

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR
EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
KİMYA EĞİTİMİ BİLİM DALI

SU VE HAYAT KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
KULLANILAN PROJE TABANLI FeTeMM YAKLAŞIMININ
ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

Merve DEMİRCİOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

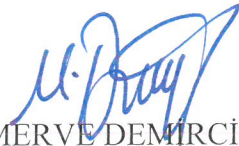
Prof. Dr. Emine Güler AKGEMCİ

Konya 2019

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	MERVE DEMİRCİOĞLU
	Numarası	118307031001
	Ana Bilim / Bilim Dalı	ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ/ KİMYA EĞİTİMİ
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Emine Güler AKGEMCİ
	Tezin adı	SU VE HAYAT KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN PROJE TABANLI FeTeMM YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadar bütün bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.


MERVE DEMİRCİOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	MERVE DEMİRCİOĞLU
	Numarası	118307031001
	Ana Bilim / Bilim Dalı	ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ/ KİMYA EĞİTİMİ
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Emine Güler AKGEMCİ
	Tezin adı	SU VE HAYAT KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN PROJE TABANLI FeTeMM YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan, “Su ve Hayat” konusunun öğretiminde kullanılan Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımının öğrenci başarısı üzerine etkisi başlıklı bu çalışma 04/10/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	Prof. Dr. Emine Güler AKGEMCİ	
Jüri üyesi	Doç. Dr. Ayşegül DERMAN	
Jüri üyesi	Doç. Dr. Mustafa ÖZMEN	

ÖNSÖZ

Çalışmalarım sürecinde; konu seçiminde ve çalışmamın yürütülmesinde beni her zaman destekleyen, değerli bilgileri, görüşleri ve önerileri ile beni yönlendiren sayın hocam Prof. Dr. Emine Güler AKGEMCİ' ye yürekten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez yazımı sırasında desteğini ve yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Ayşegül DERMAN hocama da teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Uygulamalarım sırasında bana çok yardımları olan öğretmen arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım.

Çalışmam süresince desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve her zaman bana moral veren aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Merve DEMİRCİOĞLU

Konya 2019

Öğrencinin	Adı Soyadı	MERVE DEMİRCİOĞLU
	Numarası	118307031001
	Ana Bilim / Bilim Dalı	ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ/ KİMYA EĞİTİMİ
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Emine Güler AKGEMCİ
	Tezin adı	SU VE HAYAT KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN PROJE TABANLI FeTeMM YAKLAŞIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISI ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmada kimya dersinin 9. sınıf müfredatında yer alan ‘Su ve Hayat’ konusunun Proje Tabanlı FeTeMM Eğitimine göre düzenlenmiş öğrenme ortamında işlenmesi ve kullanılan yöntemin meslek lisesinde öğrencilerin başarısına olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yapılan çalışmada, tek gruplu ön test-son test deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını, teknik meslek lisesi elektrik bölümü 9. sınıf, 30 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada nicel veri toplama araçlarından yararlanılmıştır. Nicel veri toplama aracı olarak da araştırmacı tarafından hazırlanmış olan “Su ve Hayat Başarı Testi” ön test ve son test olarak uygulanmıştır.

Çalışmada, başarı testinden elde edilen veriler, istatistik programında Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonunda, derste uygulanan Proje Tabanlı FeTeMM yönteminin öğrencilerin dersteki başarılarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: FeTeMM Eğitimi, Proje Tabanlı Öğrenme, Kimya Eğitimi

Öğrencinin	Adı Soyadı	MERVE DEMİRCİOĞLU
	Numarası	118307031001
	Ana Bilim / Bilim Dalı	ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ/KİMYA EĞİTİMİ
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Prof. Dr. Emine Güler AKGEMCİ
	Tezin adı	THE EFFECT ON STUDENT ACHIEVEMENT OF PROJECT-BASED STEM APPROACH USED IN TEACHING OF WATER AND LIFE SUBJECT

SUMMARY

The purpose of this study was to examine how teaching “Water and Life” subject, which was involved in 9th grade’s Chemistry Stream, in a learning platform regulated by the Project-based STEM disciplines effected the learning skills of the vocation high school students.

The study was designed in one group pre-test post-test pattern. The participants of the study consisted of 30 students in nineth-grade at the electricity department of vocational high school. Quantative data collection tools were used in order to collect the data fort he study. As quantative data collection tool “Water and Life Achievement Test” which was prepared by the searcher was performed on the students as pretest and posttest.

The data obtained from the achievement test were analysed by using wilcoxon signed-rank test in a statistics programme. At the end of the study it was established that practising Project Based STEM method has increased the learning success of the students.

Key Words: STEM, Chemistry Education, Vocational high school

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI	ii
YÜKSEK LİSANS TEZ KABUL FORMU	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
SUMMARY	vi
İÇİNDEKİLER	vii
Kısaltmalar ve Simgeler Sayfası	ix
1. GİRİŞ	1
2. TEORİK ÇERÇEVE	2
2.1. FeTeMM Eğitimi	2
2.1.1. FeTeMM Eğitiminin Önemi ve Gerekliliği	5
2.2. Proje Tabanlı Öğrenme	8
2.3. Proje Tabanlı FeTeMM	10
2.4. Kaynak Taraması	12
3. MATERYAL VE METOD	15
3.1. Araştırmacının Amacı	15
3.2. Araştırmanın Önemi	15
3.3. Problem Cümlesi	16
3.4. Alt Problemler	16
3.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	16
3.6. Araştırmanın Varsayımları	16
3.7. Araştırmanın Yöntemi	17
3.8. Çalışma Grubu	17
3.9. Veri Toplama Aracı	17
3.9.1. Su ve Hayat Konusu Başarı Testi	17
3.10. İşlem Basamakları	19
3.11. Gözlemci Notları	26
3.12. Verilerin Analizi	26
4. Bulgular ve Yorumlar	28
5. Sonuçlar ve Tartışma	30
6. Öneriler	33

Kaynakça	35
Ekler	37
Özgeçmiş	38



Kısaltmalar ve Simgeler Sayfası

Simgeler

N:öğrenci sayısı

p:madde güçlük indeksi

D:madde ayırt edicilik indeksi

Kısaltmalar

FeTeMM: Fen Teknoloji Mühendislik Matematik

1. GİRİŞ

Son yüzyılda bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler, ülkeler arasında küresel ekonomik yarışa neden olmuş ve ülkelerin sanayi dalında gelişmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Sanayide yaşanan bu durum ise, bu alanda çalışacak nitelikli insan ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Dolayısıyla, bir ülkede sanayi alanında çalışabilmek için yeterli donanımına sahip, nitelikli insanların yetiştirildiği kurumların başında gelen meslek liselerinde verilen eğitim bu konuda önem kazanmaktadır.

Meslek liseleri; teknik eğitimin verildiği, öğrencilerin belirli bir meslek dalında eğitim aldıkları kurumlardır. Bu liselerde verilen meslek eğitimlerinde, yapılandırmacı öğrenim felsefesi esaslı, yaparak yaşayarak öğrenme modeline uygun olarak öğretimin gerçekleştirilmesi ve böylece öğrencilerde anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanması beklenmektedir. Dolayısıyla, meslek liselerindeki diğer dersler için de benzer yaklaşımların kullanılmasının, meslek liselerinde okuyan öğrencilerin başarısını artıracakları öngörülmektedir. Bu bağlamda meslek liselerinde fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımının benimsenmesi sanayi sektörü için nitelikli ara elemanların yetiştirilmesinde önem arz etmektedir (Çevik, 2018).

FeTeMM eğitimi; fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin birbirine entegre edilmesi sonucu öğrencilerin problem çözme, analiz, sentez gibi üst düzey bilişsel süreç becerilerini geliştiren bütünlük bir eğitim yaklaşımıdır. FeTeMM eğitimi uygulanırken birçok öğrenme yaklaşımı veya mühendislik tasarım modeli (Tarkın-Çelikkıran ve Aydın-Günbatır, 2017) kombine edilerek kullanılabilir. Bu çalışmada, FeTeMM yaklaşımı ile öğrencilerin aktif olduğu Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının birlikte kullanılmasına odaklanılmıştır.

Bu çalışmada meslek lisesinde okuyan 9. sınıf öğrencilerinin “Su ve Hayat” konusunu öğrenmelerine Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımının etkisi incelenmiştir.

2. TEORİK ÇERÇEVE

2.1. FeTeMM Eğitimi

On sekizinci yüzyılın sonlarına doğru başlayan sanayi devrimiyle birlikte gerçekleşen bilim ve teknolojiadaki gelişim, ülkeler arasında yaşanan ekonomik rekabeti hızlandırmıştır. Hızla sanayileşen ve ekonomik rekabete giren ülkeler, bilim ve teknolojiye meydana gelen bu değişime ayak uydurabilecek, problem çözme yeteneğine sahip, eleştirel düşünebilen, girişimci, yüksek iletişim becerileri olan bireylerin varlığına ihtiyaç duymuştur. Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren hız kazanan küresel ekonomik yarış ile bilim ve teknolojiye meydana gelen gelişmeler; değişimlere uyum sağlayacak bireylerin yetiştirilmesi amacıyla ülkelerin, eğitim sistemlerini gözden geçirmelerini ve yeniden yapılandırılmalarını zorunlu hale getirmiştir (Aydın, 2011).

Bilim ve teknolojiye yaşanan değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme-öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler, bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu bireylerin yetişmesi, eğitimde çağdaş ve güncel bilgiyi takip etmeyi mecbur kıldığı için, bilimsel bilinç ve farkındalığın artması, bilim kültürünün yaygınlaşması önemlidir. Bu nedenle nitelikli bireylerin yetiştirilmesinde eğitime düşen pay oldukça büyüktür (Elmalı & Balkan Kıyıcı, 2017).

Bilim ve teknolojiye gelişme sağlanabilmesi; ancak bu alanlardaki değişimleri takip edebilen, sorgulayan, problem çözen, bütünleştiren, üreten bireylerin varlığı ile mümkün olabilir. Bu bireylerin yetişebilmesi, bilim ve teknoloji ile yakından bağlantılı olan matematik ve mühendislik alanlarının da bilim ve teknoloji ile bütünleştirilmesi ile gerçekleşebilir. Bu sebeplerden dolayı son yıllarda FeTeMM adı verilen yaklaşım önem kazanmıştır. FeTeMM (Science, Technology, Engineering and Mathematics- STEM) terimi ilk kez Judith A. Ramaley tarafından tanımlanmış ve bilimin birçok alanını kapsayan geniş bir kavram olduğu belirtilmiştir. FeTeMM; fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının ilk harflerinin kısaltılması ile oluşturulmuştur. Başka bir söylemle FeTeMM yaklaşımı, farklı disiplinleri bir araya

getirerek ve bu disiplinler arasında bağlantı kurulmasını sağlayarak çok boyutlu, multidisipliner öğrenmeye imkân tanımaktadır (Smith ve Karr- Kidwell, 2012; akt. Afat, 2018:125-126). Millî Eğitim Bakanlığı, son yıllarda FeTeMM yaklaşımına önem verip oluşturduğu ilkököl ve ortaokul fen bilimleri programını bu yönde hazırlamıştır (MEB, 2018).

