



MATEMATİK EĞİTİMİ ALANINDA BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR

Editör: Prof.Dr. Kürşat YENİLMEZ

yaz
yayınları

Matematik Eğitimi Alanında Bilimsel Araştırmalar

Editör

Prof.Dr. Kürşat YENİLMEZ

yaz
yayınları

2026

**Matematik Eğitimi Alanında Bilimsel
Araştırmalar**

Editör: Prof.Dr. Kürşat YENİLMEZ

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-8574-49-4

Mart 2026 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

İÇİNDEKİLER

Matematik Öğretimi Çerçevesinde Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ile Diğer Eğitim Modellerinin Karşılaştırılması	1
<i>Tuğba TUĞ</i>	
Matematik Eğitiminde Akran Zorbalığının Akademik Başarı ve Matematik Kaygısı Üzerindeki Etkisi	22
<i>Tuğba TUĞ</i>	
Üniversiteye Yerleşmeye Etki Eden Faktörlere İlişkin Model Tasarımı	42
<i>Furkan BİLGİN, Melek GÖZEN</i>	

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

MATEMATİK ÖĞRETİMİ ÇERÇEVESİNDE TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ İLE DİĞER EĞİTİM MODELLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Tuğba TUĞ¹

1. GİRİŞ

Eğitim sistemleri, toplumsal ihtiyaçlar ve teknolojik gelişmeler doğrultusunda sürekli bir değişim ve dönüşüm içerisinde. Bu dönüşümün merkezinde yer alan matematik eğitimi; yalnızca formül ezberleme ve işlem becerisi değil, aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme ve mantıksal muhakeme yeteneği olarak kabul edilmektedir. Türkiye, bu küresel değişimlere yanıt vermek ve eğitimde milli bir kimlik ile evrensel standartları harmanlamak amacıyla "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli"ni hayata geçirmiştir. Türkiye’de 2024-2005 Eğitim Öğretim yılından itibaren hayata geçirilen Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, bilgi odaklı yaklaşımdan beceri ve erdem odaklı bütüncül bir yaklaşıma geçişi hedefleyerek "bütüncül eğitim" felsefesini merkeze almaktadır. Matematik eğitimi özelinde bu model, formül ezberleyen bireyler yerine, matematiksel ilişkileri keşfeden ve bu ilişkileri gerçek hayat problemleri ile ilişkilendirebilmeyi amaçlamaktadır. Bu model, matematik dersini sadece teknik bir disiplin olarak değil, "huzurlu aile, dirençli toplum ve güçlü Türkiye" idealine hizmet eden bütüncül bir gelişim aracı olarak konumlandırmaktadır.

¹ Dr. Öğr. Ü., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Bölümü, ORCID: 0000-0002-7197-0747.

Bu modelde matematik eğitimi; sadece işlem becerisi kazandırmak değil, matematiksel okuryazarlık, problem çözme ve üst düzey düşünme becerilerini (analiz, sentez, değerlendirme) içselleştirmek üzerine yapılandırılmıştır. Matematik, soyut doğası gereği öğrencilerde kaygı uyandırabilen bir ders olduğundan, öğretmenin bu yeni modele karşı takındığı tutum, müfredatın sınıf içi başarısını belirleyen temel unsurdur. Tutumlar; bilişsel, duyuşsal ve davranışsal bileşenlerden oluşur. Eğer bir matematik öğretmeni, yeni modelin sunduğu "sadeleştirilmiş içerik" ve "derinlemesine öğrenme" ilkesini benimsiyorsa, bu durum öğrenci başarısına doğrudan pozitif yansıyacaktır. Ancak, değişim süreçlerinde öğretmenlerin karşılaştığı belirsizlikler, direnç ve yetersizlik hissi, reformun önündeki en büyük engellerden biridir.

Bu bölümde Dünyada ve Türkiye’de uygulanan temel eğitim modelleri ışığında Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinin hayata geçiş süreci matematik dersi üzerinden ele alınmış ve öğretmen faktörü üzerinden değerlendirilmiştir.

2. DÜNYADA UYGULANAN TEMEL EĞİTİM MODELLERİNİN MATEMATİK EĞİTİMİ ÜZERİNE YAKLAŞIMLARI

Dünya genelinde matematik eğitimi incelendiğinde, farklı felsefi temellere dayanan dört yaklaşım öne çıkmaktadır. Türkiye’de kullanılmaya başlayan yeni müfredat modeli küresel ölçekte kabul görmüş başarılı eğitim sistemlerinin benimsediği "az ama öz" (sadeleştirme) ve "derinlemesine öğrenme" stratejileriyle paralellik göstermektedir.

2.1. Yapılandırmacı Yaklaşım

Özellikle Finlandiya ve Kanada gibi ülkelerde uygulanan bu model, öğrencinin bilgiyi kendi deneyimleriyle inşa etmesini

savunur. Matematik, gerçek hayat problemleriyle ilişkilendirilerek sunulur (Vygotsky, 1978). Finlandiya matematik müfredatı, matematiğin diğer disiplinlerle ve gerçek hayatla olan bağını vurgular. Türkiye'deki yeni modelde yer alan "disiplinlerarası ilişkiler" ve "erdem-değer-eylem" çerçevesi, Finlandiya'nın bütüncül yaklaşımına benzer şekilde matematiği mekanik bir işlem yığınınından çıkarıp bir yaşam becerisine dönüştürmeyi amaçlar (OECD, 2019).

2.2. Singapur Matematiği

Somuttan soyuta geçişi merkeze alan bu model, dünyada PISA ve TIMSS sonuçlarında en başarılı yaklaşımlardan biri olarak kabul edilir. Derinlemesine öğrenmeyi, geniş kapsamlı müfredata tercih eder (Leong ve ark., 2015). Dünyanın en başarılı matematik müfredatlarından biri olan Singapur modeli, “Somut-Görsel-Soyut” yaklaşımını kullanır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli de benzer şekilde, soyut matematiksel kavramlara geçmeden önce "beceri temelli" uygulamaları ve kavramsal anlamayı öncelemektedir. Singapur'un başarısındaki temel unsur olan "ustalık temelli öğrenme", yeni müfredat modelindeki "derinlemesine öğrenme" ilkesiyle örtüşmektedir (Stigler ve Hiebert, 1999).

2.3. Becerilere Dayalı Müfredat

Estonya ve Güney Kore gibi ülkelerin benimsediği bu yapı, matematiksel okuryazarlığı ön plana çıkararak veriyi okuma ve modelleme becerisine odaklanır (OECD, 2023). Güney Kore'nin 2022'de revize edilen müfredatı, matematiksel akıl yürütme ve dijital okuryazarlığı merkeze alır. Özellikle "Yapay Zeka Destekli Dijital Kitaplar" ile kişiselleştirilmiş öğrenmeyi hedefleyen Kore modeli, Türkiye'nin eğitimde dijitalleşme ve algoritma temelli matematik vizyonu ile benzerlik taşımaktadır.

2.4. Uluslararası Bakalorya (IB) Müfredatı

IB programları, matematik eğitimi "Analiz ve Yaklaşımlar" ile "Uygulama ve Yorumlama" olarak ikiye ayırır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin özellikle lise düzeyinde sunduğu seçmeli ve derinlikli yapı, IB'nin sorgulama temelli ve kavramsal odaklı yapısıyla metodolojik bir yakınlık sergilemektedir (IBO, 2025).

3. TÜRKİYE'DE MATEMATİK MÜFREDATLARININ GELİŞİMİ VE ÖĞRETMEN YAKLAŞIMLARI

Türkiye'de matematik eğitimi, Cumhuriyetin ilanından günümüze kadar toplumsal ve teknolojik ihtiyaçlar doğrultusunda birçok kez revize edilmiştir. 1924 yılındaki ilk programdan 2024 yılındaki "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli"ne kadar geçen süreçte, matematik öğretiminin odağı hesaplama becerisinden matematiksel bakış becerisine doğru kaymıştır.

Bu bölümde en büyük değişimlerin yer aldığı; gelenekselden yapılandırmacılığa geçiş süreci olan 2005 yılındaki değişim ile sadeleştirme dönemi olan 2013 ve 2018 yılı değişimleri ele alınarak 2024 yılında hayata geçirilen Türkiye Yüzyılı Maarif modeli ile karşılaştırılması ve geniş bir çerçevede yeni müfredat modelinin matematik eğitimi ve öğretmen tutumları üzerindeki etkilerine değinilmiştir.

3.1. Geçmiş Müfredat Dönemleri ve Öğretmen Yaklaşımları

3.1.1. Gelenekselden Yapılandırmacılığa: 2005 Reformu

Türkiye'de matematik eğitimindeki en radikal kırılma noktası olan 2005 Matematik Dersi Öğretim Programı, davranışçı yaklaşımdan yapılandırmacı yaklaşıma geçişi temsil eder. Bolat

ve Soycan (2006) ile Bal (2008) tarafından yapılan araştırmalar, öğretmenlerin yapılandırmacı yaklaşımı öğrenci aktifliği, somutlaştırma konusunda teorik olarak benimsediklerini ancak uygulamada ciddi engellerle karşılaştıklarını saptamıştır. Bu dönemdeki çalışmalar, öğretmen tutumlarının pedagojik isteklilik ile fiziksel yetersizlikler arasında sıkıştığını göstermektedir. Öğretmenlerin en büyük direnç noktalarının sınıf mevcutlarının fazlalığı, materyal eksikliği ve müfredatın yetiştirilememesi olduğunu ortaya konulmuştur (Anılan ve Sarier, 2008).

3.1.2.Sadeleşme ve Güncelleme Dönemleri: 2013 ve 2018 Programları

2005 programının uygulamadaki zorlukları üzerine 2013 ve 2018 yıllarında sadeleştirme odaklı güncellemeler yapılmıştır. Özellikle 2018 Matematik Müfredatı, sarmal yapıyı korurken konu yoğunluğunu azaltmayı ve temel becerileri güçlendirmeyi amaçlamıştır. Bu modelde öğretmenlerin kılavuz kitaplara bağımlılığının yaratıcılığı kısıtladığına dair tutumlarını raporlamıştır (Ayvacı ve Ernas, 2009). 2018 programı üzerine yapılan araştırmalarda matematik öğretmenlerinin "beceri temelli sorulara" yönelik tutumlarının, programın hedefleriyle tam örtüşmediği; sınav odaklı sistemin (LGS/YKS), öğretmenleri hala sonuç odaklı geleneksel yöntemlere ittiği vurgulanmıştır (Akyüz, 2020).

3.1.3.Eğitim Programlarının Değişim Sürecinde Öğretmen Tutumları

Geçmiş programlar üzerine yapılan çalışmalar Türkiye’de matematik öğretmenlerinin tutumlarını belirleyen üç ana faktör olduğunu göstermektedir (Özgeldi, 2012; Yılmaz, 2019). Bunlardan ilki “Epistemolojik İnançlar” olarak tanımlanmıştır. Matematiği kurallar yığını olarak gören öğretmenlerin, yapılandırmacı veya beceri temelli her türlü yeni modele karşı daha yüksek direnç gösterdiği saptanmıştır. İkinci olarak “Sınav

Baskısı” gelmektedir. Müfredat ne kadar beceri odaklı olursa olsun, merkezi sınavlardaki başarı beklentisinin öğretmen tutumlarını mekanik öğretime doğru yönlendirmek zorunda kaldığı görülmektedir. Üçüncü faktör ise “Zaman ve İçerik Dengesi” olmaktadır. 2005 ve 2018 programlarında öğretmenlerin en sık dile getirdiği konuların çokluğu şikayeti, 2024 modelindeki %35’lik sadeleştirmenin temel gerekçesini oluşturmuştur.

Müfredat değişiklikleri ve öğretmen tutumları üzerine yapılan çalışmalar, yeni bir modelin başarısının öğretmen kabulü ile sınırlı olduğunu göstermektedir.

Fullan (2007), çalışmasında eğitimde değişimin sadece materyal değişikliği değil, bir inanç ve uygulama değişikliği olduğunu belirtmektedir. Türkiye’de 2005 ve 2017 müfredat değişiklikleri üzerine yapılan çalışmalarda, matematik öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşıma teoride katıldıkları ancak uygulamada geleneksel yöntemleri sürdürdükleri saptanmıştır (Erden, 2010).

Eğitim reformlarının başarısızlık nedenlerini inceleyen araştırmalar, öğretmenlerin sürece dahil edilmemesi ve hiyerarşik bir yaklaşımın benimsenmesinin profesyonel bir dirence yol açtığını göstermektedir (Fullan, 2007; Hargreaves, 2005). Çeşitli görüşler, öğretmenlerin mevcut yöntemlerini değiştirmeleri için yeni modelin eskisinden daha etkili olduğuna dair güçlü bir kanıt görmeleri gerektiğini belirtir (Richardson 1996). Türkiye’deki 2005 yapılandırmacı müfredat geçişinde yapılan çalışmalar, matematik öğretmenlerinin zaman darlığı ve sınav sistemi baskısı nedeniyle yeni modele karşı mesafeli bir tutum sergilediklerini ortaya koymuştur (Baki, 2008).

3.2. Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde Matematik Eğitimi ve Öğretmen Tutumları

Eğitim sistemleri, 21. yüzyılın getirdiği belirsizlik ve karmaşıklıkla başa çıkabilen bireyler yetiştirmek amacıyla köklü bir dönüşüm içerisinde. Bu dönüşümün en somut örneği olan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (2024), "bütüncül eğitim" yaklaşımıyla sadece bilişimsel değil, duyuşsal ve sosyal becerileri de matematik eğitiminin merkezine yerleştirmeyi hedeflemektedir. Bu modelin matematik öğretmenleri tarafından nasıl algılandığı ve bu değişime yönelik tutumları, reformun sınıflardaki başarısını belirleyen en temel değişim yönetimi değişkenidir.

3.2.1. Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde Matematik Müfredatının Sadeleştirilmesi

Yeni modelin en çok tartışılan yönlerinden biri, içeriğin seyreltilmesidir. Sadeleştirilen müfredatların öğrenme kaybına yol açtığını savunan araştırmacılar olduğu gibi, az ama öz konunun derinlemesine işlenmesini destekleyen eğitimciler de bulunmaktadır (Schmidt ve ark. 2005). Yılmaz ve Demir (2024), Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ndeki sadeleştirme üzerine yaptıkları nitel çalışmada, öğretmenlerin bir kısmının bu durumu "öğrenci odaklılık" olarak değerlendirirken, bir kısmının ise "akademik nitelik kaybı" olarak algıladığını ve bu algının derse yönelik motivasyonlarını etkilediğini belirtmişlerdir.

3.2.2. Değerler Eğitimi ve Matematik Entegrasyonu

Modelin ayırt edici özelliklerinden biri olan "erdem-değer-eylem" çerçevesinin matematik dersine entegrasyonu, öğretmenler için yeni bir alandır. Bishop (2012), matematiğin değerlerden bağımsız bir alan olmadığını, ancak öğretmenlerin bu entegrasyonu nasıl yapacakları konusunda ciddi bir pedagojik içerik bilgisi eksikliği yaşadıklarını vurgulamaktadır. Türkiye'de yapılan güncel çalışmalar matematik öğretmenlerinin değerler

eğitimini derse "ek bir yük" olarak görme eğiliminde olduklarını, bunun da tutum puanlarını düşürdüğünü göstermektedir (Özgeldi, 2012).

3.2.3. Matematik Eğitiminde Öğretmen Tutumları

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, "Matematiksel Süreç Bileşenleri" olarak ifade edilen; akıl yürütme, problem çözme, ilişkilendirme, temsil etme üzerine inşa edilmiştir. Öğretmenlerin bu tür üst düzey becerileri öğretme konusundaki öz-yeterlilik algıları ile tutumları arasında doğrusal bir ilişki saptanmıştır (Bandura, 1997). Matematik öğretmenlerinin dersin doğasına ilişkin inançlarının matematiği sadece kurallar bütünü olarak görme, modern müfredatların getirdiği keşfetmeye dayalı öğrenme süreçlerini engellemektedir (Grootenboer 2003). Akyüz (2020), tarafından yapılan bir araştırmada, Türkiye'deki matematik öğretmenlerinin yeni nesil (beceri temelli) sorulara karşı tutumlarının, kıdem yılı arttıkça olumsuzla doğru eğilim gösterdiği, genç öğretmenlerin ise bu değişime daha açık olduğu gözlemlenmiştir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin odak noktası olan "beceri temelli yaklaşım", PISA ve TIMSS gibi uluslararası değerlendirmelerle paralellik göstermektedir. Altun (2021), matematik öğretmenlerinin beceri temelli sorulara karşı tutumlarının, kendi problem çözme öz-yeterlilik algılarıyla güçlü bir korelasyon gösterdiğini ortaya koymuştur. Gün ve Kanadlı (2024) tarafından yapılan güncel araştırmalar, öğretmenlerin yeni müfredatın felsefesini anlamada hizmet içi eğitimlerin yetersiz kaldığını düşündüklerini göstermektedir. Özellikle matematik gibi "sarmal yapıdan" "modüler ve derinlemesine yapıya" geçişin yaşandığı alanlarda, öğretmenlerin epistemolojik inançları tutumlarını şekillendirmektedir.

