

Year: 2021

E-ISSN: 2757-6353

OJOMSTE is an international, refereed academic journal. It publishes an issue a year (December).

Publisher

Dr. Halil İbrahim AKYÜZ

Editors-in-Chef

Dr. Abdulkadir TUNA

Dr. Halil İbrahim AKYÜZ

Field Editors

Dr. Abdulkadir KARACI

Dr. Abdullah Çağrı BİBER

Dr. Mustafa ERDEMİR

Published date: 30.12.2021

© 2021

E-ISSN: 2757-6353

Bu sayfa dizgi gereği boş bırakılmıştır

Editorial Advisory Board

Dr. Ahmet KAÇAR (Kastamonu University, akacar@kastamonu.edu.tr)

Dr. Hafize KESER (Ankara University, keser@ankara.edu.tr)

Dr. İbrahim ÇETİN (Necmettin Erbakan University, ibrahimcetin@konya.edu.tr)

Dr. Levent AKGÜN (Atatürk University, levakgun@atauni.edu.tr)

Dr. Salih BARDAKCI (Tokat Gaziosmanpaşa University, salih.bardakci@gop.edu.tr)

Dr. Serap SAMSA YETİK (Pamukkale University, ssamsa@pau.edu.tr)

Dr. Tevfik İŞLEYEN (Atatürk University, tisleyen@atauni.edu.tr)

Dr. Yılmaz MUTLU (Muş Alparslan University, y.mutlu@alparslan.edu.tr)

Dr. Yüksel DEDE (Gazi University, ydede@gazi.edu.tr)

Dr. Zhang Qiaoping (The Education University of Hong kong, zqiaoping@eduhk.hk)

OJOMSTE indexed by



Google Akademik



CiteFactor
Academic Scientific Journals

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

Bu sayfa dizgi gereği boş bırakılmıştır

İçindekiler

STEM Alanında Matematik Eğitimi Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi.....	1-17
Öğretmen Adaylarının FeTeMM (STEM) Uygulamaları ile İlgili Bilişsel Algıları.....	19-41
ALES Matematik Sorularının MATH Taksonomisine Göre İncelenmesi: 2006 – 2013.....	43-54

Bu sayfa dizgi gereği boş bırakılmıştır

STEM Alanında Matematik Eğitimi Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi

Ayşegül Yükselen^a, Abdullah Çağrı Biber^b, İbrahim Kepçeoğlu^c

^aKastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye,
aysegulyukselen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4832-3488>

^bKastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye,
acbiber@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-7635-3951>

^cKastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye,
ikepceoglu@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-5772-0987>

Anahtar Kelimeler:	Öz
STEM, matematik eğitimi, lisansüstü tezler, doküman analizi	
Makale Türü: Araştırma	Çalışmanın amacı STEM alanında matematik eğitimi üzerine yapılan lisansüstü tezlerin analizini yapmaktır. Nitel yaklaşımı benimseyen bu çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında YÖK Ulusal Tez Merkezinden 'STEM' ve 'matematik' kelimeleri ile ulaşılan amaca uygun 21 tez çalışmanın dokümanını oluşturmaktadır. Tezler yıl, tür, üniversite, enstitü, konu alanı, araştırma yaklaşımı, örneklem, araştırma yöntemi, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemlerine göre kodlanmış ve daha sonra frekans ve yüzdeleri belirlenerek betimsel analize tabii tutulmuştur. Araştırmanın sonucunda, STEM alanında matematik eğitimi üzerine yapılan lisansüstü tezlerin en fazla 2019 yılında yayınlandığı, matematiği bütün olarak konu alan tezlerin fazla olduğu, çalışmalarda karma yaklaşımın daha çok tercih edildiği ve örneklem grubu olarak ilk ve ortaöğretim öğrencilerinin seçildiği görülmüştür. Ayrıca araştırmalarda yarı deneysel ve durum çalışması yöntemlerinin daha çok tercih edildiği, veri toplama araçlarından görüşme ve başarı testlerinin daha fazla kullanıldığı ve nicel analiz yöntemlerinden t-testi ve ANOVA/ANCOVA, nitel yöntemlerde ise içerik analizinin en fazla tercih edildiği belirlenmiştir. Çalışma kapsamında ulaşılan tezlerin analizinde; STEM etkinliklerinin matematiğe karşı ilgi, tutum ve motivasyonu olumlu yönde etkilediği, matematik başarısına katkı sağladığı, matematiksel düşünme ve problem çözme, sosyal iletişim ve işbirliği becerilerini arttırdığı şeklindeki sonuçlar ön plana çıkmıştır.

Examination of Graduate Thesis on Mathematics Education in STEM

Ayşegül Yükselen^a, Abdullah Çağrı Biber^b, İbrahim Kepçeoğlu^c

^aKastamonu University, Education Faculty, Kastamonu/Turkey,
aysegulyukselen@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4832-3488>.

^bKastamonu University, Education Faculty, Kastamonu/Turkey,
acbiber@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-7635-3951>.

^cKastamonu University, Education Faculty, Kastamonu/Turkey,
ikepceoglu@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-5772-0987>.

Keywords:	Abstract
STEM, mathematics education, graduate theses, document analysis	The aim of the study is to analyze the postgraduate theses on mathematics education in the field of STEM. In this study, which adopts a qualitative approach, the document analysis method was used. Within the scope of the research, 21 theses from the YÖK National Thesis Center with the words 'STEM' and 'mathematics' constitute the document of the study. Theses were coded according to year, genre, university, institute, subject area, research approach, sample, research method, data collection tools and data analysis methods, and then they were subjected to descriptive analysis by determining their frequency and percentage. As a result of the research, it was seen that the most postgraduate theses on mathematics education in the field of STEM were published in 2019, the theses on mathematics as a whole were more, the mixed approach was preferred more in the studies, and primary and secondary school students were chosen as the sample group. In addition, it was determined that quasi-experimental and case study methods were preferred more in the studies, interview and achievement tests were used more among the data collection tools, and t-test and ANOVA/ANCOVA from the quantitative analysis methods and content analysis were the most preferred in qualitative methods. In the analysis of the theses reached within the scope of the study; Results showed that STEM activities positively affect interest, attitude and motivation towards mathematics, contribute to mathematics achievement, increase mathematical thinking and problem solving, social communication and cooperation skills.
Paper Type: Research	

Giriş

21.yüzyıl becerilerinin bireye kazandırılması özelinde dünyada son zamanlarda öne çıkan farklı eğitim yaklaşımlarından biri STEM'dir. Açılımı İngilizce olarak Science, Technology, Engineering ve Mathematics kelimelerinin baş harflerinden oluşan STEM kavramı (Wang vd., 2011), ülkemizde dilimize çevrilerek Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimelerinin kısaltılmasıyla FeTeMM biçimini almıştır (Akgündüz vd., 2015). Alan yazında iki ifade de aynı anlamda kullanılmaktadır (Karataş, 2017). STEM, okul öncesinden yükseköğrenime kadar disiplinler arası yaklaşımla bireylerin problemleri tespit etmesini, bu problemlere pratik ve isabetli çözümler üretmesini hedefleyen bir eğitim yaklaşımıdır. Milli Eğitim Bakanlığı gibi ülkemizde eğitime yön veren kurumlar STEM yaklaşımının eğitim sistemine bütünleştirilmesi ile ilgili önemli vurgular yapmaktadırlar (MEB, 2017). Bu yaklaşım bireylerde var olan merak duygularını ön plana çıkararak araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmeyi desteklemekte, öğrendikleri bilgileri ürüne dönüştürmelerini ve problemleri çözebilmelerini, özgün fikirler üretebilmelerini, farklı ve eleştirel düşünme becerileri kazandırılmalarını amaçlamaktadır (Altunel, 2018). Aynı zamanda bireyin yaparak-yaşayarak-deneyimleyerek öğrenmesi STEM eğitimi için oldukça önemli bir yere sahiptir.

STEM eğitimi yaklaşımı daha iyi bilim insanları, mühendisler, teknoloji uzmanları ve matematikçiler yetiştirmek için tasarlanmıştır (Şahin ve Kabasakal, 2018). Ülkemizde STEM eğitime yönelik çalışmalar MEB'in 2015-2019 Stratejik Planın da yer verilmesiyle önem kazanmıştır (Günbatır ve Bakırcı, 2019). İlkokul Matematik Programı'nda matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler, dijital yetkinlik ve üstünlük alma ve girişimcilik gibi Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi kapsamında belirlenen kavramlar STEM eğitime yönelimi göstermektedir (MEB, 2017). Programda matematiğin hayatın bir parçası olduğunun ifade edilmesi STEM eğitiminin disiplinler arası ilişkilendirmesine vurgu yapmaktadır. Öğrencilerin matematiği severek kendilerini bilim adamı gibi hissetmeleri için matematik öğretimi disiplinler arası bir şekilde yapılmalıdır (Furner ve Kumar, 2007). Başarılı bir matematik öğretimi için grup çalışması, sorgulama ve tartışma, hesap makinelerinin ve bilgisayarların kullanımı faydalı olabilir (Zemelman vd, 2005). Birçok disiplini bir araya getiren STEM, kaliteli bir matematik eğitimi verilmesini sağlayabilir (Sümen, 2018). Eğitimin her kademesinde öğrenciler matematik dersi ile karşılaşmaktadır. Öğrencilerin matematik dersine karşı ön yargılı olduğu ve dersi zor buldukları bilinmektedir. Öğrencilerin öğrenme süreçlerinde ezbere ve taklide dayanan bilgilerini günlük hayatta keşfederek bulmalarına imkân sağlanması gerekmektedir (Işık, vd, 2008). STEM eğitimi yaklaşımı ile öğrencilerin matematik üzerinden hayata bakış açıları ve matematiğe karşı olan olumsuz tutumlarının da değişeceği ön görülmektedir (Karadeniz, 2019).

İlk olarak ABD'de ortaya çıkan STEM eğitimi zamanla Avrupa Birliği ülkeleri, Japonya, Güney Kore, Almanya ve Çin gibi gelişmiş ülkelerin eğitim sistemlerinde yerini almıştır (Bissaker, 2014; Teo ve Ke, 2014). Türkiye de 2015 yılı ve öncesine dair STEM eğitime yönelik bir eylem planı görülmemektedir. STEM alanında ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında ise STEM eğitiminin akademik başarıya, motivasyona ve meslek seçimlerine etkisini inceleyen; bu alanda etkinlik tasarlayan; öğretmen ve öğrenci görüşlerine yer veren; ölçek geliştiren ve öğrencinin ilgi, tutum ve farkındalığına etkisini araştıran çalışmalar öne çıkmaktadır (Karadeniz, 2019). Yine bu alanda Türkiye'de yapılan çalışmaların içerik ve durum analizlerini yapan çalışmalar da mevcuttur (A. Günbatır ve Tabar, 2019; Çavaş vd., 2020; Çevik, 2017; Elmalı ve B. Kıyıcı, 2017; Herdem ve Ünal, 2018; Kızılay, 2018; Özarslan, 2019; Tabar, 2018; Yaşar ve Papatğa, 2015). Ancak çalışmaların konu alanı ve katılımcı olarak ya geneli kapsadığı ya da daha çok fen bilimleri alanından olduğu görülmüştür. Ayrıca STEM konusunu ele alan tezler incelendiğinde, spesifik olarak matematik eğitimi açısından çalışmaların azlığı ve bu çalışmalara dair içerik analizinin yapıldığı bir çalışmanın olmaması bir eksiklik olarak saptanmıştır. Bu nedenle ülkemizde yeni

tanınmaya başlanan STEM yaklaşımını ele alan matematik eğitimi araştırmalarının sonuçlarının, ilgili konu hakkında çalışma yapmak isteyen araştırmacılar ve matematik eğitimcileri için önemli olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Problemleri

Ülkemizde STEM alanında yapılan tez çalışmaları ile ilgili çeşitli alan yazın taramaları yapıldığı görülmektedir. Fakat sadece matematiğin odak olduğu bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma ile Türkiye’de STEM yaklaşımını ele alan matematik eğitimi çalışmalarının çeşitli değişkenlere göre analizini yapmak amaçlanmıştır. Bu kapsamda araştırmanın temel problemi “Türkiye’de STEM yaklaşımını ele alan matematik eğitimi tez çalışmalarının çeşitli değişkenlere göre analizi nasıldır?” şeklinde oluşturulmuştur. Bu bağlamda ele alınan problem çerçevesinde aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

- İncelenen lisansüstü tezler farklı değişkenlere göre (yıl, tür, yapıldığı üniversite, enstitü ve konu alanı) nasıl dağılmaktadır?
- Tezlerde hangi araştırma yaklaşımı ve örneklem grupları tercih edilmiştir?
- Tezlerde hangi araştırma yöntemleri, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemleri tercih edilmiştir?
- Tezlerde ne tür sonuçlara ulaşılmıştır?

Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, araştırılması amaçlanan olgu veya olaylar hakkında bilgilerin yer aldığı (ders kitapları, program yönergeleri, okul içi ve dışı yazışmalar, öğrenci kayıtları, resimler, filmler ve makaleler vb.) yazılı ve görsel materyallerden çıkarımlar yapılmasını sağlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırmada matematik eğitimi alanında yapılan ve STEM konusunu ele alan lisansüstü tez çalışmaları incelenmiştir.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada ele alınan tezlerin analizi için araştırmacılar tarafından oluşturulan araştırma sınıflama formu kullanılmıştır. Araştırma sınıflandırma formu; tezin yayımlandığı yıl, tezin türü, tezin yapıldığı üniversite, konu alanı, tezin örnekleme, tezde kullanılan veri toplama araçları, tezde kullanılan araştırma yöntemi ve sonuçları kapsayan alanlardan oluşmaktadır. Çalışmalar bu formdan elde edilen veriler kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmanın Örnekleme

Araştırmada incelenen tezlere, YÖK’ün web sitesinde yer alan Ulusal Tez Merkezi’nde “STEM” ve “matematik” anahtar sözcüklerinin taranması ile ulaşılmıştır. Bu kapsamda toplam 219 tez ele alınmıştır. Daha sonra bu tezler incelenerek STEM alanında matematik eğitimi üzerine yapılan çalışmalar belirlenmiştir. 14’ü yüksek lisans ve 7’si doktora olmak üzere toplamda 21 tez bu çalışma için seçilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmaya dâhil edilen tezlerin kodlanması için Microsoft Excel programı kullanılmış ve tezler ayrı ayrı kodlanmıştır. Tezler; tezin yayımlandığı yıl, tezin türü, tezin yapıldığı üniversite, konu alanı, tezin örnekleme, tezde kullanılan veri toplama araçları, tezde kullanılan araştırma yöntemi

ve sonuçlarına göre sınıflamalar yapılmıştır. Çalışmaların sonuçlarına göre incelenmesi içerik analiz yöntemine, diğerleri ise betimsel analize göre ele alınmıştır.