Çağımızda karşılaşılan problemlerin çözümünde çoklu bakış açısı geliştirmek çözümü kolaylaştırmaktadır. Bireylere çoklu bakış açısı kazandırabilmenin ise, eleştirel düşünme, analiz yapabilme, sorgulama, disiplinler arası ilişki kurabilme gibi becerilerin kazandırılmasını amaçlayan yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak hazırlanan öğretim programları ile mümkün olabileceği düşünülmektedir. Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümü için gerekli yöntemler; genellikle fen, teknoloji, matematik ve mühendislik becerilerini içermektedir (National Research Council, 2005; 2011, akt. Elmalı ve Balkan-Kıyıcı, 2017). Bu sebeple çok disiplinli bir yaklaşım olan FeTeMM eğitimi önem kazanmaktadır. FeTeMM eğitimi, bir konunun gerçek problemlerdeki örnekler üzerinden ele alınıp ders içeriğiyle ilişkilendirilerek ve fen, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinleri ile bütünleştirilerek öğretilmesini hedefler (Bozkurt, 2014; Tarkın-Çelikkıran ve Aydın-Günbatır,2017).

Fen öğretiminde çok disiplinli yaklaşımların benimsenmesi verimi arttırabilir. Fen öğretimini; matematik, mühendislik ve teknoloji öğretiminden ayrı düşünmek imkânsızdır. Bu sebeple FeTeMM eğitimi, fen öğretiminde etkin olarak kullanılacak bir öğretim yöntemidir.

FeTeMM dört temel disiplinin bütünleştirilmesiyle oluşturulmuş, çok disiplinli bir yaklaşımdır. Bybee'ye (2013) göre FeTeMM tam olarak anlaşılabilir. Bybee bunun nedenini, yapılan araştırmalarda fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinden bazen tek disipline daha fazla önem verilmesi, bazen dört disipline ayrı ayrı eşit şekilde önem verilmesi, bazen de dört disiplininin bütünleşmesinin vurgulanması şeklinde açıklamıştır. Lederman ve Niess'in (1997) disiplinlerarası ve çok disiplinli kavramlarını açıklamak için kullandıkları metafor tam olarak

anlaşılmadığı sürece, FeTeMM yaklaşımının da tam olarak anlaşılamayacağını savunan eğitimciler mevcuttur. Söz konusu metaforunda; çok disiplinli bütünleşme, sebze tavuk çorbasına benzetilirken, disiplinler arası bütünleşme domates çorbasına benzetilmiştir. Şehriyeli tavuk çorbasında, malzemeler karıştırıldığında kendi özelliğini kaybetmez ve çorbanın içinde kolaylıkla birbirinden ayırt edilebilir. Domates çorbasında ise malzemeler karıştırıldığında özünü kaybeder ve çorbanın içinde ayırt edilemez. Başka bir deyişle, öğrenciler çok disiplinli bir yaklaşımda disiplinleri birbirinden rahatça ayırt edebilir ve öğrencilerin bu dersleri gerektiği şekilde bütünleştirmesi beklenir. Disiplinler arası yaklaşım ise farklı derslerin gerektirdiği kazanımları kapsayan bir problemle başlar, bu da ortak bir temayla disiplinler arasındaki sınırların yok olmasına ve disiplinler için ortak olan kazanıma odaklanmayı sağlar (akt. Wang, Moore, Roehrig ve Park, 2011).

Dahası, öğrencilerin motivasyonunu destekleyen ders etkinliklerinin, öğrenciler arasında matematik ve fen biliminin değerinin anlaşıldığını, dersin daha kolay işlendiğini ve FeTeMM kariyeri seçme olasılığını arttırdığını göstermektedir (Yıldırım ve Altun, 2015).

FeTeMM yaklaşımında temel bileşenlerden biri de öğretmendir. FeTeMM yaklaşımına uygun etkinliklerle öğretim yapacak öğretmenlerin, çağın gerekliliklerine uygun bireyleri yetiştirebilmesi için, teknolojik alan bilgisine sahip olmalı, pedagoji alanına hâkim olmalı, yenilikçi yöntem ve teknikleri kullanabilmelidir (Çevik, Şanlıtürk ve Yağcı, 2017). Ayrıca öğretmenlerin FeTeMM farkındalıklarının farklı değişkenlere göre incelendiği bir çalışmaya (Çevik, Şanlıtürk ve Yağcı, 2017) göre, eğitim fakültesi mezunu öğretmenlerin FeTeMM farkındalığı fen-edebiyat fakültesi mezunlarına göre, genç tecrübeli öğretmenlerin (6-11 yıl) FeTeMM farkındalığı yaşlı öğretmenlere (11-15 yıl, 16-21 yıl) göre daha olumludur ve FeTeMM farkındalığı cinsiyete bağlı değildir.

2.1.1. FeTeMM Öğretiminin Önemi ve Gerekliliği

Ülkeler amaçlarına ulaşarak kalkınabilmek için bilim adamları ve mühendisler yetiştirmeli ve aynı zamanda vatandaşlarına bilimsel okuryazarlığı kazandırmalıdır. Bu doğrultuda da ülkeler, temel bilgi ve becerileri, analitik düşünmeyi, problem çözmeyi, karar verebilmeyi, eleştirel düşünmeyi sağlayacak şekilde eğitim programlarını düzenlemelidirler. Bireylerin kazanması gereken bütün bu özellikler göz önünde bulundurulduğunda, fen eğitiminin önem kazandığı söylenebilir. Çünkü bilim ve teknoloji çağında toplum yapısı, kültürel yapı, düşünce yapısı da değişmektedir. Bu değişimlere uyum sağlayan bireylerin varlığı, bireyin eğitimi, dolayısıyla ülkenin eğitim sistemi önemlidir. Bilgiyi üreten, bilgiye ulaşan ve bilgiyi kullanan insanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenlerle güçlü bir gelecek için her bireyin fen ve teknoloji eğitimi alarak yetişmesi gerekmektedir. Bu süreçte fen dersleri önemli bir yer almaktadır (Arslan, 2005). Ülkelerin ihtiyacı olan çağın gereklerine uygun nitelikte bireylerin yetiştirilmesi, ancak etkili bir fen eğitiminin verilmesi ile mümkündür (Yıldırım ve Selvi, 2017).

Çağımızda yaşanan gelişmeler, bireylerin ve ülkelerin bu gelişmelere uyum sağlamasını gerekli kılmıştır. Özellikle sanayi alanında yaşanan gelişmeler, nitelikli bireylerin yetişmesi gerekliliğini ortaya koymuştur (STEM Türkiye Raporu, 2015). Bu bağlamda, bir ülkenin bilim ve teknoloji alanında lider rollerde olması ve ekonomik açıdan güçlü bir ülke haline gelebilmesi için FeTeMM eğitimi önemlidir (Lacey ve Wright, 2009).

FeTeMM eğitiminin, Amerika Birleşik Devletleri'nde öğrencilerin fen, matematik ve mühendislik alanlarını tercih etmemeleri, daha çok sosyal alanlara yönelmeye başlamaları ile ortaya çıktığı iddia edilmektedir (Ostler, 2012). Amerika Birleşik Devletleri'nde FeTeMM eğitiminin ülkenin gelişimi ve geleceği açısından büyük öneme sahip olduğu vurgulanmaktadır. Bir dönem Amerika Başkanlığı yapmış olan Barack Obama, Amerika'nın gelecekteki refah ve ilerlemesinin liselerdeki FeTeMM eğitiminin kalitesine bağlı olduğunu belirtmektedir (President's Council of Advisors on Science and Technology, 2010).

Dünyada yaşanan sanayi ve teknolojidaki ilerlemeler, bu alanda gelişmek ve ekonomik yarışta yer almak isteyen ülkemizde de yakından takip edilmektedir. Sanayi ve teknolojideki gelişimin sağlanabilmesi için Millî Eğitim Bakanlığı, bu bağlamda, hazırladığı öğretim programlarını her yıl çağın gerekliliklerine göre güncellemektedir. Millî Eğitim Bakanlığının öğretim programlarında yer alan ve yetiştirilmesi planlanan birey; bilgiyi üreten ve hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. nitelikleri taşıyan bireylerdir (Millî Eğitim Bakanlığı, 2018). Bunların yanı sıra, öğrencilerin durumlarının incelendiği çalışmalar ve ülke genelinde yapılan üniversite sınav sonuçları, fen alanlarında öğrenci başarısının düştüğünü göstermektedir. Okul türlerinin üniversite sınavlarındaki başarı yüzdeleri incelendiğinde ise, meslek lisesi öğrencilerinin fen derslerinde zorlandıkları ve düşük net yaptıkları görülmüştür (Berberoğlu ve Kalender, 2005). Meslek lisesi öğrencilerinin fen derslerine yeterli düzeyde ilgi göstermedikleri, fen derslerini günlük yaşamla ilişkilendiremedikleri için başarısız oldukları ve bu sebeplerle fen derslerine karşı ilgilerinin düşük olduğu söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenme ile daha anlamlı öğrenme gerçekleştirdikleri göz önünde bulundurulduğunda, FeTeMM yönteminin kullanımının onların fen derslerine karşı ilgilerini ve fen derslerindeki kalıcı öğrenmelerini artıracak yönünde genel bir yargı hâkimdir (Çevik, 2018). Fen alanlarında (fizik, kimya, biyoloji) yaşanan bu başarı düşüklüğünü göz önünde bulunduran Millî Eğitim Bakanlığı tarafından son olarak hazırlanan İlkokul ve Ortaokul Fen Bilimleri Öğretim Programında FeTeMM eğitiminin bazı temel bileşenlerine yer verilmiştir (MEB, 2018).

FeTeMM yaklaşımı ile öğrencilere kazandırılması gereken beceriler aşağıda verilmiştir (MEB, 2018):

a. Bilimsel Süreç Becerileri

1. Analitik düşünme
2. Karar verme

b. Yaşam Becerileri

1. Yaratıcı düşünme
2. Girişimcilik
3. İletişim
4. Takım çalışması

c. Mühendislik Becerileri

1. Yenilikçi (inovatif) düşünme

FeTeMM eğitimi, anaokulundan itibaren vermeye başlanmalıdır. Çünkü FeTeMM eğitimleri, ilkokul düzeyinde ilgili faaliyetlerde bulunan öğrencilerin heyecanını artırır, fen ve matematik derslerinde kendilerine güvenmelerini ve kendi kendilerine yetebilmelerini sağlar; aynı zamanda bu derslerdeki çıkarlarını da yükseltir (Dejarnette, 2012). Dört disiplini içeren FeTeMM eğitimi, öğrencilerin bilim, teknoloji, mühendislik alanlarında kariyer yapmalarını sağlar. Özellikle mühendislik ve eğitim süreçlerinin kombinasyonu, bu alanlardaki kariyer tercihlerini artırmasının yanında, FeTeMM alanlarındaki becerilerini geliştirmeleri için yetenekli öğrencilerin erken yaşta keşfedilmelerini sağlar (Koyunlu, Ünlü, Dökme ve Ünlü, 2016). Fen ve matematik konularına mühendislik ve teknolojinin entegre edildiği ve birden fazla disiplin içeren bir öğretim programının hazırlanması önemlidir. Çünkü nitelikli öğretmenlerin FeTeMM temelli etkinlikleri uygulayabilmesi, ancak böyle bir programın hazırlanması ile mümkün olabilir (Ramaley, 2007). FeTeMM etkinliklerinin varlığı, matematik ve fen disiplinlerini somut hale getirerek derslerin anlaşılmasını kolaylaştırır ve derslerin daha etkin işlenmesini sağlar. Böylece öğrenme daha anlamlı ve kalıcı olur, öğrencilerin derste motivasyonunu artırır ve öğrenciler tarafından zor olduğu ve anlaşılmadığı gerekçesiyle sevilmeyen derslerdeki başarı yükselir. Bu alanlara teknolojinin de eklenmesiyle fen ve matematik dersleri içerik bakımından zengin ve öğrenciler tarafından daha çekici hale gelebilir (Schafer, Sullivan ve Yowell, 2003). Bununla

birlikte, ilk ve ortaöğretim seviyesindeki okullarda fen ve matematik öğrenim seviyesinin yükseltilmesi, öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelmesini destekler (Elmalı ve Balkan-Kıyıcı, 2017).