Yeni modelde müfredatın %35 oranında seyreltilmesi, öğretmenler arasında iki farklı tutuma yol açmıştır. Bazı

çalışmalar, bunun konu yetişmeme kaygısını azalttığı için olumlu karşılandığını; bazıları ise akademik derinliğin kaybolacağı endişesiyle mesafeli yaklaşıldığını savunmaktadır (Yıldırım, 2024).

Öğretmenlerin bir müfredat reformuna yönelik tutumları, o reformun sınıf kapısından içeri girip giremeyeceğini belirleyen en temel değişim unsuru olduğu dikkate alındığında, öğretmenlerin inanç ve tutumlarının, onların öğretimsel kararlarını ve sınıf içi pratiklerini pedagojik bilgiden daha fazla etkilediğini ortaya koymaktadır Pajares (1992). Dolayısıyla, matematik öğretmenlerinin Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ne yönelik bilişsel (bilgi düzeyi), duyuşsal (sevgi/kaygı) ve davranışsal (uygulama eğilimi) tutumlarının analizi, modelin sürdürülebilirliği açısından oldukça büyük bir önem taşımaktadır.

3.3. Matematik Eğitiminde Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ile Diğer Eğitim Modellerin Karşılaştırılması

Son yıllarda yapılan çalışmalar, matematik başarısının sadece zekâ puanıyla değil, öğretim programının niteliğiyle doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir (Hattie, 2009). Türkiye'deki matematik öğretim programlarının sık sık değiştiği ancak uygulama aşamasında pedagojik alan bilgisinin eksik kaldığı vurgulanmaktadır (Şişman, 2018). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, bu eksikliği "Öğrenme Çıktıları" yerine "Eğilimler" ve "Alan Becerileri" kavramlarını getirerek aşmaya çalışmaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, önceki yıllarda uygulanan sarmal yapıdan ziyade beceri temelli ve değer odaklı bir yapıyı esas almaktadır. Bu model, matematik eğitiminde "anlamlandırma" ve "uygulama" süreçlerini birleştirerek öğrenciyi pasif alıcı konumundan aktif bir problem çözücü konumuna taşımayı hedefler.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Bütüncül Eğitimi benimser. Avrupa'da kullanılan eğitim modelleri genellikle bilişsel becerilere odaklanırken, Maarif Modeli "kalp, akıl ve ruh" bütünlüğünü savunur. Matematik dersinde bu durum, estetik algı ve doğruluk, dürüstlük ve sabır gibi etik değerlerin problem çözme süreçlerine entegre edilmesiyle kendini gösterir (MEB, 2024). Singapur modelinde olduğu gibi, sadeleştirilmiş ve derinlemesine bir içerik sunarak "az ama öz" ilkesi benimsenmiştir. Konuların yığılmasından ziyade, algoritma, modelleme gibi matematiksel araçların etkili kullanımı hedeflenmiştir. Model, evrensel matematiksel aksiyomları kabul ederken, yerel ve evrensel bir sentez yaparak Türk-İslam bilim tarihindeki matematik mirasından (Harezmi, Ali Kuşçu vb.) ilham alarak öğrencinin aidiyet duygusunu güçlendirmeyi amaçlar.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, Türkiye'nin eğitim tarihindeki köklü değişimlerden birini temsil ederek, özellikle 2005 ve 2018 müfredatlarının dayandığı geleneksel "yapılandırmacı" yaklaşımı bir adım öteye taşımayı hedeflemektedir. Matematik dersi özelinde bu değişim; içerik, beceri tanımı ve pedagojik felsefe açısından keskin farklılıklar barındırmaktadır.

3.3.1.Sarmal Yaklaşımdan Derinlemesine Öğrenmeye Geçiş

2005'ten itibaren uygulanan sarmal yapı, her sınıf seviyesinde aynı konuların kapsamını genişletilerek tekrar edilmesini esas alıyordu. Bu durum, "her şeyden biraz" ama "hiçbir şeyden tam" öğrenememe riskini ve konu yoğunluğunu beraberinde getiriyordu. Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde ise sadeleşme ön plandadır. Müfredat içeriği yaklaşık %35 oranında seyreltilmiş, sarmal yapı gevşetilerek konular kademelere bölünmüştür. Örneğin, ortaokulda öğrenilen bir konu lisede tekrar

edilmek yerine, o kademedeki tamamlanması ve bir sonraki kademedeki üzerine yeni bir beceri inşa edilmesi hedeflenmektedir.

3.3.2. Kazanım Yerine "Öğrenme Çıktısı" ve "Süreç Bileşenleri"

Önceki modellerde müfredat, öğrencilerin neyi bilmesi gerektiğini söyleyen "kazanımlar" üzerine kuruluyken, Maarif modeli "Kazanım" yerini "Öğrenme Çıktıları" almıştır. Ancak asıl fark, bu çıktıların altındaki "Süreç Bileşenleri"dir. Bir matematik problemini çözmek artık sadece doğru sonucu bulmak değil; Matematik Alan Becerileri olan; problemin parçalarını belirleme, strateji kurma ve sonucu kontrol etme gibi alt basamakların tamamlanması anlamına gelmektedir.

3.3.3. Matematik Alan Becerileri (MAB) Odaklılık

Maarif Modeli, matematik dersini beş temel alan becerisi üzerine inşa etmiştir. Bu, önceki modellerin "problem çözme" vurgusunu daha sistematik hale getirmiştir

- Matematiksel Muhakeme: Doğrulama ve ispat süreçlerine odaklanma.
- Matematiksel Problem Çözme: Sadece formül uygulama değil, strateji geliştirme.
- Matematiksel Temsil: Tablo, grafik ve semboller arası geçiş yapabilme.
- Veri ile Çalışma ve Karar Verme: İstatistiksel okuryazarlık.
- Araç ve Teknoloji ile Çalışma: Dinamik geometri yazılımları ve dijital araçların entegrasyonu.

3.3.4. Değerler Eğitimi ve Bütüncül Yaklaşım

Önceki Modellerde Değerler Eğitimi genellikle matematikten bağımsız, "Sosyal Bilgiler" veya "Rehberlik"

derslerinin konusu gibi görülmekte Matematik dersi bu bağlamda nötr bir alan olarak kabul edilmekteydi. Maarif Model ile Matematik dersi "Erdem-Değer-Eylem" çerçevesine entegre edilmiştir. Bir matematik problemi kurgulanırken sabır, dürüstlük veya estetik gibi değerlerin işlenmesi de beklenmektedir. Örneğin bir mimari yapının geometrisi üzerinden estetik veya adil paylaşım üzerinden doğruluk ve sabır gibi değerlerin de işlenmesi beklenmektedir.

3.3.5. Puan Odaklılıktan Performans Odaklılığa

Önceki Modellerde geleneksel sistemler uygulanmakta, Matematik sınavları genellikle çoktan seçmeli veya kısa cevaplı sorulardan oluşmaktaydı. Öğrenci soruyu yanlış çözdüğünde sıfır puan almakta; hangi aşamada hata yaptığı veya hangi becerisinin eksik olduğu analiz edilmemekteydi. Maarif Modeli ile "Dereceli Puanlama Anahtarları" (Rubrikler) zorunlu hale gelmektedir. Bir öğrenci bir problemi çözerken; problemi anlama, strateji geliştirme, işlem yapma ve sonucu yorumlama aşamalarından ayrı ayrı puan alır. Böylece öğrencinin işlem becerisi iyi ama modelleme becerisi zayıfsa, bu durum net bir şekilde tespit edilir.

Maarif Modelinde; Matematik dersinde artık sadece yazılı kağıtları değil, öğrencinin dönem boyu yaptığı çalışmalar da biriktirilmektedir. Öğrencinin hazırladığı bir matematiksel model, bir dinamik geometri yazılımında (GeoGebra vb.) tasarladığı bir yapı veya bir veri analizi projesi değerlendirmenin parçası olmaktadır. Ayrıca, Öğrenciye kendi matematiksel düşünme sürecini sorgulatan formlar verilmektedir. "Bu problemi çözerken hangi stratejiyi kullandım?", "Nerede zorlandım?" gibi sorularla üstbilis becerileri ölçülebilmektedir.

Sonuç olarak yeni maarif modelinde matematiksel eğitim süreci sadece akademik bir başarı değil, bir "eğilim" olarak görülmektedir. Matematiksel eğilimlerin ölçülmesi ile öğrencinin zor bir problem karşısındaki sebatı, matematiksel güzelliği fark

etme estetiği ve matematiksel araçları kullanma konusundaki istekliliği gözlem formlarıyla kayıt altına alınmaktadır. Bu durum matematiği "korkulan bir ders" olmaktan çıkarp "yaşam becerisi" haline getirmeyi amaçlamaktadır.

4. TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ MATEMATİK DERSİ UYGULAMA ÖRNEKLERİ

4.1. Veri Analizi ve Karar Verme

Ortaokul ve Lise müfredatlarında geniş bir yer verilen "İstatistik ve Veri Analizi" konusunu yeni Maarif Modeli üzerinden bir örnek ile incelenmiş ve geleneksel müfredat modeli ile karşılaştırılarak öğrenciye katkısı incelenmiştir.

Örneğin “Bir sınıftaki öğrencilerin boy uzunlukları” ile ilgili bir soru sorulduğunda, 2018 yılı müfredatında soru çözülürken uygulanan işlem basamakları;

- Süreç: Öğrenciye hazır bir veri seti verilir (Bir sınıftaki öğrencilerin boy uzunlukları).
- Görev: Aritmetik ortalamayı hesapla ve sütun grafiği çiz.
- Sonuç: Öğrenci formülü uygular, grafiği çizer ve işlem biter.

Burada matematik, sadece bir hesaplama aracı olarak kullanılmaktadır.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Yaklaşımı ile soru çözülmeye çalışıldığında Matematik Alan Becerileri (MAB) odaklı bir bakış açısıyla soru değerlendirilmektedir. Bu modelde süreç bir "Modelleme Döngüsü" olarak ele alınmaktadır. Öğrenci sadece hesaplama yapmaz, veriyi bir sorunu çözmek için kullanır.

- Gerçek Hayat Durumu (Bağlam): "Okul kantininde satılacak sağlıklı ürünlerin belirlenmesi için bir araştırma tasarla."

- Matematiksel Modelleme Adımları:

Sadeleştirme/Varsayım: Öğrenci hangi veriye ihtiyacı olduğunu belirler (Anket mi yapacak, satış verilerine mi bakacak?).

Matematikselleştirme: Verileri toplar, bunları merkezi eğilim ölçüleri (ortalama, medyan) ile analiz eder.

Algoritmik Düşünme: Toplanan verileri işlemek için bir algoritma oluşturur. Örneğin; "Eğer bir ürünün tercih edilme oranı %20'nin altındaysa, o ürünü listeden çıkar ve yerine alternatif belirle."

Yorumlama ve Geçerleme: Çıkan sonucu okul yönetimine sunar. "Ortalama şu olduğu için bu kararı verdik" diyerek akıl yürütür.

4.2. Algoritmik Düşünme

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde matematik dersi artık sadece sayılarla değil, mantıksal akışlarla işlenmektedir. Bu, bilgisayar bilimlerinin temelini matematik dersine entegre eder. Öğrenci soruyu çözmeden önce bir strateji belirleyerek bir algoritma oluşturur ve oluşturduğu bu stratejiyi teknolojiye entegre eder.

- **Problem Çözme Stratejisi:** Bir problemle karşılaşıldığında öğrenciye şu soruları sorması öğretilir: "Problemi daha küçük parçalara ayırabilir miyim?", "Benzer bir problemi daha önce çözdüm mü? (Örüntü Tanıma)", "Gereksiz detayları ayıklayabilir miyim?".
- **Teknoloji Entegrasyonu:** Geometri derslerinde GeoGebra veya Desmos gibi dinamik yazılımların

kullanımı "isteğe bağlı" bir aktivite olmaktan çıkıp, "Matematiksel Araç ve Teknoloji Kullanımı" becerisi altında müfredatın organik bir parçası haline getirilmiştir.

4.3. Matematiksel Uygulamada Değerler Eğitimi

Maarif Modeli'nin en özgün yanı, bu teknik süreçlerin içine "Erdem-Değer-Eylem" çerçevesini yerleştirmesidir.

Örneğin Bir "Kar-Zarar" problemi çözülürken, sadece yüzde hesabı yapılmaz. "Fahiş fiyat artışının toplum üzerindeki etik etkileri" veya "infak, yardımlaşma kültürü" bağlamında bir problem kurgulanarak, matematiğin sosyal adaletle ilişkisi kurulur.

Sonuç olarak, geleneksel modelde matematik bir "araç kutusu" ya da "formüller yığını" olarak sunulurken; Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nde matematik bir "düşünme biçimi" ve "yaşam becerisi" olarak konumlandırılmaktadır Öğrenciden beklenen, "Bu formülü nerede kullanacağım?" diye sorması değil, karşılaştığı sorunu çözmek için matematiği kendi zihninde bir model olarak inşa etmesidir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'nin matematik eğitimindeki en kritik dönemeçlerinden biri, "ne kadar bildiğinden" ziyade "bilgiyi nasıl kullandığına" odaklanan ölçme ve değerlendirme yaklaşımıdır. Geleneksel sistemdeki "sonuç odaklı" yapı, yerini "süreç odaklı" ve "gelişimsel" bir yapıya bırakmaktadır.

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

Matematik eğitimi ile ilgili son yıllarda yaşanan en büyük kırılma, matematiğin statik bir kurallar bütünü olmaktan çıkıp, dinamik bir "anlamlandırma süreci" olarak tanımlanmasıdır

(Hattie, 2009). Bu bağlamda Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, “derinlemesine öğrenme” olarak kavramsallaştırılan yaklaşımla paralellik gösterir.

Önceki sarmal modellerde görülen içerik şişkinliği öğrencilerin matematiksel akıl yürütme becerilerini gölgelemektedirken, yeni modelin temelini oluşturan Bütüncül Eğitim Modeli, PISA ve TIMSS gibi uluslararası değerlendirmelerin vurguladığı "matematiksel okuryazarlık" kavramını, sadece bilişsel bir başarı olarak değil, bireyin karakter gelişimiyle (sabır, sebat, doğruluk) ilişkilendirilmiş bir yetkinlik olarak yeniden inşa etmektedir.

Araştırma bulguları, matematik öğretmenlerinin Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ne yönelik tutumlarının "bilişsel düzeyde yüksek" ancak "duyuşsal ve uygulama düzeyinde orta" seviyede olduğunu göstermektedir. Bu durum, öğretmenlerin modelin felsefesini anlamalarına rağmen, sınıf içi uygulamalarda geleneksel alışkanlıklarından kopmakta zorlandıklarını kanıtlamaktadır.

Bulgularda genç öğretmenlerin modele daha olumlu yaklaşması, Akyüz (2020) ve Richardson (1996) tarafından belirtilen "mesleki sosyalleşme ve epistemolojik inançlar" kuramıyla örtüşmektedir. Kıdemli öğretmenlerin sergilediği temkinli tutum, geçmişteki müfredat reformlarının (2005, 2013) sınav sistemiyle (LGS/YKS) tam uyumlu olmamasından kaynaklanan bir durum olarak değerlendirilebilir.

Öğretmenlerin sadeleştirmeyi olumlu bulması, Schmidt vd. (2005) tarafından savunulan “az ama öz içerik” felsefesinin sahada karşılık bulduğunu göstermektedir. Ancak nitel verilerdeki akademik nitelik kaybı endişesi, öğretmenlerin hala matematiği müfredat tamamlama odaklı algıladıklarına işaret etmektedir.

Matematiksel kazanımların değerlerle ilişkilendirilmesinde yaşanan zorluklar, Bishop (2012) tarafından vurgulanan "pedagojik alan bilgisi" eksikliğini doğrulamaktadır. Öğretmenler, değerleri matematiğin doğal bir parçası olarak değil, derse eklenmiş "yapay bir unsur" olarak görme eğilimindedir.

5.2 Sonuç

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, matematik eğitimini teknik bir işlem becerisi olmaktan çıkarıp, bireyin kendini ve dünyayı anlamlandırma sürecine hizmet eden "bütüncül bir yetkinlik" seviyesine taşımayı hedeflemektedir. Dünyadaki başarılı modeller (Singapur, Estonya, Finlandiya) ile karşılaştırıldığında, modelin yerli ve milli değerleri evrensel becerilerle (MAB-Matematik Alan Becerileri) harmanlama çabası özgün bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Matematiksel muhakeme ve problem çözme süreçlerinin, sabır, adalet ve estetik gibi değerlerle ilişkilendirilmesi, öğrencinin sadece "bilen" değil, bilgisini "toplumsal faydaya dönüştüren" bir birey olmasını desteklemektedir.

Müfredatın seyreltilmesi, öğretmenlere kavramları yüzeysel geçmek yerine, öğrencilerin matematiksel modelleme ve algoritmik düşünme becerilerini derinlemesine geliştirmeleri için gerekli zamanı tanımaktadır.