İçerik analizi, nitel veri analiz türleri arasında en sık kullanılan yöntemlerden biridir ve genel olarak yazılı verilerin analiz edilmesinde kullanılmaktadır. İçerik analizinde araştırmacı öncelikli olarak araştırma konusu ile ilgili kategoriler geliştirir, daha sonra incelediği veri setinde, bu kategoriler içerisine giren cümleleri saymaktadır (Özdemir, 2010). Betimsel analiz ise elde edilmiş verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür. Amacı elde edilen bulguların özetlenmiş ve yorumlanmış bir biçimde sunulmak istenmesidir (Yıldırım ve Şimşek, 2003).

Güvenirlilik ve Geçerlik

Bu araştırmada YÖK tarafından kabul edilmiş tezler ele alındığı için, tezlerin doğal olarak geçerli ve güvenilir oldukları kabul edilir. Yürütülen bu çalışmanın güvenilirliği için verilerin kodlaması sürecinde araştırmacının yanı sıra bağımsız olarak çalışan iki araştırmacı ve matematik eğitimi uzman bir akademisyen yer almıştır. İlk kodlamanın ardından kodlayıcılar arası güvenirlik katsayısı Miles ve Huberman formülüne göre %91 olarak hesaplanmıştır. Bu oran %70'in üzerinde olduğu için çalışmanın güvenilir olduğu söylenebilir (Miles ve Huberman, 1994). Araştırmacılar daha sonra bir araya gelerek kodlamalarını karşılaştırmış ve uyuşmazlığa neden olan maddeler üzerinde tekrar görüşüp, anlaşmaya varmışlardır.

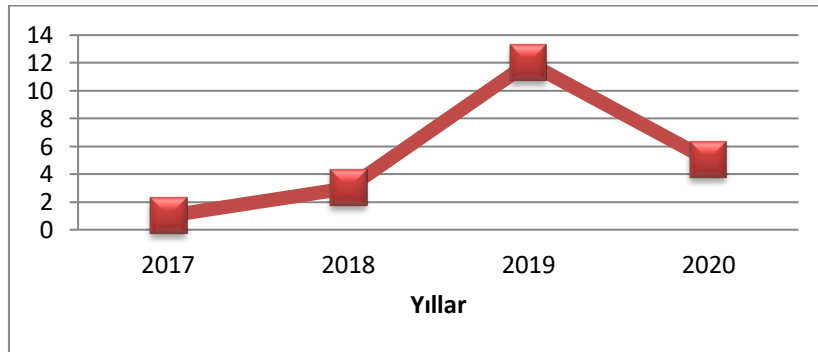
Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde Türkiye'de gerçekleştirilen, STEM alanında matematik eğitimi üzerine yapılmış lisansüstü tezlerle ilişkin analiz bulguları tablo ve şekiller yardımıyla ortaya konulmuştur.

Birinci alt problem olan “İncelenen lisansüstü tezler farklı değişkenlere göre (yıl, tür, yapıldığı üniversite, enstitü ve konu alanı) nasıl dağılmaktadır?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Aşağıda yer alan Şekil 1'de incelen tezlerin yıllara göre dağılımına ait bulgulara yer verilmiştir.

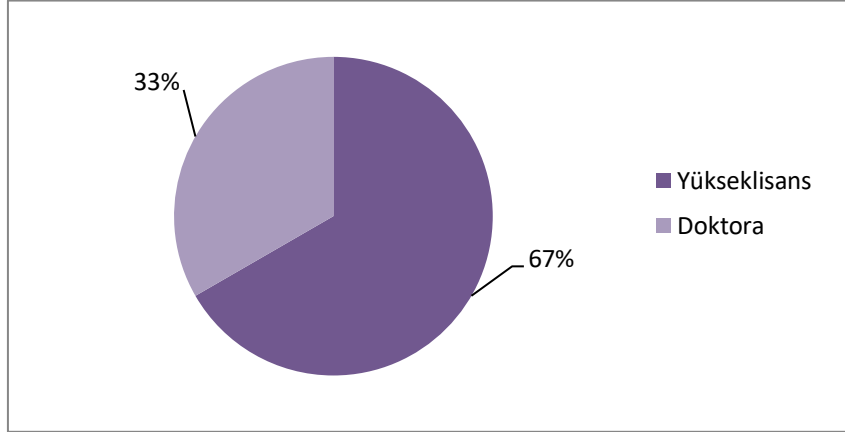


Şekil 1. Lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımları

Şekil 1 incelendiğinde STEM alanında matematik eğitimi üzerine yapılmış olan lisansüstü tezlerin 2017 yılından itibaren rastlanmaya başlandığı görülmektedir. 2017 ve 2018 yıllarında az da olsa görülen bu çalışmalar 2019 yılında artış gösterdiği fark edilmektedir. 2020 yılına gelindiğinde ise çalışmaların sayısında 2019 yılına göre düşüş olduğu belirlenmiştir.

Çalışmaların Türlerine Göre Dağılımları

Aşağıda yer alan Şekil 2’de incelen tezlerin türlerine göre dağılımına ait bulgulara yer verilmiştir.

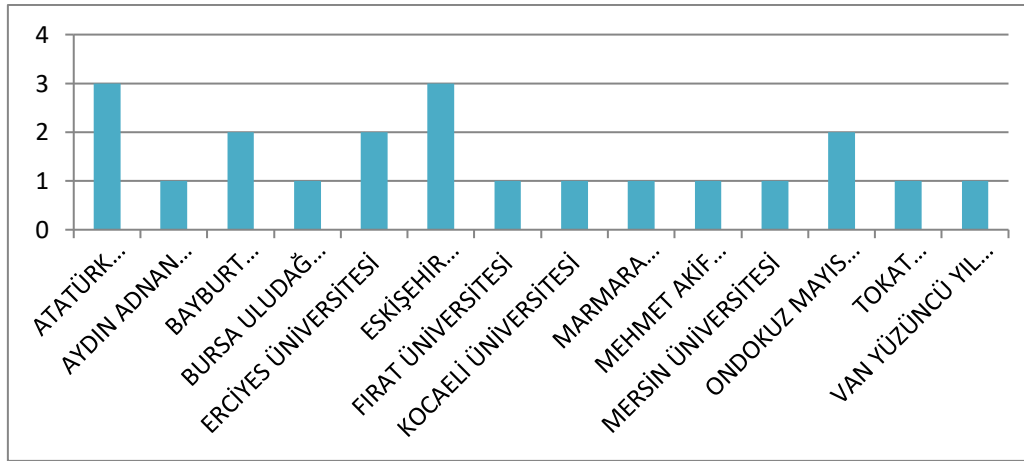


Şekil 2. Lisansüstü tezlerin türlerine göre dağılımları

Araştırma kapsamında ulaşılan 21 lisansüstü tez incelendiğinde bu tezlerin 14 (%66,67)’ü yüksek lisans tezi iken 7 (%33,33)’sinin doktora tezi olduğu ifade edilebilir. Bu sonuca göre alanda yapılan yüksek lisans tez sayısının doktora tez sayısına göre daha fazla olduğunu görebilmekteyiz.

Çalışmaların Üniversitelere Göre Dağılımları

Aşağıda yer alan Şekil 3’de incelen tezlerin üniversitelere göre dağılımına ait bulgulara yer verilmiştir.

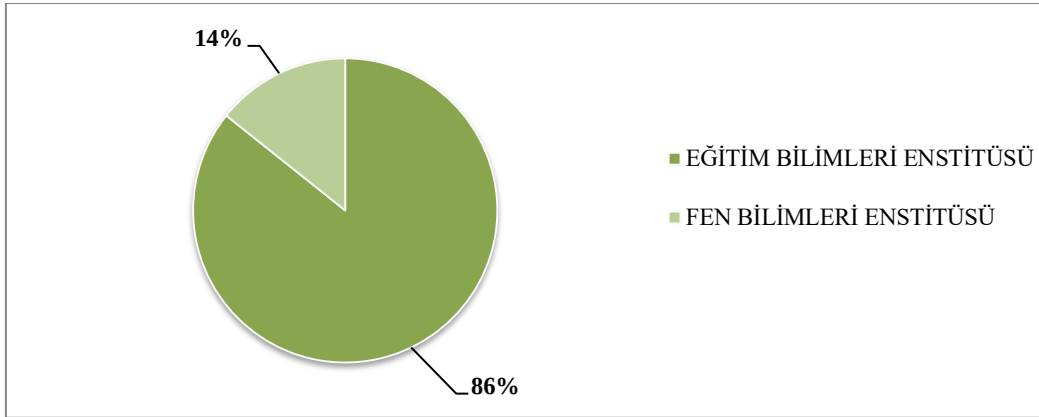


Şekil 3. Lisansüstü tezlerin üniversitelere göre dağılımı

Şekil 3 incelendiğinde araştırma kapsamında tezlerin üniversitelere göre dağılımlarında 3’er (%14,9) ile en fazla Atatürk Üniversitesi ve Eskişehir Osmangazi Üniversitesinde çalışma yapıldığı görülmektedir. Daha sonra 2’şer (%9,52) Bayburt Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi gelmektedir. Diğer üniversitelerin ise 1’er (%4,76) çalışma yaptıkları saptanmıştır.

Çalışmaların Enstitülere Göre Dağılımları

Aşağıda yer alan Şekil 4’de incelen tezlerin üniversitelere göre dağılımına ait bulgulara yer verilmiştir.

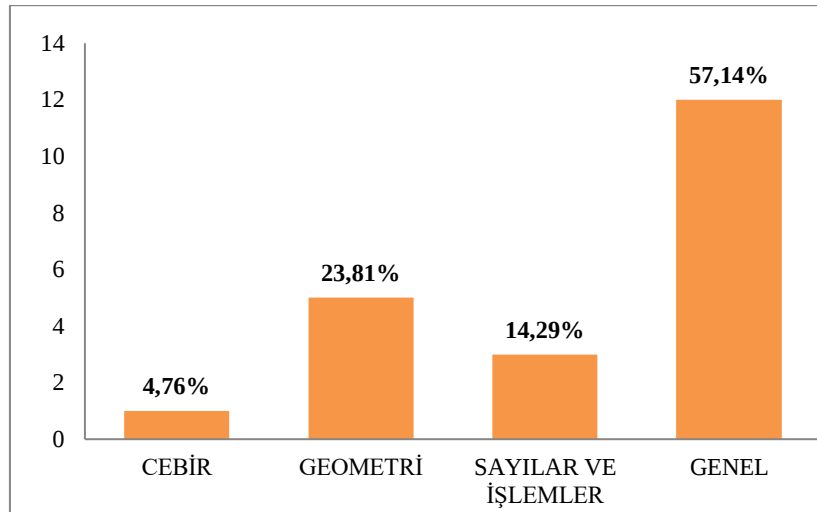


Şekil 4. Lisansüstü tezlerin enstitülere göre dağılımı

Araştırma kapsamında ulaşılan 21 lisansüstü tez incelendiğinde bu tezlerin 18 (%86,71)'i Eğitim Bilimleri Enstitüsünde iken 3 (%14,29)'ünün Fen Bilimleri Enstitüsünde olduğu ifade edilebilir. Bu sonuca göre alanda yapılan tezlerin sayısının büyük çoğunluğunun Eğitim Bilimleri Enstitüsünde yapıldığını görebilmekteyiz.

Çalışmaların Konu Alanlarına Göre Dağılımları

Aşağıda yer alan Şekil 5'de incelen tezlerin konu alanlarına göre dağılımına ait bulgulara yer verilmiştir.



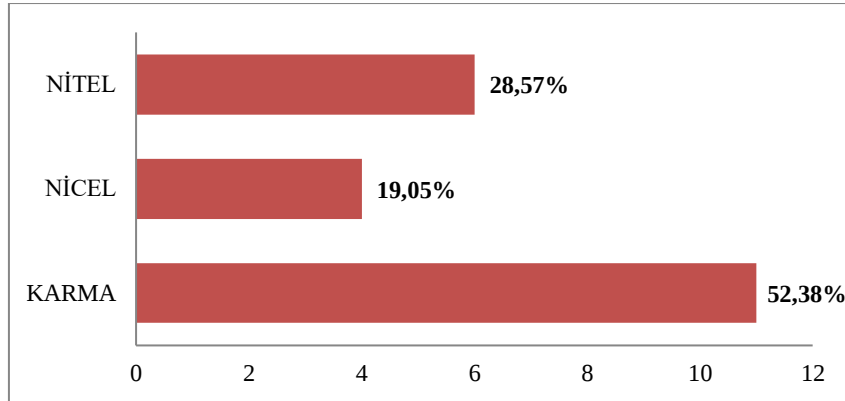
Şekil 5. Lisansüstü tezlerin konu alanlarına göre dağılımları

Tezlerin konu alanlarına göre dağılımlarında daha çok %57,14 ile belirli bir alandan ziyade geneline yoğunlaştığı görülmektedir. Daha sonra %23,81 ile Geometri alanında yapılan tezler bu sıralamayı izlemektedir. En az çalışılan konu alanı ise %4,76 ile Cebir olduğu ifade edilebilir.

İkinci alt problem olan “Tezlerde hangi araştırma yaklaşımı ve örneklem grupları tercih edilmiştir?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Çalışmaların Araştırma Yaklaşımlarına Göre Dağılımları

Aşağıda yer alan Şekil 6'da incelen tezlerin araştırma yaklaşımlarına göre dağılımına ait bulgulara yer verilmiştir.

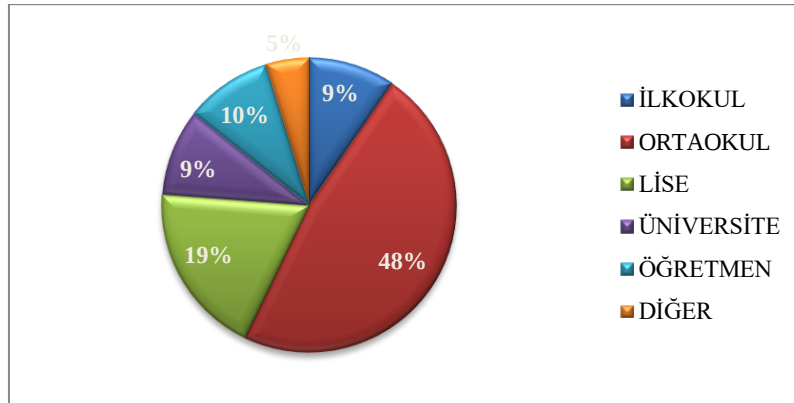


Şekil 6. Lisansüstü tezlerin araştırma yaklaşımlarına göre dağılımları

Şekil 6 incelendiğinde STEM alanında matematik eğitimi üzerine yapılan lisansüstü tezlerin araştırma yaklaşımlarının yarısından fazlasının (%52,38) karma yaklaşım üzerine olduğu görülmektedir. Nitel yaklaşımı benimseyen tezler %28,57 ve nicel yaklaşımı benimseyen tezler ise %19,05 ini oluşturmaktadır.

