

## Öğretmen Adaylarının FeTeMM Uygulamalarına İlişkin Bilişsel Algıları\*

Ahmet Ünal<sup>a</sup>, Halil İbrahim Akyüz<sup>b</sup>, Selçuk Şahingöz<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, [aunal@kastamou.edu.tr](mailto:aunal@kastamou.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0001-8617-6602>

<sup>b</sup>Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, [hakyuz@kastamonu.edu.tr](mailto:hakyuz@kastamonu.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-1614-3271>

<sup>c</sup>Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu/Türkiye, [ssahingoz@kastamonu.edu.tr](mailto:ssahingoz@kastamonu.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0003-4884-7588>

Anahtar Kelimeler:	Öz
FeTeMM Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) Bilişsel Algı Makale Türü: Araştırma	<p>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.</p>

\* Bu bildiri, 3 Mayıs 2019 tarihinde İzmir, TÜRKİYE'de düzenlenen 1. Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji (UBEST) Sempozyumu'nda bildiri olarak sunulmuştur.

## Cognitive Perceptions of Teacher Candidates Related to STEM Applications

Ahmet Ünal<sup>a</sup>, Halil İbrahim Akyüz<sup>b</sup>, Selçuk Şahingöz<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Kastamonu University, Education Faculty, Kastamonu/Turkey,  
[aunal@kastamonu.edu.tr](mailto:aunal@kastamonu.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0001-8617-6602>

<sup>b</sup>Kastamonu University, Education Faculty, Kastamonu/Turkey,  
[hakyuz@kastamonu.edu.tr](mailto:hakyuz@kastamonu.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-1614-3271>

<sup>c</sup>Kastamonu University, Education Faculty, Kastamonu/Turkey,  
[ssahingoz@kastamonu.edu.tr](mailto:ssahingoz@kastamonu.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0003-4884-7588>

### Keywords:

STEM  
Word Association  
Test (WAT)  
Cognitive  
Perception

### 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 (WAT) 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 eğitimine büyük önem vermektedirler. Fen ve Matematik programlarını birbirinden ayrı ayrı değil birlikte planladıkları görülmektedir. Toplumların 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. Toplumunu 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 FeTeMM (STEM) denmektedir.

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 kullanılacak ölçütlerin oluşturulmasına yardımcı olur. Bu çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmenliği, Matematik Öğretmenliği ve Bilişim Teknolojileri Öğretmenliği Lisans Programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamalarına yönelik bilişsel algılarının analiz edilmesinde kullanılacak 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 KİT 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.



**Şekil 1. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Kavramına İlişkin Algıları**

Fen Bilimleri kavramı Matematik Öğretmenliği öğrencilerine sunulduğunda öğrencilerin genel olarak Fizik, Kimya, Biyoloji ve Deney kelimelerini türettikleri görülmektedir. Öğretmen adayları KİT formlarına toplamda 249 kelime yazmışlardır. Öğrencilerin türettikleri kelimelerin tekrar edilmesine ait frekans ve yüzdeleri tablo 2 ile sunulmuştur.

**Tablo 2. Matematik Öğretmeni Adaylarının Fen Bilimleri Kavramına İlişkin Algıları**

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

Matematik Öğretmenliği öğrencilerinin Fen Bilimleri kavramına yönelik zihinsel algıları Şekil 2 ile sunulan kelime bulutu ile daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.



**Şekil 2. Matematik Öğretmeni Adaylarının Fen Bilimleri Kavramına İlişkin Algıları**

Fen Bilimleri kavramı Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği öğrencilerine sunulduğunda öğrencilerin genel olarak Fizik, Kimya, Biyoloji ve Deney kelimelerini türettikleri görülmektedir. Öğretmen adayları KİT formlarına toplamda 207 kelime yazmışlardır. Öğrencilerin türettikleri kelimelerin tekrar edilmesine ait frekans ve yüzdeleri Tablo 3 ile sunulmuştur.

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

Kelime	Tekrar Edilme Sayısı	Tekrar Edilme Yüzdesi
Kimya	15	62,50
Biyoloji	15	62,50
Deney	11	45,83
Fizik	11	45,83
Laboratuvar	8	33,33

Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği öğrencilerinin Fen Bilimleri kavramına yönelik zihinsel algıları Şekil 3 ile sunulan kelime bulutu ile daha belirgin şekilde ortaya çıkmaktadır.