Her düzeyde tek disiplini bilmenin, onlarla ilgili olan teknolojiyi anlamada ve ona katkı sağlamada yeterli olmadığı, bundan dolayı bütünleşik bir yapının oluşmasının zorunlu olduğu ve bunun ancak FeTeMM eğitimi ile başarılacağı savunulmaktadır. FeTeMM eğitiminin bir başka önemi teorik olarak savunduğu kavramlardan gelmektedir. Bunlar; eleştirel düşünme, yaratıcılık, analitik düşünme, problem çözme, tasarım, üretim, özgünlük, girişimcilik gibi ileri düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlama özelliği olan eğitim terimleri olarak sıralanabilir (Çepni, 2017).

Eğitimciler tarafından bu kadar önem verilen FeTeMM eğitiminin genel amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Thomas,2014):

1. FeTeMM okuryazarlığına sahip kişilerden iş gücü üretebilmek
2. Ülkeler için ekonomik avantaj sağlayacak yenilikler keşfetmek
3. Gelecekteki iş alanlarında yeterli olmak
4. FeTeMM alanındaki işlerini devam ettirebilmek

FeTeMM yaklaşımı tek başına kullanılan bir yöntem değildir. Yapılandırmacı yaklaşım içinde yer alan FeTeMM yaklaşımı, proje tabanlı öğrenme, tam öğrenme, işbirlikli öğrenme gibi diğer yapılandırmacı yöntemlerle beraber kullanılabilir. Literatürde bunlarla ilgili çalışmalar mevcuttur (Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017; Çevik, 2017; Yıldırım ve Selvi, 2017).

2.2. Proje Tabanlı Öğrenme

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrenciyi öğrenme-öğretme sürecinin merkezine alan, yaparak yaşayarak öğrenme temelli bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, öğrencilere gerçek yaşam konuları ile ilgili uygulama yaptırarak öğrenmelerini temel alır. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin problem çözme becerilerini

geliştirir, dolayısıyla öğrencilerin analiz, sentez gibi üst düzey bilişsel hedeflerini gerçekleştirmelerine olanak sağlar. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı; bireylerin ya da küçük grupların gerçek yaşamda yeri olan problemlerin çözümünü amaçlayan bir yaklaşımdır (Toci, 2000; akt. Korkmaz ve Kaptan, 2001).

Günümüzdeki gelişmeler, bireylerden bilgiyi ezberlemesini değil; anlamlandırmasını, yorumlamasını, değerlendirmesini beklemektedir. Dolayısıyla bireylerin gelişimi için kullanılan öğretim yaklaşımları da zamanla bahsi geçen bireyleri yetiştirmeye yönelik olarak değişim göstermiştir. Düşünme, hayal etme, tasarı geliştirme, kurgulamayı temele alan bir öğrenme anlayışı, kendi öğrenmesinin sorumluluğunu almış ve yaratıcı olan bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Dolayısıyla proje tabanlı öğrenme yaklaşımında, bireylerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeleri hedeflenir (Vatansever-Bayraktar, 2015).

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, sadece sonuç odaklı yani problemin çözümüne odaklı değildir. Bu yaklaşımda bireyin öğrenme süreci, projeyi tasarlama ve yazma süreci de en az sonuç kadar önemlidir. Öğretmen değerlendirme yaparken, projeyi hazırlama sürecini de sonuçla birlikte değerlendirir.

Proje hazırlama aşamaları (Gündüz, 2004);

- a. Konu seçimi
- b. Zamanın planlanması
- c. Çalışma takvimi yapılması
- d. Kaynak arama ve toplama
- e. Kanıt toplama ve not etme
- f. Toplanan bilgilerin ve verilerin sınıflandırılması
- g. Proje taslağının oluşturulması
- h. Projenin yazılması
- i. Projenin değerlendirilmesi
- j. Projenin sunulmasıdır.

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının içerdiği öğeler ise; içerik, etkinlikler, süreç ve sonuç olarak belirtilebilir (Vatansever-Bayraktar, 2015).

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımında öğrenme sürecinde, öğretmenin ve öğrencilerin farklı sorumlulukları vardır.

Yapılandırmacı bir yaklaşım olan proje tabanlı öğrenme, öğretmeni bilgiyi aktaran kişi olmaktan çıkararak ona öğrenmeye rehberlik etme görevini vermiştir. Öğretmenler; öğrenme ortamını hazırlarlar, öğrencilerin temel bilgi ve becerileri kazanmalarında kılavuzluk ederler, öğrencilerin yaratıcı, gerçekçi, güncel projeler geliştirmelerine yardım ederler, öğrencilere rol model olurlar (Wolk, 2001).

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımında öğrenci, öğrenmeyi öğrenmekle yükümlüdür. Öğrenciler gerçek hayatta karşılaşılabileceklerine benzer problemlerle sınıf ortamında karşılaşır ve bir çözüme ulaşabilmek için süreci kendileri tasarlarlar. Böyle bir öğrenme ortamında, bilgiyi öğrenme ve bilgiye ulaşma öğrencinin yönetimindedir (Blumenfeld, Soloway, Marks, Karajcık, Guzdial, ve Palincsal, 1991). Proje tabanlı öğrenme ayrıca, öğrencilerin öğrenme becerilerini geliştirir, farklı zeka boyutlarının kullanımına izin verir ve yaşam boyu öğrenmeyi sağlar (Hamurcu, 2000).

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, disiplinlerarası bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımı kullanan öğretmenin, kendi branşı ile birlikte yapılacak projeyi ilgilendiren diğer disiplinler konusunda da bilgi sahibi olması önem teşkil eder.

2.3. Proje Tabanlı FeTeMM

FeTeMM eğitiminin içerdiği pratiğe dayalı uygulamalar nedeniyle proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile birlikte kullanılması, çağın gerektirdiği becerilerle donanmış bireylerin yetiştirilmesi için faydalı olacaktır. Son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında, bu iki yaklaşımın birlikte kullanılmasının olumlu etkiler yarattığı, ayrıca FeTeMM ve Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımlarının birbirini tamamladığı görülmektedir. Özellikle pratiğin çok önemli olduğu meslek liselerinde

bu iki yaklaşımın birlikte kullanılması, nitelikli bireylerin yetişmesinde önem teşkil etmektedir (Çevik, 2018).

Ülkelerde sanayi sektörünün ve profesyonel iş dünyasının gerektirdiği donanımlara sahip nitelikli bireylerin yetiştiği kurumlardan biri de meslek liseleridir. Dolayısıyla ülkelerin kalkınmasında etkin rol oynayan meslek liselerinin, gerekli sayıda ve nitelikte bireyler yetiştirebilmesi için eğitimde verimliliğin artması gerekmektedir (Erol, 2010; Akt. Çevik, 2018). Nitelikli bireylerin yetiştirilmesi ve meslek eğitimindeki niteliğin artmasında Proje Tabanlı FeTeMM eğitimi etkili olabilir. Proje tabanlı FeTeMM; öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmelerini sağlamakta, işbirlikli öğrenmeyi ve kendi kendine öğrenmeyi mümkün kılmaktadır (Capraro, Capraro ve Morgan, 2013).

2.4. KAYNAK TARAMASI

Çevik (2018), çalışmasında Proje Tabanlı FeTeMM yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına, FeTeMM perspektiflerine ve görselleştirmelerine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda, Proje Tabanlı FeTeMM yönteminin kullanıldığı sınıfta öğrencilerin öğrenmelerinin daha kalıcı olduğu, uygulama sırasında öğrencilerin derslerde çok eğlendikleri ve motivasyonlarının yüksek olduğu belirtilmiştir.

Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen (2017), yaptıkları araştırmada, işbirlikli FeTeMM Eğitimi Modülü geliştirmişlerdir. Bu modülün, kimya ve matematik öğretmen adaylarının, FeTeMM eğitimi algılarına olan etkisini incelemiştir. Araştırma, İstanbul'daki bir üniversitenin son sınıfında okuyan, kimya ve matematik özel öğretim yöntemleri derslerine kayıtlı 48 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma toplam dört hafta sürmüş ve her hafta farklı etkinlikler öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, uygulamanın öncesinde ve sonrasında öğrencilere ön test ve son test olarak açık uçlu sorulardan oluşan FeTeMM farkındalık anketi uygulanmıştır. Bu anket, FeTeMM eğitiminin tanımı, öğretmen eğitimi, yöntemleri ve kendileri için ne tür destek gerektiği ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin, uygulamadan önce ve sonra yaptıkları FeTeMM eğitimi tanımlarında anlamlı fark olduğu görülmüştür. Bu uygulamayı tamamladıktan sonra, öğrencilerin tanımlarının FeTeMM eğitiminin bütünlük yapısına uygun şekilde değiştiği gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının vermiş olduğu cevaplarda, işbirlikli FeTeMM'in doğası ile paralel olarak, FeTeMM eğitiminde etkinlik ve proje temelli alanların birlikte çalıştığı bir yöntem ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, katılımcılar, proje örnekleri gözlemlene ve deneyim paylaşımı, FeTeMM öğretmen eğitimine yönelik seminer ve eğitimlere katılımı vurgulamışlardır. Bu araştırma, FeTeMM eğitimi konusunda örnek bir model oluşturmakla kalmayıp aynı zamanda öğretmen eğitimi konusunda da bilgi vermektedir. Yapılan çalışma sonrasında, çalışmaya katılan öğretmen adayları, FeTeMM yaklaşımını faydalı bulduklarını ve yöntemi kendi gelişimlerini sağlamak için kullanacaklarını belirtmişlerdir.