Çalışmaların Örneklem Grubuna Göre Dağılımları

Aşağıda yer alan Şekil 7’de incelen tezlerin örneklem gruplarına göre dağılımına ait bulgulara yer verilmiştir.



Şekil 7. Lisansüstü tezlerin örneklem gruplarına göre dağılımları

Çalışma kapsamında elde edilen veriler, lisansüstü tez çalışmalarında daha çok kullanılan örneklemin %76,19 ile öğrencilerden oluştuğunu göstermektedir. Bunu %9,52 ile öğretmenler ve %9,52 ile de öğretmen adayları (üniversite) takip etmektedir. Okul yöneticileri, veliler ve dokümanlar ise bu aşamada %4,76 ile diğer sınıfa alınarak belirtilmiştir. Öğrencilerin oluşturduğu grupta %47,62 ile en fazla ortaokul öğrencileri yer alırken bunu %19,05 ile lise öğrencileri örneklemini takip etmektedir. Bu grupta en az ise %9,52 ile ilkokul öğrencilerinin örneklem grubu olduğu çalışmalar yer almaktadır.

Üçüncü alt problem olan “Tezlerde hangi araştırma yöntemleri, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemleri tercih edilmiştir” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Çalışmaların Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımları

Aşağıda yer alan Tablo 1’de incelen tezlerin araştırma yöntemlerine göre dağılımına ait bulgulara yer verilmiştir.

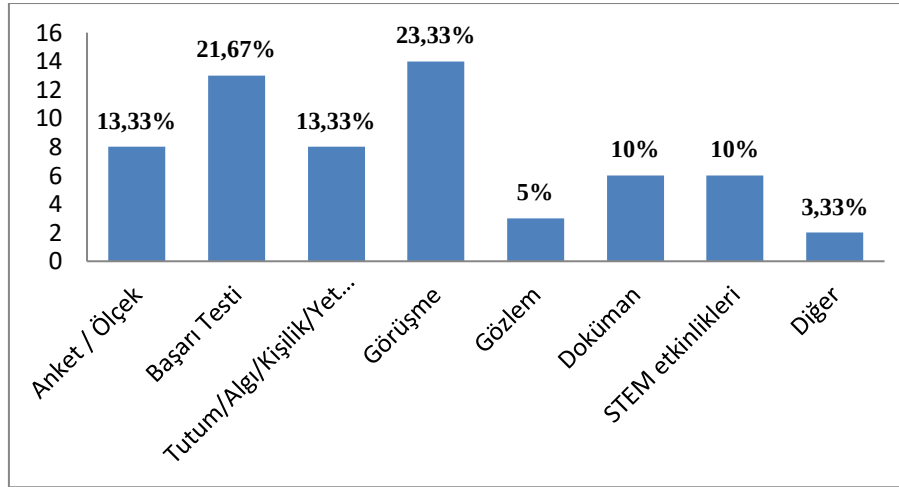
Tablo 1. Lisansüstü tezlerin araştırma yaklaşımları kapsamında yöntemlerinin dağılımları

Yaklaşım	Yöntem	f	%
Nicel	Yarı Deneysel	3	14,29%
	Zayıf Deneysel	1	4,76%
Toplam		4	19,05%
Nitel	Durum	4	19,05%
	Eylem	1	4,76%
	Belirtilmemiş	1	4,76%
Toplam		6	28,57%
Karma	Açımlayıcı Sıralı	2	9,52%
	Keşfedici	1	4,76%
	Çeşitleme	1	4,76%
	Gömülü	1	4,76%
	Yakınsayan Paralel	1	4,76%
	İç İççe	1	4,76%
	Tasarım Tabanlı	1	4,76%
	Belirtilmemiş	3	14,29%
Toplam		11	52,38%
Genel Toplam		21	100,00%

Tablo 1 incelendiğinde nicel yaklaşımı benimseyen çalışmalarda en çok tercih edilenin %14,29 ile yarı deneysel yöntem olduğu görülmektedir. Nitel yaklaşımı benimseyen çalışmalarda %19,05 ile durum çalışmaları en çok tercih edilen yöntem olmuştur. Karma yaklaşımı benimseyen çalışmaların farklı araştırmacıların görüşleri üzerinde çeşitlendiği ve dağıldığı görülmektedir. Çalışmalarda belirtilen karma yaklaşım yöntemleri arasında en fazla %9,52 ile açımlayıcı sıralı yöntem olduğu görülmektedir. Yönteminin çeşidini belirtmeyen karma yaklaşımlarda belirtilmemiş kategorisinde yer almaktadır. Aynı zamanda karma çalışmalarda yine kendi içlerinde nicel ve nitel kısımlar olarak ayrılmaktadır. Bu kısımlara tabloda yer verilmemiş karma yöntemlerin çeşitlerinin isimleri kullanılmıştır. Karma yaklaşımların nicel kısmında yarı deneysel ve zayıf deneysel yöntemler bulunurken nitel kısmında ise durum ve görüşme yöntemlerinin olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımları

Aşağıda yer alan Şekil 9'de incelen tezlerin veri toplama araçlarına göre dağılımına ait bulgulara yer verilmiştir.

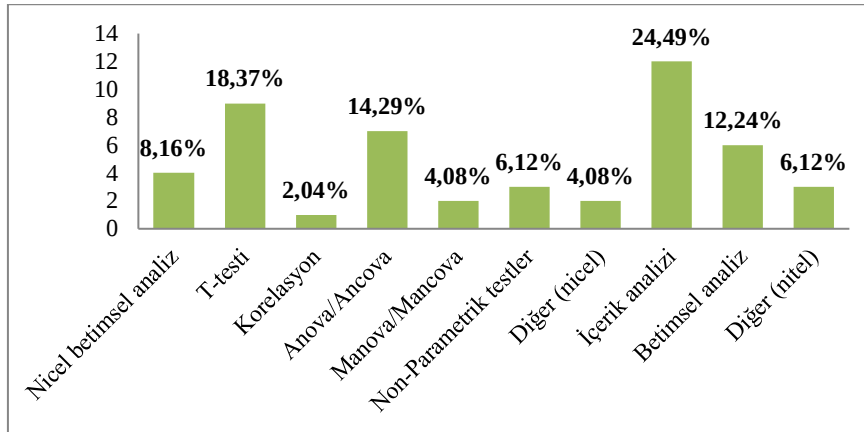


Şekil 9. Lisansüstü tezlerin veri toplama araçlarına göre dağılımları

Şekil 9 incelendiğinde tezlerde veri toplama aracı olarak görüşme kullanımının %23,33 ile en fazla tercih edilen olduğu görülmektedir. Görüşmeden sonra en fazla başarı testlerinin %21,67 ile kullanıldığı belirlenmiştir. En az tercih edilen veri toplama aracı ise %5 ile gözlem olmuştur. Diğer kısmında ise video ve ses kayıtları, fotoğraflar gibi araçlar yer almaktadır.

Çalışmaların Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımları

Aşağıda yer alan Şekil 10'de incelen tezlerin veri analiz yöntemlerine göre dağılımına ait bulgulara yer verilmiştir.



Şekil 10. Lisansüstü tezlerin veri analiz yöntemlerine göre dağılımları

Şekil 10 incelendiğinde tezlerin veri analiz yöntemlerinde %57,14 ile nicel analiz yöntemlerinin %42,86 ile nitel analiz yöntemlerine göre daha fazla kullanıldığını ifade edebiliriz. Nicel analiz yöntemlerinden t-testi %18,37 ve ANOVA/ANCOVA %14,29 ile en çok kullanılanlar arasındadır. Nitel yöntemlere bakıldığında ise içerik analizinin %24,49 ile en fazla tercih edilen analiz yöntemi olduğu bu durumu %12,24 ile betimsel analiz yönteminin takip ettiği görülmektedir. Diğer kısımda ise değerlendirme rubrikleri bulunmaktadır.

Dördüncü alt problem olan “Tezlerde ne tür sonuçlara ulaşılmıştır?” sorusuna ilişkin bulgular aşağıda verilmiştir.

Çalışmaların Sonuçlarının Analizi

Aşağıda yer alan Tablo 2’de incelen tezlerden elde edilen belli başlı sonuçlara göre dağılımlar verilmiştir.

Tablo 2. Lisansüstü tezlerin araştırma sonuçlarına göre dağılımları

Sonuçlar	Olumlu		Olumsuz – yok	
	f	%	f	%
Matematik başarısına etkisi	9	15,79%	3	5,26%
Matematiğe karşı ilgi - tutum - motivasyon etkisi	10	17,54%	1	1,75%
Matematik kaygısına etkisi	2	3,51%	-	-
Matematiksel düşünme becerisine etkisi	8	14,04%	-	-
Öğrencilerin özgüven - öz yeterliliğine etkisi	2	3,51%	2	3,51%
Problem çözme, sosyal iletişim ve işbirliği becerisine etkisi	8	14,04%	1	1,75%
STEM alanındaki mesleklere yönelim etkisi	3	5,26%	-	-
Sınıf içi STEM etkinliklerinin uygulanabilirlik etkisi	1	1,75%	4	7,02%
STEM alanındaki farkındalık etkisi	3	5,26%	-	-
Toplam	46	80,70%	11	19,30%

Tablo 2 incelendiğinde ulaşılan sonuçların daha çok olumlu olduğu görülmektedir. İncelenen tezlerin sonuçlarının %17,54’ünün STEM etkinliklerinin matematik dersine karşı ilgi, tutum ve motivasyonu olumlu yönde arttırdığı, %15,79’unun STEM etkinliklerinin matematik başarısını olumlu yönde arttırdığı ve %14,04 ile STEM etkinliklerinin matematiksel düşünme becerisini ve problem çözme, sosyal iletişim kurma ve işbirliği yapma becerilerini olumlu yönde arttırdığı görülmüştür. Ayrıca yapılan çalışmalarda %5,26 ile öğrencilerin STEM alanındaki mesleklere yönelimlerinde artış olduğu ve öğretmenlerde ise STEM alanındaki farkındalığın arttığı görülmektedir.

Ulaşılan sonuçların %19,30’unu olumsuz sonuçlar oluşturmaktadır. Yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde %7,02’si STEM etkinliklerinin sınıf içi uygulanabilirlik etkileri açısından olumsuz olduğu kanaatindedir. STEM etkinliklerinin matematik dersindeki başarıya etkisi çoğunlukla olumlu sonuç verse de %5,26’sı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca STEM etkinlikleri öğrencilerin özgüveninde ve matematik öz yeterliliğini etkilemede hem olumlu olduğu hem de bir etkisinin olmadığı sonucu eşit çıkmıştır.

Sonuç ve Tartışma

STEM alanında yapılan çalışmalar günümüzde fen bilimleri alanında yoğunlaşmış olsa da son zamanlarda matematik alanında da çalışmaların artış gösterdiği görülmektedir. Bu çalışmada STEM alanında matematik eğitimi üzerine yapılan lisansüstü tezlerin doküman analizi yöntemi ile incelemesi yapılmıştır.

Araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezlerin 2017 yılında yapılmaya başlandığı görülmektedir. 2019 yılına kadar yapılan çalışmaların ve genel olarak matematik odağında yapılan çalışmaların az (21 adet) olması Özarslan’ın (2019) çalışmasındaki sonuçlar ile örtüşmektedir. Özarslan (2019) 2000-2018 yılları arasında yapılan tez ve makaleleri incelediği çalışmasında matematiğin odakta olduğu çalışmaların azınlıkta olduğunu belirtmiştir.

Bir başka değişkene göre ise, Fen Bilimleri Enstitüsü'ndeki tezlerin 5 kat fazlasının Eğitim Bilimleri Enstitüsünde bulunduğu göze çarpmaktadır. Bu durum STEM alanında matematik eğitimi üzerine yapılan tezlerin eğitim için önemini göstermektedir. Tezler konu alanlarına göre değerlendirildiğinde, araştırmacıların spesifik bir alana yoğunlaşmaktan ziyade matematiği bir bütün olarak almayı tercih ettikleri görülmektedir. Sadece bir konu alanı üzerine yapılan çalışmalarda birinci sırayı geometri, ikinci sırayı sayılar ve işlemler ve üçüncü sırayı cebir konu alanı almaktadır. Diğer konu alanlarında ise spesifik bir çalışma bulunmamaktadır.

İncelenen tezlerde karma yaklaşımların en çok kullanılan yaklaşım olduğu görülmektedir. Bu sonuç ile ters düşen Tabar (2018), ülkemizde yapılan FeTeMM alanında yapılmış olan çalışmaların içerik analizlerini yaptığında karma yaklaşımın en az tercih edilen yaklaşım olduğunu ifade etmiştir. Doğası gereği karma yaklaşım benimsenen çalışmaların tasarlanması ve gerçekleştirilmesi uzun zaman alabilmesi (Tashakkori ve Teddlie, 2003) nedeni ile karma yaklaşımı yüksek lisans öğrencilerinin doktora öğrencilerine göre daha az tercih etmiş olmaları olası görülmektedir.

Bu çalışmada incelenen araştırmalarda örneklem grubu olarak öğrencilerin tercih edildiği görülmüştür. İkinci sırayı öğretmen ve öğretmen adayları grubu oluştururken en az tercih edilen gruplar ise okul yöneticileri ve veliler olmuştur. Bu çalışmanın bulguların aksine Çevik (2017) tarafından yapılan çalışmada örneklem olarak en çok öğretmen adayları ile çalışıldığı ve bunu ortaokul öğrencilerinin takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca benzer olarak Çevik (2017) çalışmasında okul öncesi öğrencilerin örneklem olarak hiç kullanılmadığını ifade etmiştir. Bu çalışmaya benzer olarak Çavaş vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, araştırmalarda örneklem grubu olarak en çok ortaokul öğrencileri ile çalışıldığı tespit edilmiştir.

İncelenen tezler araştırma yöntemine göre değerlendirildiğinde, araştırmacıların nicel yaklaşımda yarı deneysel yöntemi daha fazla tercih ettikleri ve nitel yaklaşımda ise durum çalışması yöntemini daha çok tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca karma yaklaşımın doğası gereği içinde hem nitel yöntemleri hem de nicel yöntemleri barındırması nedeni ile genel olarak bir sonuca gidilmek istenirse nicel yöntemlerden yarı deneysel araştırma yöntemi ve nitel yöntemlerden görüşme yönteminin diğerlerine göre daha fazla tercih edildiği ifade edilebilir. Çavaş vd. (2020) yaptıkları çalışmada bu araştırmaya benzer olarak nicel araştırmalar içerisinde deneysel yöntemlerin daha fazla tercih edildiği sonucuna ulaşmışlardır.

