısıyla muhakemeyi geliştirdiği görülmektedir [10]. Görsel ve işitsel matematiksel içeriklerin matematiksel bağlantı kurma ve ilişkilendirme becerileri yoluyla matematiksel kavram gelişiminde etkili olduğu yine literatürde sıklıkla karşımıza çıkan araştırma sonuçları arasında yer almaktadır [11].

Buraya kadar, ilkökul düzeyi matematik öğretiminde öngörülen genel hedefler sunulmuş bulunmaktadır. Bu noktada belirtilen becerilerin kazandırılması sürecinde uygun öğretim faaliyetlerinin planlanması ve bu becerileri öğrencilerin kazanıp kazanmadığını denetlenmesi amacıyla gerçekleştirilecek olan ölçme ve değerlendirme faaliyetleri önem kazanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk Kazak Üniversitesinde öğrenim görmekte olan sınıf öğretmeni adaylarının, ilkokul öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerini ölçebilmek amacıyla oluşturacakları soru tasarımlarının değerlendirilmesidir.

Bu amaçla araştırma problemi aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

Sınıf öğretmeni adaylarının tasarladıkları;

(a) Matematiksel bilgileri /örüntüleri / yapıları / genel özellikleri tanıma ve kullanmaya, (b) Aynı verinin farklı gösterimlerini tanımaya, (c) Tahmin etmeye, (d) Çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme ve Çözüm yolu / sonucun doğruluğuna karar vermeye, (e) Genelleme yapmaya ve (f) Rutin olmayan problemleri çözmeye yönelik sorular nasıldır?

Araştırma Yöntemleri

Araştırma nitel yapıda olup bir olgubilim çalışması olarak yapılandırılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel muhakemeyi değerlendirebilmek için hazırladıkları soru tasarımlarının incelenmesini amaçlayan bu çalışma, temelini tecrübelerin oluşturduğu “olgubilim (fenomenoloji) deseninde tasarlanmış bir araştırmadır. Olgubilim çalışmalarında araştırmacı, katılımcıların bireysel deneyimleri ile ilgilenmekte, bireyin araştırılan olgulara yönelik algı ve olaylara yükledikleri anlamları incelemektedir. Bu araştırmada da sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel muhakemeyi değerlendirmek amacıyla oluşturdukları soru tasarımları araştırılan olguyu ifade etmektedir.

Çalışma Grubu

Araştırmada amaçlı örneklem yöntemlerinden ölçüt örneklem kullanılmıştır.

Örneklem seçiminde Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk Kazak Üniversitesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Öğretmenliği programında eğitim gören matematik öğretimi ve temel matematik derslerini almış dolayısıyla son sınıf öğrencilerinin olması, ayrıca öğrencilerin Türkçe bilmeleri temel ölçütler olarak dikkate alınmıştır. Bu çerçevede 16 öğretmen adayı ile uygulama gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Veri toplama süreci üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

Öğretmen adaylarına matematiksel muhakeme ve ilkokul düzeyi temel muhakeme becerileri konusunda 50 + 50 dk (iki ders saati) seminer verilmiştir.

Öğretmen adaylarından Alt problemlerde ifade edilen her bir muhakeme becerisi için 3'er soru hazırlamaları istenmiştir. Soru hazırlama süreci zaman sınırlaması olmadan bireysel çalışmalarına ve kaynak kullanımına izin verilmek suretiyle gerçekleştirilmiştir. Sorular yazılı biçimde toplanmıştır.

Öğretmen adayları ile görüşme yapılmıştır. Her bir öğretmen adayının oluşturmuş olduğu soru tasarımında ne amaçladığı beceriyi hangi açılardan değerlendirmeyi hedeflediği ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Görüşmelerde katılımcı teyidi esas alınmıştır.


Araştırmada elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Bu amaçla:

1. Hazırlanmış olan soru tasarımları araştırmacılar tarafından incelenmiştir.
2. Öncelikle sorunun alt probleme uygunluğu değerlendirilmiştir.
3. Öğretmen adayının soruyla ilgili amaçları değerlendirilerek kodlanmıştır.
4. Kodlama işlemi sonrası kodlar arasındaki ortak yönler tespit edilerek kodları belirli kategoriler altında toplayabilen konuya ilişkin temalar bulunmuştur.
5. Yapılan görüşmeler yoluyla katılımcı teyidi sağlanmıştır.