Yıldırım ve Altun (2015), 83 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürüttükleri araştırmalarında, FeTeMM'in derslere entegrasyonu konusuna ağırlık vermişler ve FeTeMM eğitimi uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersi üzerindeki etkisini incelenmişlerdir. Ayrıca, bir deneysel çalışma, FeTeMM Eğitimi uygulamaları ile ilgili araştırmayı desteklemek amacıyla yapılmıştır. Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları dersinde “Enerji Dönüşümleri ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları” konusu deney grubunda FeTeMM öğrenme ortamına göre, kontrol grubunda ise klasik yöntemlerle işlenmiştir. Çalışma öncesinde yapılan ön testlerde deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmazken, çalışmadan sonra uygulanan son test analizine göre deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu sonuçlar, FeTeMM Eğitimi ve uygulamalarının öğrencilerin başarılarını geliştirmede etkili olduğu göstermektedir.

Tarkın-Çelikkıran ve Aydın-Günbatır'ın (2017), 13 kimya öğretmeni adayı ile yürüttükleri araştırmalarında, bütünleşik FeTeMM eğitimi yaklaşımı konusuna ağırlık vermişler ve dört farklı FeTeMM etkinliği uygulayarak öğretmen adaylarının görüşlerini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. FeTeMM eğitimi etkinlikleri sırasında, bir mühendislik tasarım süreci modeli (Wheeler, Whitworth ve Gonczi, 2014) kullanılmıştır. Uygulamalar sonrasında katılımcılardan FeTeMM etkinlikleri ile ilgili rapor yazmaları istenmiştir. Elde edilen veriler sürekli karşılaştırmalı analiz, içerik analizi, betimsel analiz ve teknikleri ile analiz edilmiştir. Katılımcılar, FeTeMM eğitimi uygulamalarının disiplinler arası bakış açısı kazandırma ve kimya alan bilgisi/öğrenilenleri hatırlama/pekiştirme noktasında önemli katkılar sunduğunu belirtmişler, ayrıca en öğretici noktaların özellikle tasarımın yapılmasına yönelik yapılan araştırma ve bunun sonucunda tasarım yapma basamaklarının olduğunu söylemişlerdir. Ancak, öğretmen adayları, ürünün nasıl tasarlanacağına karar verme, kullanılacak malzemeler ve gerekli bilgiyi edinme-araştırma aşamaları konularında zorlandıklarını ifade etmişlerdir.

Yılmaz, Koyunkaya, Güler ve Güzey (2017) yaptıkları çalışmada, ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik, matematik eğitimine karşı tutumlarını

belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç için, Guzey, Harwell ve Moore tarafından (2014) geliştirilen ölçeği Türkçeye uyarlamışlar ve geçerlik-güvenilirlik çalışmaları yapmışlardır. Ölçeğin Türkçeye çevirisi, iki uzman tarafından bağımsız olarak yapılmıştır. Bu uzmanlardan birinin, İngilizce dil yeterliliğine diğerinin ise hem fen eğitimi alanında deneyimli hem de İngilizce yeterliliğine sahip olduğu belirtilmektedir. Ölçeğin son hali, bir fen bilgisi öğretmeni ve fen eğitimi ve matematik eğitimi alanlarında uzman olan iki öğretim üyesinden alınan uzman görüşüyle gerçekleştirilmiştir. Bu ölçek, 5., 6. ve 7. sınıflarda eğitim gören 545 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen açımlayıcı faktör analiz bulgularına göre ölçek, 24 madde ve dört faktörden oluşmaktadır. Ölçeğin, Cronbach alfa değeri tutarlılık katsayısının .89, test-tekrar test güvenilirlik katsayısının .86 olarak bulunmuş olması sebebiyle, araştırmacılar, bu ölçeğin 5., 6., ve 7. Sınıf öğrencilerinin FeTeMM Eğitimine karşı tutumlarını belirlemede güvenilir ve geçerli bir ölçek olduğunu belirtmişlerdir.

Kalkan ve Eroğlu (2017), yaptıkları çalışmada, üstün/özel yetenekli çocuklar için FeTeMM materyallerine dayalı olarak etkinlikler tasarlamışlar ve öğrencilerin davranışlarını gözlemlemişlerdir. Elde ettikleri gözlemlere dayalı olarak; öğrencilerin çalışmalar esnasında çalışmadan keyif aldıkları, dikkatlerinin uzun süre dağılmadığı, derslere daha aktif katılım sağladıkları, anlamlı öğrenmenin gerçekleştiği, özgün ürünler tasarladıkları, iş birliği içinde çalışmanın özel öğrenciler için de etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Eroğlu ve Bektaş (2016), yaptıkları çalışmada, FeTeMM eğitimi alan öğretmenlerin fen dersindeki FeTeMM temelli ders etkinlikleri ile ilgili görüşlerini almışlardır. Katılımcılar, fen dersini farklı alanlarla ilişkilendirdiklerini söylemişlerdir. Ayrıca, FeTeMM eğitiminin kendilerine olumlu katkı sağladığını, öğrencilere de olumlu katkı sağlayacağı görüşünde olduklarını belirtmişlerdir. Katılımcılara FeTeMM eğitiminin olumsuz yönleri sorulduğunda ise genellikle zaman ve malzeme sıkıntısının sorun teşkil ettiğini ayrıca konuya hâkim olmanın da bir zorluk olduğunu belirtmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 9. sınıf kimya müfredatında yer alan “Su ve Hayat” konusunun öğretiminde Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımına uygun olarak hazırlanan öğrenme ortamının, öğrenci başarısı üzerine etkisini incelemektir.

3.2. Araştırmanın Önemi

Son geliştirilen kimya dersi öğretim programı, hızlı değişimlere ayak uydurabilecek, esnek ve dinamik yapıya sahip bir şekilde oluşturulmuştur. Hazırlanan öğretim programında detaylı olan konular çıkarılmış, sadeleşme yoluna gidilmiştir. Kimya öğretim programında, konunun öğrenilmesi ve kavranmasının ardından uygulama süreci başlar. Bireyler elde ettikleri bilgileri başka alanlara transfer etmeli, yeni çıkarımlarda bulunmalıdır (MEB, 2018).

Günümüzde öğrenen bireyin aktif olarak merkezde yer aldığı, kavramları farklı disiplinlere transfer edebildiği, bireyin kalıp bilgiyi öğrenmekten çok, öğrenmeyi öğrendiği öğrenme kuramları öne çıkmaktadır. Bu şekilde yetiştirilen bireylerin ise kendine yetebilen, ihtiyaçlarını ve kendini bilen, tanıyan bireyler olarak yetiştirilmesi kolaylaşacaktır. Bu amaç doğrultusunda, hali hazırdaki kimya öğretim programı, 7E modeline göre hazırlanmıştır (MEB, 2018).

Disiplinleri bütünleştiren, bilgiyi farklı alanlara transfer etmeyi öğreten Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımını kullanmak ise, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan öğretim programlarına uygun bireylerin yetiştirilmesini kolaylaştıracak ve teknolojik ve bilimsel alanda istenen gelişmeler sağlanacaktır.

Bu çalışmada, öğrencilerin “Su ve Hayat” konusunu çağın isteğine uygun şekilde öğrenmeleri için, şehir şebeke sularının arıtılması ile ilgili uygulamalar yapılarak öğrencilerin konuyu en iyi şekilde kavramaları hedeflenmiştir.

3.3. Problem Cümlesi

Meslek liselerinde okuyan 9. sınıf öğrencilerine “Su ve Hayat” konusunun öğretiminde Proje Tabanlı FeTeMM yönteminin kullanılmasının öğrenci başarısına etkisi var mıdır?

3.4. Alt Problemler

1. Proje Tabanlı FeTeMM yöntemine göre hazırlanmış öğrenme ortamında, “Su ve Hayat” konusunu öğrenen öğrencilerin ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

1- Araştırma 2018 -2019 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinin Eyüpsultan ilçesindeki Alibeyköy Mesleki ve Teknik Lisesi 9. Sınıf seviyesinden rastgele seçilmiş bir sınıf ile sınırlıdır.

2- Araştırma 9. sınıf “Doğa ve Kimya” ünitesinin ‘Su ve Hayat’ konusu ile sınırlıdır.

3- Araştırmada kullanılan etkinlikler Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımı temelli olarak hazırlanmıştır.

3.6. Araştırmanın Varsayımları

1- Öğrencilerin ölçme aracına samimi cevaplar verdiği varsayılmıştır.

2- Uygulanan etkinliklerin Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımının ilkelerini yansıttığı düşünülmektedir.

3.7. Araştırmanın Yöntemi

Kimya dersinde gerçekleştirilen ve Proje Tabanlı FeTeMM yönteminin öğrenci başarısına etkisinin incelendiği bu çalışmada zayıf deneysel desenlerden tek grup ön test-son test deseni kullanılmıştır. Bu desende, gruba önce ön test ölçümü yapılır,

sonrasında deneysel işlem uygulanır ve en sonunda son test yapılır (Creswell,2016:172).

Tablo-1: Araştırmanın Veri Toplama Süreci

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
Tek Grup	Su ve Hayat Başarı Testi	Proje Tabanlı FeTeMM	Su ve Hayat Başarı Testi

Gruba, önceden araştırmacı tarafından hazırlanarak geçerlik ve güvenilirlik analizi yapılan “Su ve Hayat” konusu başarı testi, uygulamanın öncesinde ve uygulamadan sonra uygulanmıştır.

3.8. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu 2018 -2019 eğitim-öğretim yılında İstanbul ili Eyüpsultan ilçesinde bulunan Alibeyköy Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi 9. Sınıf seviyesinde eğitim gören 30 öğrenciden oluşturulmuştur. Çalışma grubunun belirlenmesinde, araştırmacının bahsi geçen okul ve öğrenci gruplarında öğretmen olarak görev yapması etken olmuştur.

3.9. Veri Toplama Araçları

3.9.1. Su ve Hayat Konusu Başarı Testi

Araştırmada, öğrenci başarılarının tespit edilmesi amacıyla öğrenci grubuna “Su ve Hayat” konusuyla ilgili müfredat kazanımları, ders kitapları incelenerek 25 soruluk başarı testi araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Soruların anlaşılabilirliği, güvenilirlik analizleri, çeldiriciliği ve konuyu kapsama düzeyi okulda aynı branşta çalışan diğer öğretmenler tarafından test edilmiştir. Geliştirilen test “Su ve Hayat” konusu ile ilgili daha önce eğitim alan 144 öğrenciye uygulanmıştır. Çoktan seçmeli başarı testi 5 seçenekli olarak hazırlanmıştır. Verilen doğru cevaplara “1”, yanlış ve boş cevaplara ise “0” puan verilerek 25 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Madde güçlük indeksi (p), maddeyi doğru cevaplayan birey sayısının maddeyi cevaplayan tüm bireylere olan oranıdır ve maddenin zorluğu ya da kolaylığı hakkında bilgi verir. Bu değer 0,00 ile 1,00 arasında değer alır. p değeri 0,00'a yaklaştıkça maddenin zorluğunun arttığı, 1,00'a yaklaştıkça maddenin kolaylaştığı söylenebilir (Dicle, 2013). Bir maddenin güçlük düzeyi .30 ile .80 arasında olmalıdır (Tan, 2006).

Bir maddenin ayırt edicilik indeksi (D), maddenin bilenle bilmeyeni ayırt etme gücüdür, başka bir söylemle maddenin kalitesidir denilebilir. Ayırt etme indeksi, (-1,00) ile (+1,00) arasında değişir. D değeri, (-1,00) ile (0,00) arasında ise geçersiz kabul edilir. Çünkü madde istenen değişkeni değil zıt değişkeni ölçüyordur. D değeri (+0,40) değerinde büyükse madde yüksek geçerliğe sahiptir (Turgut ve Baykul, 2012).