Veri toplama araçlarına göre bir değerlendirme yapıldığında ise yarı yapılandırılmış görüşmelerin en fazla tercih edilen araç olduğu görülmüştür. Başarı testleri ise sıralamada ikinci sırada yerini aldığı belirlenmiştir. Bu durumun aksine, Yaşar ve Papatya (2015) inceledikleri lisansüstü tezlerde başarı testlerinin daha çok kullanıldığı sonucuna varmışlardır. Öte yandan Özarslan'ın (2019) yaptığı çalışmada ise en çok tercih edilen veri toplama aracının mülakat (görüşme) olduğu sonucu bu araştırmanın sonucu ile örtüşmektedir. Veri analizi tercihlerinde araştırma kapsamında incelenen tezlerin nicel analiz yöntemlerinin nitel analiz yöntemlerine göre daha fazla tercih edildiği görülmüştür. Çavaş vd.(2020) araştırmasında nicel araştırma yöntemlerinin çok tercih edilmesi nedeni ile veri analiz yöntemlerinde de parametrik testlerin kullanımının da fazla olmasının paralellik gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Daha spesifik değerlendirilirse nitel analiz yöntemlerinden içerik analizi yönteminin daha fazla tercih edildiğini, nicel analiz yöntemlerinden ise t-testi ve ANOVA/ANCOVA testlerinin bu sırayı takip ettiği ifade edilebilir. Kızılay (2018) ise yaptığı çalışmada en fazla içerik analizinin tercih edildiği sonucuna ulaşmıştır.

Tezlerin sonuçları incelendiğinde STEM ile eğitim yaklaşımı hakkında hem olumlu hem de olumsuz sonuçların olduğu görülmüştür. Ama tezlerin sonuçlarının alan yazında yapılan çalışmalar incelenerek belirlenen kategorilerdeki yüzdelerinde olumlu sonuçların daha fazla olduğu görülmüştür. STEM etkinlikleri ile matematiğe karşı olan olumsuz tutumun azaldığı, ilginin arttığı ve öğrencilerin matematik dersindeki motivasyonlarının da arttığı sonucuna ulaşan

çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmüştür. Elmalı ve B. Kıyıcı (2017) yaptıkları çalışmada bu çalışmaya benzer bir sonuç bularak tutum, motivasyon ve ilgi gibi duyuşsal boyutları içeren çalışmaların fazla olduğu sonucuna varmışlardır. Bu durum matematik dersindeki başarıya ve matematiksel düşünme becerisine de olumlu bir şekilde yansımıştır. Herdem ve Ünal (2018) ise çalışmalarında akademik başarı üzerine yapılan çalışmaların çoğunlukta olduğu sonucuna varmışlardır. Tez sonuçlarına göre; STEM bağlamında uygulamalar yapılması, öğrencilerin teorik çözümlerindeki hatalarını görmelerine, bütünlükli düşünmelerine, yaparak yaşayarak öğrenmenin ne demek olduğunu yine yaparak yaşayarak anlamalarına ve daha iyi öğrenmelerine yardımcı olmaktadır. Ayrıca çalışmalarda yapılan etkinliklerle öğrencilerin STEM alanındaki meslek gruplarına yöneldiği görülmüştür.

Bu çalışma kapsamında ele alınan tezlerde; öğretmen, program, ders planı, etkinlik, materyal, süre vb. başlıca unsurların STEM etkinlikleri için yetersizlikleri ve bu unsurların uyarlanması gerektiği genel olarak ortak olumsuzluk olarak belirtilmiştir. Özdemir'in (2018) yaptığı çalışma bu durumu ifade eden çalışmalara örnek olarak verilebilir. Ayrıca çalışmaların birinde dikkat çeken bir başka sonuç ise STEM ve matematik arasında ilişki kurmanın zorluğu olmuştur. STEM etkinliklerinin daha çok bilişsel becerilerin üzerine olduğu ve kazanım odaklı olmadığı ifade edilmiştir. Yapılan çalışmalarda matematik başarısını arttırdığı sonucu yüksek olsa da başarıya hiç etkisi olmayan çalışmalarda olmuştur. Ünal'ın (2019) yaptığı çalışma bu durumu ifade eden çalışmalara örnek olarak verilebilir.

Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında aşağıdaki öneriler sunulabilir:

1. STEM etkinliklerinin öğrencilerin matematik başarısını olumlu yönde etkilediği araştırmanın sonucunda belirtilmektedir. Alan yazında bu tür araştırmalara daha fazla yer verilmelidir.
2. Yapılan çalışmalarda çoğunlukla spesifik konu alanlarından ziyade matematiği bir bütün olarak çalışmalar görülmüştür. Konu alanlarında daha spesifik çalışmalara yer verilebilir.
3. Öğrencilerle yürütülen çalışmalarda en fazla ortaokul öğrencileriyle çalışılmıştır, diğer öğrenci grupları ile de çalışmalar yapılmalıdır.

Kaynakça

Not: Bu araştırma kapsamında incelenen çalışmalar kaynaklarda * işaretiyle belirtilmiştir.

*Akay, M. (2018). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Eğitiminde Kullanılabilecek Matematik Temelli STEM Etkinliklerinin Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner, T. & Özdemir, S. (2015). STEM Eğitimi Türkiye Raporu “Günün Modası mı Yoksa Gereksinim mi?”. *Hacettepe Üniversitesi Bilim, Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi ve Uygulamaları Laboratuvarı* sitesinden erişilmiştir: <http://www.hstem.hacettepe.edu.tr/tr/menu/yayinlar-5>

*Aktürk, D.N. (2019). Matematik Öğretmenlerinin Ders İmecesini Kapsamında Geliştirdikleri STEM Etkinliklerine Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Eskişehir.

Yükselen, A., Biber, A. Ç., & Kepçeoğlu, İ. (2021). STEM Alanında Matematik Eğitimi Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 2(1), 1– 17.

- Altunel, M. (2018). *STEM eğitimi ve Türkiye: fırsatlar ve riskler*. Seta Perspektif, 207, 1-7.
- *Balcı, F. (2020). FeTeMM (STEAM) Temelli Öğretim Tekniklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusunda Kavramsal Değişimlerine ve Başarılarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Van.
- *Berk, G. (2020). DMÖN Destekli STEM Uygulamalarının Oran – Orantı ve Yüzdelere Konusunda Etkisinin İncelenmesi. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- *Bircan, M. A. (2019). STEM Eğitimi Etkinliklerinin İlkokul Dördüncü Sınıf Öğrencilerinin STEM’e Yönelik Tutumlarına, 21. Yüzyıl Becerilerine ve Matematik Başarılarına Etkisi. Doktora Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Samsun.
- Bissaker, K. (2014). Transforming STEM education in an innovative Australian school: The role of teachers” and academics” professional partnerships. *Theory Into Practice*, 53, 55–63.
- *Bolat, Y. İ. (2020). STEM Temelli Matematik Etkinliklerinin Problem Çözme ve Bilgi İşlemsel Düşünme Becerisi ile STEM Alanlarına Olan İlgiye Katkılarının Araştırılması. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Erzurum.
- *Bozkurt, Y. (2019). STEM Etkinlikleri ile 7. Sınıf Öğrencilerinin Başarı Ve Tutumlarındaki Değişimin Cinsiyete Göre Analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Kayseri.
- *Büyükkarcı, A. (2019). Kodlama ile Zenginleştirilmiş 5E Modelinin 4.Sınıf Matematik Başarısına, Kalıcılığına ve Tutumuna Etkisi. Doktora Tezi, *Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Burdur.
- *Ceylan, Ö. (2019). STEM Odaklı Matematik Uygulamalarının 11. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Tutum ve Bilgileri Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Eskişehir.
- Çavaş, P., Ayar, A., Bula T., S. & Gürcan, G. (2020). Türkiye’de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854.
- Çevik, M. (2017). Content analysis of STEM-focused education research in Turkey. *Journal of Turkish Science Education*, 14(2), 12-26
- *Daymaz, B. (2018). Bilim, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Etkinliklerinin 7.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarı, Motivasyon ve STEM
- Yükselen, A., Biber, A. Ç., & Kepçeoğlu, İ. (2021). STEM Alanında Matematik Eğitimi Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 2(1), 1– 17.

Kariyer Alanlarına Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Kocaeli.

*Deniz, Ş. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Model Oluşturma Etkinlikleri (MOE) Aracılığıyla STEM Eğitiminde Matematiksel Modelleme Süreçlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Mersin.

*Derin, G. (2017). Ortaöğretim Matematik Öğretmen Eğitimi Programına STEM Entegrasyonu: Bir Ders Örneği. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.

*Düzen, Ü. (2019). Matematik Merkezli STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi ve Öğrenci Görüşlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*. Bayburt.

Elmalı, Ş. & Balkan Kıyıcı, F. (2017). Türkiye’de yayınlanmış FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmaların incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696.

Furner, M. J. & Kumar, D. D. (2007). The mathematics and science integration argument: A stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), s.185-189.

Günbatar, S. A., & Tabar, V. (2019). Türkiye’de gerçekleştirilen STEM araştırmalarının içerik analizi. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1054-1083.

Günbatar, M. S., & Bakırcı, H. (2019). STEM teaching intention and computational thinking skills of pre-service teachers. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1615-1629.

*Hangün, M.E. (2019). Robot Programlama Eğitiminin Öğrencilerin Matematik Başarısına, Matematik Kaygısına, Programlama Özyeterliliğine ve STEM Tutumuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Elazığ.

Herdem, K., & Ünal, İ. (2018). STEM eğitimi üzerine yapılan çalışmaların analizi: bir meta-sentez çalışması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48). 145-163.

Işık, A., Çiltaş, A., & Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi* (17), 175-184.

Karataş, Ö. (2017). *Eğitimde geleneksel anlayışa bir S(i)tem*. Çepni, S (Ed.), Kuramdan uygulamaya STEM+A +E eğitimi (s.53-65) içinde. Ankara: Pegem Akademi.

*Karadeniz, H. (2019). STEM Uygulamalarının Öğrencilerin STEM Farkındalıkları Üzerine Ve “Üçgenler” Ünitesindeki Başarılarının Kalıcılık Düzeyine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*. Bayburt.

Yükselen, A., Biber, A. Ç., & Kepçeoğlu, İ. (2021). STEM Alanında Matematik Eğitimi Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 2(1), 1– 17.

- Kızılay, E. (2018). Türkiye’de öğretmen eğitimi konusundaki STEM çalışmaları. *Tarih Okulu Dergisi (TOD)*, 34, 1201-1226.
- *Koçyiğit, Ş. (2019). STEM Odaklı Öğretim Süreçlerinde Öğrencilerin Matematiksel Muhakeme, Matematiğe Yönelik Tutum ve Özyeterliklerinin İncelenmesi. Doktora Tezi, *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Eskişehir.
- *Macun, Y. (2019). Problem Temelli STEM Etkinliklerinin Oran-Orantı ve Yüzdelere Konularının Öğretiminde 7.Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına, Tutumlarına ve Görüşlerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Kayseri.
- MEB, (2017). İlköğretim ve Ortaöğretim Öğretim Programlarının Güncellenmesi. https://ttkb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_01/13152934_basYn_aYklamasY_13012_017.pdf
- MEB, (2017). Matematik Dersi Öğretim Programı. <https://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329>
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Özarslan, F. (2019). Türkiye’de Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Alanlarını Birlikte Ele Alan Çalışmaların İçerik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Manisa.
- *Özçakır S., Ö. (2018). Matematik Dersinde Uygulanan STEM Etkinliklerinin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğrenme Ürünlerine Etkileri. Doktora Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Samsun.
- *Özdemir, H. (2018). Meslek Lisesi Öğrencilerinin Alanlarıyla İlgili Mesleki Matematik Başarısını Geliştirmeye Yönelik STEM Uygulamaları. Doktora Tezi, *Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Bursa.
- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: Sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi üniversitesi sosyal bilimler dergisi*, 11(1), 323-343.
- *Şimşek, D. (2020). Mühendislik Temelli Matematik Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Problem Çözme Becerilerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Aydın.
- Şahin, E. & Kabasakal, V. (2018). STEM eğitim yaklaşımında dinamik matematik programlarının (Geogebra) kullanımına yönelik öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 55-62.
- Yükselen, A., Biber, A. Ç., & Kepçeoğlu, İ. (2021). STEM Alanında Matematik Eğitimi Üzerine Yapılan Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 2(1), 1– 17.

- Tabar, V. (2018). Ülkemizde FeTeMM Alanında Yapılmış Olan Çalışmaların İçerik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Van.
- Tashakkori A. & Teddlie C., (2003). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Teo, T. W. & Ke, K. J. (2014) Challenges in STEM teaching: Implication for preservice and inservice teacher education program. *Theory into Practice*, 53(1), 18-24.
- *Ünal, E. (2019). STEM Eğitimi Almış Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin STEM Odaklı Etkinliklerin Kullanışlılığına İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Tokat.
- Wang, H.-H., Moore, T. J., Roehrig, G. H. & Park, M. S. (2011). STEM integration: The impact of professional development on teacher perception and practice. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 1, 1-13.
- Yaşar, Ş. & Papatğa, E. (2015). İlkokul matematik derslerine yönelik yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 113-124.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2003). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zemelman, S., Daniels, H., & Hyde, A. (2005). Best practice: New standards for teaching and learning in America's school (3rd Edition). Portsmouth, NH: Heinemann.

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : % 33
2. yazar katkı oranı : % 33
3. yazar katkı oranı : % 33

Bu sayfa dizgi gereği boş bırakılmıştır

Öğretmen Adaylarının FeTeMM (STEM) Uygulamaları ile İlgili Bilişsel Algıları

Ahmet Ünal^a, Halil İbrahim Akyüz^b, Selçuk Şahingöz^c

^aKastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, aunal@kastamou.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8617-6602>

^bKastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, hakyuz@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1614-3271>

^cKastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, ssahingoz@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4884-7588>

Anahtar Kelimeler:	Öz
Fetem KİT Makale Türü: Araştırma	Bu çalışmanın amacı özellikle son günlerde tüm dünyanın ilgilendiği FeTeMM (STEM) eğitiminin başarılı bir şekilde uygulanması için anahtar rolde olan öğretmenlerin yetiştirildiği Eğitim Fakültelerinde öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik bilişsel algılarının ortaya koyulmasıdır. Araştırma kesitsel tarama modeline göre yürütülmüştür. Bu amaçla Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesinde Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Fen Bilgisi Eğitimi ve Matematik Eğitimi Programlarında öğrenim görmekte olan toplam 78 öğretmen adayından Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) ile veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının STEM eğitimine ilişkin bilişsel yapılarında robotik, kodlama ve arduino kelimelerinin çağrışım yaptığını, özellikle Fen ve Matematik kelimelerinin ders ve ders konuları olarak algıladıkları bulunmuştur. Öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik algılarının bütünlük bir yapı tanımlamadığı da görülmektedir. Bu algının değişmesi için ise STEM bütünlük yaklaşımı üzerine derslerin öğretim programını içerisinde daha fazla yer bulması gerekmektedir.