Analiz ve sonuçlar

Sınıf Öğretmeni adaylarının “matematiksel bilgileri /örüntüleri / yapıları / genel özellikleri tanıma ve kullanmaya”, “Aynı Verinin Farklı Gösterimlerini Tanımaya” ve “Tahminde Bulunmaya” ilişkin hazırlanmış olduğu soru tasarımları ve buna dayalı görüşleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2 – Örüntülere, Aynı Verinin Farklı Gösterimlerini Tanımaya ve Tahminde Bulunmaya İlişkin Soru Tasarımları ve Görüşleri

Örüntüler	Tasarım içeriği	n	Örnek soru
	Örüntüleri açıklama	3	3,7,11,15,19... örüntüsünün kuralı nedir? (Ö.A.11)
Örüntüleri İlerletme	26	2,6,14,30,62,A örüntüsünde A sayısı kaçtır? (Ö.A.2)	
Ara değeri bulma	17	18, 23, A, B, 38,43, 48 sayı örüntüsünde verilmeyen A ve B harfleri yerine sırasıyla gelmesi gereken sayılar hangileridir? (Ö.A.7)	
Benzer örüntü oluşturma	2	4,8,12,20,32 örüntüsünün kuralını belirleyiniz, Aynı kuralı kullanarak kendi örüntünüzü oluşturunuz (Ö.A.17)	
Aynı Verinin Farklı Gösterimlerini Tanıma	Tablo - Grafik	32	Tabloda bir alışveriş merkezinde belirli saatlerde bulunan müşteri sayıları verilmiştir. Bu verileri kullanarak bir grafik oluşturunuz?
	Gerçek Hayat Durumu - Şekil	11	Ali'nin iki halası, bir amcası, 3 teyzesi, 2 dayısı vardır. Halalarının bir oğlu ve bir kızı, amcasının 4 oğlu bulunmaktadır. Teyzelerinden birinin 2 kızı bir oğlu, diğerinin 3 oğlu bulunmaktadır. Dayılarından birinin çocuğu yoktur. Diğerinin ise 1 oğlu 1 kızı vardır. Ayrıca Ali'nin 2 kız kardeşi bulunmaktadır. Ali'nin soyağacını cinsiyetlerdi de göstererek oluşturunuz.
	Matematiksel ifade – 2B Model	5	3/5 kesrini aşağıdaki kare üzerinde boyayarak gösteriniz? 
Tahminde Bulunma	Yuvarlama	29	23 + 36 işleminde tahmin sonucunuzu ve işlem sonucunuzu gösteriniz (Ö.A.6)
	Uyuşan sayıları kullanma	16	265 + 270 + 277 + 291 işleminin sonucunu tahmin ediniz (Ö.A.13)
	Gruplandırma	3	17 + 22 + 33 + 28 + 15 işleminin sonucunu tahmin ediniz (Ö.A.11)

Tablo 2’de öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerde hazırlamış oldukları sorularda büyük bir çoğunlukla «Örüntüleri İlerletmeyi» ölçmeyi hedefledikleri daha az oranda «Ara Değeri Bulma», ve çok daha az oranda ise «Örüntüleri Açıklama» ve «Benzer örüntü oluşturma» çalışması planladıkları ve bu durumun kendileri tarafından teyit edildiği görülmektedir. Ayrıca örüntülerin açıklanması ve benzer örüntü oluşturulması tasarımları yalnızca 5 soruda karşımıza çıkmış bulunmaktadır.

Tablo 2’de ayrıca öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerde hazırlamış oldukları sorularda büyük bir çoğunlukla «Tablo-Grafik» dönüşümünü hedefledikleri görülmektedir. Daha az oranda «Gerçek Hayat Durumu-Şekil», dönüşümünün hedeflendiği belirlenmiştir.