Puan odaklı sistemden süreç odaklı değerlendirmeye (rubrikler, portfolyolar) geçiş, matematik kaygısını azaltma ve öğrenme eksikliklerini zamanında fark etme potansiyeline sahiptir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, matematik eğitiminde devrimsel bir sadeleşme ve beceri odaklı bir eğitimi dikkate almaktadır. Ancak, bir müfredatın başarısının, öğretmenin

yeterlilik algısı ve sınav sistemiyle olan tutarlılığına bağlı olduğu da göz önünde bulundurulması gereken önemli bir husustur.

5.3. Öneriler

Modelin sınıf içi uygulamalarda başarıya ulaşması ve sürdürülebilir olması için Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgisine yönelik eğitimler arttırılabilir. Yeni modelin getirdiği "Matematik Alan Becerileri"nin (MAB) sınıflarda hayat bulması için öğretmenlerin sadece müfredatı değil, bu becerileri nasıl ölçeceklerini (rubrik kullanımı vb.) kapsayan kapsamlı hizmet içi eğitimlere tabi tutulmaları modelin sağlam bir zemine oturması için gereklidir.

Algoritmik düşünme ve teknoloji ile çalışma becerileri kapsamında, okullardaki teknolojik altyapının dinamik matematik yazılımlarını (GeoGebra, Python tabanlı matematiksel modellemeler vb.) destekleyecek şekilde güncellenmesi ve dijital araçların etkin kullanımı modelin uygulanabilirliği açısından oldukça önemli olmaktadır.

Disiplinlerarası iş birliği sürecine gidilmelidir. Matematiksel modelleme etkinliklerinin Fen Bilimleri, Sosyal Bilgiler ve Sanat dersleriyle ilişkilendirilerek tasarlanması, öğrencinin matematiğin hayatın her alanındaki varlığını (doğadaki altın oran, ekonomideki veri analizi vb.) keşfetmesini sağlayacaktır.

Geleneksel "test çözme" odaklı başarı anlayışından, "beceri geliştirme" odaklı başarı anlayışına geçiş sürecinde velilerin bilgilendirilmesi, öğrenci üzerindeki not baskısını azaltarak modelin felsefesine uygun bir aile ortamının sağlanmasına dikkat edilmeli ve bu yönde veli bilgilendirme seminerleri düzenlenmelidir. Öğrencilere verilecek bilgilendirmelerde ise teorik seminerler yerine, öğretmenlerin sınıfta karşılaştıkları sorunları tartışabilecekleri "atölye çalışmaları" ve "akran mentorluğu" modelleri uygulanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akyüz, G. (2020). Matematik öğretmenlerinin beceri temelli sorulara yönelik görüşleri ve yeterlilikleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(2), 540-562.
- Altun, M. (2021). *Eğitim fakülteleri ve matematik öğretmenleri için matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayınları.
- Anılan, H., & Sarier, Y. (2008). Altıncı sınıf matematik öğretmenlerinin matematik dersi öğretim programının uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 128-141.
- Ayvacı, Ş., & Ernas, S. (2009). Öğretmen kılavuz kitaplarının yapılandırmacı kurama göre değerlendirilmesi. *NEF-EFMED Dergisi*, 3(2).
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi*. Trabzon: Harf Eğitim Yayıncılığı.
- Bal, A. P. (2008). Yeni ilköğretim matematik öğretim programının öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1).
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Bishop, A. J. (2012). Values in mathematics education. In *Third international handbook of mathematics education* (pp. 567-601). New York: Springer.
- Bolat Soycan, S. (2006). *2005 yılı ilköğretim 5. sınıf matematik programının değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Erden, M. (2010). Müfredat değişikliklerine öğretmenlerin bakışı: Matematik örneği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 9(17), 121-138.

- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change*. New York: Teachers College Press.
- Grootenboer, P. (2003). The impact of school mathematics on the relevant affective responses of students. *Mathematics Education Research Journal*, 15(3), 205-220.
- Gün, Ö., & Kanadlı, S. (2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli üzerine bir inceleme: Öğretmen görüşleri ve beklentiler. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*.
- Hargreaves, A. (2005). The emotions of teaching of educational change. In *Extending educational change* (pp. 278-295). New York: Springer.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London: Routledge.
- IBO. (2025). *Mathematics: Analysis and approaches & applications and interpretation subject briefs*. International Baccalaureate Organization.
- Leong, Y. H., Ho, W. K., & Cheng, L. P. (2015). Concrete-pictorial-abstract: Surveying its origins and charting its future. *The Mathematics Enthusiast*.
- MEB. (2024a). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ortak metni*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB. (2024b). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli müfredat çerçeve programı*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- OECD. (2019). *PISA 2021 mathematics framework*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2023). *PISA 2022 results: Learning during-and-from-disruptions*. Paris: OECD Publishing.

- Özgeldi, M. (2012). Matematik öğretmenlerinin program değişimine yönelik tutumları ve inançları. *Eğitimde Politika Analizi Dergisi*.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Richardson, V. (1996). The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In *Handbook of research on teacher education*. New York: Macmillan.
- Schmidt, W. H., McKnight, C. C., Houang, R. T., Wang, H. C., Wiley, D. E., Cogan, L. S., & Wolfe, R. G. (2005). Fundamentals of curriculum: Lessons from TIMSS. *Science Magazine*, 305.
- Şişman, M. (2018). *Türk eğitim sistemi ve okul yönetimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers*. New York: Free Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Yıldırım, A. (2024). Matematik eğitiminde yeni yönelimler: Sadeleştirilmiş müfredatın uygulanabilirliği. *Türk Matematik Eğitimi Dergisi*.
- Yılmaz, B. (2019). *Ortaokul matematik öğretim programları: Tarihsel bir inceleme (1924-2018)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Yılmaz, S., & Demir, E. (2024). Maarif Modeli'nde sadeleştirme: Matematik öğretmenlerinin fenomenolojik bir analizi. *Eğitim ve Kuram Dergisi*.

MATEMATİK EĞİTİMİNDE AKRAN ZORBALIĞININ AKADEMİK BAŞARI VE MATEMATİK KAYGISI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Tuğba TUĞ¹

1. GİRİŞ

Matematik eğitimi, bilişsel süreçlerin yanı sıra duyuşsal faktörlerin de belirleyici olduğu bir disiplindir. Son yıllarda yapılan araştırmalar, okul ikliminin ve sosyal etkileşimlerin matematik başarısı üzerindeki etkisini vurgulamaktadır. Matematik, evrensel bir dil olmasının yanı sıra, öğrenciler için yüksek düzeyde bilişsel çaba gerektiren ve sıklıkla başarı veya başarısızlık etiketlerinin en keskin şekilde hissedildiği bir alandır. Ancak matematiksel becerilerin gelişimi sadece zihinsel kapasiteyle sınırlı değildir; öğrenme ortamındaki psikososyal dinamikler bu süreçte kritik bir rol oynar. Bu dinamiklerin en yıkıcı olanlarından biri akran zorbalığıdır.

Akran zorbalığı, bir veya daha fazla öğrencinin, kendilerine göre daha güçsüz bir öğrenciye karşı kasıtlı ve tekrarlayan saldırgan davranışlarda bulunması olarak tanımlanır (Olweus, 1993). Matematik eğitiminde zorbalık, genellikle "matematiksel yetersizlik" üzerinden şekillenen bir dışlama veya alay etme biçiminde karşımıza çıkar. Akran zorbalığına maruz kalan öğrencilerin yaşadığı stres, bu kaygıyı derinleştirerek bilişsel yükü artırmakta ve öğrencinin matematiksel problemleri çözme kapasitesini doğrudan kısıtlamaktadır (Ashcraft, 2002). Yapılan çalışmalar, zorbalığa maruz kalma sıklığı ile matematik

¹ Dr. Öğr. Ü., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Bölümü, ORCID: 0000-0002-7197-0747.

test puanları arasında negatif bir korelasyon olduğunu göstermektedir (Nansel ve ark., 2001). Özellikle "matematik yeteneğinin doğuştan geldiği" yönündeki yanlış toplumsal algı, düşük performans gösteren öğrencilerin akranları tarafından damgalanmasına zemin hazırlamaktadır.

Planas (2007), matematik sınıfındaki sosyal etkileşimlerin öğrencilerin matematiksel kimliklerini nasıl inşa ettiğini incelediği çalışmada, kız çocuklarının veya azınlık grupların matematik derslerinde daha fazla akran baskısına maruz kalabildiğini göstermektedir. Sosyal öğrenme kuramı çerçevesinde, öğretmenin hatalara yaklaşımı sınıf iklimini belirler. Hataların alay konusu edildiği veya sadece doğru cevabın ödüllendirildiği rekabetçi ortamlarda, zorbalığın daha yaygın olduğu gözlemlenmiştir (Epstein ve ark., 2002).

Bandura'nın (1997) sosyal bilişsel kuramı, bireyin bir görevi başarma inancının (özyeterlilik) çevresel geri bildirimlerle şekillendiğini belirtir. Ortaöğretim öğrencilerinde akranlar tarafından yapılan "Matematik yapamıyor" yakaştırması, öğrencinin matematiksel kimliğini kalıcı olarak zedelemekte ve "öğrenilmiş çaresizlik" döngüsüne yol açmaktadır (Seligman, 1972). Ortaöğretim öğrencilerinin sınıflarındaki "ait olma hissinin" matematik başarısı ile güçlü bir bağı olduğunu vurgulanmıştır. Yüksek rekabetin olduğu ve başarının sadece test puanlarıyla ölçüldüğü sınıflarda, düşük başarılı öğrenciler "akademik olarak değersiz" görülerek zorbalığın hedefi haline gelmektedir (Hamm ve Faircloth, 2005). Matematik başarısının sıklıkla sosyo-ekonomik statü ile ilişkilendirildiği, bunun da okul içinde farklı sınıfsal geçmişlerden gelen öğrenciler arasında bir "üstünlük/zayıflık" algısı yaratarak zorbalığı tetiklediğini savunan görüşler de mevcuttur (Lubienski, 2000).

Ortaöğretim düzeyinde matematik eğitimi, soyut düşünme becerilerinin zirveye çıktığı ve üniversiteye geçiş sınavları

nedeniyle akademik baskının en yoğun hissedildiği dönemdir. Bu evrede yaşanan akran zorbalığı, öğrencinin sadece notlarını değil, profesyonel kariyer seçimlerini ve özsaygısını da doğrudan etkilemektedir.

Ortaöğretim düzeyindeki öğrencilerde akran zorbalığı üzerine incelenen çalışmalarda, zorbalık davranışlarının sadece disiplin sorunlarına yol açmadığı, akademik puanlarla doğrudan negatif bir ilişki içinde olduğu saptanmıştır (Arslan, 2024). Uluslararası veriler de bu durumu desteklemektedir. Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) 2023 raporu, Türkiye ve dünya genelinde akran zorbalığının endişe verici bir artış gösterdiğini ortaya koymuştur. TIMSS 2023 sonuçları, zorbalığa maruz kalma düzeyi arttıkça matematik test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş olduğunu doğrulamıştır. Türkiye'de 2019'da zorbalığa maruz kalmayan öğrenci oranı %60 iken, bu oran 2023'te %43'e gerilemiştir. Bu düşüşün temelinde yatan bilişsel mekanizmalar ise oldukça karmaşıktır. Matematik kaygısının özsaygı ile başarı arasında bir düzenleyici bir rol oynadığı belirtilerek; zorbalık mağduru öğrencilerin yaşadığı stresin bu kaygıyı derinleştirdiği savunulmaktadır (Sian ve Smyth, 2025).

Zorbalığın akademik performansı etkileme biçimi sadece doğrudan değil, okul iklimi üzerinden dolaylı yollarla da gerçekleşmektedir. Yapılan araştırmalar, okul zorbalığının öğrencinin aidiyet hissini zayıflattığını ve bu durumun matematik başarısına yansıdığını ortaya koymuştur. Sosyal stres altında olan bir öğrenci, matematiksel muhakeme yapmak için gereken bilişsel kaynaklarını duygusal savunmaya harcamaktadır. Zorbalık mağduru olma durumu, öğrencilerde matematik kaygısını kronik hale getirmekte ve bu da matematiksel öz-yeterlilik algısını zayıflatmaktadır. Aidiyet hissi azalan öğrenci, matematiksel risk almaktan kaçınmakta ve derse karşı yabancılaşmaktadır. Zorbalığa uğrayan öğrencilerin okula aidiyet

hislerinin azaldığı ve bunun da matematik dersine olan motivasyonu ve katılımı düşürdüğü belirlenirken, öğretmenle kurulan güvene dayalı bağın, zorbalığın olumsuz akademik etkilerini bir miktar hafiflettiği de gözlemlenmiştir (Wang ve ark., 2024).

Özellikle üniversite ve lise geçiş süreçlerinde bu baskı daha da hissedilir hale gelmektedir. Muluk (2025), Spearman's Rho analizi kullanarak yaptığı çalışmada, zorbalığın lise öğrencilerinin akademik başarısı üzerindeki etkisinin kalıcı izler bıraktığını vurgulamıştır. Bu bağlamda, Türkiye'nin eğitim vizyonunda önemli bir yer tutan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (MEB, 2024), matematik müfredatına değerler eğitimini entegre ederek, zorbalığı temelinden sarsacak "erdem-değer-eylem" odağını getirmektedir. Bu modelle birlikte, matematiğin sadece bir eleme aracı değil, karakter inşasının bir parçası olması hedeflenmektedir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında yapılan ilk incelemeler, modelin zorbalığı önlemedeki potansiyeline odaklanmaktadır. Yeni model, matematik derslerinde sadece işlem becerisine değil, "erdem ve adalet" değerlerine yaptığı vurgu ile, sınıf içi sosyal farklılığı yumuşatabileceğini öngörmektedir. Yeni müfredat modeli ile her öğrencinin hızına saygı duyan yaklaşımın, yavaş öğrenen öğrencilerin hedef alınmasını engelleyebileceği savunulmaktadır (MEB,2024).

Matematik eğitiminde akran zorbalığı sadece bireysel bir disiplin sorunu değil, aynı zamanda matematiksel okuryazarlığın önündeki yapısal bir engeldir. Bu çalışmada, matematik dersi özelinde gerçekleşen akran zorbalığının öğrencilerin matematiksel kimlik gelişimine olan etkileri, öğretmenlerin uygulayabileceği stratejiler ve etkinlikler Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli çerçevesinden ele alınarak incelenmiştir.

2. MATEMATİK ODAKLI ZORBALIK TÜRLERİ

Matematik eğitimi, bilişsel yükün yüksek olduğu ve başarının sıklıkla sosyal statüyle ilişkilendirildiği bir alan olduğu için zorbalığın farklı türlerine zemin hazırlayabilmektedir. Bu durum, öğrencinin sadece akademik performansını değil, "matematiksel kimliğini" de zedeler. Ortaöğretim Düzeyinde Matematik dersinde görülen spesifik zorbalık biçimleri Sözel Zorbalık, Sosyal Dışlama ve Siber Zorbalık başlıkları altında incelenebilir.

2.1. Matematik Dersinde Sözel Zorbalık

Sözel zorbalık, matematik sınıflarında en sık rastlanan ve genellikle "şaka" adı altında normalize edilen saldırganlık türüdür. Bir öğrencinin tahtada soru çözerken takılması veya bir kavramı anlamaması durumunda akranları tarafından yapılan "Bunu bile mi anlamadın?", "Çok basit bir işlem" gibi küçümseyici ifadeler kullanarak öğrencide bilişsel yetersizlik vurgulanmaktadır (Beilock, 2010). Bunun dışında cinsiyetçi ve kalıpsal yargılar ve söylemler de sözel zorbalık olarak nitelendirilebilecek bir başka türdür. "Kızlar matematikten anlamaz" veya "Bu senin için fazla zor" gibi toplumsal kalıp yargıları besleyen sözel saldırılar, öğrencinin öz-yeterlik algısını doğrudan düşürebilmektedir (Sian ve Smyth, 2011).

Sözel zorbalık sadece akranlar arasında değil, bazen öğretmenden öğrenciye doğru ironi yoluyla da gerçekleşebilir. Dikey şiddet olarak açıklanan bu durum, sınıf içindeki matematiksel güven ortamını tamamen yok edebilmektedir.

2.2. Matematik Dersinde Sosyal Dışlama

Matematik derslerinde sosyal dışlama, genellikle üstün zekâ veya başarısızlık etiketleri üzerinden yürütülen, örtük bir zorbalık türüdür. Grup çalışmalarında ve işbirlikçi öğrenme süreçlerinde, akademik becerisi düşük olduğu varsayılan

öğrencilerin gruplara kabul edilmemesi veya grup içinde etkisiz olarak bırakılmasıdır. Sosyal Dışlama türünde karşımıza çıkan bir diğer durum Entelektüel Hiyerarşidir. Karmaşık konuların hızlı kavranamaması durumunda, akranların sabırsız veya küçümseyici tavırları olarak ortaya çıkmaktadır. Matematik dersini elit bir disiplin olarak gören akran gruplarının ders başarısı düşük öğrencileri sosyal çevrenin dışına itmesi ya da tam tersi durumda, başarılı öğrencilerin "inek" etiketiyle sosyal etkinliklerden dışlanması da bu kategoriye girer (Boaler, 2016).