Cognitive Perceptions of Teacher Candidates about STEM (FeTeM) Applications

Ahmet Ünal^a, Halil İbrahim Akyüz^b, Selçuk Şahingöz^c

^aKastamonu University, Education Faculty, Kastamonu/Turkey,
aunal@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8617-6602>

^bKastamonu University, Education Faculty, Kastamonu/Turkey,
hakyuz@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1614-3271>

^cKastamonu University, Education Faculty, Kastamonu/Turkey,
ssahingoz@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4884-7588>

Keywords:

STEM,
WAT

Paper Type:

Research

Abstract

The aim of this study is to reveal the cognitive perceptions of pre-service teachers about STEM, who are studying in Education Faculties, where teachers who play a key role in the successful implementation of STEM education, which the whole world has been interested in recently, are trained. The research was carried out according to the cross-sectional scanning model. For this purpose, data were collected and analyzed with the Word Association Test (KIT) from a total of 78 teacher candidates studying at Kastamonu University, Faculty of Education, Computer and Instructional Technologies Education, Science Education and Mathematics Education Programs. As a result of the research, it was found that the words robotics, coding and arduino are associated with the cognitive structures of the pre-service teachers regarding STEM education, and they especially perceive the words Science and Mathematics as course and course topics. It is also seen that the perceptions of teacher candidates towards STEM do not define an integrated structure. In order for this perception to change, the courses on the STEM integrated approach should find more place in the curriculum.

Giriş

22. yüzyıla yön vermek isteyen ülkeler temel bilimlere yani Fen ve Matematik eğitime büyük önem vermektedirler. Fen ve Matematik programlarını birbirinden ayrı ayrı değil birlikte planladıkları görülmektedir. Toplamların birbirleri ile teknolojik olarak yarıştığı bir dönemde olduğumuzda açıktır. Bu teknoloji savaşında geri kalmamak için toplumun farklı bir eğitim modeli ile yetiştirilmesi gerektiğinin farkına varmışlardır. Toplumu oluşturan bireylerin Fen ve Matematikteki teorik yapıları iyi bir şekilde kavraması ve bu kavramları günlük yaşamlarında karşılaştıkları olaylarla ilişkilendirmeleri, öğrendikleri bilgileri de karşılaştıkları problemlerin çözümü için kullanmaları beklenmektedir. Bu amaçlar dahilinde fen bilimleri ve Matematikte öğrenilen kavramsal bilgilerin mühendislik alanına uygulanarak üretime dönüştürülmesi dolaylı olarak ta teknoloji üretimini gerçekleştirmektir. İşte bütünleşik bu eğitim yaklaşımına STEM denmektedir.

STEM (FeTeMM), Fen, Teknoloji, mühendislik ve Matematik bilimlerinin baş harflerini bir araya getirilmesi ile oluşan disiplinler arası bir eğitim yaklaşımıdır. Aslında STEM, Fen, teknoloji, Mühendislik ve Fen disiplinlerinin ilişkili ve amaçlı bir şekilde bütünleştirilmesidir (Akgündüz, 2019). ABD’de 2012 yılında başlayan bu eğitim yaklaşımının, ülkemizde 2012 yılında müfredatlara girdiği söylenebilir (Akgündüz, 2019). STEM eğitim yaklaşımı ile amaçlanan asıl önemli yaklaşım öğrenenlerin iyi birer problem çözücü olmaları, yani bilimsel bilgilerini günlük hayatta karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanmaları ve çözüme hızlı bir şekilde ulaşabilmeleridir.

STEM eğitimi okul öncesinden başlayarak yüksek öğretime kadar bütün öğretim kademesinde işe koşulan bir eğitim yaklaşımıdır. Özellikle gerçek hayatta kullanılacak bilgi ve beceri elde etmeyi amaçlayan iç içe geçmiş birden fazla konu alanını ortak bir şekilde öğretilmesi üzerine kurulmuştur (Corlu, Capraro, & Capraro, 2014). STEM eğitiminin hayatımıza girmesinin nedenlerinden bir tanesi de, eğitimin felsefi yaklaşımından çıkıp, bilgi ve beceri sahibi bireyler yetiştirmeye hatta modern iş hayatının gereksinimlerini karşılamaya odaklanması gerekliliğidir (Akgündüz, ve diğerleri, 2015). Bir başka ifade ile sanayicilerin kaygıları ve endişeleri sonucu STEM eğitimi öğretim programlarında yerini almaya başlamıştır.

Toplumun 21. yy becerileri ile donatılmasının tek yolu eğitimden geçmektedir. Bu becerilerin kazanılması okul öncesi eğitimden, üniversiteye kadar tüm eğitim seviyelerinde uygulanması gerekmektedir. Okulöncesinde, ilköğretimde, orta öğretimde bu yaklaşımın uygulanabilmesi için tüm öğretmenlerin bu yaklaşımı bilmesi ve sınıflarında etkin biçimde uygulaması beklenmektedir. Toplumun ihtiyaç duyduğu bu öğretmenleri yetiştiren eğitim fakültelerinin, buna yönelik programlarını güncellemesi ve çağa ayak uydurması bir gerekliliktir. Bu açıdan bakıldığında eğitim fakültelerinde eğitim gören öğretmen adaylarının STEM eğitim yaklaşımı hakkında farkındalıklarının olması beklenmektedir.

STEM eğitim yaklaşımı dünyada olduğu kadar ülkemizde de oldukça yeni bir yaklaşımdır. Akgündüz ve Ertepinar (2019)’a göre ülkemizde STEM alanında yeterli bilgi ve birikim oluşmamıştır. STEM eğitiminin kavrasallaştırılmasından uygulanmasına kadar öğretmen ve öğrencilere rehberlik edilmesi gerekmektedir. Özellikle öğretmen yetiştiren fakültelerden yani Eğitim fakültelerinden mezun olan öğrencilerin (Öğretmen adaylarının) Fen ve Matematik bilgilerini, mühendislik ve teknolojinin uygulamalı biçimde öğretim programlarına entegre edebilecek yeterliklerle donatılması gerekmektedir. Başarılı bir STEM eğitim yaklaşımının tüm eğitim kademelerinde istenilen şekilde uygulanabilmesinin birinci koşulu Öğretmen adaylarının bu yeterliliklerle mezun edilmesidir.

Bu araştırmanın amacı öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi hakkındaki bilişsel yapılarını ortaya koymaktır. Bu amaçla aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının, Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Eğitim kelimelerine ilişkin bilişsel algıları nasıldır?
2. Matematik öğretmen adaylarının Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Eğitim kelimelerine ilişkin bilişsel algıları nasıldır?
3. Bilişim Teknolojileri öğretmen adaylarının Fen bilimleri, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Eğitim kelimelerine ilişkin bilişsel algıları nasıldır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu çalışmada tarama yöntemlerinden kesitsel tarama kullanılmıştır. Bireylerin halihazırda sahip oldukları tutum ve davranışları araştırmak için kullanılan tekniklerden biri kesitsel taramadır (Creswell, 2012). Kesitsel tarama yönteminin araştırmacılara sunduğu avantajlardan biri, öğrencilerin tutumlarını, inançlarını, görüşlerini ve diğer karşılaştırılabilir özelliklerini incelemeyi kolaylaştırmasıdır. Aynı zamanda eğitim hizmetlerine yönelik ihtiyaçların değerlendirilmesine ve eğitim kalitesinin iyileştirilmesi için kullanılabilecek ölçütlerin oluşturulmasına yardımcı olur. Bu çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmenliği, Matematik Öğretmenliği ve Bilişim Teknolojileri Öğretmenliği Lisans Programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının FeTeMM (STEM) uygulamalarına yönelik bilişsel algılarının analiz edilmesinde kullanılabilecek veriler, kesitsel tarama tekniği kullanılarak belirlenmiştir.

Çalışma Grubu

Çalışmaya, 2017-2018 akademik yılının bahar yarıyılında Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesinde öğrenim görmekte olan Fen Bilgisi Öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerinden 26 kişi, Matematik Öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerinden 28 kişi ve Bilişim Teknolojileri Öğretmenliği 4. sınıf öğrencilerinden 24 kişi katılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmenliği, Matematik Öğretmenliği ve Bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği Lisans Programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının FeTeMM (STEM) uygulamalarına yönelik bilişsel algılarının analiz edilmesinde öğretmen adaylarının algılarını kavramsal açıdan belirlemek için Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) uygulanmıştır. Shavelson (1974), öğrenciler üzerinde yaptığı bir bilişsel algı çalışmasıyla bu testin gelişmesine zemin hazırlamıştır. KİT'in temel önermesi, bir bireye sunulan bir kavramın o bireyin zihninde sembolize ettiği kavramları belirlemek ve o kavramın o birey tarafından nasıl görüldüğünü açıklamaktır. Bireylerin bir konuyla ilgili bilişsel yapıları ve bu fikri başka kelimelerle ilişkilendirerek işleme biçimleri KİT kullanılarak ölçülebilir (Bahar ve Özatlı, 2003). Böylece bireylerin düşüncelerinde oluşturdukları bilgi ağlarında ürettikleri kavramsal bağlantılar açığa çıkarılabilir (Özatlı ve Bahar, 2010). Öğretmen adaylarına, FeTeMM kelimesini oluşturan 4 adet kavram olan Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimeleri ile Eğitim kelimesi olmak üzere 5 adet anahtar kavram verilmiştir.

KİT, öğretmen adaylarından kendilerine sunulan her bir ana konuyu düşündüklerinde akıllarına gelen kelimeleri yazmaları istenerek kullanılır. Ana fikir sonraki satırlarda yinelenir. Sonuç olarak, oluşturulan kelimelerin birbirleriyle etkileşimi ve bunun sonucunda da gerekli olanın dışında çeşitli kelimelerin türetilmesinin önüne geçilmesi amaçlanmaktadır (Bahar ve Özatlı, 2003).

Bulgular

Bu bölümde Fen Bilgisi Öğretmenliği, Matematik Öğretmenliği ve Bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği Lisans Programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının FeTeMM kelimesini oluşturan 4 adet kavram olan Fen Bilimleri, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik kelimeleri ile Eğitim kelimesi olmak üzere 5 adet anahtar kavramın kendilerine sunulduğunda hangi kelime ya da kelime öbeklerini türettikleri frekans tabloları ve kelime bulutları vasıtasıyla ortaya konacaktır.

Fen Bilimleri Kavramına Yönelik Bulgular

Fen Bilimleri kavramı Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerine sunulduğunda öğrencilerin genel olarak Fizik, Kimya, Biyoloji, Laboratuvar, Deney ve bilim kelimelerini türettikleri görülmektedir. Öğretmen adayları Kit formlarına toplamda 229 kelime yazmışlardır. Öğrencilerin türettikleri kelimelerin tekrar edilmesine ait frekans ve yüzdeleri Tablo 1 ile sunulmuştur. Frekans tablosu hazırlanırken analiz kolaylığı sağlaması bakımından 5 ve daha fazla tekrar edilen kelimeler dikkate alınmıştır.

Tablo 1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Kavramına İlişkin Algıları

Kelime	Tekrar Edilme Sayısı	Tekrar Edilme Yüzdesi
Kimya	18	69,23
Biyoloji	17	65,38
Fizik	16	61,54
Deney	13	50,00
Laboratuvar	11	42,31
Bilim	11	42,31
Astronomi	6	23,08
Teknoloji	5	19,23
Evren	5	19,23
Çevre	5	19,23
Canlılar	5	19,23

Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin Fen Bilimleri kavramına yönelik zihinsel algıları Şekil 1 ile sunulan kelime bulutu ile daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.



Kelime	Tekrar Edilme Sayısı	Tekrar Edilme Yüzdesi
Kimya	12	42,86
Fizik	12	42,86
Deney	12	42,86
Biyoloji	10	35,71
Kuvvet	6	21,43
Hücre	5	17,86
Gözlem	5	17,86
Bitkiler	5	17,86



Şekil 3. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Kavramına İlişkin Algıları

Fen Bilgisi Öğretmenliği, Matematik Öğretmenliği ve Bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği Lisans Programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının tamamının ürettiği kelimelerden bir kelime bulutu oluşturulduğunda yine Fizik, Kimya, Biyoloji, Laboratuvar, Deney, Bilim ve Canlılar kelimelerinin önce çıktığı görülmektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Kavramına İlişkin Algıları

Teknoloji Kavramına Yönelik Bulgular

Teknoloji kavramı Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerine sunulduğunda öğrencilerin genel olarak Akıllı Telefon, Bilgisayar ve Bilim kelimelerini türettikleri görülmektedir. Öğretmen adayları Kit formlarına toplamda 195 kelime yazmışlardır. Öğrencilerin türettikleri kelimelerin tekrar edilmesine ait frekans ve yüzdeleri Tablo 4 ile sunulmuştur.



Şekil 6. Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknoloji Kavramına İlişkin Algıları

Teknoloji kavramı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği öğrencilerine sunulduğunda öğrencilerin genel olarak Bilgisayar, Akıllı Telefon, Yenilik ve İnternet kelimelerini türettiklerini görülmektedir. Öğretmen adayları Kit formlarına toplamda 208 kelime yazmışlardır. Öğrencilerin türettikleri kelimelerin tekrar edilmesine ait frekans ve yüzdeleri Tablo 6 ile sunulmuştur.

Tablo 6 Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kavramına İlişkin Algıları

Kelime	Tekrar Edilme Sayısı	Tekrar Edilme Yüzdesi
Bilgisayar	18	75,00
Akıllı Telefon	12	50,00
Yenilik	10	41,67
İnternet	8	33,33
Tablet	6	25,00
Eğitim	6	25,00
Bilim	6	25,00
Zaman	5	20,83
Gelişim	5	20,83

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği öğrencilerinin Teknoloji kavramına yönelik zihinsel algıları Şekil 7 ile sunulan kelime bulutu ile daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.



Şekil 7. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kavramına İlişkin Algıları

Fen Bilgisi Öğretmenliği, Matematik Öğretmenliği ve Bilgisayar ve öğretim teknolojileri öğretmenliği Lisans Programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının tamamının ürettiği kelimelerden bir kelime bulutu oluşturulduğunda ağırlıklı olarak Akıllı Telefon, Bilgisayar, İnternet, Bilim, Yenilik ve Televizyon kelimelerinin önce çıktığı görülmektedir (Şekil 8).