Yine Tablo 2’de öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerde hazırlamış oldukları sorularda büyük bir çoğunlukla «yuvarlama» yoluyla tahminde bulunmayı hedefledikleri görülmektedir. Daha az oranda «uyuşan sayıları kullanma» ile tahmin, en az oranda ise «gruplandırma» yoluyla tahmin becerisini değerlendirmeyi tercih etmekte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sınıf Öğretmeni adaylarının «Çözümüne ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme ve Çözüm yolu / sonucun doğruluğuna karar vermeye», «Genelleme Yapmaya» ve «Rutin Olmayan Problemlere» ilişkin hazırlamış olduğu soru tasarımları ve buna dayalı görüşleri Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3 – Çözümle İlişkin Mantıklı Tartışmalar Geliştirme ve Çözüm Yolu / Sonucun Doğruluğuna Karar Vermeye, Genelme Yapmaya, Rutin Olmayan Problemlere İlişkin Soru Tasarımları ve Görüşleri

Çözümle İlişkin Mantıklı Tartışmalar Geliştirme ve Çözüm Yolu / Sonucun Doğruluğuna Karar Verme	Tasarım içeriği	n	Örnek soru
	Çözümler üretme	29	Kirası 2018 yılında 17500 tenge, 2020 yılında 20000 tenge, 2022 yılında 25000 tenge olan bir evin 2024 yılındaki kirası kaç tenge olabilir? (Ö.A.12)
	Çözümleri değerlendirme	16	
	Çözümleri ayrıntılı biçimde düzenleme	3	
Genelleme Yapma	İlişkileri belirleme	22	Aşağıda verilen geometrik şekillerin adlarını ve kenar sayılarını bulunuz? (Ö.A.9)
	Fazla sayıda ve çeşitlilikte örnekler toplama	19	3'e bölünebilen 20 tane sayı bulunuz. (Ö.A.5)
	Varsayımlar ortaya koyma	7	$\frac{1}{5} - \frac{3}{5} - \frac{4}{5}$ kesirlerini aşağıdaki dikdörtgenlerde gösteriniz. Paydalar eşit olduğunda pay büyüdükçe sayının değeri Cümlesini tamamlayınız.
Rutin Olmayan Problemler	Tahmin Kontrol	29	Bir kutuda bulunan kalemleri Aigerim ve Dinara sırasıyla şu şekilde paylaşıyorlar. Aigerim bir tane alıyor sonra Dinara üç tane alıyor. Aigerim iki tane alıyor sonra Dinara beş tane alıyor. Bu kurala göre devam edilerek kutuda en son kalan bilyeleri de sıra kimdeyse o kişi alıyor. Aigerim toplam 77 bilye aldığına göre Dinara kaç tane bilye almıştır? (Ö.A.10)
	Geriye Doğru Çalışma	6	
	Varsayımlar ortaya koyma	2	
	Bağıntı Bulma	1	

Tablo 3 incelendiğinde öğretmen adaylarının büyük bölümünün gerçekleştirmiş olduğu öğretim tasarımlarının çoğunluğunda birden fazla çözüm üretme ve bu çözümlerin değerlendirilmesine vurgu yaptıkları görülmektedir. Ayrıca çok az tasarımda ise çözümleri düzenleme hedeflendiği tespit edilmiştir.

Tablo 3'te ayrıca öğretmen adaylarının çoğunlukla verilen matematiksel durumla ilgili ilişkileri belirlemeye yönelik tasarımlar gerçekleştirdikleri görülmektedir. Buna ek olarak yine büyük bir bölümünün ilişkileri ortaya koymak için çok sayıda örnek oluşturmayı hedefledikleri ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının bir bölümünün ise tasarımlarında öğrencilerinin varsayımlar oluşturmasını hedefledikleri belirlenmiştir.

Yine Tablo 4'te öğretmen adaylarının tasarımlarının çoğunluğunda tahmin – kontrol stratejisinin kullanılmasını hedefledikleri, daha azının ise geriye doğru çalışma, varsayımlar ortaya koyma ve bağıntı bulma stratejilerinin kullanımı için uygun gördükleri rutin olmayan problemler tasarladıkları görülmektedir.

Öğretmen adaylarının örüntü konusunda tasarladıkları tasarımların amaçları her ne kadar literatürle uyumlu olsa da yine literatürde tanımlanan bazı örüntü yapılarını sorgulamamış olmaları örüntü konusunun değerlendirilmesinde kapsam geçerliğinin sağlanamaması problemini de beraberinde getireceği şeklinde değerlendirilmektedir. Temel olarak öğretmen adaylarından literatürde tanımlanan tüm örüntü yapılarını değerlendirmeleri beklenirken bir kısmını gerçekleştirmiş olmaları sonucu literatürdeki yapıyı tam olarak destekler nitelikte değildir [3, 30 s.].