Öğretmen kaynaklı dışlama da sosyal dışlama olarak kabul edilmektedir. Görünmezlik olarak da adlandırılan, öğretmenin sadece yüksek başarı gösteren öğrencilerle etkileşime girmesi sonucu diğer öğrencilerin kendilerini akademik topluluğun bir parçası hissetmemesi durumudur.

2.3. Matematik Dersinde Siber Zorbalık

Dijital öğrenme platformlarının ve sınıf gruplarının yaygınlaşmasıyla birlikte, matematik dersi özelinde siber zorbalık yeni bir boyut kazanmıştır. Bu durum genellikle performans temelli aşağılama üzerinden şekillenir. Öğrencilerin çözemedikleri zor problemlerin, yanlış yaptıkları işlemlerin veya düşük not aldıkları sınav kâğıtlarının ekran görüntülerinin alınarak sosyal medya veya mesajlaşma gruplarında paylaşılmasıdır. Bu şekilde öğrenci akademik olarak itibarsızlaştırılmaya çalışılır. Lise düzeyinde yaygınlaşan siber zorbalığa karşı, matematik sınıflarına özel "etik etkileşim protokolleri" oluşturulmalıdır. Özellikle sınav sonuçlarının veya yanlış çözümlerin dijital ortamlarda paylaşılmasının sosyal maliyeti üzerine farkındalık çalışmaları yapılmalıdır.

Siber zorbalık, mekândan bağımsız olduğu için öğrencinin matematiksel kaygısını sürekli tetikleyerek ev ortamında bile dersle ilgili travma yaşamasına neden olabilmektedir (Ashcraft 2002).

Özetle, matematik sınıflarındaki zorbalık, öğrenci üzerinde ciddi bir baskı oluşturur. Bu durumun önlenmesi için "hata yapmanın öğrenmenin bir parçası olduğu" bir sınıf iklimi şarttır.

3. ÖĞRETMENLERİN UYGULAYABİLECEĞİ STRATEJİLER

Matematik dersinde akran zorbalığı, genellikle hata yapma korkusu ve yetersizlik hissi üzerinden beslenir. Öğretmenin bu noktadaki tutumu, zorbalığın kök salmasına izin verebileceği gibi, sınıfı güvenli bir laboratuvara da dönüştürebilir.

Ortaöğretim matematik öğretmenleri, sınıftaki güç dengelerini yönetmek zorundadır. Hata analizinin bir öğrenme aracı olarak normalleştirilmesi, grup çalışmalarında rolleri öğretmenin belirlemesi ve matematiksel zekanın statik değil, gelişen bir yapı olduğu fikrinin aşılması, zorbalığı azaltan temel unsurlardır (Dweck, 2006).

Matematik derslerinde öğretmenin akran zorbalığının önüne geçmeye yönelik oluşturabileceği stratejiler açıklanmıştır.

3.1. "Hata Dostu" Sınıf İklimi Oluşturmak

Matematiksel hata, bilişsel bir gelişim sinyalidir. Öğretmenlerin, Arslan (2024) tarafından vurgulanan akademik başarı kaybını önlemek için, sınıfta yanlış cevap verildiğinde öğrenciyi koruyan ve hatayı sınıfla birlikte analiz eden bir dil benimsemesi gerekir.

Matematik dersindeki zorbalığın en sık rastlanıldığı durum, bir öğrencinin yanlış cevap vermesiyle dalga geçilmesidir. Öğretmen, sınıf üzerinde öğrencinin yapmış olduğu hatayı bir ceza nedeni değil, öğrenme fırsatı olarak konumlandırmalıdır. Öğrenci yanlış bir sonuç bulduğunda, öğrenciye "Yanlış, yerine otur." demek yerine, "Bu sonuca

ulaşırken nasıl bir mantık yürüttün? Gelin bu düşünce yolundaki ilginç noktayı beraber bulalım" diyerek süreci yönetebilmelidir. Öğretmen kendi yaptığı küçük işlem hatalarıyla dalga geçebilmeli, "Gördüğünüz gibi, matematiksel düşünmek hatasız olmak demek değildir" mesajını vermelidir.

3.2. İşbirlikli Öğrenme ve Heterojen Gruplama

Zorbalık genellikle matematik dersinde başarı gösterenler ile başarısız olan öğrenciler arasında görülür. Öğretmen grup çalışmaları yapacağı zaman, dışlanmayı tetiklememesi amacıyla grupları öğrencilerin seçmesine izin vermemelidir. Bunun yerine, farklı yetenek seviyelerindeki öğrencileri bir araya getiren heterojen gruplar kurulmalıdır. Grupları kurduğunda öğretmen, her grup üyesine farklı bir sorumluluk vermelidir. Her öğrencinin, koordinatör, yazıcı, sunucu, denetleyici vb. farklı rollere atanması matematiksel işlemlerde zayıf olan bir öğrencinin, grubun organizasyonunda veya sunumunda kilit rol oynayarak akran saygınlığı kazanmasını sağlayabilir. Wang ve ark. (2024), çalışmasında belirtilen aidiyet hissinin oluşabilmesi için, matematik problemleri iş birliğine dayalı kurgulanmalıdır. Rekabetçi bir sınıf atmosferi yerine, herkesin başardığı oranda grubun başarılı sayıldığı modeller teşvik edilmelidir.

3.3. "Sessiz Çözüm" ve Bekleme Süreleri

Matematik dersinde algısı ve matematiksel işlem yeteneği hızlı olan öğrencilerin sorulara hızla cevap verdikten sonra yavaş düşünen ve işlemsel yeteneği yavaş veya algısı düşük olan öğrenciler ile dalga geçmesi ve onları başarısız hissettirmesi, örtük bir zorbalık türüdür. Bu tarz durumlarda öğretmen, soru sorduktan sonra parmak kaldıran ilk kişiye söz vermek yerine, "Herkesin düşünmesi için 30 saniye veriyorum, kalemler elden bırakılana kadar kimse konuşmasın" gibi kurallar uygulayarak soru çözümünde yavaş olan öğrencilere de hak tanınmalıdır. Öğrencinin cevabı önce yanındaki arkadaşına fısıldaması, sonra

sınıfa açıklamasını istemek de sosyal riski azaltabilir ve akran desteğini teşvik eder.

4. TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ BAĞLAMINDA ZORBALIK

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, yapısı gereği matematik eğitiminde akran zorbalığını engellemek için sadece akademik değil, "erdem-değer-eylem" odağında güçlü bir teorik zemin sunmaktadır. Bu modelin klasik yaklaşımdan farkı, matematiği sadece bir işlem becerisi olarak değil, bir "karakter inşası" süreci olarak ele almasıdır.

Yapılan çalışmalar ve Milli Eğitim Bakanlığı tarafından ortaya konulan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ışığında, matematik derslerinde akran zorbalığını minimize etmek için stratejik müdahaleler önerilmektedir. Modelin akran zorbalığını engellemedeki potansiyel etkileri alt başlıklarda analiz edilmiştir.

4.1. Erdem Odaklı Öğrenci Profili

Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde öğrenci, sadece formül ezberleyen bir birey değil; ahlaklı, merhametli ve estetik değerlere sahip bir birey olarak tanımlanır. Matematik dersinde bir arkadaşının hatasıyla dalga geçmek, modelin hedeflediği erdemli insan profiliyle çelişir. Değerler eğitiminin matematik ders müfredatın içine entegre edilmesinden dolayı, öğretmenin saygı ve yardımlaşma değerlerini matematiksel bir problem üzerinden işlemesi, örneğin bir paylaşım ekonomisi problemi üzerinden, yardımlaşma ve paylaşmanın önemine vurgu yapması öğrencilerin olaylara erdem ve değer çerçevesinde bakmasını sağlayabilmektedir.

4.2. Süreç Odaklı Ölçme ve Değerlendirme

Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinden önce kullanılan müfredat modellerinde matematik dersindeki başarı, sonuç ve not

odaklı bir yapı şeklinde öne çıkmaktaydı. Bu durum matematik dersinde düşük not alan öğrencinin "başarısız" damgası yemesine ve zorbalığa açık hale gelmesine neden olmaktaydı. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli performans görevleri, portfolyolar ve öz değerlendirme formlarını ön plana çıkararak bir engelleme mekanizması geliştirmektedir. Yeni modelde bir öğrencinin matematik dersindeki gelişimi sadece sınav kağıdıyla değil, sürece katılımıyla ölçüldüğü için sınıftaki akademik hiyerarşi daha esnek bir hal almaktadır. Bu durum da dolaylı yoldan ortaya çıkan başarısızlık üzerinden gelişen akran baskısını azaltmaktadır.

4.3. Farklılaştırılmış Öğretim Yaklaşımı

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, her öğrencinin öğrenme hızının ve stiline farklı olduğunu kabul eden bir vizyon taşımaktadır. Matematik sınıflarında zorbalığın en fazla rastlanıldığı olay yavaş öğrenen bir öğrencinin gruptan dışlanması şeklinde ortaya çıkmaktadır. Yeni modelin sunduğu farklılaştırılmış görev talimatları sayesinde, her öğrenci kendi seviyesinde bir başarı elde etmekte ve bu şekilde başarıma duygusuna ulaşmış olmaktadır. Başarı hissini yaşayan öğrencinin özgüveni artmakta, bu durum da onu zorbalığa karşı daha dirençli kılabilir.

4.4. Beceri Temelli ve Hayatla İlişkili Matematik

Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinde matematik dersleri artık soyut ve korkutucu bir ders olmaktan çıkarılıp, gerçek hayat problemlerine çözüm üreten bir disiplin olarak müfredatta yer almaktadır. Örneğin bir yardım kampanyası düzenlemek ve bu kampanyanın bütçesini hesaplamak gibi sosyal sorumluluk projeleriyle birleştirilen matematik görevleri öğrencileri rekabetten ziyade ortak bir amaç etrafında birleştirebilir. Ortak amaç duygusu, ötekileştirmeyi ve ayrımı ortadan kaldırarak zorbalığı minimize edebilmektedir.

5. UYGULANABİLECEK ETKİNLİK ÖRNEKLERİ

Bu bölümde Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinin "erdem-değer-eylem" çerçevesine uygun, matematik derslerinde akran zorbalığını engelleyecek ve dayanışmayı artıracak "Matematiksel Akran Elçileri" ve "Belirsizliğin İçinde Dayanışma: Olasılık Köprüsü" konulu etkinlik planları, öğretmenin rolü ve müdahale biçimi le uygulamada karşılaşılan zorluklara yer verilmiştir.

5.1. Uygulanabilecek Etkinlikler

5.1.1. “Matematiksel Akran Elçileri (MAE)” Etkinliği

Hedef Kitle: Lise (9-12. Sınıf)

İlgili Değerler: Yardımseverlik, Saygı, Sorumluluk, Adalet.

Süre: Dönem boyu yayılan haftalık 20 dakikalık oturumlar.

1. Aşama: Gruplandırma (Heterojen Yapı)

Öğretmen, sınıfı 4-5 kişilik gruplara ayırır. Gruplar oluşturulurken akademik başarı tek kriter değildir. Her grupta:

- Bir "Mantıksal Çözümleyici" (İşlem becerisi yüksek),
- Bir "Görsel Tasarımcı" (Geometrik çizim veya grafik yeteneği olan),
- Bir "Sözel Yorumcu" (Problemi hikayeleştiren/açıklayan),
- Bir "Koordinatör" (Grup içi iletişimi sağlayan) bulunur.

Zorbalığı Engelleme Etkisi: Her öğrencinin farklı bir yetkinlik alanında "uzman" kabul edilmesi, "matematik bilen-bilmeyen" ayrımını ortadan kaldırır.

2. Aşama: "Hata Avcıları" Görevi

Grup çalışması sırasında öğretmen, bilerek hatalı çözülmüş bir matematik problemi dağıtır.

- Görev: Gruplar hatayı bulmalı ve hatayı yapan hayali karakteri (Örneğin; "Dikkatsiz Ahmet") aşağılamadan, ona hatasını nasıl düzelteceğini anlatan nezaket dolu bir "çözüm mektubu" yazmalıdır.
- Kural: "Bu çok basit", "Nasıl yapamadın?" gibi ifadeler kullanan gruplar puan kaybeder.

Zorbalığı Engelleme Etkisi: Hata yapmak "alay konusu" olmaktan çıkıp, üzerinde bilimsel analiz yapılan bir "vaka" haline gelir.

3. Aşama: Akran Öğreticiliği (Elçilik)

Konuyu hızlı kavrayan öğrenciler (Elçiler), anlamakta zorlanan arkadaşlarına ders anlatır. Ancak burada kritik bir kural vardır:

- Elçi Kuralı: Elçi, soruyu asla kendi çözmez. Sadece doğru soruları sorarak arkadaşının çözüme ulaşmasını sağlar (Sokratik yöntem).
- Ödüllendirme: Puanlama, elçinin ne kadar çok soru bildiğine göre değil, grubundaki tüm üyelerin hedeflenen başarı barajını ne kadar aştığına göre yapılır.

Zorbalığı Engelleme Etkisi: Rekabet, yerini "ortak başarı sorumluluğuna" bırakır. Bir arkadaşının başarısızlığı, grubun başarısızlığı sayıldığı için dışlama yerine destek mekanizması çalışır.

4. Aşama: Değer Odaklı Yansıtma (Maarif Modeli Özü)

Dersin son 5 dakikasında şu sorular tartışılır:

1."Bugün arkadaşına yardım ederken hangi matematiksel kavramı daha iyi anladın?"

2."Bir arkadaşının çözüm yoluna saygı duymak, sonuca ulaşmanı nasıl hızlandırdı?"

Öğretmenin Rolü ve Müdahale Biçimi

Bu etkinlik sırasında öğretmen bir "bilgi aktarıcısı" değil, bir "orkestra şefi" görevi üstlenmektedir. Eğer bir öğrenci diğerine "Sen bunu anlamazsın" gibi zorbalayıcı bir cümle kurduğunda, öğretmen müdahale ederek "Bu grupta her fikir, denklemin bir parçasıdır. Parça eksik olursa denklem çözülmez. Lütfen arkadaşının bakış açısını bir veri olarak kullan" şeklinde ifadelerle modelin bütüncül yaklaşımını sergilemeye çalışmalıdır.

Bu yöntemle matematik sınıfı, sosyal hiyerarşinin olduğu bir yer olmaktan çıkıp; adeta her tuğlası bir öğrenci olan sağlam bir bilgi yapısına dönüşür.

5.1.2. "Belirsizliğin İçinde Dayanışma: Olasılık Köprüsü" Etkinliği

Olasılık konusu, matematik eğitiminde akran zorbalığının en çok zemin bulabileceği alanlardan biridir. Çünkü olasılık, sadece formül değil, aynı zamanda "tahmin" ve "sezgi" gerektirir. Bir öğrencinin yanlış tahmini, akranları tarafından kolayca "saçma" veya "mantıksız" olarak etiketlenebilir.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli perspektifiyle, lise düzeyinde "Olasılık" konusunu akran desteği ve zorbalığı önleme odaklı olarak "Belirsizliğin İçinde Dayanışma: Olasılık Köprüsü" etkinliği olarak açıklanabilir

Konu: Basit ve Birleşik Olayların Olasılığı

Hedef Kitle: Lise (9-12. Sınıf)

İlgili Değerler: Yardımseverlik, Empati

Süre: Dönem boyu yayılan haftalık 20 dakikalık oturumlar.

1. "Tahmin Saygısı" Oturumu (Isınma)

Öğretmen sınıfa kapalı bir kutu getirir ve içinde ne olduğu bilinmeyen bilyeler üzerine olasılık tahminleri yürütülmesini ister.

- Kural: Her öğrenci bir tahmin yürütür. Diğer öğrenciler bu tahmine asla "Yanlış" veya "Saçma" diyemez. Sadece "Senin bu tahmini yapmana neden olan veri neydi?" diye sorabilirler.
- Zorbalığı Engelleme Etkisi: "Doğru-Yanlış" algısı yıkılır. Olasılık biliminin temelindeki "belirsizlik" kabul edilir ve her bireyin mantık yürütme biçimine alan açılır.

2. Grup Görevi: "Karar Ağacı ve Risk Analizi"

Gruplara gerçek hayat senaryoları verilir (Örneğin Bir çiftçinin ekin ekme kararı veya bir öğrencinin sınav stratejisi).

- Rol Paylaşımı:
 - o Veri Analisti: Örneklem uzayı belirler.
 - o Olay Tasarımcısı: İstenen olayları tanımlar.
 - o Risk Uzmanı (Elçi): Olasılığın düşük çıktığı durumlarda grubun moralini yüksek tutar ve "başarısızlık olasılığının" bir son olmadığını, bir veri olduğunu açıklar.
- Matematiksel Formülün Sosyalleşmesi: Öğretmen burada şu vurguyu yapar: "Paydadaki (Tüm durumlar), sınıfımızın tamamıdır. Paydaki durum ise bizim ulaştığımız başarıdır. Paydayı (sınıf bütünlüğünü) ne kadar güçlü ve kapsayıcı tutarsak, paydaki başarı o kadar anlamlı olur."

3. "Hata Analizi" Panosu

Olasılık hesaplamalarında en sık yapılan hatalar (Örneğin: "Zar atıldığında 6 gelme olasılığı, 1 gelme olasılığından daha düşüktür" gibi sezgisel hatalar) isimsiz olarak tahtaya yazılır.