Kullanılan başarı testindeki soruların ayırt edicilik indeksleri (D) ve madde güçlük indeksleri (p) Tablo-2 de verilmiştir.

Tablo-2: Su ve Hayat Başarı Testi Madde Analizi

Soru No	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (D)	Madde Güçlük İndeksi (p)
Soru1	,385	,577
Soru2	,487	,577
Soru3	,615	,590
Soru4	,487	,602
Soru5	,301	,615
Soru6	,385	,269
Soru7	,385	,526
Soru8	,333	,603
Soru9	,359	,231
Soru10	,410	,385
Soru11	,538	,654
Soru12	,436	,577
Soru13	,539	,372

Soru14	,154	,795
Soru15	,744	,474
Soru16	,487	,526
Soru17	,154	,231
Soru18	,103	,923
Soru19	,410	,590
Soru20	,359	,487
Soru21	,179	,115
Soru22	,205	,794
Soru23	,436	,731
Soru24	,359	,590
Soru25	,282	,500

25 soru olarak hazırlanan başarı testi, 144 tane 9. sınıf öğrencisine uygulanmış ve testin güvenilirliğini hesaplamak için KR-20 değerine bakılmış ve bu değer 0,66 olarak hesaplanmıştır. Testten 6, 9, 17, 18 ve 21 numaralı sorular çıkarılarak yapılan analizde KR-20 değeri 0,72'e yükselmiş ve uygulanabilir bir test haline gelmiştir. Testin tamamının ayırt edicilik değerlerinin ortalaması 0,42; madde güçlük değerlerinin ortalaması da 0,58 olarak hesaplanmıştır.

3.10. İşlem Basamakları

Bu çalışma, 2018-2019 eğitim ve öğretim yılında 9. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yürütülmüştür. Bu uygulamadan önce 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında ise bu çalışmanın uygulanabilirliğini incelemek amacıyla pilot bir uygulama yapılmıştır. Pilot uygulamanın yapıldığı eğitim ve öğretim yılında, 10. Sınıf müfredatında yer alan konuyla ilgili 23 kişiden oluşan sınıf ikisi 8, biri 7 olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Öğrencilerle suyun hayatımızdaki önemi ile ilgili tartışma ortamı oluşturulmuş ve tartışmanın sonunda öğrencilerle okulun çeşitli yerlerine asılmak üzere suyun önemi ile ilgili afişler hazırlanmıştır. İlk haftanın sonunda öğrencilerden şebeke suyunun evlerimize nasıl ulaştığı ile ilgili araştırmalar yapmaları istenmiştir. Bir sonraki hafta öğrencilerin kendi su arıtım tesisi projelerini çizmeleri istenmiş, çizilen projelerin gerçeğine uygunluğu kontrol edilmiştir. Üçüncü hafta ise

öğrencilerden, evlerden getirdikleri atık malzemeler ile çizdikleri projeleri hayata geçirmeleri istenmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilere bu çalışmanın onlara katkıları ile ilgili sorular yöneltildiğinde; ders sırasında eğlenceli zaman geçirdiklerini ve yaptıkları modelleme sayesinde dersin daha anlaşılır olduğunu ifade etmişlerdir. Pilot çalışmada, öğrencilerin konuyla ilgili ön çalışmaya ihtiyaç duydukları, grupta öğrenci sayısı artıkça öğrenciler arasındaki koordinasyonun zorlaştığı gözlemlenmiştir. Asıl çalışmada bu durumlara dikkate edilerek plan yapılmıştır. Ayrıca pilot çalışmada yer alan üç grubun atık malzeme ile çalışmasının öğrenciler için maddi açıdan faydalı olduğu gözlemlenmiş, asıl çalışmada da atık malzemeler kullanılmış ve tasarruf sağlanmıştır.

2018-2019 eğitim-öğretim yılında yapılan asıl çalışma, toplamda 5 hafta sürmüştür. Ayrıca asıl çalışmada ise, “Su Arıtımı Sistemi Oluşturma” adı altında bir etkinlik planlanmıştır.

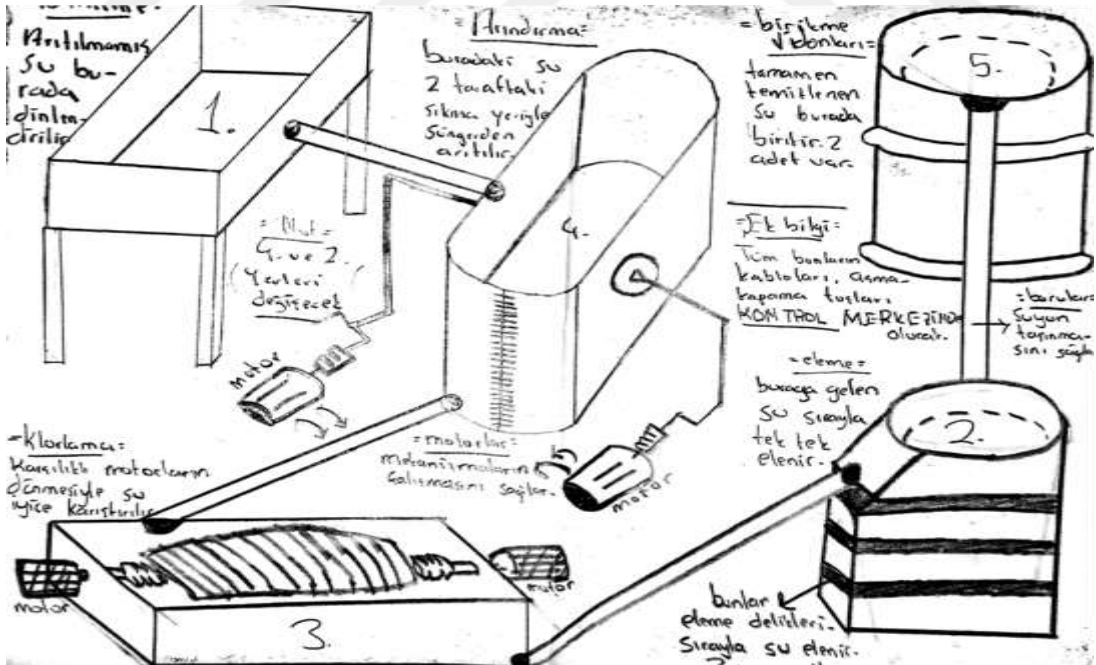
Başlangıç: Bu etkinlikte öncelikle öğrencilere ön bilgilerini ölçmek için araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra öğrencilerden oluşan 6 kişilik 5 grup oluşturulmuştur. Aşağıdaki planda belirtildiği şekliyle çalışma gerçekleştirilmiştir:

1. Hafta: İlk hafta dersten önce öğrencilerden suyun ve su döngüsünün hayatımızdaki önemi ile ilgili araştırma ve çalışma yaparak gelmeleri istenmiştir. Derse başlamadan önce 6 kişilik gruplardan oluşan 5 farklı grup heterojen şekilde oluşturulmuştur. Verilen araştırma konusu ile ilgili elde ettikleri bilgiyi grup içinde tartışmaları ve suyun neden önemli olduğu ile ilgili 5 farklı neden belirlemeleri istenmiştir. Daha sonra, grupların suyun önemi ile ilgili belirledikleri nedenleri sınıfla paylaşmaları sağlanmıştır. Böylece diğer gruplarda eleştirel olarak inceleme fırsatı bulmuşlardır. Son olarak da gruplar belirledikleri bu düşüncelerini, slogan haline getirerek posterler hazırlamışlardır ve hazırlanan posterler okulun çeşitli panolarına asılmıştır. Bu şekilde diğer öğrenciler de suyun önemi ile ilgili bilgilendirilmiştir ve ilgileri konu üzerine çekilmiştir. Çalışma yapılan öğrencilerden

de bir sonraki hafta için şebeke sularının evlere ve iş yerlerine nasıl ulaştığıyla ilgili araştırma yapmaları istenmiştir.

2. Hafta: Bir önceki hafta öğrencilerden istenen konuyla ilgili, önceki hafta belirlenen gruplarla, evlere ve işyerlerine ulaşan suyun aşamaları hakkında tartışmaları istenmiştir. Gruplardan yaptıkları ön çalışmaları göz önünde bulundurarak hayal ettikleri su arıtma tesisini proje olarak çizmeleri istenmiştir. Bu çalışma sırasında gruplar, kendi içlerinde tartışma ortamı oluşturmuş ve her grup bir proje çizmiştir. Öğrencilerin çizdikleri projelerden biri, Şekil-1’de görülmektedir. Ayrıca öğrenciler gruplarda projelerini nasıl modelleyeceklerini de tartışmışlar ve kullanabilecekleri malzemeleri belirlemişlerdir. Daha sonra gruplar çizdikleri su arıtım tesisi projelerini bütün sınıfa tanıtmışlardır. Bir sonraki hafta öğrencilerin çizdikleri projeleri modellemek için evlerinde bulunan projeye uygun atık malzemeleri getirmeleri istenmiştir.

Şekil-1. Öğrencilerin çizdiği projelerden biri



3. Hafta: Derste “Atık Malzemelerden Su Arıtımı Tesisi” etkinliği yapılmıştır. Bu çalışmanın yapılma amacı, her gün kullanılan temel yaşam kaynağı suyun evlere gelme sürecini, suların nasıl kullanılabilir ve içilebilir hale geldiğini, suyun hangi aşamalardan geçtiğini öğrencilerin gzlemleyebilmesini sağlamaktı. Ayrıca, ğrencilerin sınırlı kaynak kullanarak fen ve matematik bilgileri ile birlikte teknoloji ve mühendislik disiplinlerini birbirine entegre edebilmelerini sağlamaktı. Bu çalışmadan sonra öğrencilerle neler öğrendikleri tartışılmıştır.

şekil-2: Öğrenciler ızdıkları projelerin modellerini oluştururken.



Şekil-3: Bir grubun çalışması



Öğrenciler çizdikleri projenin modellemesini yaparken evlerinde ya da okulda kullanılmayan atık malzemeleri kullanmışlardır. Bu sayede hem maddi olarak tasarruf sağlanmış hem de öğrenciler bu konuda bilinçlendirilmiştir. Ayrıca, öğrencilerin çalışma sırasında keyifli zaman geçirdikleri, gruplar arasında yardımlaşarak çalıştıkları gözlemlenmiştir (Şekil-2 ve Şekil-3).

Şekil-4: Öğrencilerin yapmış olduğu çalışmalardan biri.