Şekil 8. Öğretmen Adaylarının Teknoloji Kavramına İlişkin Algıları

Mühendislik Kavramına Yönelik Bulgular

Mühendislik kavramı Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerine sunulduğunda öğrencilerin genel olarak Fen, Matematik, Makine ve İnşaat kelimelerini türettikleri görülmektedir. Öğretmen adayları Kit formlarına toplamda 207 kelime yazmışlardır. Öğrencilerin türettikleri kelimelerin tekrar edilmesine ait frekans ve yüzdeleri Tablo 7 ile sunulmuştur. Frekans tablosu hazırlanırken analiz kolaylığı sağlaması bakımından 5 ve daha fazla tekrar edilen kelimeler dikkate alınmıştır.

Tablo 7 Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Mühendislik Kavramına İlişkin Algıları

Kelime	Tekrar Edilme Sayısı	Tekrar Edilme Yüzdesi
Makine	11	42,31
İnşaat	11	42,31
Fen	11	42,31
Matematik	10	38,46
Elektrik	7	26,92
Teknoloji	6	23,08
Bilim	6	23,08
Stem	5	19,23
Fizik	5	19,23
Çizim	5	19,23

Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin Mühendislik kavramına yönelik zihinsel algıları Şekil 9 ile sunulan kelime bulutu ile daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.

edilmesine ait frekans ve yüzdeleri Tablo 10 ile sunulmuştur. Frekans tablosu hazırlanırken analiz kolaylığı sağlaması bakımından 5 ve daha fazla tekrar edilen kelimeler dikkate alınmıştır.

Tablo 10. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Matematik Kavramına İlişkin Algıları

Kelime	Tekrar Edilme Sayısı	Tekrar Edilme Yüzdesi
İşlem	10	38,46
Problem	8	30,77
Sayı	8	30,77
Toplama	7	26,92
Sayısal	6	23,08
Geometri	6	23,08
Fen	6	23,08
Bölme	6	23,08
Sayılar	5	19,23
Rakam	5	19,23

Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencilerinin Matematik kavramına yönelik zihinsel algıları Şekil 1 ile sunulan kelime bulutu ile daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.



Şekil 13. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Matematik Kavramına İlişkin Algıları

Matematik kavramı Matematik Öğretmenliği öğrencilerine sunulduğunda öğrencilerin genel olarak Sayılar, Türev, İntegral ve Geometri kelimelerini türettikleri görülmektedir. Öğretmen adayları Kit formlarına toplamda 234 kelime yazmışlardır. Öğrencilerin türettikleri kelimelerin tekrar edilmesine ait frekans ve yüzdeleri Tablo 11 ile sunulmuştur.

Tablo 11. Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Kavramına İlişkin Algıları

Kelime	Tekrar Edilme Sayısı	Tekrar Edilme Yüzdesi
Sayılar	20	71,43
Türev	15	53,57

İntegral	11	39,29
Geometri	10	35,71
Limit	6	21,43
Açı	5	17,86
Kesir	5	17,86

Matematik Öğretmenliği öğrencilerinin Matematik kavramına yönelik zihinsel algıları Şekil 14 ile sunulan kelime bulutu ile daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.



Şekil 14. Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Kavramına İlişkin Algıları

Matematik kavramı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği öğrencilerine sunulduğunda öğrencilerin genel olarak Problem, Sayılar, Geometri ve Toplama kelimelerini türettikleri görülmektedir. Öğretmen adayları Kit formlarına toplamda 209 kelime yazmışlardır. Öğrencilerin türettikleri kelimelerin tekrar edilmesine ait frekans ve yüzdeleri Tablo 12 ile sunulmuştur.

Tablo 12. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Matematik Kavramına İlişkin Algıları

Kelime	Tekrar Edilme Sayısı	Tekrar Edilme Yüzdesi
Problem	9	37,50
Sayılar	8	33,33
Geometri	7	29,17
Toplama	7	29,17
Türev	6	25,00
İntegral	6	25,00
Çıkarma	6	25,00
Bölme	6	25,00
Sayı	6	25,00
Çarpma	5	20,83
Ders	5	20,83

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği öğrencilerinin Matematik kavramına yönelik zihinsel algıları Şekil 15 ile sunulan kelime bulutu ile daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.



Hayat	5	17,86
-------	---	-------

Matematik Öğretmenliği öğrencilerinin Eğitim kavramına yönelik zihinsel algıları Şekil 18 ile sunulan kelime bulutu ile daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.



Şekil 18. Matematik Öğretmeni Adaylarının Eğitim Kavramına İlişkin Algıları

Eğitim kavramı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği öğrencilerine sunulduğunda öğrencilerin genel olarak Öğretmen, Öğretim, Okul ve Öğrenci kelimelerini türettikleri görülmektedir. Öğretmen adayları Kit formlarına toplamda 215 kelime yazmışlardır. Öğrencilerin türettikleri kelimelerin tekrar edilmesine ait frekans ve yüzdeleri Tablo 15 ile sunulmuştur.

Tablo 15. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Eğitim Kavramına İlişkin Algıları

Kelime	Tekrar Edilme Sayısı	Tekrar Edilme Yüzdesi
Öğretmen	18	75,00
Öğretim	17	70,83
Okul	14	58,33
Öğrenci	13	54,17
Sınıf	7	29,17
Ders	7	29,17
Kitap	6	25,00

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği öğrencilerinin Matematik kavramına yönelik zihinsel algıları Şekil 19 ile sunulan kelime bulutu ile daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.



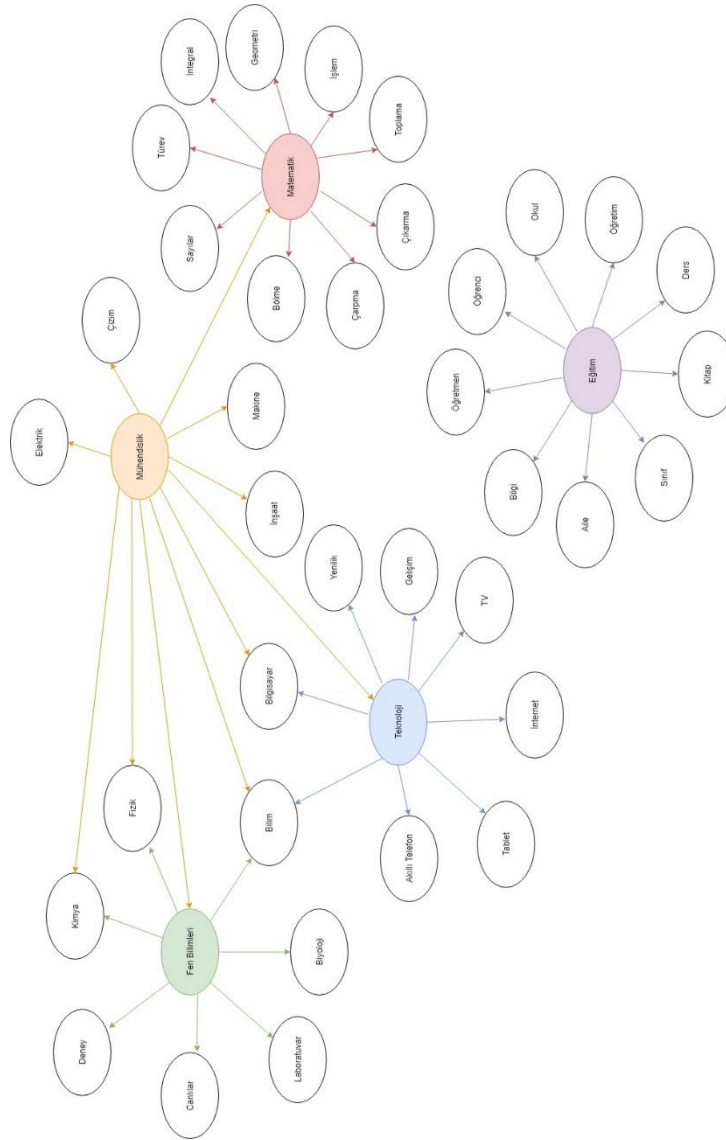
Şekil 19. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Eğitim Kavramına İlişkin Algıları

Fen Bilgisi Öğretmenliği, Matematik Öğretmenliği ve Bilişim Teknolojileri Öğretmenliği Lisans Programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının tamamının ürettiği kelimelerden bir kelime bulutu oluşturulduğunda yine Öğretmen, Öğretim, Öğrenci ve Okul kelimelerinin ağırlıklı olarak öne çıktığı görülmektedir (Şekil 20).



Şekil 20. Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Eğitim Kavramına İlişkin Algıları

Anahtar kavramların birbirleri arasındaki ilişki ağı Şekil 21 ile şematize edilmiştir.



Şekil 21. Kavramlar arası ilişkilerin haritası

Sonuç

- Kelime bulutları içerisinde STEM dendiği zaman sıkça akla gelen «kodlama, robotik, arduino» gibi kelimeler öne çıkmamıştır.
- STEM'i oluşturan kelimelerin kelime bulutları ile Eğitim kelimesinin kelime bulutu arasında hiçbir ilişki gözükmemektedir.
- Fen Bilgisi kelimesi, öğretmen adaylarının zihninde Kimya, Fizik ve Biyoloji gibi dersleri çağrıştırmaktadır.

- Matematik kelimesi ise sayı ve işlem gibi somut kavramları akla getirmiştir..
- Mühendislik kavramı ile ilgili ise, makine, inşaat, bilgisayar gibi mühendislik dallarına çağrışım yapmıştır. Mühendislik dendiğinde öğretmen adaylarının aklına sadece belli başlı meslekler gelmektedir.
- Teknoloji kelimesi öğretmen adaylarının zihninde ağırlıklı olarak bilgisayar ve akıllı telefon gibi araç gereç üzerine odaklandıkları görülmektedir.
- Eğitim kelimesi ise öğretmen adaylarında eğitimin muhteşem üçlüsü olarak bilinen öğretmen, öğrenci ve okul ile ilişkilendirilmiştir.

Öneriler

- Yeni müfredat ve içeriği, mühendislik kısmının neden eklendiği öğretmen adaylarını iyi bir şekilde anlatılmalıdır.
- STEM gibi disiplinler arası bir olgunun Fen Bilgisi Öğretmenlerinin sırtından alınıp Fen-Matematik-Bilgisayar öğretmenlerinin beraber işbirliği yapacağı bir düzleme getirilmesi gerekmektedir.
- Herkesin hem fikir olduğu STEM eğitiminin, k-12 öğrencileri için STEM uygulanabilir bir yöntem olduğu kabul edilmektedir (Barakos, Lujan ve Strang, 2012; Brown, Brown, Reardon ve Merrill, 2011), fakat öğretmen adayları bu kavramları yeterince içselleştirilmesi için öğretmen yetiştiren kurumların öğretim programlarının hazırlanmasına öncülük etmesi gerekmektedir.

Kaynakça

- Akgündüz, D. (2019). *STEM eğitiminin Kuramsal Çerçevesi ve Tarihsel Gelişimi*. D. Akgündüz içinde, Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi (s. 20-50). Ankara: Anı.
- Akgündüz, D., & Ertepinar, H. (2019). *Eğitim fakültesinde bütünleşik Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (STEM) Öğretim Uygulamaları*. D. Akgündüz içinde, Okulöncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi (s. 286-319). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bahar, M., & Özatl, S. (2003). Kelime ilişkilendirme testi yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5, 75-85.
- Barakos, L., Lujan, V., & Strang, C. (2012). Science, technology, engineering, mathematics (STEM): Catalyzing change amid the confusion. Portsmouth, NH: RMC Research Corporation, Center on Instruction.
- Brown, R., Brown, J., Reardon, K., & Merrill, C. (2011). Understanding STEM: Current perceptions. *Technology and Engineering Teacher*, 70(6), 5–9.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). FeTeMM Eğitimi ve Alan Öğretmeni Eğitime Yansımaları. *Eğitim ve Bilim*, 39, 171, 74-85
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Boston: Pearson.

- Kılınç, A., Demirbağ, M., & Yılmaz, Ş. (2018). STEM Alanları Bilim İnsanlarının Fen, Matematik, Mühendislik ve Teknoloji Arasındaki İlişkiler Hakkında İnançları: STEM için Pedagojik bir Çerçeve. *Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 365-480.
- Özatlı, N. S., & Bahar, M. (2010). Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 10(2), 9-26.
- 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.

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : % 35
2. yazar katkı oranı : % 35
3. yazar katkı oranı : % 30

Bu sayfa dizgi gereği boş bırakılmıştır

ALES Matematik Sorularının MATH Taksonomisine Göre İncelenmesi: 2006 – 2013

Coşkun Esen^a, Abdulkadir Tuna^b

^aKastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, coskunesen89@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7732-2214>

^bKastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, atuna@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-3553-7513>

Anahtar Kelimeler:	Öz
ALES, MATH taksonomisi, öğrenme alanı, matematik soruları Makale Türü: Araştırma	Bu araştırmanın amacı 2006 yılı ile 2013 yılları arasında sorulan tüm ALES matematik sorularının MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) taksonomi kategori ve gruplarına ve öğrenme alanlarına göre dağılımını incelemektir. Araştırma nitel bir özel durum çalışmasıdır. Çalışmada elde edilen veriler nitel yöntemlerle analiz edilmiştir. İncelenen sorular Sayısal-1 ve Sayısal-2 testlerindeki toplam 1340 sorudan oluşmaktadır. Araştırmanın bulgularına bakıldığında sorularda en fazla cebir ve sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait soru bulunduğu ancak testlerdeki soruların öğrenme alanlarına göre dağılımının farklılık gösterdiği görülmüştür. Soruların MATH taksonomi grup ve kategorilerine göre dağılımında soruların en az A grubu kategorilerinden rutin işlemlerin kullanımı becerisini gerektirdiği gözlenmiştir. Ayrıca en fazla B1-bilgi transferi kategorisinde ve B2 yeni durumlara uyarlama kategorisinde soru sorulduğu tespit edilmiştir. Yapılan ANOVA testinde hem MATH taksonomisinde hem de öğrenme alanlarında yıllara göre farklılık olduğu tespit edilmiştir.

Investigation of The ALES Mathematics Questions Subjected By MATH Taxonomy: 2006 – 2013

Coşkun Esen^a, Abdulkadir Tuna^b

^aKastamonu University, Education Faculty, Kastamonu/Turkey,
coskunesen89@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-7732-2214>

^bKastamonu University, Education Faculty, Kastamonu/Turkey,
atuna@kastamonu.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-3553-7513>

Keywords:

ALES,
MATH taxonomy,
learning domain,
math questions

Paper Type:

Research

Abstract

Purpose of this survey is to examine the distribution of 2006-2013 ALES all math questions according to learning domains, MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) taxonomy categories and groups. Investigation is a qualitative, special case work. Data which are obtained from work are analyzed with a qualitative method. Investigation questions consist of 1340 questions in Quantitative - 1 and Quantitative -2 tests. Considering the findings of the survey, it is found that, the questions are mostly from algebra and numbers and process learning domain, but the distribution of questions in tests varies according to learning domains in both of the tests. It is observed that the ability about us age of the routine procedures from at least a group category is required about the distribution of questions according to MATH taxonomy groups and categories. In addition, it is determined that questions are mostly from category of B1- information transfer and B2 – adaptation to new situations. It has been identified that both the MATH taxonomy and the learning domain differ according to years in the ANOVA test.