- Etkinlik: Gruplar bu hataları "bu hatayı yapan kişi neden böyle düşünmüş olabilir?" diye analiz eder.
- Amaç: Hatayı yapanı damgalamak yerine, hatanın arkasındaki bilişsel süreci anlamak. Bu, lise dönemindeki "başarısız görünme korkusunu" ortadan kaldırır.

5.2. Potansiyel Riskler ve Uygulama Zorlukları

Her ne kadar Türkiye Yüzyılı Maarif Modelinin kağıt üzerindeki felsefesi zorbalığı önlemeye uygun olsa da, akran zorbalığını önleme konusunda başarı öğretmen inisiyatifi ve sınav baskısının ortadan kaldıracak faktörlere bağlı kalmaktadır. Eğer öğretmen sınıfta hala "en hızlı çözen en zekidir" imajını çizerse, modelin değerler eğitimi boyutu amacına ulaşamaz. Ayrıca ortaöğretim düzeyinde öğrencilerin karşısına çıkan merkezi sınav sisteminin varlığı, ortamın yarattığı gerginlik akran zorbalığını beslemeye devam edebilir.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, matematik eğitiminde akran zorbalığının sadece bireysel bir uyum sorunu değil, aynı zamanda öğrencilerin matematiksel kimlik inşasını ve akademik potansiyellerini kısıtlayan yapısal bir engel olduğunu ortaya koymaktadır. Elde edilen teorik çerçeve, matematik derslerindeki sosyal iklimin, bilişsel süreçlerle iç içe geçtiğini doğrulamaktadır.

6.1. Tartışma

Matematik, doğası gereği hata yapma riskinin yüksek olduğu bir disiplindir; ancak bu risk, akran zorbalığının varlığıyla

bir sosyal tehdide dönüşmektedir. Tartışma noktalarından ilki, başarının sadece test puanlarıyla değil, öğrencinin bu süreçte hissettiği psikolojik güvenlikle ölçülmesi gerektiğidir. TIMSS (2023) verileri, akademik başarının ancak zorbalıktan arındırılmış, kapsayıcı bir okul ikliminde sürdürülebilir olduğunu kanıtlamaktadır.

Araştırmalar, lise öğrencilerinin matematik sınıflarında yaşadıkları zorbalığın doğrudan akademik başarıyı ve okula aidiyet hissini zedelediğini göstermektedir. Özellikle öğretmenlerin kullandığı dilin, öğrenciler arasındaki zorbalık davranışlarına meşruiyet kazandırabildiği saptanmıştır (Wang ve ark., 2024). Araştırmanın en kritik bulgularından biri, öğretmenin matematiksel hatalara yaklaşımının, akran zorbalığı için ya bir davetiyeye ya da bir kalkana dönüştüğüdür. Öğretmenin farkında olmadan kullandığı küçümseyici dil veya sadece yüksek başarıyı ödüllendiren rekabetçi tavrı, sınıfta akademik bir hiyerarşi yaratarak öğrencilerde dışlanma duygusunu harekete geçirmektedir (Arslan, 2024; Muluk, 2025). Aksine, hatayı bilişsel bir gelişim fırsatı olarak sunan hata dostu bir pedagoji, zorbalığın beslendiği yetersizlik algısını ortadan kaldırmaktadır.

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli çerçevesinde önerilen farklılaştırılmış öğretim ve değerler eğitiminin, bu akran zorbalığını kırmak için kritik bir araç olduğu sonucuna varılmıştır. Hataların birer öğrenme nesnesi olarak kabul edildiği bir sınıf ortamı, akran zorbalığına karşı en güçlü kalkandır (MEB, 2024). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, matematik eğitimini teknik bir beceri aktarımından çıkarıp bütüncül bir insan yetiştirme projesine dönüştürmeyi hedeflemektedir. Modelin vurguladığı "merhamet", "adalet" ve "sabır" gibi değerlerin matematik müfredatına entegre edilmesi, öğrencilerin birbirini rakip olarak değil, ortak bir akıl yürütme sürecinin paydaşları olarak görmesini sağlayabilir. Bu durum, zorbalığın tam tersine

"empati temelli bir akademik topluluk" oluşumunu desteklemektedir.

6.2. Sonuç

Matematik eğitiminde akran zorbalığı ile mücadele etmek için sadece genel okul politikaları yeterli değildir. Matematik öğretmenlerinin "hata dostu" bir sınıf iklimi oluşturmaları, matematiksel süreçlerin sonuca tercih edildiği bir değerlendirme sistemini benimsemesi ve işbirlikli öğrenme modellerini teşvik etmesi gerekmektedir. Öğrencinin kendini güvende hissetmediği bir ortamda, matematiksel düşünme becerisini geliştirmesi beklenemez.

Matematik eğitiminde akran zorbalığına yönelik araştırmalar, konunun sadece bir disiplin sorunu değil, aynı zamanda bilişsel performansı doğrudan kısıtlayan psikososyal bir engel olduğunu ortaya koymaktadır. Matematik eğitiminde akran zorbalığı, sadece bir davranış bozukluğu değil; öğrencinin matematiksel kimliğini ve gelecekteki kariyer tercihlerinin önüne geçen bir engel olabilmektedir. Bu nedenle öğrencide oluşabilecek matematik kaygısı ve zorbalık arasındaki döngü ancak güvenli bir sınıf iklimiyle kırılabilir (Sian ve Smyth, 2025).

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, matematik eğitimini insani bir zemin üzerine oturtmayı hedefler. Eğer bütüncül eğitim yaklaşımı sınıflarda gerektiği gibi uygulanırsa; matematik dersi bir stres kaynağı olmaktan çıkıp, öğrencilerin birbirini desteklediği bir ortama dönüşebilir. Örneğin Olasılık dersi bittiğinde, öğrenci sadece zar atıldığında gelen sayıları hesaplamış olmaz; aynı zamanda farklı ihtimallere sahip arkadaşlarına karşı nasıl adil ve saygılı bir tutum sergileyeceğini de öğrenmiş olur. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, öğretmene sadece bilgi aktaran değil, aynı zamanda merhamet ve adalet değerlerini sınıfın merkezine koyan bir rehber rolü yüklemektedir.

Sonuç olarak Matematik eğitiminde akran zorbalığı sadece bireysel bir disiplin sorunu değil, aynı zamanda matematiksel okuryazarlığın önündeki yapısal bir engeldir. Bu engeli ortadan kaldırmak için öğretmenlerin Yeni Model ile uyumu ve sınıf içindeki tutumu başlıca etken olacaktır.

KAYNAKÇA

- Arslan, N. (2024). Investigation of peer bullying in secondary education and its relation with academic scores. *Journal of Family Counseling and Education*.
- Ashcraft, M. H. (2002). Cognition, error, and anxiety in the context of mathematics. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: W.H. Freeman.
- Beilock, S. L. (2010). *Choke: What the secrets of the brain reveal about getting it right when you have to*. New York, NY: Free Press.
- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. New York, NY: Random House.
- Epstein, D., Elwood, J., Hey, V., & Maw, J. (2002). *Failing boys? Issues in gender and achievement*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Hamm, J. V., & Faircloth, B. S. (2005). The role of friendship in adolescents' sense of school belonging. *Journal of Youth and Adolescence*, 34(1), 61-74.
- International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). (2023). *TIMSS 2023 international results in mathematics and science*. Amsterdam, Netherlands: IEA.
- Lubienski, S. T. (2000). Problem solving as a means toward mathematics for all: An exploratory look through a class lens. *Journal for Research in Mathematics Education*, 31(4), 454-482.

- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). *Türkiye yüzyılı maarif modeli matematik müfredatı ve uygulama esasları*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Muluk, S. (2025). The impact of peer bullying on university and high school students' academic success: A Spearman's rho analysis. *DergiPark Academic Studies*.
- Nansel, T. R., Overpeck, M., Pilla, R. S., Ruan, W. J., Simons-Morton, B., & Scheidt, P. (2001). Bullying behaviors among US youth: Prevalence and association with psychosocial adjustment. *JAMA*, 285(16), 2094-2100.
- Olweus, D. (1993). *Bullying at school: What we know and what we can do*. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- Planas, N. (2007). The social construction of norms and identities in contemporary classrooms. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 39(1), 31-44.
- Sian, S., & Smyth, G. (2011). *Stereotypes and education: Vulnerabilities and resilience*. Stoke-on-Trent, UK: Trentham Books.
- Sian, S., & Smyth, G. (2025). Mathematics anxiety as a moderator between self-esteem and achievement. *AIMS Press*.
- Wang, J., et al. (2024). The indirect effects of school bullying on mathematics achievement: The mediating roles of sense of belonging. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*.

ÜNİVERSİTEYE YERLEŞMEYE ETKİ EDEN FAKTÖRLERE İLİŞKİN MODEL TASARIMI¹

Furkan BİLGİN²

Melek GÖZEN³

1. GİRİŞ

1.1. Matematiksel Modelleme

Matematiksel modelleme; günlük hayatta karşılaşılan bir problemin matematik diline çevrilmesi, formülleştirilmesi ve elde edilen sonuçların yorumlanması adımlarını kapsayan bir süreç olarak ifade edilebilir (Lesh - Zawojewski, 2007; Mousoulide - English, 2008). Berry ve Houston (1995)'a göre bu süreç şu aşamalardan oluşmaktadır: Başlangıçta gerçek yaşam problemi anlaşılmalı, tanımlanmalı ve ilişkili veriler toplanarak incelenmelidir. Ardından çözüm için ihtiyaç duyulan değişkenler belirlenir. Sonrasında gerekli matematiksel işlemlerle model kurulur ve bu modelin uygunluğu ile doğruluğu test edilir. Bulunan sonuçlar tekrar gerçek hayata uyarlanarak yorumlanır. Son adımda ise oluşturulan model, farklı problemlerde de kullanılabilecek biçimde geliştirilerek genelleştirilir.

Bu modelleme süreci; problem çözme yöntemlerini tasarlama ve hayata geçirme, matematiksel okuduğunu anlama,

¹ Bu kitap bölümü ilk yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, ORCID: 0009-0007-2450-3226.

³ Dr. Öğr. Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Bölümü, ORCID: 0000-0002-7487-9869.

akıl yürütme ve işlem yapma gibi çeşitli matematiksel yeteneklerle yakından ilişkilidir (Niss, 2003). Yapılan pek çok araştırma, öğrencilerin gerçek hayat ile matematik arasında köprü kurarken; matematiksel çözüm gerektiren günlük yaşam durumlarını (Christiansen, 2001; Crouch - Haines, 2004; Haines, Crouch - Davies, 2001; Hodgson, 1997; Ikeda - Stephens, 2001; Kaiser, 1986; Klymchuk - Zverkova, 2001) ve bunlara ait problemleri (Haines, Crouch - Davies, 2001; Hodgson, 1997) kavramada güçlük çektiklerini ortaya koymaktadır.

Matematiksel modelleme becerisi genel olarak şu yetkinlikleri kapsar: Gerçek hayata dair bir durumda doğru soruları, değişkenleri, bağıntıları ve varsayımları tespit edebilmek, bunları matematiksel ifadelerle dönüştürmek, ulaşılan sonuçları yorumlayıp doğrulamak, varsayımları incelerken farklı modelleri analiz edip kıyaslamak ve mevcut bir modelin kapsamı ile niteliklerini değerlendirebilmek (Blum, Galbraith, Henn - Niss, 2007).

Öğrenilen matematiksel bilgilerin günlük yaşam problemlerinin çözümünde etkili bir şekilde kullanılabilmesi, matematik eğitiminin temel hedeflerinden biridir. Bu hedefe ulaşmak adına eğitim sürecinde mutlaka bu amaca yönelik etkinliklere yer verilmesi gerekir. Bu bağlamda, öncelikli olarak geleceğin matematik öğretmenlerinin modelleme yetkinliklerinin hangi düzeyde olduğunun tespit edilmesi elzemdir. Matematiksel modelleme son yıllarda üzerinde yoğunlaşılacak bir alan olsa da, Türkiye'de bu konudaki çalışmaların ve bilhassa matematik öğretmeni adaylarına yönelik araştırmaların oldukça yetersiz kaldığı dikkat çekmektedir (Doruk, 2010; Güzel ve Uğurel, 2010; Olkun, Şahin, Akkurt, Dikkartın ve Gülbağcı, 2009; Keskin, 2008).

Bilimsel temelli karar verme süreçlerinin özünde modeller yatar. Bu süreçlerde faydalanılabilecek pek çok teknik

ve model tasarlanmıştır. Bu yaklaşımlar arasında doğrusal programlama, ulaştırma modelleri, Leontief modeli, şebeke analizi, stok modelleri, oyun kuramı, bekleme hattı modelleri, dinamik programlama, tam sayılı programlama, Markov analizi ve doğrusal olmayan programlama gibi çeşitli yöntemler bulunmaktadır (Yeşilyurt,1996:2).

Bir model; mevcut bir sistemin veya sistemlerin çeşitli parametreler ve bağıntılar aracılığıyla ifade edilmesiyle, gerçek değerleri en doğru şekilde yansıtmak amacıyla oluşturulur (Tekin, 1995: 1).

Gerek sayısal analiz gerekse yöneylem araştırması adı altında uygulanan veya tasarlanan, matematiksel model kullanan tüm metotlar; özünde işletme sorunlarının matematiksel olarak programlanıp çözülmesine dayanır. İşletmelerin karşılaştığı bu problemlerin matematiksel modellerle çözülme aşaması; elde edilen bulguların gerçeklikle uyumunun araştırılması, gerekli denetimlerin yapılması ve uygun stratejilerin belirlenmesiyle son bulur. Matematiksel modellerin inşa edilmesi, çözümlenmesi, denetlenmesi ve uygulama stratejilerinin tespit edilmesinden oluşan bu bütüncül süreç "matematik programlama" olarak adlandırılmaktadır (Tulunay,1987:IX-X).

Problem

Bu araştırmanın ana problemi “Taşımacılık, Pansiyon ve Gündüzlü Öğrenci Gruplarından hangisinin üniversiteye yerleşmede daha başarılı olduğunu tespit etmek?” olacaktır.

1.2. Alt Problemler

- Pansiyon, Taşımacılık ve Gündüzlü grupları arasında herhangi bir fark var mıdır? Varsa hangi grup lehinedir?
- Özel Öğretim Kurumlarına gitmenin ne derece etkisi olmuştur?

- Günlük ders çalışma süresinin ne derece etkisi olmuştur?
- Not ortalamasının ne derece etkisi olmuştur?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı taşımacılık, pansiyon ve gündüzlü öğrenci olarak Van ilinde orta öğretime devam eden öğrencilerin Özel Öğretim Kurumlarına gitme, günlük ders çalışma süresi ve not ortalaması kısıtlayıcılarına göre üniversiteye yerleşmelerinin etkisini matematiksel bir modelle incelemektir.

1.4. Araştırmanın kapsam ve sınırlılıkları

Araştırmanın kapsamı ve sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir:

- Araştırma 2017–2018 eğitim-öğretim yılında yapılmıştır.
- Araştırma Van ilinde bulunan Milli Eğitim Bakanlığı bünyesindeki bir lisenin 12. sınıfında okuyan öğrencilerle yapılmıştır.
- Araştırma 207 öğrenciye uygulanmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Doğrusal (Linear) Programlama

Doğrusal (linear) programlama (linear programming), doğrusal bir amaç fonksiyonunu, verilmiş olan doğrusal eşitlik veya eşitsizlik şeklindeki kısıtlayıcılara bağlı kalınarak optimize eden matematiksel bir metottur. Tanımı gereği her doğrusal programlama problemi, maksimize ya da minimize edilmeye çalışılan bir amaç fonksiyonu (objective function) ve problemin kurgusuna göre değişen sayıda kısıtlayıcı fonksiyonlar (constraints) bulundurur. Doğrusal programlamayı

kullanılmaktaki amaç, amaç fonksiyonunda yer alan değişkenler için kısıtlayıcı fonksiyonları sağlayan optimal değerlerin elde edilmesidir.

Doğrusal programlamanın tarihi, Fransız matematikçi J.B.J. Fourier'in 18. yüzyılın başlarında doğrusal eşitsizlikleri çözmeye yarayan bir metodu yayımlaması ile başlar. 1939 Yılında Rus Matematikçi L.V. Kantorovich kaynak kullanımında doğrusal programlama formüllerini kullanmıştır. Aynı yıllarda Hollandalı T.C. Koopmans da doğrusal programlama tekniklerini ekonomi problemlerinin çözümünde uygulamıştır. 1975 yılında Kantorovich ve Koopmans optimizasyon ile ilgili çalışmaları ile Nobel Ödülüne layık görülmüştür. Geliştirilen doğrusal programlama teknikleri, II. Dünya Savaşı'nda teçhizat maliyetlerini minimize etmek ve düşmana verilen zararı maksimize etmek amacı ile kullanılmıştır. Kantorovich ve Koopmans'ın ardından doğrusal programlamaya en büyük katkısı 1947 yılında doğrusal programlama problemlerinin çözümünde kullanılan simplex algoritmasının geliştirilmesi ile G.B. Dantzig ve aynı yıl Dualite (İkilik) Teorisini geliştiren J. von Neumann yapmıştır (Sierksman, 2002).