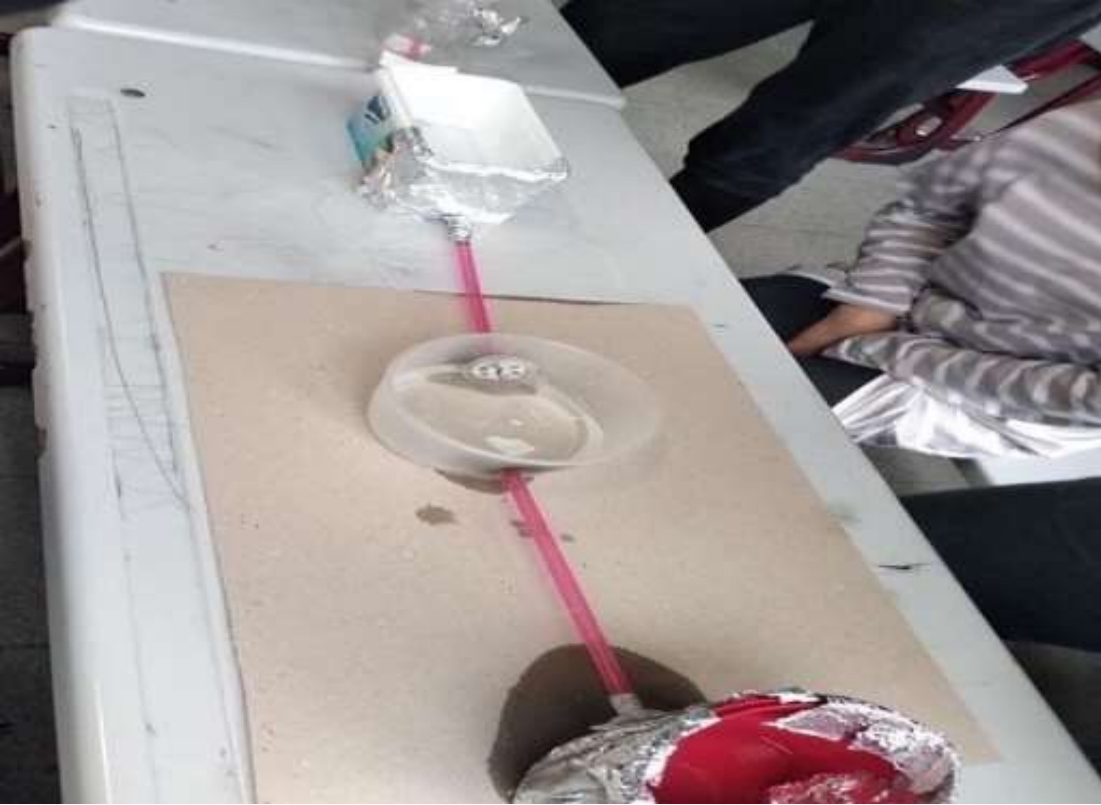


Şekil 4'te yer alan çalışma, atık içecek kutuları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Sağ altta bulunan kutu, suyun dinlendirme havuzu olarak tasarlanmıştır. Bu havuzda, katı atıklar havuzun dibine çökmektedir. Su, dinlendikten sonra borularla diğer havuza aktarılmaktadır. Bu havuzda, güç kaynağı ve pervane yardımı ile su havalandırılmaktadır. Daha sonra üçüncü havuza aktarılan suyun dezenfeksiyonu yine güç kaynağı ile çalışan bir püskürtücü ile yapılmaktadır. Dezenfeksiyon işlemi tamamlanan su, beşinci havuza aktarıldıktan sonra bu havuzda bulunan sünger yardımı ile süzülmemektedir. Böylece bu çalışma için, su arıtma işlemi tamamlanmıştır. Öğrencilerin yaptıkları çalışmalardan diğer örnekler Şekil-5 ve Şekil-6'da verilmiştir.

Şekil-5: Öğrenciler çalışmalarında havalandırma havuzu için güç kaynağı kullandılar.



Şekil-6: Başka bir grubun projesi



4. Hafta: Öğrenciler ile il içinde bulunan Su Arıtma Tesisine gezi düzenlenmiş, çizdikleri ve uyguladıkları modelin gerçeğine uygunluğu öğrenciler tarafından gözlemlenmiştir.

Kapanış: Öğrencilere çalışmanın başında ön test olarak uygulanan başarı testi son test olarak tekrar uygulanmış ve sonuçlar analiz edilerek bulgulara ulaşılmıştır.

3.11. Gözlemci Notları

Araştırmacı, gerçekleştirilen çalışma boyunca öğrencilerin durumu ile ilgili olarak gözlem yaparak notlar almıştır. Bu notlar aşağıda verilmiştir.

“Su ve Hayat Başarı Testi uygulandıktan sonra derse başlamadan öğrencilerle 6 şar kişilik 5 farklı grup oluşturduk. Sınıf düzeni de grup çalışmasına uygun hale getirildi. Öğrenciler meslek lisesinde okudukları ve genel kültür dersleri olarak adlandırılan meslek dersleri haricindeki derslerde, geleneksel sınıf düzeninde ders işlemeye alışkın oldukları için şaşırdılar, fakat bu durumu heyecanla karşıladılar. Konu hakkında daha önce araştırma ödevi verildiği için derse hazırlıklıydılar. Gruplar yerlerini aldıktan sonra kendi aralarında suyun önemi ile ilgili tartışma ortamı oluşturdular. Daha sonra bu tartışma ortamı bütün sınıfa yayıldı. Tartışma sırasında bazen ortamın tansiyonu yükselse de öğrenciler düşüncelerini rahat bir şekilde söyleyebildiği için ortamdan keyif aldıklarını dersin sonunda bana iletiler. Tartışmanın sonunda her grup ortak duygu ve düşüncelerini ifade eden posterleri tasarladılar ve bunları büyük bir özenle okuldaki bütün öğrencilere sergilemek için okuldaki çeşitli panolara astılar. İkinci hafta sınıfa gidişimde sınıfın grup çalışmasına uygun olarak düzenlendiğini gördüm. Bir hafta önce kendilerine verilen suyun evlere nasıl ulaştığıyla ilgili araştırmalarını yapmışlardı ve yeni çalışmaya karşı çok istekliydim. Her öğrenci kendi grubunda yerini aldı ve kendilerinden istenen grup projesiyle ilgili çalışma yapmaya başladı. Dersin sonunda her grup projesini sınıfla paylaştı. Üçüncü hafta da sınıfa gittiğimde öğrenciler sınıfta grup düzeni oluşturmuş ve hazır bir şekilde beni bekliyorlardı. Kendilerinden istenen atık malzemeleri getirmişler, çizdikleri projeyi modellemek için heyecanla bekliyorlardı.

Bazı öğrenciler, evlerde kullanmadıkları eski malzemeleri getirmiş, bazıları ise içecek kutularını getirmişlerdi. Bu malzemeleri kullanarak bir hafta önce çizdikleri projeyi tasarladıkları şekilde modellerini hayata geçirdiler. Ders sırasında duygu ve düşüncelerini rahat bir şekilde ifade etmek, tasarımlarını rahat bir ortamda modellemek onlara keyif verdi. Meslek lisesinde okuyan öğrenciler, meslek derslerinde sürekli aktif bir şekilde sınıf içi projelerde çalıştıkları için kültür dersleri sırasında sadece dinlemek onlara sıkıcı geliyor ve bunu sürekli olarak belirtiyorlar. Dolayısıyla bir kültür dersinde böyle aktif olarak derse katılmak onları çok motive etti, derse olan ilgilerini ve başarılarını arttırdı. Yaptığımız bu çalışmalar sırasında, öğrencilerle benim aramda ve kendi aralarında güzel bir ortam oluştu. Böyle bir ortamda çalışmak bana da, onlara da büyük bir keyif verdi. “

3.12. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin analizini yapmak amacıyla istatistik programı kullanılmıştır. Başarı testinin analizi için bağımsız t testi kullanılmıştır. Çalışma grubunun kendi içindeki başarı değişimini incelemek için ise Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR VE YORUMLAMALAR

4.1. Alt Probleme İlişkin Bulgular

Alt problem ‘Proje Tabanlı FeTeMM yöntemine göre hazırlanmış öğrenme ortamında, “Su ve Hayat” konusunu öğrenen öğrencilerin başarılarına yönelik ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?’ şeklinde ifade edilmişti.

Uygulanan başarı testinden elde edilen verilerin analizi yapılmadan önce, testin normal dağılıma sahip olup olmadığını belirleyebilmek için One Sample Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri uygulanmıştır. Çalışma grubundaki birey sayısı 35’ten fazla ise Kolmogorov-Smirnov testi (McKillup, 2012), 35’ten az ise Shapiro-Wilk testi (Shapiro ve Wilk, 1965) kullanılabilir. Mertler ve Vannatta’ya (2005) göre hesaplanan p değerinin $\alpha = .05$ ’ten büyük çıkması puan dağılımının normal olduğunu ifade etmektedir (akt. Demir, Saatçioğlu ve İmrol, 2016). Analiz sonuçları verilerin normal dağılıma sahip olduğunu gösteriyorsa parametrik testler, normal dağılıma sahip olmadığını gösteriyorsa parametrik olmayan testler kullanılır (Büyüköztürk, 2007).

Çalışma grubu 30 kişiden oluştuğu için ön test ve son testin normalliğini test etmek için Kolmogorov- Smirnov ve Shapiro-Wilk testi sonuçlarına göre p değeri $\alpha = .05$ ’ten küçüktür. Bu durumda sonuçlar arasında yüksek düzeyde anlamlı bir fark vardır ve bu sebeple parametrik olmayan testler kullanılmasına karar verilmiştir.

Tablo-3: Çalışma Grubunun Başarı Testi, Ön Test- Son Test Ortalama ve Standart Sapmaları

	N	Ortalama	Standart Sapma
Ön Test	30	54.17	10,75
Son Test	30	66.33	9,91

Araştırmaya katılan 30 öğrenciye, hazırlanan başarı testi ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ön testin aritmetik ortası 54.17 iken uygulamadan sonra tekrar

son test olarak uygulanmış ve puanların aritmetik ortalaması 66.33 olarak hesaplanmıştır. Proje Tabanlı FeTeMM uygulaması sonucunda, öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanda yükselme olduğu görülmüştür ($54.17 < 66.33$). Proje Tabanlı FeTeMM uygulamasının gerçekleştirildiği çalışma grubunun ön test- son test başarı puanlarına ilişkin Wilcoxon işaretli sıralar testinin değerleri Tablo-4'te gösterilmiştir.

Tablo-4: Çalışma Grubu Ön Test- Son Test Başarı Puanlarına İlişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.

Ön Test- Son Test	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamları	η^2	d	z	p
Pozitif Sıra	27	16,63	422	.65	.81	-4.452	.00*
Negatif Sıra	2	6,50	13				
Eşit	1						

*p<.05

Tablo-4'te çalışma grubu öğrencilerinin, yapılan uygulamaların sonrasında ön test- son test puanları arasındaki farkın son test lehine anlamlı olduğu görülmektedir ($z= 4.452$, $p<.05$, $\eta^2=.65$, $d= .81$). Uygulamanın etki değerine bakıldığında, $d= .81$ iken $\eta^2=.65$ olduğu görülmektedir. Bu değerler; $d\leq.20$ ise etki değeri küçük, $.20<d<.80$ ise etki değeri orta ve $d \geq.80$ ise etki değeri büyüktür. Etki büyüklüğü, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki toplam varyansın ne kadar açıkladığını ifade eder ve $.00$ ile 1.00 arasında değişir. η^2 değeri; $.01$, $.06$, $.14$ aldığı sırayla “küçük”, “orta” ve “geniş” olarak yorumlanır (Cohen,1988; akt. Çevik, 2018). Dolayısıyla elde edilen η^2 değeri yorumlanacak olursa, yapılan bu çalışmada uygulanan Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımının öğrencilerin başarı puanları üzerinde geniş düzeyde etkiye sahip olduğu söylenebilir.

5. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma, Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımına göre hazırlanmış olan öğrenme ortamının, öğrenci başarısı üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yapılan çalışmada, 9. sınıf öğrencilerinin kimya dersindeki “Su ve Hayat” konusunun Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımına göre hazırlanan öğrenme ortamında işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi incelenmiştir. Çalışmada tek grup ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Grupla Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımı doğrultusunda önceden planlanmış etkinlikler gerçekleştirilmiştir.

Alt problemde Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımına göre hazırlanmış öğrenme ortamının öğrencilerin başarılarına etkisi incelenmiştir. Araştırma öncesinde başarı testi hazırlanmış, 144 öğrenciye uygulandıktan sonra KR-20 ile güvenilirliği hesaplanmıştır. Güvenirliği düşüren test maddeleri testten çıkarıldıktan sonra tekrar KR-20 ile güvenilirlik değeri hesaplanmış, güvenirlüğün yükseldiği görülmüş ve başarı testinin çalışmada kullanılmasına karar verilmiştir.

Hazırlanan başarı testi, araştırma grubunda yer alan 30 öğrenciye çalışmanın öncesinde uygulanmıştır. Yapılan ön testte öğrenci grubunun puan ortalaması 54.17 olarak hesaplanmıştır. Ön testten sonra öğrenciler 6 kişilik gruplara ayrılmış ve uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama sırasında öğrencilerle grup içi ve sınıf tartışmaları yapılmış, öğrencilere konuyla ilgili çeşitli ödevler verilmiştir. Bu çalışmalar sırasında öğrencilerin derslere daha istekli ve yüksek motivasyonla katıldıkları araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Öğrencilerin kendilerine ait projelerini çizmelerinin ve çizdikleri projeleri modellemelerinin, onların motivasyonunu daha fazla arttırdığı da araştırmacının gözlemleri arasındadır. Ayrıca, öğrencilerin grup içinde çalışması, arkadaşlarıyla iletişimlerini ve kendilerini ifade etme becerilerini geliştirmiştir. Yapılan çalışmaların ardından ilde bulunan su arıtım tesisine okul gezisi düzenlenmiş, öğrenciler kendi çizdikleri ve modelini yaptıkları su arıtım tesisi projelerini gerçeğiyle kıyaslama fırsatı bulmuşlardır. Bu şekilde, öğrencilerin öğrenmeleri pekiştirilmiştir.

Çalışmanın son aşamasında, “Su ve Hayat Başarı Testi” son test olarak uygulanmıştır. Son test sonuçlarına göre, öğrenci grubunun puan ortalaması 66.33’e yükselmiştir. Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro- Wilk testleri ile başarı testinin analiz sonuçlarının normal dağılım gösterip göstermediği incelenmiş, dağılım normal olmadığı için parametrik olmayan testlerin kullanılmasına karar verilmiştir. Çalışmaya uygun olarak da eşleştirilmiş t testinin parametrik olmayan testlerdeki karşılığı olan Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmış ve sonuçlar yorumlanmıştır. Çalışma kapsamında aranan “Proje Tabanlı FeTeMM yöntemine göre hazırlanmış öğrenme ortamında, ‘Su ve Hayat’ konusunu işleyen 9. sınıf öğrencilerinin başarılarına yönelik ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” sorusu doğrultusunda, yapılan çalışmanın öğrencilerin başarılarını pozitif yönde etkilediği söylenebilir.

Sonuç olarak; Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımının “Su ve Hayat” konusunun öğretiminde kullanılmasının öğrenci başarısını arttırdığı tespit edilmiştir. Bu bulguyla tutarlı olarak da Çevik (2018) de, proje tabanlı FeTeMM eğitiminin meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına etkisini araştırdığı çalışmada, derste uygulanan proje tabanlı FeTeMM eğitiminin öğrencilerde akademik başarıyı anlamlı düzeyde arttırdığını tespit etmiştir. Bu çalışmada ulaşılan bulguların FeTeMM’in etkililiğinin ele alındığı diğer çalışmaların (Aslan-Tutak, Akaygün ve Tezsezen, 2017; Yıldırım ve Altun, 2015; Yıldırım ve Selvi, 2017) bulgularıyla uyumlu olduğu görülmektedir.

Ayrıca Proje Tabanlı FeTeMM etkinliklerinin öncesinde ve etkinlikler sırasında öğrenci davranışları araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımın temel alındığı Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımının öğrenme ortamında kullanılmasının öğrencilerin başarılarını arttırdığı gözlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin aktif olarak süreçte yer aldıkları, tasarım yaptıkları, hayal dünyalarını ortaya çıkardıkları bu yaklaşım, öğrencilerin derse olan ilgilerini de arttırmıştır. Öğrencilerin ders öncesinde gereken hazırlıkları yaptıkları, yapılan grup ve sınıf tartışmaları sırasında derse aktif şekilde katılım sağladıkları, projenin tasarım ve modellemesi sırasında ise öğrencilerin birbirleriyle uyum halinde çalıştıkları ve

birbirleriyle iletişimlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde ise öğrenciler; dersin işleniş yöntemini sevdiklerini, ders sırasında keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler, ders sırasındaki konsantrasyonlarının arttığını, dersin daha verimli işlendiğini ve böylece daha kaliteli bir ders saati geçirdiklerini ifade etmişlerdir.

Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımı, öğrenci başarılarının ve öğrencilerin derse olan ilgilerinin artmasını sağlamış, öğrenci motivasyonunu arttırmıştır.



6. ÖNERİLER

Bu çalışmanın sonuçlarına ve araştırmacının gözlemlerine dayalı olarak şu önerilerde bulunulabilir:

- FeTeMM yönteminin uygulanabilmesi için öncelikle öğretmenler bu konuda bilgilendirilmeli, uygulamayı kolaylaştıracak yenilikler yapılmalıdır. Öğretmenlere FeTeMM ile ilgili hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.

- Üniversitelerin buldukları illerde FeTeMM etkinlikleri temelli seminerler düzenlemesi faydalı olabilir.

- Uygulama dersleri konulabilir, ders müfredatları sadeleştirilebilir.

- Fen derslerinin (fizik, kimya, biyoloji) laboratuvarları FeTeMM etkinliklerine göre düzenlenebilir. Ayrıca okullarda FeTeMM etkinliklerinin uygulanabileceği özel sınıflar oluşturulabilir.

- Öğrencilere verilen ders kitabının yanında etkinlik temelli kitapların da öğrencilere dağıtılması katkı sağlayabilir.

- Yapılan etkinliklerin etkisinin artması için uygulama süresinin artırılması faydalıdır.

- Meslek liselerinde fen ve matematik branşı öğretmenlerinin okuldaki meslek bölümleriyle iş birliği içinde olması, yöntemin uygulanabilirliğini artırabilir.

- Proje Tabanlı FeTeMM, yapılandırmacı yaklaşımı temel alan bireylerin yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlayan, ayrıca bireylerin analiz, sentez, problem çözme gibi üst düzey becerilerini geliştiren bir eğitim yaklaşımıdır. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bütünleşik olarak kullanılması ile öğrenmeyi-öğretmeyi temel alan FeTeMM yaklaşımı öğrencilerin ilgisini çeken, derse aktif olarak katılmalarını sağlayan bir yöntemdir. Nitelikli eleman yetiştirmek amacıyla kurulan meslek liselerinde genel kültür derslerinin etkili işlenmesi için kullanılacak yöntemlerdendir.

- Fen bilimleri öğretmenlerinin konuları günlük yaşamla ilişkilendirilebilecek örneklere ve etkinliklere yer vermeleri öğrenmenin anlamlı olmasını sağlayabilir.

- Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımı, tek gruplu ön test- son test deneysel desen yerine, kontrol gruplu deneysel çalışma şeklinde gerçekleştirilirse çalışmanın bilimsel gücünü arttıracaktır.

- Ayrıca, meslek liselerinde üst sınıflarda, meslek bölümleri ile işbirliği halinde daha geniş kapsamlı bir çalışma yapılabilir. Proje Tabanlı FeTeMM yaklaşımı, Millî Eğitim Bakanlığı'nın vizyonunda yer alan becerilere sahip nitelikli bireylerin yetişmesinde önemli rol oynayacaktır.