Giriş

Matematik eğitiminin en önemli amaçlarından birisi öğrencilerin matematiğe dair öğrenmelerini en üst düzeyde gerçekleştirebilmesidir. (Tall & Razali, 1993)

Matematiksel sistemlerin ve kavramların anlaşılması, gündelik hayatta ve hayatın her noktasında kullanılması, herhangi bir alanda ileri düzeyde eğitim yapılabilmesi açısından matematik eğitimi çok önemlidir. Matematik eğitimi, matematik ile ilgili düşüncelerini mantıklı bir şekilde izah edebilmek için doğru dili ve doğru kelimeleri kullanmak, akıldan işlem yapma kabiliyetini etkin bir şekilde kullanmak, problem çözme süreçlerinde matematiksel bilgi, akıl yürütme ve düşünme faaliyetlerini gerçekleştirme açısından çok önemlidir (URL-1, 2015).

Milli Eğitim Bakanlığı ise matematik eğitiminin amacını; matematiksel okuryazarlık becerisini geliştirme ve bu beceriyi etkin bir şekilde kullanabilme, matematiksel kavram ve yargıları izah edebilme ve hayatın içinde kullanabilme, herhangi bir problem çözme esnasında kendi mantık ve akıl yürütmelerini kullanabilme veya başkalarının matematiksel akıl yürütmelerindeki bozuklukları veya eksiklikleri görebilme, etkin bir şekilde zihinsel işlem yapma becerilerini geliştirme olarak tanımlamıştır (URL-2, 2018).

MATH taksonomisi Smith ve arkadaşlarının matematik sorularının daha doğru sınıflandırılması, becerilerin ve kavramların test edilmesi maksadıyla sınavlar oluşturmak adına Mathematical Assessment Task Hierarchy Taksonomisi adıyla da bilinen taksonomidir.(Smith G., Wood, Coupland, Stephenson, Crawford, & Ball, 2010). MATH taksonomisinin Bloom taksonomisinden farkı matematik sorularının sınıflandırılması adına geliştirilmiş olmasıdır. Öğrencilerin öğrenmelerinin yüzeysel mi yoksa derinlemesine mi olduğunun anlaşılması için MATH taksonomisine uygun sorular sorulduğunda mümkün olduğu görülmektedir.(Smith, Coupland, Stephenson, Crawford, & Ball, 1996). Taksonominin en üst düzey zihinsel beceri gerektiren sorularından sorulması öğrenciyi daha derin düşünmeye ve daha derin öğrenmeye sevk etmektedir(Smith & Wood, 2000).

MATH taksonomisi üç ana grup ve alt kategorilerle birlikte toplam sekiz kategoriden ibarettir (Smith, Petocz, Reid, & Wood, 2002).

Tablo 1. MATH taksonomi grup ve kategorileri

A Grubu	B Grubu	C Grubu
A1- Bilgi ve Bilgi Sistemi	B1-Bilgiyi Transfer Etme	C1- Doğrulama ve Yorumlama
A2-Anlama	B2-Yeni Durumlara Uyarlama	C2- Çıkarım, Tahmin ve Karşılaştırma
A3-Rutin İşlemlerin Kullanımı		C3- Değerlendirme Yapma

Kategorilerden A grubunda bulunan A1 - bilgi ve bilgi sistemi; formülü veya bilgiyi hatırlayabilmeyi, özel bir tanımlamayı, A2 - anlama; matematikle ilgili bir hedefin veya işlevin örneklerini, aykırı örneklerini tanımayı ve bir formüldeki sembollerin önemini kavramayı gerektirmektedir. Öğrencilerin sınıfta yapmış oldukları alıştırma ve örnek sorular gündelik yani rutin işlemleri barındırmaktadır. B grubu kategorilerinde bulunan B1- bilgiyi transfer etme; bilgiyi bir biçimden farklı bir biçime, sözelden sayısal, sayısalda söze, sayısal verilerden grafiğe dönüştürme gibi yetenekleri ortaya çıkarırken, B2 - yeni durumlara uygulama ise; uygun yöntemleri veya bilgileri yeni durumlara uygulayabilme ve seçebilme yeteneğini ifade etmektedir. Kategorilerden üst düzey bilişsel beceri gerektiren C grubu ise bir sonucu

doğrulamayı, yargılama ve değerlendirme yapabilmek ve bunun yanında karşılaştırma ve bunlardan yeni çıkarımlar yapabilmeyi barındırmaktadır (D'Souza & Wood, 2003).

Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES)

ALES sınavı yükseköğretim programları için tercih edilen ulusal bir sınavdır. Adaylar başvuru yaparken ALES puanı, lisans ortalaması, sözlü sınav sonuçlarından oluşan bir ortalamayı ibraz ederler. ALES sınav puanı bu ortalamada büyük bir yekûn teşkil eder. Bu yekûn genel olarak % 50 iken bazı üniversitelerde daha fazla olabilmektedir. Bu oranın % 50' den daha az olamayacağı Lisansüstü Eğitim Öğretim Yönetmeliğince kesin olarak belirtilmiştir. YÖK Lisansüstü Eğitim Öğretim Yönetmeliği'nde ise ALES puanının % 50'den az olmamak kaydıyla hangi ağırlıkla değerlendirmeye sokulacağı, üniversite senatolarınca belirlenir kuralı bulunmaktadır (Resmi Gazete, 2018).

Karakuş (2004) çalışmasında yüksek lisans eğitimi başvuruda bulunan adayların LES puanları ile lisans ortalamalarının arasında bir ilişkinin var olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda bu ilişkinin zayıf olduğu görülmüştür. Cinsiyet bakımından yapılan karşılaştırmada LES puanlarının çokta farklılaşmadığı fakat erkeklerin lisans diploma puanlarının kadınlardan daha başarılı olduğu görülmüştür. Tokat & Demirtaşlı (2004) çalışmalarında LES puanı, Lisans ortalaması, mülakat puanı ve birleşik değerlendirme puanının lisansüstü başarı puanını yordamadaki güçlerini saptayabilmeyi amaçlamışlardır. Lisansüstü puanı ile LES puanı arasında anlamlı bir bağ bulunamamıştır. Fakat yüksek lisans mezuniyet puanını yordamada Lisansüstü Eğitim Sınavı puanlarının anlamlı bir etkisinin var olduğu saptanmıştır.

(Öztürk,2010) 2008 yılında yapılan iki adet ALES sınavı puanlarını eşitleme ve eşitlemede kullanılabilecek en doğru yöntemi seçmek üzere bir çalışma yapmışlardır. En doğru yöntemin WMSE katsayısı daha az olan yüzdellikli eşitleme yöntemi olduğunu bulmuştur. (Arapgırlıoğlu, Zahal, Gürpınar, & Özhan, 2014) ALES puanı ile yabancı dil puanları arasında ters orantılı, ALES puanı ile mezuniyet puanı arasında doğru orantılı bir ilişki olduğu tespit etmişlerdir. Buna karşılık (Cömertoğlu, 2012)' nun İstanbul Teknik Üniversitesinde yapmış olduğu bir çalışmada ALES puanı ile mezuniyet puanı arasında anlamlı bir bağ bulamamıştır.

ALES ile ilgili bir diğer çalışma ise Kastamonu Üniversitesinde yapılmıştır. (Aliustaoğlu & Tuna, 2016) yaptıkları çalışmada 2013 yılı ilkbahar döneminde yapılan ALES sınavının matematik sorularını MATH taksonomisine göre analiz yapmışlardır. Analizin sonucunda matematik Sayısal-1 ve Sayısal-2 testlerinde A1 ve A2 seviyesinde hiç soru bulunmadığı buna karşılık C3 seviyesinde ise sadece Sayısal-2 testinde soru bulunduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar bu durumu Sayısal-2 testindeki soruların Sayısal-1 testindeki sorulardan daha zor olması ile açıklanabildiği sonucuna varmışlardır. Sayılar-1 testinde ise A3 yani gündelik-rutin işlemlerin kullanımı ve B1 yani bilgiyi transfer etme kategorilerine ait sorular sorulduğu tespit edilen bir diğer bilgidir.

MATH Taksonomi ile ilgili yapılan çalışmalar

Aşağıda MATH Taksonomi ile ilgili yapılan literatür çalışmalarına örnekler verilmiştir.

(Wood & Smith, 2002); öğrencilere biri MATH taksonomisinin A grubunda bulunan becerilerin, diğeri B ve C grubundaki seviye becerilerini içeren iki sınav uygulamışlardır. Bu çalışmayı yapmaktaki maksat öğrencilerin hangi sorulara kolay hangi sorulara zor dediklerinin açığa çıkmasıdır. Araştırmanın sonuçları, iki sınavın sonuçları karşılaştırıldığında yüksek bir ilişkinin var olduğunu ve öğrencilerin çoğunluğunun hedeflenen kazanımlara ulaştığı ve ayrıca taksonomi grupları ve öğrenciler tarafından yapılan puanlamalar arasında uyum olduğunu göstermiştir.

(Dost, Sağlam, & Uğur, 2011) ise çalışmalarında; analiz dersindeki Taylor polinomları konusu için bir çalışma yapıp hazırlamışlar ve bilgisayar cebir sistemleri (BCS) destekli ve (BCS)

desteksiz sınıf ortamlarındaki öğrenci etkinliklerinde meydana gelen değişiklikleri gözlemlemeyi hedeflemişlerdir. Bu çalışma yapıları MATH taksonomisi göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır.

Yine ülkemizde (Kesgin, 2011) yaptığı çalışmada; Soyut matematik dersinde matematik öğretmen adaylarının bu derse ait bilgi birikimlerinin MATH taksonomisi yönünden analizlerini yapmıştır. Öğretmen adaylarının bu derse ait bilgi birikimlerinin daha çok MATH taksonomisinin A grubundaki sorularla ilişkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin soruların üst seviyede matematiksel bilgi, muhakeme ve akıl yürütme gerektiren sorular olduğu, sadece ezber ve bilgi ile yapılabilecek kadar kolay düzeyde sorular olmadığı yönünde olmuştur.

(Uğurel, Morali, & Kesgin, 2012); Ortaokul OKS, SBS ve TIMSS sınavlarında sorulan matematik sorularının MATH taksonomisine göre analizini yapmışlardır. Bu çalışmada ağırlıklı olarak B1 (bilgiyi transfer etme) SBS-6'da, A3 (rutin işlemler) SBS-7'de, hem rutin işlemler hem de bilgiyi transfer etme SBS-8'de, B2 (yeni durumlara uyarlama) OKS'den çok sorulan soru tipleri olmuştur. TIMSS sınavında ise rutin problemler seviyesinde sorular yer almıştır.

(Aliustaoğlu & Tuna, 2016) ise çalışmalarında 2013 ilkbahar dönemi ALES matematik sorularının MATH taksonomisine göre analizlerini yapmışlardır. Analiz neticesinde Sayısal-1 ve Sayısal-2 testlerinde A1 ve A2 seviyesinde soru sorulmadığı C3 seviyesinde ise sadece Sayısal-2 testinde soru bulunduğu ve bu durumun Sayısal-2 testinin Sayısal-1 testinden daha fazla zor olması ile açıklanabildiği sonucuna varmışlardır. A3 (rutin işlemlerin kullanımı) ve B1 (bilgi transferi) kategorilerine ait sorular ise Sayısal-1 testinde en fazla sorulan sorular olmuştur.

Araştırmanın Önemi

ALES sınavı ülkemizde bulunan yükseköğretim kurumlarında çalıştırılmak üzere öğretim görevlisi, araştırma görevlisi, uzman ile yurtiçinde ve yurt dışında yüksek lisans veya doktora yapmak isteyen öğrencilerin seçiminde puanlamaya tabi tutulan bir sınavdır. Bu şekilde kullanılan sınavın içeriğini araştırmak ve soruları zorluk kolaylık açısından incelemek çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Bu çalışma ALES sorularının ne derece kaliteli olduğunu anlamamızı sağlarken ÖSYM soru hazırlayıcıları için de ışık tutacak bir eser olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı üniversitelerin öğretim elemanı, araştırma görevlisi, doktora ve yüksek lisans öğrencisi seçerken sıralamalarına önemli ölçüde etki eden Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES)' nda sorulan matematik sorularını Mathematical Assessment Task Hierarchy (MATH) taksonomisine göre incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

Araştırmanın Alt Problemleri

- i) 2006 – 2013 yıllarında sorulan ALES matematik sorularının MATH taksonomisine göre dağılımları nasıldır?
- ii) 2006 – 2013 yıllarında sorulan ALES matematik sorularının öğrenme alanlarına göre dağılımları nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel çalışmalardan doküman analizi modeli kullanılmıştır. Doküman analizi araştırılması hedeflenen olgu ve olgular hakkındaki yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2005). Doküman analizi yapılırken belirlenen çalışmalar belirli kodlar altında incelenip sınıflandırılmaktadırlar. Bu sınıflandırılmalarla veriler, okuyucuya sistemli ve

bütüncül bir şekilde sunulabilmektedir. (Çepni, 2003). Bu çalışmada 2006 – 2013 yılları arası uygulanan ALES sınavlı matematik sorularının öğrenme alanlarına ve MATH taksonomisine göre sınıflandırılması yapılmış ve uzman görüşleri alınarak sınıflandırılma sonlandırılmıştır. Soruların analizi Office Excel 2007 ve SPSS 20 programlarıyla yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Analizi

Araştırma yöntemlerinden tarama yönteminin kullanıldığı bu çalışmadaki nicel veriler, Smith ve arkadaşlarının matematik sorularının sınıflandırılması maksadıyla geliştirdikleri MATH (Mathematical Assessment Task Hierarchy) taksonomisi ve öğrenme alanlarına göre sınıflandırılmıştır. Veriler ÖSYM sitesinden indirilmiş ve yıl-yıl, bölüm-bölüm ayrılmıştır. İlk 100 soru uzman eşliğinde analiz edilmiş sonraki 100 soru araştırmacı tarafından analiz edilip uzman tarafından kontrol edilmiştir. Kontrol sonucunda %98 doğru analiz edildiği görülmüştür. Kalan sorular araştırmacı tarafından analiz edilmiş, gereken yerlerde uzman yardımı alınmaya devam edilmiştir. Kategorilere ve alanlara ayırım yapıldıktan sonra en son tekrar uzman görüşü alınarak sınıflandırma ve kategorilendirme işlemi bitirilmiştir. Soru analizleri SPSS programı ile yapılmıştır. Aşağıda ÖSYM tarafından 2006 – 2013 yılları arasında tamamı yayınlanan ALES matematik sorularından her bir kategoriye ait numune sorular ve tüm yılların frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