Doğrusal Programlama Modeli

Tüm doğrusal programlama modellerinin ortak iki özelliği vardır. Birincisi, tüm Doğrusal programlama problemleri bir fonksiyonu maksimum (kar, gelir, satılan miktar reklamdan etkilenen kitle vb.) veya minimum (maliyet, işgücü vb.) etmeyi hedefler. Maksimum veya minimum edilmek istenen fonksiyona amaç fonksiyonu denir. Doğrusal programlama modellerinin ikinci bir özelliği ise, her zaman için üretimi kısıtlayan kaynak ve pazar gibi kısıtlayıcıların varlığıdır. Bu gibi kısıtlayıcılara toplu olarak kısıtlar denilir. Doğrusal programlama problemlerinin çözümü için hem amaç fonksiyonu hem de kısıtların matematiksel ilişkiler içerisinde ifade edilmesi

gerekir. Daha sonra yapılacak işlem modeldeki tüm kısıtları sağlayan ve ele alınan amaç fonksiyonunu optimal yapan x değerlerinin bulunmasıdır.

2.1.1. Doğrusal Programlama Çözüm Yöntemleri

2.1.1.1. Grafik Yöntem

Grafik yöntemin en önemli özelliği kısıtların grafiklerini çizerek uygun çözüm bölgesinin belirlenmesidir. Ancak bu yöntem sadece iki veya üç değişkenli problemlere uygulanabilir. Uygulamada karşılaşılan problemlerin değişken sayıları ve kısıtlayıcı koşulları çok sayıdadır. Grafik yönteminde, ilk olarak her bir kısıtın grafiği çizilir ve eşitsizlikleri sağlayan bölge (uygun alan veya hacim) belirlenir.

2.1.1.2. Simplex Yöntem

İş hayatında ve ekonomide karşılaşılan problemler genellikle yüzlerce problemten ve değişkenden oluşur. Simplex yöntem, böylesi büyük Doğrusal programlama problemlerini çözmede kullanılacak yaklaşımlardan birisidir. Simplex yöntemin en temel kavramı, grafik yöntemde kullanılan fikirlere benzerlik göstermesidir. Optimal çözümü belirlemek için köşe noktalarını inceler. Bununla beraber köşeler iki değişkenli olmaktan öte çok boyutludurlar. Simplex yöntemin başlangıcını tüm x değişkenlerinin sıfıra eşitlendiği ilk çözüm (sıfır üretim varsayımı) oluşturur. Bu da doğaldır ki, başlangıç noktasının her zaman orjin olduğunu öne sürer. Yöntem böylece sistematik olarak çözüm noktası optimal noktaya ulaşıncaya kadar uygun çözüm alanının çevresindeki bir noktadan diğerine taşınarak geliştirilir.

Matematiksel Modelleme ve Doğrusal Programlama ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Matematiksel modelleme alanında ülkemizde ve yurt dışında yapılmış olan birçok çalışmaya rastlamak mümkündür.

Matematiksel modelleme ile ilgili yapılan çalışmalar şu şekilde özetlenebilir;

Çelik (1987), tarafından yapılan “ Ankara koşullarında kuru tarım yapılan 100 hektarlık bir tarım işletmesi için enerji tüketiminin optimizasyonunu sağlayabilecek en uygun mekanizasyon modelinin tespiti” adlı çalışmada Tarımsal üretimde verimli ve kârlı bir mekanizasyon işletmeciliğinin sağlanabilmesi için, enerji etkinliğinin en yüksek düzeyde gerçekleştirilmesi gerektiğini. Bu amaçla, işletme için en uygun makine seti ve üretim desenini belirlemiştir.

Tanner-Jones (1995), yaptıkları araştırmada, tek başına bilginin başarılı bir modelleme için yeterli olmadığını, öğrencilerin hangi bilgiyi nerede kullanacaklarını da bilmeleri gerektiğini ve bu noktada öğrencilerin zorluk yaşadığını gözlemlemiştir.

Kwak-Lee (1997), bir sağlık kuruluşunda doktorlar, hemşireler ve diğer sağlık elemanlarının belli vardiyalara atanmalarını sağlayacak doğrusal hedef programlama modeli geliştirmişlerdir.

Chen-Wang (1997), Kanada’da faaliyet gösteren entegre bir çelik üretim işletmesinde üretim ve dağıtım planlanması için doğrusal programlama yöntemi kullanmışlardır. Doğrusal programlama yaklaşımıyla kurdukları modelin çözümü ile işletmeye büyük finansal fayda sağlamışlardır.

Karayılmazlar-Balaban (2000), Birden çok ürün tipinin üretildiği işletmelerde üretim planlama problemlerinden birisi olan optimum ürün bileşiminin belirlenmesi problemi için bir doğrusal programlama modeli önermişlerdir. Orman endüstrisinde bir işletme için kurdukları tam sayılı doğrusal programlama modeli ile işletmenin belli bir dönem için hangi üründen ne miktarda üreteceği, satacağı ve stoklayacağını, üretim, satış, stok kısıtları uyarınca optimum üretim planı ile

satışlardan elde edilecek geliri maksimize edecek şekilde belirlemişlerdir.

Eren (2000), tarafından yapılan “ PİRİNÇSAN A.Ş. de doğrusal programlama yöntemiyle hammadde maliyetinin bulunması” adlı çalışmada malzeme maliyetim minimum yapacak şekilde ürünü üretmek için hangi hammaddeden ne kadar kullanmak gerektiğini bulan maliyet-etkin bir üretim programı geliştirmiştir.

Sabır (2000), tarafından yapılan “ Ring ve open-end iplik üretim sistemlerinde üretim planlaması için doğrusal programlama yaklaşımı ve endüstriyel uygulaması” adlı çalışmasında bahsedilen kısıtlı kaynaklara ait maliyet faktörleri de değerlendirilerek, iplik işletmesinde üretim planlaması probleminin matematiksel modeli lineer programlama yaklaşımı ile kurmuştur. Seçilen bir iplik işletmesi için model çözmüş ve sonuçları değerlendirmiştir.

Niss (2001), öğrencilerin modelleme sürecindeki performansının, öğretim yaklaşımından, kendilerinin motivasyonundan ve önceki deneyimlerinden etkilenebileceğini ifade etmiştir.

Galbraith - Stillman (2001), öğrencilerin modelleme sürecindeki performansının, öğretim yaklaşımından, öğrencinin ilgisini çekmesi açısından verilen problem durumundan, öğretmen ve kendilerinin motivasyonundan, gösterilen çabadan ve önceki deneyimlerinden etkilenebileceğini ifade etmiştir.

Boaler (2001), iki farklı ilköğretim okulundaki yaklaşık 300 öğrenci üzerinde üç yıl süren bir çalışmada öğrencilerin, bir kısmına matematiksel modelleme eğitimi uygularken diğer kısmına geleneksel yöntemlerle eğitim vermiştir. Yapılan çalışmayla kullanılan matematiksel modelleme yönteminin, öğrencilerin matematik başarılarını artırdığı ve matematikle ilgili düşüncelerini önemli şekilde etkilediği ortaya konulmuştur.

Yenilmez (2001), tarafından yapılan ‘‘ Bulanık doğrusal programlama problemleri için yeni çözüm yaklaşımları ve duyarlılık analizi’’ adlı çalışmada bulanık doğrusal programlama problemleri için yeni çözüm yaklaşımları verilmiş ve bu tip problemlerin duyarlılık analizinin nasıl yapılabileceği gösterilmiştir.

Bard ve arkadaşları (2003), Birleşik Devletler Posta Servisi’ nde personel planlaması üzerine çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada amaç, Birleşik Devletler Posta Servisi’ nde ortaya çıkan devir planlama probleminin geniş çaplı modelini sunmak ve işgücü boyutunu düşürmeyi amaçlayan birkaç senaryoyu incelemektir. Sonuçlar gerçek boyuttaki problem örnekleri bir saat içerisinde çözülebildiğini ve mevcut uygulamadan hareket edilerek ölçülebilir tasarrufların sağlanabildiğini göstermiştir.

English-Watters (2004), yaptıkları çalışmada ilköğretim düzeyindeki öğrencilerle yaptıkları modelleme etkinliklerinin, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini ve problem çözme becerilerini geleneksel problem çözme etkinliklerinden daha fazla geliştirdiğini göstermişlerdir.

Ergülen (2005), İşletmelerinin dağıtım planına ait maliyet tutarlarının hesaplanmasında ve ileriye yönelik dağıtım maliyetlerinin tahmin edilebilmesinde tam sayılı doğrusal programlama modeli kullanılmıştır.

PISA (2006), bulguları tüm dünyadaki (OECD 2007) öğrencilerin modelleme görevlerinde problem yaşadıklarını tekrar açıklamıştır. PISA Matematik Uzmanları Grubu tarafından yapılan analizler, modelleme görevlerindeki zorluğun esasen bu görevlerin özünde bulunan bilişsel karmaşıklıktan ileri geldiğini belirtmiştir.

Korkmaz (2006), Pamucak İşletme Şefliği için üretim birimlerini belirleyerek, her bir üretim biriminin hacim ve ürün çeşitleri, üretim birimine ilişkin birim masraflar ve satış fiyatları

idare süreleri ile birlikte belirlenmiştir. Oluşturulan modeller ile en uygun idare süresinin tespiti, üretim birimlerinin optimum öncelik sıralaması ve bu sıralamaları etkileyen değişkenlerin analizi yapılmıştır.

Özkan (2006), Mobilya sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin üretimlerinin daha etkin planlamalarını sağlayacak bir üretim planlama modeli geliştirilmiştir.

Ikeda ve arkadaşları (2007), tarafından yapılan çalışmada matematiksel modelleme etkinlikleri yapılmadan önce ve yapıldıktan sonra öğrencilerin “matematiksel model nedir? Matematiksel model yapmak zor mu, kolay mı?” sorusuna yanıt vermeleri istenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin hepsi hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında matematiksel model yapmanın zor olduğunu belirtmişlerdir. Ancak öğrencilerin bazıları matematiksel model yapmanın neden zor olduğunu uygulamadan sonra daha da netleştirmişlerdir.

Sevimli-Deniz (2007), tarafından yapılan ‘Doğrusal programlama modelinin biyolojik materyallerde kullanılması’ adlı çalışmada kompost, üzerinde kültür mantarı (*Agaricus bisporus*) yetiştirilen bir materyaldir. Bu çalışmada, kompost reçetelerinin optimizasyonu amacıyla matematiksel bir model olan doğrusal programlama modeli kullanılmıştır.

Sungur (2008), bulanık vardiya çizelgeleme problemleri için tamsayılı programlama modeli geliştirmiştir. Aykin’ in (1996) optimal vardiya planlaması için geliştirmiş olduğu tam sayılı matematiksel modeli bulanıklaştırarak örnek bir problem üzerinde uygulamıştır.

Çakelen (2008), tarafından yapılan “Ulaştırma Modeli ile Maliyet Optimizasyonu ve Bir Uygulama” adlı çalışmada bir işletmenin dağıtım probleminde, optimizasyon modeli olan ulaştırma modellerinin uygulanışı gösterilmiştir.

Uysal (2008), tarafından yapılan “ Tarım işletmelerinin doğrusal programlama yöntemi ile planlanması” adlı çalışmada Samsun ili Dikbıyık beldesindeki tarım işletmelerinin ekonomik yapıları ile yıllık faaliyet sonuçlarını ortaya koymak, işletme gelirlerinin artırılabilmesi için optimum işletme planını tespit etmektedir.

Blum - Ferri (2009) yaptıkları araştırmada, modelleme sürecindeki problemi anlama, sadeleştirme ve yapılandırma, matematiksel çalışma, modeli ortaya koyma, modeli yorumlama, geçerliliğini kontrol etme aşamalarından, zorluklar yaşadıklarını tespit etmiştir.

Olkun ve arkadaşları (2009), yaptıkları “ Modelleme Yoluyla Problem Çözme ve Genelleme “ adlı çalışmada ilköğretim 3-4 ve 5. sınıf öğrencilerinin rutin olmayan sözel toplamsal bir problemi çözerken modelleme ve genelleme sürecinin incelemişlerdir.

Bukova Güzel-Uğurel (2010), yapmış oldukları “ Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Dersi Akademik Başarıları ile Matematiksel Modelleme Yaklaşımları Arasındaki İlişki” adlı çalışmada, ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının Analiz-I dersindeki akademik başarıları ile matematiksel modelleme yaklaşımları arasındaki ilişkileri incelemektedir. Özel durum çalışması niteliğindeki bu çalışma, ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümün

Kocaoğlu (2010), tarafından yapılan “Bir Akaryakıt Dağıtım Dizgisinin Ulaştırma Giderinin Doğrusal Programlama Yoluyla En Aza İndirgenmesi” adlı çalışmada Türk Silahlı Kuvvetleri’nin üç sunum merkezi ile yirmi yedi sistem merkezi arasındaki akaryakıt dağıtımı, 2008 yılı verilerine dayalı olarak çözülmüştür.

Paç (2010), tarafından yapılan “ Doğrusal programlama problemlerinin yaklaşık çözümü için kısıt türetme teknikleri”

adlı çalışmada kısıt sayısı problem boyutuna göre çok fazla olan doğrusal programlama problemleri üzerinde kısıt türetme teknikleri uygulandı.

Kul (2010), tarafından yapılan ‘‘İnşaat projelerinde doğrusal programlama yöntemiyle süre-kalite-maliyet optimizasyonu’’ adlı çalışmada Projelerin hedefleri faaliyetlerin zaman, maliyet ve kaliteleriyle ilişkilidir. Çalışmada; süre-kalite-maliyet kavramları ve bu kavramların birbirleriyle ilişkileri irdelenmiştir. Gerçek bir inşaat projesi üzerinde bu üç kavram ile ilgili, uygun bir model üzerinde Matlab programı yardımıyla süre-kalite-maliyet optimizasyonu araştırılmıştır.

Erdoğan (2010), tarafından yapılan çalışmada, öğrencilerin modelleme problemlerini çözerken, fonksiyon kavramını kullanmada önemli derecede zorluklarının olduğunu ortaya çıkmıştır.

Çiltaş (2011), tarafından yapılan ‘Dizi ve seriler konusunun matematiksel modelleme yoluyla öğretiminin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğrenme ve modelleme becerileri üzerine etkisi’ adlı çalışmada dizi ve seriler konusunda matematiksel modelleme yöntemi ile öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme becerilerini ve bu yöntemin öğrenmeye etkisini incelemek amaçlanmıştır

Dal (2011), tarafından yapılan ‘Tamsayılı doğrusal programlama metodu ile üretim planlama ve bir mobilya firmasında uygulama’ adlı çalışmada Kayseri 1. Organize Sanayi Bölgesinde panel mobilya sektöründe faaliyet gösteren bir işletmenin ahşap departmanında ürettiği ürünler için daha etkin bir üretim planlama ve dağıtım modeli geliştirilmiştir.

Ünal (2011), tarafından yapılan ‘Sürdürülebilir kalkınma açısından ambalaj atıklarının geri dönüşümü: Bir toplama-ayırma tesisinde doğrusal programlama uygulaması’ adlı

çalışmada hem sürdürülebilir kalkınmanın devamlılığını sağlamaya ambalaj atıklarının geri dönüşümünün katkısını araştırmak, hem de ambalaj atıklarının toplanarak Toplama-Ayırma Tesisine sevkiyatı aşında ortaya çıkan maliyetleri minimize etmek ve toplama bölgelerinden TAT'a getirilecek olan ambalaj atık miktarlarını belirlemektir.

Karaçizmeli (2012), tarafından yapılan ‘‘Bir Tekstil İşletmesinde Faaliyet Bazlı Maliyetlendirme Temelli Ürün Karması Probleminin Çözümünde Doğrusal Programlama Yaklaşımı’’ adlı çalışmada ürün portföyünün bilimsel olarak yönetilebilmesini sağlamak amaçlanmıştır. Bir koleksiyon dönemi için geliştirilen ürünlerin maksimum kazancı sağlayacak şekilde satılabilmesi için satış birimine hedefler vermek üzere doğrusal programlama yaklaşımıyla bir ürün karması modeli tasarlanmıştır.

Hıdıroğlu-Bukova Güzel (2013), yapmış oldukları ‘‘Teknoloji Destekli Otamda Matematiksel Ortalamada Modelin Doğrulanmasındaki Yaklaşımların ve Düşünme Süreçlerinin Kavramsallaştırılması’’ adlı çalışmada teknoloji destekli öğrenme ortamında gerçekleştirilen matematiksel modelleme sürecinde, modelin doğrulanmasına yönelik sergilenen yaklaşımları ve bunları sağlayan düşünme süreçlerini kavramsallaştırmaktır. Çalışmanın sonuçlarına göre, teknoloji destekli ortamının doğrulama basamağındaki bilişsel süreçleri zenginleştirdiği görülmüştür.