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 KİT 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.













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 KİT 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





**Tablo 14. Matematik Öğretmeni Adaylarının Eğitim Kavramına İlişkin Algıları**

Kelime	Tekrar Edilme Sayısı	Tekrar Edilme Yüzdesi
Öğretmen	20	71,43
Öğrenci	18	64,29
Okul	16	57,14
Ders	8	28,57
Öğretim	8	28,57
Aile	6	21,43
Kitap	6	21,43
Sınıf	5	17,86
Bilgi	5	17,86
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**

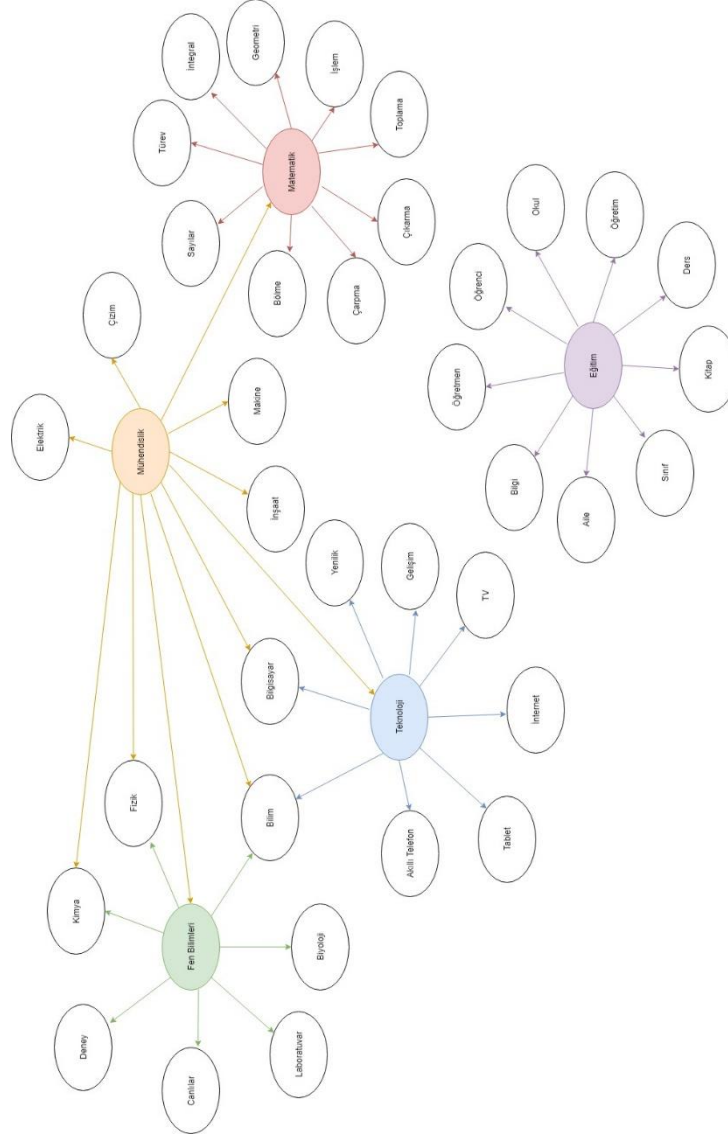
Fen Bilgisi Öğretmenliği, Matematik Öğretmenliği ve Bilişim Teknolojileri Öğretmenliği Lisans Programlarında öğrenim gören öğretmen adaylarının tamamının ürettiği kelimelerden bir kelime bulutu oluşturulduğunda yine Öğretmen, Öğretim, Öğrenci ve Okul kelimelerinin ağırlıklı olarak öne çıktığı görülmektedir (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 FETEMM dendiği zaman sıkça akla gelen «kodlama, robotik, arduino» gibi kelimeler öne çıkmamıştır.
- FETEMM’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.
- FETEMM 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 FETEMM eğitiminin, okul öncesi ve ilköğretim öğrencileri için FETEMM 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., & Özatlı, 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 Eğitimine Yansımaları. *Eğitim ve Bilim*, 39, 171, 74-85
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research* (4<sup>th</sup> 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