Öğretmen adaylarının aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma becerisini ölçme konusunda gerçekleştirmiş oldukları tasarımlarda literatürde sıralanan pek çok durumu kullanmadıkları şeklinde değerlendirilebilir [12]. Diğer bir ifade ile öğretmen adayları aynı verinin farklı

gösterimlerinden çok azını değerlendirmeyi amaçlamış bulunmaktadırlar. Bu durum literatürle kısmen uyumlu olarak değerlendirilebilir. Benzer durum öğretmen adaylarının tahmin becerisini ölçmek amacıyla hazırlanmış olduğu sorularda da görülmektedir. Öğretmen adaylarının soruları literatürde yer alan tahmin becerilerini kapsamadığı şeklinde değerlendirilmiştir [13]. Aynı şekilde araştırma sonuçları öğretmen adaylarının literatürde tanımlanan çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme ve çözüm yolu – sonucun doğruluğuna karar verme becerilerini tam olarak ölçme yeterliliğine sahip olmadıkları şeklindedir [14].

Ayrıca, öğretmen adaylarının literatürde genelleme yapma sürecinin bir kısmına yönelik soru hazırladıkları tespit edilmiştir. Bu durum genellenmenin kavramsal yapısı ile tutarlı değildir. Bu sebeple yine literatürü kısmen destekleyici niteliktedir [15]. Benzer biçimde problem çözmenin öğretiminde mümkün olduğu kadar fazla çözüm stratejisinin kullanılmasının temel amaçlardan biri olduğu düşünülecek olunursa, öğretmen adaylarının sorularının, literatürde ifade edilen problem çözme stratejilerinden yalnızca bir bölümünü içerdiğini söylemek mümkündür [16].

Araştırma sonuçları genel olarak değerlendirilecek olunursa, matematiksel muhakeme becerileri içerisinde araştırma kapsamında bulunanlar için öğretmen adaylarının tasarımları literatürde ifade edilen yapılar ile kısmen uyuşmaktadır. Bu durum söz konusu becerilerin ölçümünde kapsamın genel yapısını temsil edecek sorular hazırlanmadığı, bunun da ölçme ve değerlendirme açısından geçerlik problemini beraberinde getireceği şeklinde yorumlanmaktadır. Öğretmen adaylarının söz konusu becerilerin kavramsal ve uygulamaya dönük bilgi ve becerilerinin geliştirilmesinin gerekliliği ise araştırmanın en temel önerisi olarak tanımlanabilir.

Sonuç

1. Öğretmen adaylarının çok büyük oranda «Örüntüleri İlerletme» ve «Ara Değeri Bulma» gerektiren soru tasarladıkları görülmüştür. Örüntüyü bozan değere ilişkin bir tasarıma rastlanılmamıştır. Tek bir örüntü yapısına yöneldikleri, ilişkiyi desteklemedikleri ayrıca tasarımlarında Geometrik örüntüye yer vermedikleri görülmüştür. Örüntü stratejilerinden Görsel Yaklaşımı desteklemedikleri, sayısal yaklaşım stratejilerinden Fonksiyonel Bir İlişki Bulma stratejisini kullandıkları tespit edilmiştir.

2. Öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme becerilerinden aynı verinin farklı gösterimlerini tanıma ile ilgili hazırlanmış oldukları değerlendirme sorularında: (1) Tabloları grafiğe; (b) Gerçek Hayat Durumlarını, Şekil ya da Grafiğe çevirmeyi hedefledikleri belirlenmiştir. Buna ek olarak öğretmen adaylarının sorularında: (1) 2B görselleri-matematiksel ifadeye; (2) 3B materyal kullanarak matematiksel ifadeyi modelleme; (3) 2-3B materyalleri-konuşma diline çevirme; (4) Şekil grafik vb. materyalleri-gerçek hayat durumuna çevirme; (5) Grafiği-tabloya çevirme gerçekleştirmedikleri belirlenmiştir.