Bulgular

Birinci Alt Problemlere Ait Bulgular

Araştırmanın Birinci Problemi “ALES Matematik sorularının MATH taksonomisine göre dağılımı nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu probleme ait bulgular ve örnek sorular tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. 2006 - 2013 yılları ALES matematik sorularının MATH taksonomisine göre frekans ve yüzdeleri dağılımları ve örnek sorular

Grup ve Kategoriler	f	%	Örnek Sorular
A1	0	0	Bu yıllar arasında bu kategoride soru sorulmamıştır
A2	0	0	Bu yıllar arasında bu kategoride soru sorulmamıştır
A3	59	4,42	$(9,5 + 4,5)^2 - 4 \cdot (9,5) \cdot (4,5)$ işleminin sonucu kaçtır? A) 4 B) 9 C) 16 D) 25 E) 36
Toplam	59	4,42	x pozitif sayısı için $\frac{3}{x^{-2}} - \frac{1}{12^{-1}} = 0$ olduğuna göre, x kaçtır? A) 2 B) 3 C) 4 D) 6 E) 8
B1	558	41,66	

			Kentlerin yol üzerindeki sıralanışı M, P, K, N, L şeklindeyse M ile L kentleri arasındaki yolun uzunluğu kaç km dir?		
B2	287	21,44	A) 1480	B) 1540	C) 1600
			D) 1620	E) 1680	
Toplam	845	63,1			
			Bir çalışana çalıştığı her gün için 20 TL ücret verilmekte; çalışmadığı her gün için ise o günün ücreti verilmemekte ve çalıştığı günler için alacağından 4 TL kesilmektedir.		
C1	211	15,73	54 gün sonunda 744 TL ücret alan bu çalışan kaç gün işe gitmemiştir?		
			A) 9	B) 10	C) 11
			D) 13	E) 14	
			Dik koordinat düzleminde, kenarlarından biri $y = -x$ doğrusu, köşegenlerinden biri $x = 1$, diğeri ise $y = 1$ doğrusu üzerinde bulunan karenin alanı kaç birim karedir?		
C2	216	16,09	A) 1	B) 2	C) 4
			D) 6	E) 8	
			Alanı 8 birim kare olan bir dikdörtgenin köşegeni k birim ve çevresi 4 birimdir.		
			Buna göre, k'nin 4 türünden eşiti aşağıdakilerden hangisidir?		
C3	9	0,66	A) $k = \frac{1}{2}\sqrt{\zeta^2 - 64}$	B) $k = \frac{1}{2}\sqrt{\zeta^2 + 64}$	
			C) $k = \frac{1}{4}\sqrt{\zeta^2 - 16}$	D) $k = \frac{1}{4}\sqrt{\zeta^2 + 16}$	
			E) $k = \frac{1}{4}\sqrt{\zeta^2 + 128}$		
Toplam	436	32,48			
Genel	1340	100			

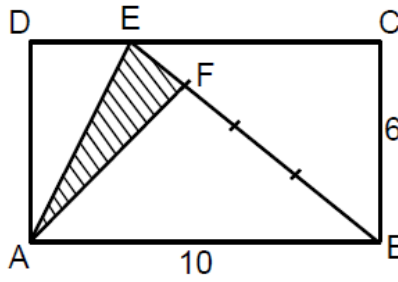
Tablo 2 incelendiğinde en fazla soru % 41,66 oranla 558 soru B1 (bilgiyi transfer etme) alt kategorisinden sorulduğu, onu takiben % 21,44 oranla 287 soru B2 (yeni durumlara uyarlama) alt kategorisinden sorulduğu görülmektedir. Kategorilerin geneline bakıldığında en fazla B kategorisinden soru sorulduğu ve soruların daha çok bu kategoride toplandığı anlaşılmaktadır.

İkinci Alt Problemlere Ait Bulgular

Coşkun, E., & Tuna, A. (2021). ALES Matematik Sorularının MATH Taksonomisine Göre İncelenmesi: 2006 – 2013. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 2(1), 43-54

Araştırmanın ikinci Problemi “ALES Matematik sorularının MATH taksonomisine göre dağılımı nasıldır?” sorusu oluşturmaktadır. Bu probleme ait bulgular ve örnek sorular tablo 3’ de sunulmuştur.

Tablo 3. 2006 - 2013 yılları ALES matematik sorularının öğrenme alanlarına göre frekans ve yüzdelik dağılımları ve örnek sorular

Öğrenme Alanları	f	%	Örnek Sorular
Sayılar ve İşlemler	353	26,35	x, y, z negatif tam sayılar ve $\frac{2}{x} < \frac{2}{y} < \frac{2}{z}$ olduğuna göre, aşağıdaki sıralamalardan hangisi doğrudur? A) $x < y < z$ B) $x < z < y$ C) $y < x < z$ D) $z < x < y$ E) $z < y < x$
Cebir	622	46,44	x ve y doğal sayılar olmak üzere, $x(y + 3) - 3(x - y) = 38$ eşitliğini sağlayan <u>en büyük</u> x değeri kaçtır? A) 30 B) 32 C) 34 D) 35 E) 38
Geometri ve Ölçme	179	13,37	 ABCD bir dikdörtgen $FB = 3 EF$ $AB = 10$ cm $BC = 6$ cm Yukarıdaki verilere göre, AFE üçgeninin alanı kaç cm^2 dir? A) $\frac{15}{2}$ B) $\frac{17}{2}$ C) 8 D) 9 E) 10

Beş günde üretilen ampul sayıları, uzunluğu 5 metre olan bir çubuk üzerinde günlere göre orantılı olarak gösterilmek isteniyor.

Buna göre, perşembe gününe karşılık gelen kısmın uzunluğu kaç metre olur?

Veri İşleme 134 9,95

A) $\frac{7}{8}$

B) $\frac{8}{9}$

C) $\frac{11}{12}$

D) $\frac{14}{15}$

E) $\frac{15}{16}$

İki belediye otobüsü her gün aynı anda D durağından hareket etmekte ve belirli bir güzergâhı takip ederek tekrar aynı durağa dönmektedir. Otobüslerden biri bu güzergâhı 45 dakikada, diğeri 1 saat 15 dakikada tamamlamaktadır.

Olasılık 52 3,90

Bu otobüsler, saat 7:00'de duraktan hareket edip aralıksız sefer yaptığına göre, ilk kez saat kaçta aynı anda tekrar D durağında olur?

A) 9:30

B) 9:45

C) 10:15

D) 10:30

E) 10:45

Tablo 3 incelendiğinde soruların en fazla % 46,44 oranıyla 622 adet Cebir öğrenme alanından geldiği, cebir öğrenme alanını takiben % 26,35 oranla 353 adet soruyla Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı takip etmiştir. Olasılık ve Veri İşleme öğrenme alanı ise en az soru sorulan öğrenme alanı olmuşlardır.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmanın temel amacı 2006 yılı ile 2013 yılları arasında sorulan ALES matematik sorularının MATH taksonomisine göre dağılımlarını incelemektir. Bu bağlamda elde edilen bulgulardan yola çıkarak ulaşılan sonuçlar aşağıda maddeler haline verilmiştir.

2006 - 2013 yılları arasında sorulan ALES sorularının MATH taksonomisine göre dağılımı problemi için; matematik sorularının yarısına yakın bir oranda bilgi transferi – B1 (% 41,66) içeren sorulardan sorulduğu onu takiben yeni durumlara uyarlama – B2 (% 21,44), doğrulama ve yorumlama C1 ve çıkarımlar (% 15,73), tahminler ve karşılaştırma C2 (% 16,09) kategorilerinden soru sorulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bilgi ve bilgi sistemi – A1 (% 0) ve anlama – A2 (% 0) kategorilerinden hiç soru sorulmadığı rutin işlemler – A3 (% 4,42) oranında soru sorulduğu görülmüştür. Değerlendirme – C3 (% 0,66) kategorisinden ise oldukça az soru sorulduğu görülmüştür.

2006 – 2013 yılları arasında sorulan ALES Matematik sorularının dağılımına MATH taksonomisine göre bakıldığında A1 ve A2 basamağından hiç soru sorulmadığı bu basamakların ihmal edildiği gözlenmiştir. Anlama ve Bilgi basamağında soru sorulmamasının sebebi bilinmemekle birlikte gelecek yıllarda bu kategoride de soru sorulması beklenmektedir. Değerlendirme C-3 kategorisi MATH taksonomisinin en üst düzey bilişsel becerilerini kapsamasına rağmen neredeyse hiç soru sorulmadığı ve çoğu yıllar ihmal edildiği tespit edilmiştir. ALES sınavının yapılma amacı ile C3 düzeyinde sorulan soru sayısı arasında bir bağ kurulamamış olmakla birlikte bu alanda sorulan soru sayılarında da artış yapılması beklenmektedir. ALES sınavının niteliğini ve kullanma alanlarını arttırmak amacı ile Türkiye’ de ve yurtdışında yapılan GRE (Graduate Record Examination) ve GMAT (Graduate Management Admissions Test) benzeri sınavlar incelenmeli faydalı yönleri ile ALES sınavının özellikleri birleştirilip uygulanmalıdır. Ayrıca 2013 yılından sonra yapılan ALES matematik soruları diğer araştırmacılar tarafından incelenebilir ve yeni çalışmalara ışık tutulabilir.

Kaynaklar

- Aliustaoğlu, F., & Tuna, A. (2016). Akademik Personel ve Lisansüstü Eğitimi Giriş Sınavı (ALES) Matematik Sorularının MATH Taksonomisine Göre Analizi. *Trakya University Journal of Education*, 6 (2), 126-137.
- Arapgirlioğlu, Z., Zahal, O., Gürpınar, E., & Özhan, U. (2014). Lisansüstü programlara başvuran adayların ALES, yabancı dil ve mezuniyet not ortalamaları arasındaki ilişkiler. *Inonu University Journal of Educational Sciences Institute*, 1.
- Çepni, S. (2003). Fen alanları öğretim elemanlarının sınav sorularının bilişsel düzeylerinin analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 65-84.
- Dost, Ş., Sağlam, Y., & Uğur, A. A. (2011). Üniversitede matematik öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin kullanımı: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (40), 140-151.
- D'Souza, S. M., & Wood, L. (2003). *Designing assessment using the MATH taxonomy. Mathematics Education Research: Innovation, Networking, Opportunity*, (s. 294-301).
- Eren, S. (2018, MAYIS 29). TEORİ EĞİTİM: <https://www.teoriegitim.com/gmat-graduate-management-admission-test-ucretleri-ve-tarihleri/> adresinden alınmıştır
- Karakuş, M. (2004). Lisansüstü eğitim için başvuran öğrencilerin üniversitedeki akademik başarıları ile LES puanları arasındaki ilişki. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, (s. 6-9).
- Kesgin, Ş. (2011). Matematik Öğretmen Adaylarının Soyut matematik Dersindeki Bilgilerinin MATH Taksonomi Çerçevesinde Analizi. *GZMGR: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Öztürk, N. (2010). Akademik personel ve lisansüstü eğitimi giriş sınavı puanlarının eşitlenmesi üzerine bir çalışma. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Resmi Gazete. (2018). 8451c3e1-7975-40f1-bc81-3ca01cb288c8. Mayıs 28, 2018 tarihinde Yüksek Öğretim Kurulu: http://www.yok.gov.tr/documents/10279/23688337/lisansustu_egitim_ve_ogretim_y%C3%B6netmeli.pdf/8451c3e1-7975-40f1-bc81-3ca01cb288c8 adresinden alındı
- Coşkun, E., & Tuna, A. (2021). ALES Matematik Sorularının MATH Taksonomisine Göre İncelenmesi: 2006 – 2013. *Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education (OJOMSTE)*, 2(1), 43-54

- Smith, G., Wood, L., Coupland, M., Stephenson, B., Crawford, K., & Ball, G. (2010). Constructing mathematical examinations to assess a range of knowledge and skills. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* , 65-77.
- Smith, G., Wood, L., Coupland, M., Stephenson, B., Crawford, K., & Ball, G. (1996). Constructing mathematical examinations to assess a range of knowledge and skills. *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.* , 65-77.
- Smith, G., & Wood, L. (2000). Assessment of learning in university mathematics. *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.* , 1 (31), 125-132.
- Smith, G., Petocz, P., Reid, A., & Wood, L. N. (2002). Correlation between student performance in linear algebra and categories of a taxonomy. 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics (At the Under graduate Level).
- Tall, D. O., & Razali, M. R. (1993). "Diagnostic Students" difficulties in learning Mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* , 209-222.
- Tokat, E., & Demirtaşlı, N. Ç. (2004). Lisansüstü eğitimi giriş sınavı (LES) ve diğer kabul ölçülerinin yordama geçerliliğine ilişkin bir çalışma. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 35-55.
- Uğurel, I., Morali, H. S., & Kesgin, G. (2012). A Comparative Analysis on the Mathematics Questions in OKS, SBS and TIMSS Under the Lens of MATH Taxonomy. *DergiPark*, 11 (2), 423-444.
- URL-1. (2015). (y.y.) Mart 11, 2018 tarihinde Notre-Dame de Sion Özel Fransız Lisesi: http://www.nds.k12.tr/IMG/pdf/programme_math_tr.pdf adresinden alındı
- URL-2. (2018). Mart 11, 2018 tarihinde <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> adresinden alındı
- URL-4. (2018). Mayıs 28, 2018 tarihinde ÖSYM: https://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2017/ALESSONBAHAR/ALESKILAVUZ_31102017.pdf adresinden alındı
- URL-6. (2018). Mayıs 29, 2018 tarihinde GREĞSTANBUL: <http://www.greistanbul.com/> adresinden alındı
- URL-7. (2016). Haziran 1, 2018 tarihinde <http://www.osym.gov.tr/TR,774/1997-sinavlari.html> adresinden alındı
- Wood, L. N., & Smith, G. H. (2002). Perceptions of difficulty, Proceedings of 2nd International Conference on the Teaching of Mathematics, (s. 1-6). Hersonissos, Greece.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

ETİK ve BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Bu çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde etik kurallara ve bilimsel atıf gösterme ilkelerine riayet edildiğini yazar(lar) beyan eder. Aksi bir durumun tespiti halinde OJOMSTE'nin hiçbir sorumluluğu olmayıp, tüm sorumluluk makale yazarlarına aittir.

ARAŞTIRMACILARIN MAKALEYE KATKI ORANI BEYANI

1. yazar katkı oranı : % 50
2. yazar katkı oranı : % 50