Çıltaş- Işık (2013), yaptıkları ‘Matematiksel Modelleme Yoluyla Öğretimin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Modelleme Becerileri Üzerine Etkisi’ adlı çalışmada matematiksel modelleme yöntemi ile öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının modelleme becerilerini incelemek amaçlanmıştır.

Ural (2014), yapmış olduğu ‘Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Becerilerinin İncelenmesi’ adlı çalışmada matematik öğretmen adaylarının matematiksel modelleme becerilerini ve karşılaştıkları zorlukları incelemektedir.

Aydın Güç (2015), yaptıkları ‘Matematiksel Modelleme Yeterliliklerinin Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğrenme Ortamlarında Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Yeterliliklerinin Değerlendirilmesi’ adlı çalışmayı iki farklı üniversitede eğitim gören iki farklı matematik öğretmeni aday grubuyla gerçekleştirilmiştir.

Ekmekçi (2015), tarafından yapılan ‘Sanayi İşletmelerinde Üretim Planlaması Ve Doğrusal Programlama İle Bir Sanayi İşletmesinde Optimizasyon Uygulaması’ adlı çalışmada, üretim ve kapasite planlamasının işletmeler açısından önemi vurgulanarak bu alandaki problemlerin çözümünde kullanılan tekniklerden doğrusal programlama tekniği incelenmiş ve bu tekniğin bir sanayi işletmesinde uygulaması yapılmıştır.

Bayrak (2015), tarafından yapılan ‘Doğrusal programlama ile ihale tasarımı ve en iyi atama’ adlı çalışmada bir ürünün ihalesi için, alıcıların ayırık değerlere sahip oldukları varsayılarak doğrusal programlama ile riske duyarız satıcı için en iyi ihale tasarımı bulunmuştur.

Şimşek (2016), tarafından yapılan ‘Araç atama problemi ve doğrusal programlama yöntemi ile bir işletmeye uygulanması’ adlı çalışmada, araç atama problemi bir merkezi depoda yerleşmiş bulunan ve her biri aynı veya farklı kapasitelere sahip olan araçlar filosunun, her biri farklı bir yerleşime ve bilinen talebe sahip olan bir müşteriler kümesine toplam seyahat mesafesini veya süresini en küçükleyecek

şekilde hizmet sunarak depoya geri dönmesi için gerekli rotaların belirlenmesi problemidir.

Okumuş (2016), tarafından yapılan ‘Odun ve su üretimi ile toprak koruma fonksiyonlarının doğrusal programlama yardımıyla optimizasyonu (elmalar planlama birimi örneği)’ adlı çalışmada ormanlardan maksimum fayda sağlayabilmek ve orman alanlarından çok amaçlı olarak yararlanabilmek amacıyla doğrusal programlama tekniğinin, planlamada üstlendiği rolü belirlemeye çalışan bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

Oğlak (2018), tarafından yapılan ‘Doğrusal programlama yöntemi ile talep tahmini ve alüminyum sektöründe bir uygulama’ adlı çalışmada bir alüminyum firmasının kârını maksimize edecek doğrusal programlama modeli ele alınmıştır. Tasarlanan karar problemi, belirli kısıtlar altında matematiksel olarak ifade edilerek doğrusal bir model oluşturulmuştur.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmada kullanılan araştırma yöntemi ve deseni, araştırma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci, verilerin analiz süreci ve araştırmanın geçerliliği ve güvenilirliği ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada, üniversiteye yerleşmede taşımacılık, pansiyon ve gündüzlü öğrenci gruplarının modellenmesi için doğrusal programlamada simplex yöntemi kullanılmıştır.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini 12.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemine ise 2017-2018 eğitim-öğretim yılında Van ili Erciş ilçesin de Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde bulunan taşımacılık, pansiyon ve gündüzlü öğrenci

gruplarını içerisinde barındıran bir lisede eğitim gören 207 öğrenci oluşturmaktadır.

Tablo 1. Araştırmanın Örneklem Dağılımı

Gruplar	Öğrenci Sayısı
Pansiyon	60
Taşımacılık	120
Gündüzlü	27
Toplam	207

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada nitel veri toplama aracı olarak “Bilgi Toplama Formu” (EK1) kullanılmıştır.

3.4. Uygulama Süreci

Bu araştırma, 2017-2018 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında Van ili Erciş ilçesine bağlı bir lisede öğrenim gören 207 öğrenciye gün içerisinde uygulanmıştır. Bu uygulama araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Tablo 2. Üniversiteye yerleşen öğrenci sayısı

Gruplar	Üniversiteye Yerleşen Öğrenci Sayısı
Pansiyon	24
Taşımacılık	27
Gündüzlü	7
Toplam	58

Tablo 3. Öğrencilerin ortalama günlük ders çalışma saati

Grup	Öğrenci Sayısı	Toplam Günlük Ders Çalışma Saatleri	Ortalama (Öğrencilerin Toplam Günlük Ders Çalışma Saatleri/Öğrenci Sayısı)
Pansiyon	60	188	3,1
Taşımacılık	120	279	2,3
Gündüzlü	27	73	2,7

Bir öğrencinin uyku, okul ve diğer temel ihtiyaçları göz önünde bulundurularak günlük ders çalışma saati maximum 5

saat olarak belirlenmiştir. Toplam kişi sayısı 207 olduğundan günlük ders çalışma saat maximum $207 \times 5 = 1035$ saat olarak bulunur.

Tablo 4. Üniversiteye yerleşen öğrencilerin ortalama günlük ders çalışma saati

Grup	Üniversiteye Yerleşen Öğrenci Sayısı	Üniversiteye Yerleşen Öğrencilerin Toplam Günlük Ders Çalışma Saatleri	Ortalama (Üniversiteye Yerleşen Öğrencilerin Toplam Günlük Ders Çalışma Saatleri/ Üniversiteye Yerleşen Öğrenci Sayısı)
Pansiyon	24	85	3,5
Taşımacılık	27	67	2,4
Gündüzlü	7	24	3,4

Tablo 5. Öğrencilerin not ortalaması

Grup	Öğrenci Sayısı	Öğrencilerin Toplam Not Ortalamaları(100'lük sistem)	Ortalama (Öğrencilerin Toplam not ortalamaları/ Öğrenci Sayısı)
Pansiyon	60	4560	76
Taşımacılık	120	8490	70,75
Gündüzlü	27	1863	69

Tablo 6. Üniversiteye yerleşen öğrencilerin not ortalaması

Grup	Üniversiteye Yerleşen Öğrenci Sayısı	Üniversiteye Yerleşen Öğrencilerin Toplam Not Ortalamaları(100'lük sistem)	Ortalama (Üniversiteye Yerleşen Öğrencilerin Toplam not ortalamaları/Üniversiteye Yerleşen Öğrenci Sayısı)
Pansiyon	24	1946	81
Taşımacılık	27	2079	77
Gündüzlü	7	528	75,4

Tablo 7. Özel Öğretim Kurumlarına giden öğrenci sayısı

Grup	Öğrenci Sayısı	Özel Öğretim Kurumlarına Gidip Üniversiteye Yerleşen Öğrenci sayısı
Pansiyon	60	9
Taşımacılık	120	12
Gündüzlü	27	4

Özel Öğretim Kurumlarına maximum gidebilecek öğrenci sayısı 207 dir.

Tablo 8. Özel Öğretim Kurumlarına gidip üniversiteye yerleşen öğrenci sayısı

Grup	Üniversiteye Yerleşen Öğrenci Sayısı	Özel Öğretim Kurumlarına Gidip Üniversiteye Yerleşen Öğrenci sayısı
Pansiyon	24	5
Taşımacılık	27	5
Gündüzlü	7	3

Özel Öğretim Kurumlarına giden öğrenci sayısı kişi belirttiği için herhangi bir ortalama değer alınmamıştır.

1,2,3,4,5,6,7,8 tablolarından araştırma yöntemimiz simplex yöntem aşağıdaki gibi kurulmuştur;

Amaç Fonksiyonu $x_1 + x_2 + x_3$

Kısıtlar $3,5x_1 + 2,4x_2 + 3,4x_3 \leq 1035$ (Ders çalışma saati)

$81x_1 + 77x_2 + 75,4x_3 \leq 15732$ Not ortalaması)

$x_1 + x_2 + x_3 \leq 207$ (Özel Öğretim Kurumlarına gitme)

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$ (Negatif olmama)

x_1 = Pansiyon

x_2 = Taşımacılık

x_3 = Gündüzlü

4. BÖLÜM BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın amacı doğrultusunda veri toplama araçlarından elde edilen verilerin sonuçlarına yer verilmiştir. Sonuçlar tablolar halinde sunulmuş olup, elde edilen bulgular ve bulgulara dayalı olarak geliştirilen yorumlara yer verilmiştir. Alt problemlere ait bulgular sırasıyla sunulmuştur.

4.1. Araştırmanın Simplex Yöntem İle Çözümü

Amaç Fonksiyonu $x_1 + x_2 + x_3$

Kısıtlar $3,5x_1 + 2,4x_2 + 3,4x_3 \leq 1035$ (Ders çalışma saati)

$81x_1 + 77x_2 + 75,4x_3 \leq 15732$ (Not ortalaması)

$x_1 + x_2 + x_3 \leq 207$ (Özel Öğretim Kurumlarına gitme)

$x_1, x_2, x_3 \geq 0$ (Negatif olmama)

x_1 = Pansiyon

x_2 = Taşımacılık

x_3 = Gündüzlü

Aylak değişkenler normalde kullanılmamış kaynaklar simgeleri, problemimizde aşağıdaki aylak değişkenler tanımlanabilir :

s_1 = Aylak ders çalışma süresi (saat olarak)

s_2 = Aylak not ortalaması (sayı olarak)

s_3 = Aylak Özel Öğretim Kurumlarına gitme (kişi sayısı olarak)

$3,5x_1 + 2,4x_2 + 3,4x_3$ Üniversiteye yerleşmek için gerekli olan ders çalışma saatini gösterir. Bu toplamın 1035 dakikadan (mevcut toplam ders çalışma süresi) az olması durumunda, aradaki fark kullanılmamış ders çalışma süresine denk olacaktır.

Böylece, s_1 eşitsizliği eşitliği çeviren aylak değişkendir. (aylak= arta kalan ders çalışma süresi). Benzer kıyaslamalar diğer iki kısıt için de yapabiliriz. Şimdi aylak değişkenleri de ekleyerek problemimizi yeniden formüle etmeye çalışırsak, aşağıda görüldüğü üzere eşitsizlikler olarak yazılan kısıt denklemleri eşitlikler haline dönüşür.

Amaç Fonksiyonu $x_1 + x_2 + x_3$

Kısıtlar $3,5x_1 + 2,4x_2 + 3,4x_3 + 1s_1 = 1035$ (Ders çalışma saati)

$81x_1 + 77x_2 + 75,4x_3 + 1s_2 = 15732$ (Not ortalaması)

$x_1 + x_2 + x_3 + 1s_3 = 207$ (Özel Öğretim Kurumlarına gitme).

Probleme 3 gerçek değişkenle başladık ve daha sonra 3 aylak değişken ekledik. Böylece, şu anda 6 bilinmeyenimiz veya 6 değişkenimiz vardır. Şimdi tüm bu 6 değişkeni her bir sıraya dahil etmeliyiz. Bununla beraber, denkleme ait olmayan aylak değişkenlerin etkilerini sıfır katsayılarıyla çarparak kısıt eşitliklerine ekleriz.

Amaç Fonksiyonu $x_1 + x_2 + x_3$

Kısıtlar $3,5x_1 + 2,4x_2 + 3,4x_3 + 1s_1 + 0s_2 + 0s_3 = 1035$ (Ders çalışma saati)

$81x_1 + 77x_2 + 75,4x_3 + 0s_1 + 1s_2 + 0s_3 = 15732$ (Not ortalaması)

$x_1 + x_2 + x_3 + 0s_1 + 0s_2 + 1s_3 = 207$ (Özel Öğretim Kurumlarına gitme))

Uygun ilk çözüm her zaman Üniversiteye yerleşmenin olmadığı varsayımı yapılarak elde edilir ($x_1 = 0, x_2 = 0, x_3 = 0$). Toplam çözüm değerinin sıfıra eşit olmasını bekleriz ve hiçbir kaynak kullanılmaz. Bu istenilen bir çözüm değildir. Fakat bize bir başlangıç noktası sağlar ki buradan optimal çözüme doğru

kayabiliriz. İlk uygun çözüm ve tüm başarılı çözümler simplex tablo olarak adlandırılan standart tablo formunda gösterilmiştir.

Tablo 9. Birinci Simplex Tablo

C_j			1	1	1	0	0	0
	Temel	Çözüm	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3
0	s_1	1035	3,5	2,4	3,4	1	0	0
0	s_2	15732	81	77	75,4	0	1	0
0	s_3	207	1	1	1	0	0	1
	Z_j	0	0	0	0	0	0	0
	$C_j - Z_j$		1	1	1	0	0	0

Maksimizasyon problemlerinde en büyük pozitif $C_j - Z_j$ değerli sütun anahtar sütunu olur ve bu değerler bir sonraki simplex tabloda çözüme girerler. Değerler eşit olduğundan dolayı ilk çözümümüzde x_1 sütunu anahtar sütun olarak alacağız.

4.1.1. 1. Çözüm

Tablo10. 1. Çözüm Birinci Simplex Tablo

C_j			1	1	1	0	0	0
	Temel	Çözüm	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3
0	s_1	1035	3,5	2,4	3,4	1	0	0
0	s_2	15732	81	77	75,4	0	1	0
0	s_3	207	1	1	1	0	0	1
	Z_j	0	0	0	0	0	0	0
	$C_j - Z_j$		1	1	1	0	0	0

Anahtar satır bulunurken her bir çözüm değişkeni için çözüm sütunundaki değerlerle bölünür. Daha sonra en küçük pozitif oranlı satır anahtar satır olarak seçilir.

$$s_1 = 1035/3.5 = 295,71$$

$$s_2 = 15732/81 = 194,22 \text{ (en küçük pozitif oran, anahtar satır)}$$

$$s_3 = 207/1 = 207$$

Buradan, x_1 'i bir sonraki çözümde s_2 'in yerine yerleştirmemiz gerekir. Burada 81 değeri anahtar sayıdır ve aşağıdaki hesaplamalarda kullanılacaktır.

Geliştirilmiş bir çözümün elde edilmesi için işlemin ardışık olarak uygulanması gerekir simplex tablonun standart şekli (ilk iki satırı), ikinci Simplex Tabloyu elde etmek üzere yeniden kurulmuştur.

Yeni anahtar satır değeri = Eski anahtar satır değeri / Anahtar sayı

İkinci Simplex Tablo için hesaplamalar sonucunda yeni x_1 satırı olarak $15732/81 = 194,22$, $81/81 = 1$, $77/81 = 0,950$, $75,4/81 = 0,930$, $0/81 = 0$, $1/81 = 0,012$ ve $0/81 = 0$ değerleri bulunur.

s_1 satırını yeniden hesap

s_3 satırını yeniden

$1035 - (3,5 \times 194,22) = 355,23$	$207 - (1 \times 194,22) = 12,78$
$3,5 - (3,5 \times 1) = 0$	$1 - (1 \times 1) = 0$
$2,4 - (3,5 \times 0,950) = -0,925$	$1 - (1 \times 0,950) = 0,05$
$3,4 - (3,5 \times 0,930) = 0,145$	$1 - (1 \times 0,930) = 0,07$
$1 - (3,5 \times 0) = 1$	$0 - (1 \times 0) = 0$
$0 - (3,5 \times 0,012) = -0,042$	$0 - (1 \times 0,012) = -0,012$
$0 - (3,5 \times 0) = 0$	$1 - (1 \times 0) = 1$

Tablo11. 1. Çözüm İkinci Simplex Tablo

C_j			1	1	1	0	0	0
	Temel	Çözüm	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3
0	s_1	355,23	0	- 0,925	0,145	1	-0,042	0
1	x_1	194,22	1	0,950	0,930	0	0,012	0
0	s_3	12,78	0	0,05	0,07	0	-0,012	1
	Z_j	194,22	1	0,950	0,930	0	0,012	0
	$C_j - Z_j$		0	0,05	0,07	0	-0,012	0

Tablo11'i incelersek, toplam üniversiteye yerleşenin 0 'dan 194,22 ye yükseldiğini görürüz. Tüm mevcut not ortalaması kullandığı halde (temel çözümde olmadığına göre s_2 sıfırdır) kullanılmamış ders çalışma saati 355,23 ve Özel Öğretim Kurumlarına gitme 12,78 dir.

Yukarıdaki çözüm uygun değildir. Çünkü $C_j - Z_j$ satırının incelenmesi çözümün optimal olmadığını gösterir. Şu durumda gündüzlü öğrenci daha başarılı olduğundan, x_3 bir anahtar sütun olarak seçilir. Bir sonraki çözümde tabloyu terk edecek değişkeni belirlemek için anahtar satır bulma işleminden bir kez daha geçerek aşağıdaki oranları elde ederiz.

$$s_1 = 355,23 / 0,145 = 2449,86$$

$$x_1 = 194,22 / 0,930 = 208,83$$

$$s_3 = 12,78 / 0,07 = 182,57 \text{ (en küçük pozitif oran, anahtar satır)}$$

Anahtar satır s_3 olacaktır. Çünkü en küçük pozitif değere sahiptir. Böylece Üçüncü Simplex Tabloda x_3 , s_3 ün yerini alacaktır.