KAYNAKÇA

- Arıkan, Elif E., Aydın, Emin, Ekici, Fatma Yaşar, Kırkıcı, Kâmil A., Topçu, Mehmet S., Afat, Nüket, Gökçe Aysel, Kırkıcı, Ayşe P., Derin, Gökhan, İnce, Kayahan, Zadeh, Mohammed Y., Mısır, Muhammet E., Bardak, Musa, Odabaşı, Şevki Y. (2018). Merhaba STEM Yenilikçi Öğretim Yaklaşımı, 125,139.
- Aydın, Miraç, (2011). *Fen ve teknoloji öğretmenleri için geliştirilen proje tabanlı öğretim yöntemi konulu bir destek programının etkilerinin araştırılması*. Doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Çepni, S. (2017). *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi*. Bursa: PegemA.
- Çevik, M. (2018). Proje tabanlı (PjT) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitiminin, meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve mesleki ilgilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 281-306.
- Çevik, M., Şanlıtürk, A. D., & Yağcı, A. (2017). Ortaokul Öğretmenlerinin FeTeMM Farkındalıklarının Farklı Değişkenlere Göre Değerlendirilmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 584-599.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM Eğitimi Türkiye Raporu*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Arslan, C. (2005). Eğitimde Reform. Ankara Üniversitesi.
- Aslan-Tutak, H., Akaygün, S., & Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Eğitimi Uygulaması: Kimya ve Matematik Öğretmen Adaylarının FeTeMM Farkındalıklarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 794-816.
- Berberoğlu, Giray, Kalender, İlker (2005). Öğrenci Başarısının, Yıllara, Okul Türlerine, Bölgelere Göre İncelenmesi: ÖSS ve PISA Analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4, (7), 21-35
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, D. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*, 369-398.
- Bozkurt, Eshabil. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi*. (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi
- Bybee, R. W. (2013). What is STEM Education?
- Creswel, John W. (2016). Araştırma deseni nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları. (2. Baskı). Çev. ed. Selçuk Beşir Demir). Ankara: Eğiten Kitap
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. (2013). *STEM project-based learning An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Cohen, Jacob (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Demir, Ergül, Saatçioğlu, Özkan, İmrol, Fatih (2016). Uluslararası Dergilerde Yayımlanan Eğitim Araştırmalarının Normallik Varsayımları Açısından İncelenmesi. Ankara Üniversitesi
- Dejjarnette, Nancy K. (2012). America's Children: Providing early exposure to STEM (Science, Technology, Engineering, & Math) Initiatives. Rowan University.
- Dicle, A.N. (2013). Verilerin toplanması. S. Baştürk (Ed.), Bilimsel Araştırma Yöntemleri (1. baskı: 91-127). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Elmalı, Ş., & Balkan Kıyıcı, F. (2017). Türkiye'de Yayımlanmış FeTeMM Eğitimi İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 684-696.
- Gündüz, S. (2004). *İlköğretim ve Lise Öğrencileri İçin Matematik Projeleri ve Sınıf Etkinlikleri*. Toroslu Kitaplığı.
- Hamurcu, H. (2000). *Okul Öncesi Eğitimde Fen Bilgisi Öğretimi Proje Yaklaşımı*. Ankara.
- Korkmaz, H., Kaptan F. (2001). İlköğretim Fen Öğretmenlerinin Bilişsel Yeterlik Düzeylerinin Sınıf İçi Performans Düzeylerine Etkisi.
- Lacey, T. Alan, ve Wright, Benjamin. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132(11), 82-123.
- Koyunlu Ünlü, Zeynep, Dökme, İlbelge, Ünlü, Veli. (2016). Adaptation of the Science, Technology, Engineering, and Mathematics Career Interest Survey (STEM-CIS) into Turkish. *Eurasian Journal of Educational Research*, Issue 63, 2016, 21-36.
- McKillup, Steve. (2012). Statistics explained: An introductory guide for life scientists (Second edition). United States: Cambridge University Press.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- National Research Council (2011). Successful K-12 STEM education. Washington, DC: National Academies Press.
- Ostler Elliot. (2012). 21st Century STEM Education: A Tactical Model for Long-Range Success. *International Journal of Applied Science and Technology*. 2(1), 28-33.
- Ramaley, Judith. A. (2007). Facilitating change: Experience with the reform of STEM education.
- Schaefer, M. R., Sullivan, J. F. ve Yowell, J. L. (2003). Standard-based engineering curricula as a vehicle for K- 12 science and math integration. *Frontiers in Education*, 2, 1-5.
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality (Complete samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591-611.
- Tarkın-Çelikkıran, Aysegül, Aydın-Günbatır, Sevgi (2017). Kimya Öğretmen Adaylarının FeTeMM Uygulamaları Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2017; 14(1):1624-1656,
- Thomas, Troy. A., (2014). Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades. (Doctoral dissertation).
- Turgut, Mehmet Fuat ve Baykul, Yaşar (2012). Ölçme ve değerlendirme. (4. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Vatansever Bayraktar, H. (2015). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. *Uluslararası Sosyal Araştırma Dergisi*, 709-718.
- Wang, H. H., Moore, T. J., Roehrig, G. H. ve Park, M. S. (2011). STEM integration: Teacher perceptions and practice. *Journal of Pre-Collage Engineering Education Research*, 1(2), 1-13.
- Wolk, S. (2001). What Should We Teach? The Benefits of Exploratory Time. *Educational Leadership*, 56-59.

Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). Bekir Yıldırım1, Yusuf Altun2 STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 28-40.

Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). STEM Uygulamaları ve Tam Öğrenme Üzerine Deneysel Bir Çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 183-210.



Ek 1: Kimya Başarı Testi

KİMYA DERSİ SU VE HAYAT KONUSU BAŞARI TESTİ

- Suya sertlik veren iyonlar hangi seçenekte doğru verilmiştir?
a) NH_4^+ - Mg^{+2} b) Ca^{+2} - Mg^{+2} c) O^{2-} - CO_3^{2-}
d) K^+ - Na^+ e) Cl^- - Mg^{+2}
- Sert sularla ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?
a) Sabunlar çok iyi temizlemez.
b) Kireç oluşumuna neden olur.
c) Deterjanlar temizleme özelliği göstermez.
d) Su borularında kirece neden olur.
e) Suya sertlik veren iyonlar çöktürüldüğünde yumuşak su elde edilir.
- İçme suyu ile ilgili verilen;
I. pH değeri 7,9-8,3 arasında olmalıdır.
II. Tüm mikroorganizmalardan arındırılmış olmalıdır.
III. Yapısında Ca^{+2} - Mg^{+2} iyonları bulunabilir.
seçeneklerinden hangileri doğrudur?
a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III
d) I ve II e) I, II ve III
- Aşağıda verilen maddelerden hangileri suda çözüldüğünde suya sertlik verir?
a) NaCl b) NH_3 c) KOH d) MgCO_3 e) KCl
- Aşağıda verilen seçeneklerden hangisi suyun arıtımı amaçlarından biridir?
I. Suyu mikroorganizmalardan temizleme
II. Suyu çeşitli kirden temizleme
III. Suyu içilebilir hale getirme
IV. Kötü kokuları uzaklaştırma
a) I ve II b) II ve IV c) I, II ve IV
d) I, II, III ve IV e) I ve III
- Aşağıda verilen önermelerden hangisi suyun insan vücuduna faydalarından biridir?
I. Sindirimi kolaylaştırır.
II. Midenin pH değerini değiştirir.
III. Vücut ısısını dengeler
a) Yalnız I b) I ve III c) II ve III
d) I, II ve III e) I ve II
- Aşağıdaki seçeneklerden hangisi su kirliliğine neden olan uygulamalardan değildir?
a) Aşırı ve bilinçsiz tüketim
b) Plansız sanayileşme
c) Bulaşık makinesi kullanılması
d) Çamaşırların elde yıkanması
e) Çevre tahribatı
- I. Koagülasyon
II. Aktif kömür
III. Çöktürme
Uygulamalarından hangileri su arıtımında kullanılan yöntemlerdir?
a) Yalnız I b) I ve III c) II ve III
d) I, II ve III e) I ve II
- Su arıtımı aşağıda verilen hangi sıralamada gerçekleşir?
a) Havalandırma-İlk Dinlendirme - İkinci Dinlendirme - Koagülasyon İlavesi - İçme Suyu
b) Havalandırma-İlk Dinlendirme -Koagülasyon İlavesi -İkinci Dinlendirme - İçme Suyu
c) Havalandırma- Koagülasyon İlavesi -İlk Dinlendirme - İkinci Dinlendirme - İçme Suyu
d) Koagülasyon İlavesi -Havalandırma-İlk Dinlendirme - İkinci Dinlendirme - İçme Suyu
e) Havalandırma- İlk Dinlendirme - İkinci Dinlendirme - İçme Suyu
- Aşağıda verilen önermelerden hangileri su döngüsünün önemlerinden biri değildir?
a) İçilebilir su kaynaklarının devamlılığı sağlanır.
b) Biyo çeşitliliğin devamı sağlanır.
c) Toprak üzerinde bulunan canlı kalıntıların toprağa karışmasını sağlar.
d) Diğer döngüler için temel döngüdür.
e) Küresel ısınmaya neden olur.
- I. Buzullar
II. Göller
III. Okyanuslar
yukarıda verilen su kaynaklarının bulunma yüzdeleri hangi seçenekte büyükten küçüğe doğru verilmiştir?
a) I, II, III. b) III, II, I c) III, I, II d) II, I, III e) I, III, II
- Yumuşak sularla ilgili hangi ifadeler doğrudur?
I. Suya sertlik veren iyonlar içermezler.
II. Sabunlar yumuşak sularla iyi temizleme yapmaz.
III. Ca^{+2} - Mg^{+2} iyonlarını bol miktarda içerirler.
a) Yalnız I b) Yalnız II c) Yalnız III
d) I ve III e) I, II ve III
- Su döngüsünde aşağıda verilen hangi faktör etkin değildir?
a) Denizlerdeki suyun buharlaşması
b) Yıldırım ve şimşek
c) Yağmur yağması
d) Bitkilerde terleme
e) Kar, dolu yağması
- Su arıtımında kullanılan klorlama yöntemi neden uygulanır?
a) Sudaki pH değerini dengelemek için
b) Suya sertlik veren iyonların çöktürülmesi
c) Suyun mikroorganizmalardan arındırılması
d) Sudaki fiziksel kirlerin çöktürülmesi
e) Sudaki kolloidlerin çöktürülmesi
- Sert sular aşağıdaki hangi soruna neden olmaz?
a) Ev eşyalarının kireçlenmesi
b) Giderlerin kireçlenmesi
c) Deterjanların temizlemesine etki etmesi
d) Sabunların temizlemesine etki etmesi
e) Dolaylı olarak elektrik tüketimini artırması
- Aşağıdakilerden hangisi su kirliliğinin sonuçlarından biri değildir?
a) Hayvanlar olumlu etkilenir.
b) Su kaynakları kuruyabilir.
c) Çevre kirlenir.
d) İnsanların kullandığı içme suları içilirse insanlar su kirliliği yüzünden zehirlenebilir.
e) Su döngüsü olumsuz etkilenir.
- Aşağıdakilerden hangisi sert suları yumuşatma yöntemlerinden biri değildir?
a) Kaynatma b) Koagülasyon c) İyon değiştirici reçine
d) Süzme e) Pıhtılaşma
- Dünyadaki tatlı su kaynaklarından hangilerinin dünyadaki oranı en fazladır?
a) Buzullar b) Tuzlu sular c) Tatlı sular
d) Yeraltı Suları e) Göller
- yoğunlaşma- yağış- -yüzeysel akıntı- buharlaşma
Yukarıda verilen su döngüsü aşamalarından boşluk bırakılan yere ne yazılmalıdır?
a) Pıhtılaşma b) Toprağa geçiş c) Klorlama
d) Kaynama e) Süblimleşme
- Su tasarrufu ile ilgili;
I. Bulaşık ve çamaşırları elde yıkamak
II. Musluğu kullanmadığımız zaman musluğu kapatmak
III. Çevreyi su tüketimi konusunda bilinçlendirme
Hangi önermeler uygulanmalıdır?
a) Yalnız I b) I ve III c) II ve III
d) I, II ve III e) I ve II

 KONYA	T.C. NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü	 NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
---	---	---

Özgeçmiş

Adı- Soyadı: Merve DEMİRCİOĞLU	İmza:
Doğum Yeri: BURSA	
Doğum Tarihi: 02.01.1986	
Medeni Durumu: BEKAR	

Öğrenim Durumu

Derece	Okulun Adı	Program	Yer	Yıl
İlköğretim	Merinos İlköğretim okulu	-	BURSA	2000
Lise	Ulubatlı Hasan An. Lisesi	-	BURSA	2004
Lisans	Selçuk Üni. Eğitim Fak.	Kimya Öğrt.	KONYA	2009
Yüksek Lisans	Necmettin Erbakan Üniv. Eğt. Ens.	Kimya Eğt.	KONYA	
İlgi Alanları:	Fizikokimya Elektrokimya Organik Kimya Analitik Kimya			
İş Deneyimi:	Emirdağ Mesleki ve Teknik Eğitim Merkezi		2010-2014	
	Alibeyköy Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi		2014-....	
	İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü		2019-	
Hakkında Bilgi Almak İçin Önerilebileceği Kişiler:	Prof. Dr. Emine Güler AKGEMCİ			

Tel. : 0536 016 60 00

Mail: mervedemircioglu@gmail.com

Adres: Emniyettepe Mh. Mehmet Akif Ersoy Cd. No: 36

Eyüpsultan / İSTANBUL