3. Öğretmen adayları ile gerçekleştirilen görüşmelerde tahmin becerisine yönelik hazırlanmış oldukları sorularda çoğunlukla «Yuvarlama» ve «uyuşan sayıları kullanma» yoluyla tahminde bulunmayı hedefledikleri görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının Ölçmeye Dayalı Tahmin becerisine yönelik soru hazırlamadıkları görülmüştür. İlk veya Son Basamakları Kullanma ve Düzenleme ve/veya Düzeltme yoluyla tahmin sorusu da yine öğretmen adayları tarafından tasarlanmamıştır.

4. Öğretmen adaylarının Çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirme ve Çözüm yolu / sonucun doğruluğuna karar vermeye yönelik soru tasarımlarında: (1) birden fazla çözüm üretmeyi; (2) çözümlerin değerlendirilmesini ve (3) çözümleri düzenlemeyi hedefledikleri tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının: (1) tüm verinin kullanımının denetlenmesi; (2) çözümler arasında ilişkiler kurma; (3) uygulama planı hazırlama ve (4) kontrol noktası belirleme vb. durumlara ise tasarımlarında yer vermedikleri görülmüştür.

5. Öğretmen adaylarının genelleme yapmaya ilişkin çoğunlukla verilen matematiksel durumla ilgili ilişkileri belirlemeye yönelik soru tasarımları gerçekleştirdikleri görülmüştür. Buna ek olarak

ayrıca «ilişkileri ortaya koymak için çok sayıda örnek oluşturmak» ve «varsayımlar oluşturmak» amaçlı soru tasarladıkları tespit ve teyit edilmiştir.

6. Öğretmen adaylarının tamamının rutin olmayan problem tasarlayabildikleri araştırmanın önemli bir sonucudur. Öğretmen adaylarının: (1) tahmin – kontrol; (2) geriye doğru çalışma; (3) varsayımlar ortaya koyma ve (4) bağıntı bulma stratejilerinin kullanımı için uygun gördükleri rutin olmayan problemler tasarladıkları görülmüştür. Buna karşı öğretmen adaylarının; (1) Sistematik liste oluşturma; (2) Diyagram çizme; (3) Benzer problemlerden faydalanma; (4) Elemine etme; (5) Tablo yapma; (6) Değişken kullanma vb. pek çok stratejiyi kullanmayı tercih etmedikleri tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

1. Umay A. Matematiksel Muhakeme Yeteneği // Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. – 2003. – №24. – s. 234–243.
2. NCTM Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics: Responses from the Research Community // Journal for Research in Mathematics Education. – 1988. – №19 (4). – P. 338–344.
3. NAEP, Mathematics Framework for the 2022 and 2024 National Assessment of Educational Progress. – Washington, DC: National Assessment Governing Board, 2022. – 96 p.
4. Olkun S., Toluk Z. Matematik Öğretimi. – Ankara: Anı Yayıncılık, 2014. – 280 s.
5. Bell A.W. The learning of process aspects of mathematics // Educational Studies in Mathematics. – 1979. – №10 (3). – P. 361–387.
6. Adair J. Decision making and problem solving. Break Through Barriers and Banish Uncertainty at Work. – Kogan Page Boks. – 2022. – T. 167. – 120 p.
7. Kalaycı N. Karar Verme ve Problem Çözme. – Ankara: Pegem Yayınevi, 2017. – 108 s.
8. Ersever H.Ö. Karar Verme Becerileri Kazandırma Programının ve Etkileşim Grubu Deneyiminin Üniversite Öğrencilerinin Karar Verme Stilleri Üzerindeki Etkileri: Yayınlanmamış Doktora Tezi. – Ankara: A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1996. – 233 s.
9. Polya G. How to Solve It. – New Jersey: Princeton University Press, 2014. – 288 p.
10. Алибекова Ж.Д., Мейрбекова Г.П., Қошанова Г.Д. Математикалық модельдеу әдісін қолдану арқылы оқушылардың математикалық ойлау қабілетін қалыптастыру // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2022. – №4(126). – Б. 212–224. <https://doi.org/10.47526/2022-4/2664-0686.18>
11. Utaminingsih S., Andi P., Irfai F., Kuzmina A.M. Development of Video-Aided Storybooks to Improve Understanding of Mathematical Concepts in Elementary School // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2022. – №2(124). – Б. 194–206. <https://doi.org/10.47526/2022-2/2664-0686.16>
12. Van de Walle J.A. Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally. – USA: Pearson Education, 2004. – 576 p.
13. Насисалиhoglu H., Mirasyedioğlu S., Akpınar A. Matematik Öğretimi 1-5. – Ankara: Asil Yayın Dağıtım, 2003. – 243 s.
14. Kuhn D., Udel W. The Development of Argument Skills // Child Development. – 2003. – №74(5). – P. 1245–1260.
15. Jurow A.S. Generalizing in Interaction: Middle School Mathematics Students Making Mathematical Generalizations in a Population-Modeling Project // Mind, Culture and Activity. – 2004. – №11(4). – P. 279–300.
16. Altun M. İlkokullarda Matematik Öğretimi. – Bursa: Ekin Yayınevi, 2022. – 462 s.

REFERENCES

1. Umay A. Matematiksel Muhakeme Yeteneği [Mathematical Reasoning Ability] // Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. – 2003. – №24. – S. 234–243. [in Turkish]
2. NCTM Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics: Responses from the Research Community // Journal for Research in Mathematics Education. – 1988. – №19 (4). – P. 338–344.
3. NAEP, Mathematics Framework for the 2022 and 2024 National Assessment of Educational Progress. – Washington, DC: National Assessment Governing Board, 2022. – 96 p.

4. Olkun S., Toluk Z. Matematik Öğretimi [Teaching Mathematics]. – Ankara: Anı Yayıncılık, 2014. – 280 s. [in Turkish]
5. Bell A.W. The learning of process aspects of mathematics // Educational Studies in Mathematics. – 1979. – №10 (3). – P. 361–387.
6. Adair J. Decision making and problem solving. Break Through Barriers and Banish Uncertainty at Work. – Kogan Page Boks. – 2022. – T. 167. – 120 p.
7. Kalaycı N. Karar Verme ve Problem Çözme [Decision Making and Problem Solving]. – Ankara: Pegem Yayınevi, 2017. – 108 s. [in Turkish]
8. Ersever H.Ö. Karar Verme Becerileri Kazandırma Programının ve Etkileşim Grubu Deneyiminin Üniversite Öğrencilerinin Karar Verme Stilleri Üzerindeki Etkileri [The Effects of Decision-Making Skills Acquisition Program and Interaction Group Experience on University Students' Decision-Making Styles]: Yayınlanmamış Doktora Tezi. – Ankara: A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1996. – 233 s. [in Turkish]
9. Polya G. How to Solve It. – New Jersey: Princeton University Press, 2014. – 288 p.
10. Alibekova J.D., Meirbekova G.P., Qoshanova G.D. Matematikalyq modeldeu adisin qoldanu arqyly oqushylardyn matematikalyq oilau qabiletin qalyptastyru [Formation of Mathematical Thinking in Students Using the Method of Mathematical Modeling] // Iasauı universitetinin habarshysy. – 2022. – №4(126). – B. 212–224. <https://doi.org/10.47526/2022-4/2664-0686.18> [in kazakh]
11. Utaminingsih S., Andi P., Irfai F., Kuzmina A.M. Development of Video-Aided Storybooks to Improve Understanding of Mathematical Concepts in Elementary School // Iasauı universitetinin habarshysy. – 2022. – №2 (124). – B. 194–206. <https://doi.org/10.47526/2022-2/2664-0686.16>
12. Van de Walle J.A. Elementary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally. – USA: Pearson Education, 2004. – 576 p.
13. Hacısalihoglu H., Mirasyedioğlu S., Akpınar A. Matematik Öğretimi 1-5 [Teaching Mathematics 1-5]. – Ankara: Asil Yayın Dağıtım, 2003. – 243 s. [in Turkish]
14. Kuhn D., Udel W. The Development of Argument Skills // Child Development. – 2003. – №74(5). – P. 1245–1260.
15. Jurow A.S. Generalizing in Interaction: Middle School Mathematics Students Making Mathematical Generalizations in a Population-Modeling Project // Mind, Culture and Activity. – 2004. – №11(4). – P. 279–300.
16. Altun M. İlkokullarda Matematik Öğretimi [Teaching Mathematics in Primary Schools]. – Bursa: Ekin Yayınevi, 2022. – 462 s. [in Turkish]