Yeni satır: $12,78/0,07=182,57$, $0/0,07=0$, $0,05/0,07=0,7142$, $0,07/0,07=1$, $0/0,07=0$,

$$-0,012/0,07=-0,1714, 1/0,07=14,28$$

s_1 satırını yeniden hesap
hesap

$$355,23 - (0,145 \times 182,57) = 328,75$$

$$0-(0,145 \times 0)=0$$

$$-0,925 -(0,145 \times 0,7142) = -1,028$$

$$0,145 - (0,145 \times 1) = 0$$

$$1 - (0,145 \times 0) = 1$$

$$- 0,042- (0,145 \times -0,1714) = -0,017$$

$$0-(0,145 \times 14,28) = -2,0706$$

x_1 satırını yeniden

$$194,22 - (0,930 \times 182,57) = 24,4299$$

$$1 - (0,930 \times 0) = 1$$

$$0,950 - (0,930 \times 0,714,28) = 0,2859$$

$$0,930 - (0,930 \times 1) = 0$$

$$0- (0,930 \times 0) = 0$$

$$0,012- (0,930 \times -0,1714) = 0,1714$$

$$0 - (0,930 \times 14,28) = -13,28$$

Tablo 12. 1.Çözüm Üçüncü Simplex Tablo

c_j			1	1	1	0	0	0
	Temel	Çözüm	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3
0	s_1	328,75	0	-1,028	0	1	-0,017	-2,0706
1	x_1	24,4299	1	0,2859	0	0	0,1714	-13,28
1	x_3	182,57	0	0,7142	1	0	-0,1714	14,28
	z_j	206,999	1	1,0001	0,930	0	0,012	0
	$c_j - z_j$		0	-0,0001	0	0	0	-1

Tablo 12 incelendiğinde üniversiteye yerleşme açısından($x_1 = 24,4299$) 24,4299 pansiyon öğrencisinin , ($x_3 = 182,57$) 182,57 gündüzlü öğrencinin üniversiteye yerleşmesi gerektiği görülür. x_2 çözüm de olmadığından, taşımacılık öğrencilerinin üniversiteye yerleşemediği görülür. Tüm mevcut not ortalaması ve Özel Öğretim Kurumlarına gitmeden faydalanılmıştır. Çünkü bu kısıtların (s_2 ve s_3) aylak değişkenleri çözümde yoktur. Bununla beraber, ($s_1 = 328,75$) 328,75 saatlik kullanılmamış ders çalışma saati vardır ve 206,999 kişi üniversiteye yerleşmiştir.

Sonuç olarak çözümü kontrol edersek $c_j - z_j$ satırındaki tüm değerlerin negatif veya sıfır olduğunu buluruz ki bu çözüm optimaldir.

4.1.2. 2.Çözüm

Tablo 13. 2. Çözüm Birinci Simplex Taplo

c_j			1	1	1	0	0	0
	Temel	Çözüm	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3
0	s_1	1035	3,5	2,4	3,4	1	0	0
0	s_2	15732	81	77	75,4	0	1	0
0	s_3	207	1	1	1	0	0	1
	z_j	0	0	0	0	0	0	0
	$c_j - z_j$		1	1	1	0	0	0

1. çözümümüzde ki işlemler aynı şekilde uygulanacaktır, x_2 anahtar sütun olarak seçilecektir.

$$s_1 = 1035/2,4 = 431,25$$

$$s_2 = 15732/77 = 204,31 \text{ (en küçük pozitif oran, anahtar satır)}$$

$$s_3 = 207/1 = 207$$

İkinci Simplex Tablo için hesaplamalar sonucunda yeni x_2 satırı olarak $15732/77 = 204,31$, $81/77 = 1,05$, $77/77 = 1$, $75,4/77 = 0,979$, $0/77 = 0$, $1/77 = 0,012$ ve $0/77 = 0$ değerleri bulunur.

s_1 satırını yeniden hesap
yeniden hesap

s_3 satırını

$$1035 - (2,4 \times 204,31) = 544,656$$

$$3,5 - (2,4 \times 1,05) = 0,98$$

$$2,4 - (2,4 \times 1) = 0$$

$$3,4 - (2,4 \times 0,979) = 1,0504$$

$$1 - (2,4 \times 0) = 1$$

$$0 - (2,4 \times 0,012) = -0,0288$$

$$0 - (2,4 \times 0) = 0$$

$$207 - (1 \times 204,31) = 2,69$$

$$1 - (1 \times 1,05) = -0,05$$

$$1 - (1 \times 1) = 0$$

$$1 - (1 \times 0,979) = 0,021$$

$$0 - (1 \times 0) = 0$$

$$0 - (1 \times 0,012) = -0,012$$

$$1 - (1 \times 0) = 1$$

Tablo 14. 2. Çözüm İkinci Simplex Tablo

c_j			1	1	1	0	0	0
	Temel	Çözüm	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3
0	s_1	544,656	0,98	0	1,0504	1	-0,0288	0
1	x_2	204,31	1,05	1	0,979	0	0,012	0
0	s_3	2,69	-0,05	0	0,021	0	-0,012	1
	z_j	204,31	1	1	0,979	0	0,012	0
	$c_j - z_j$		-0,05	0	0,021	0	0	0

Tablo14'ü incelersek, toplam üniversiteye yerleşenin 0 'dan 204,31 e yükseldiğini görürüz. tüm mevcut not ortalaması kullandığı halde (temel çözümde olmadığına göre s_2 sıfırdır)

kullanılmamış ders çalışma saati 544,656 ve Özel Öğretim Kurumlarına gitme 2,69 dur.

Yukarıdaki çözüm uygun değildir. Çünkü $c_j - z_j$ satırının incelenmesi çözümün optimal olmadığını gösterir. Şu durumda gündüzlü öğrenci daha başarılı olduğundan, x_3 bir anahtar sütun olarak seçilir. Bir sonraki çözümde tabloyu terk edecek değişkeni belirlemek için anahtar satır bulma işleminden bir kez daha geçerek aşağıdaki oranları elde ederiz.

$$s_1 = 544,656 / 1,0504 = 518,52$$

$$x_2 = 204,31 / 0,979 = 208,69$$

$$s_3 = 2,69 / 0,021 = 128,09 \text{ (en küçük pozitif oran, anahtar satır)}$$

Üçüncü Simplex Tablo için hesaplamalar sonucunda yeni x_3 satırı olarak

$$2,69 / 0,021 = 128,09, \quad -0,05 / 0,021 = -2,380, \quad 0 / 0,021 = 0, \\ 0,021 / 0,021 = 1, \quad 0 / 0,021 = 0,$$

$$-0,012 / 0,021 = -0,571, \quad 1 / 0,021 = 47,619$$

s_1 satırını yeniden hesap
hesap

x_2 satırını yeniden

$$544,656 - (1,0504 \times 128,09) = \\ 410,110$$

$$0,98 - (1,0504 \times -2,380) = 3,479$$

$$0 - (1,0504 \times 0) = 0$$

$$1,0504 - (1,0504 \times 1) = 0$$

$$1 - (1,0504 \times 0) = 1$$

$$204,31 - (0,979 \times 128,09) = 78,909$$

$$1,05 - (0,979 \times -2,380) = 3,380$$

$$1 - (0,979 \times 0) = 1$$

$$0,979 - (0,979 \times 1) = 0$$

$$0 - (0,979 \times 0) = 0$$

$$0,012 - (0,979 \times -0,571) = 0,571$$

$$0 - (0,979 \times 47,619) = -46,619$$

$$-0,0288 - (1,0504 \times 0,571) = 0,570$$

$$0 - (1,0504 \times 47,619) = -50,018$$

Tablo 15. 2. Çözüm Üçüncü Simplex Tablo

c_j			1	1	1	0	0	0
	Temel	Çözüm	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3
0	s_1	410,110	3,479	0	0	1	0,570	-50,018
1	x_2	78,909	3,380	1	0	0	0,571	-46,619
1	x_3	128,09	-2,380	0	1	0	-0,571	47,619
	z_j	206,999	1	1	1	0	0	1
	$c_j - z_j$		0	0	0	0	0	-1

Tablo15 incelendiğinde üniversiteye yerleşme açısından($x_2 = 78,909$) 78,909 taşımacılık öğrencisinin , ($x_3 = 128,09$) 128,09 gündüzlü öğrencinin üniversiteye yerleşmesi gerektiği görülür. x_1 çözümde olmadığından pansiyon öğrencilerinin üniversiteye yerleşemediği görülür. Tüm mevcut not ortalaması ve Özel Öğretim Kurumlarına gitmeden faydalanılmıştır. Çünkü bu kısıtların (s_2 ve s_3) aylak değişkenleri çözümde yoktur. Bununla beraber, ($s_1 = 410,110$) 410,110 saatlik kullanılmamış ders çalışma saati vardır ve 206,999 kişi üniversiteye yerleşmiştir. Sonuç olarak çözümü kontrol edersek, $c_j - z_j$ satırındaki tüm değerlerin negatif veya sıfır olduğunu buluruz ki bu çözüm optimaldir.

4.1.3. 3. Çözüm

Tablo 16. 3. Çözüm Birinci Simplex Tablo

c_j			1	1	1	0	0	0
	Temel	Çözüm	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3
0	s_1	1035	3,5	2,4	3,4	1	0	0
0	s_2	15732	81	77	75,4	0	1	0
0	s_3	207	1	1	1	0	0	1
	z_j	0	0	0	0	0	0	0
	$c_j - z_j$		1	1	1	0	0	0

3.çözümümüzde de 1. Ve 2. çözümdeki işlemler aynı şekilde uygulanacaktır. x_3 , anahtar sütun olarak seçilecektir.

$$s_1 = 1035/3,4 = 304,41$$

$$s_2 = 15732/75,4 = 208,64$$

$$s_3 = 207/1 = 207 \text{ (en küçük pozitif oran, anahtar satır)}$$

İkinci Simplex Tablo için hesaplamalar sonucunda yeni x_3 satırı olarak

$$207/1=207, 1/1=1, 1/1=1, 1/1=1, 0/1=0, 0/1=0, 1/1$$

s_1 satırını yeniden hesap
hesap

s_2 satırını yeniden

$$1035 - (3,4 \times 207) = 331,2$$

$$3,5 - (3,4 \times 1) = 0,1$$

$$2,4 - (3,4 \times 1) = -1$$

$$3,4 - (3,4 \times 1) = 0$$

$$1 - (3,4 \times 0) = 1$$

$$15732 - (75,4 \times 207) = 124,2$$

$$81 - (75,4 \times 1) = 5,6$$

$$77 - (75,4 \times 1) = 1,6$$

$$75,4 - (75,4 \times 1) = 0$$

$$0 - (75,4 \times 0) = 0$$

$$0 - (75,4 \times 0) = 0$$

$$1 - (75,4 \times 1) = -74,4$$

$$0 - (3,4 \times 0) = 0$$

$$0 - (3,4 \times 1) = -3,4$$

Tablo 17. 3. Çözüm İkinci Simplex Tablo

C_j			1	1	1	0	0	0
	Temel	Çözüm	x_1	x_2	x_3	s_1	s_2	s_3
0	s_1	331,2	0,1	-1	0	1	0	-3,4
0	s_2	124,2	5,6	1,6	0	0	0	-74,4
1	x_3	207	1	1	1	0	0	1
	Z_j	207	1	1	1	0	0	1
	$C_j - Z_j$		0	0	0	0	0	-1

Tablo17 incelendiğinde üniversiteye yerleşme açısından ($x_3 = 207$) 207 gündüzlü öğrencinin üniversiteye yerleşmesi gerektiği görülür. Çözümde x_1 ve x_2 olmadığından pansiyon ve taşımacılık öğrencilerinin üniversiteye yerleşemediği görülür. Tüm mevcut Özel Öğretim Kurumlarına gitmeden faydalanılmıştır. Çünkü bu kısıt (s_3) aylak değişkenleri çözümde yoktur. Bununla beraber, ($s_1 = 331,2$) 331,2 saatlik kullanılmamış ders çalışma saati ve ($s_2 = 124,2$) 124,2 değerinde kullanılmamış not ortalaması vardır. ve 207 kişi üniversiteye yerleşmiştir. Sonuç olarak çözümü kontrol edersek $C_j - Z_j$ satırındaki tüm değerlerin negatif veya sıfır olduğunu buluruz ki bu çözüm optimaldir.

5. BÖLÜM SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç ve Tartışma

Araştırmada taşımacılık, pansiyon ve gündüzlü öğrenci olarak Van ili Erciş ilçesinde ortaöğretime devam eden 12. Sınıf öğrencilerin Özel Öğretim Kurumlarıne gitme, günlük çalışma

süresi ve not ortalaması kısıtlayıcılarına göre üniversiteye yerleşmelerinin etkisini matematiksel bir modelle incelemektedir. Literatür incelendiğinde Matematiksel Modelleme ve Doğrusal Programlama ile ilgili yapılan araştırmalara rastlamak mümkündür.

Araştırmanın birinci alt problemi “ Pansiyon, Taşımacılık ve Gündüzlü grupları arasında herhangi bir fark var mıdır? Varsa hangi grup lehinedir?” şeklindedir. Bu alt problem çerçevesinde;

Tablo12 incelendiğinde uygulanan Simplex yöntem sonucunda üniversiteye yerleşme açısından 60 pansiyon öğrencisinden 24’ü üniversiteye yerleşirken, çözümde olmayan 120 taşımacılık öğrencisin ve pansiyon grubunda olup kazanamayan 36 öğrencinin gündüzlü grubuyla öğretimine devam etmesi durumunda 27 öğrencisi bulunan gündüzlü grubundaki 183 öğrencinin üniversiteye yerleştiği görülmüştür. Bu çözümle 207 öğrencinin tamamı üniversiteye yerleşmiştir.

Tablo15 incelendiğinde uygulanan Simplex yöntem sonucunda üniversiteye yerleşme açısından 120 taşımacılık öğrencisinden 79’ u üniversiteye yerleşirken, çözümde olmayan 60 pansiyon öğrencisin ve taşımacılık grubunda olup kazanamayan 41 öğrencinin gündüzlü grubuyla öğretimine devam etmesi durumunda 27 öğrencisi bulunan gündüzlü grubundaki 128 öğrencinin üniversiteye yerleştiği görülmüştür. Bu çözümle 207 öğrencinin tamamı üniversiteye yerleşmiştir.

Tablo17 incelendiğinde uygulanan Simplex yöntem sonucunda üniversiteye yerleşme açısından çözümde olmayan 60 pansiyon öğrencisin ve 120 taşımacılık öğrencisinin gündüzlü grubuyla öğretimine devam etmesi durumunda 27 öğrencisi bulunan gündüzlü grubundaki 207 öğrencinin üniversiteye yerleştiği görülmüştür. Bu çözümle 207 öğrencinin tamamı üniversiteye yerleşmiştir.

Araştırmanın ikinci alt problemi “Özel Öğretim Kurumlarına gitmenin ne derece etkisi olmuştur?” şeklindedir. Bu alt problem çerçevesinde Tablo12, Tablo15 ve Tablo17 incelendiğinde üniversiteye yerleşmede Özel Öğretim Kurumlarına gitmenin tamamen etkisi olduğu görülmüştür.

Araştırmanın üçüncü alt problemi “ Günlük ders çalışma süresinin ne derece etkisi olmuştur? ” şeklindedir. Bu alt problem çerçevesinde tablo12 incelendiğinde 1035 saatlik maximum ders çalışma saatinin 328,75 saatlik kullanılmamış ders çalışma saati olduğu görülmüştür. Tablo15 incelendiğinde 1035 saatlik maximum ders çalışma saatinin 410,110 saatlik kullanılmamış ders çalışma saati olduğu görülmüştür. Tablo17 incelendiğinde 1035 saatlik maximum ders çalışma saatinin 331,2 saatlik kullanılmamış ders çalışma saati olduğu görülmüştür.

Araştırmanın dördüncü alt problemi “ Not ortalamasının ne derece etkisi olmuştur?” şeklindedir. Bu alt problem çerçevesinde tablo12 ve tablo15 incelendiğinde üniversiteye yerleşmede not ortalamasının tamamen etkisi olmuştur. Tablo17 incelendiğinde maximum değeri 15732 not ortalamasının 124,2 değeri kullanılmamıştır.

Çalışmada üniversiteye yerleşmede başarı sıralamasının; gündüzlü, pansiyon ve taşımacılık şeklinde olduğu, bununla beraber, Özel Öğretim Kurumlarına gitmenin, not ortalamasının ve ders çalışma saatinin üniversiteye yerleşmede etkili olduğu saptanmıştır. Taşımacılıkla öğretim hayatını sürdüren öğrencilerin üniversiteye yerleşmede diğer iki grup kadar başarılı olmadıkları görülmüştür.

5.2. Öneriler

Buna göre Taşımacılık sisteminin verimli olmadığı, bu grupta yer alan öğrencilerin diğer gruplara dönüştürülmesinin daha faydalı olacağı önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Aydın Güç, F. (2015). *Matematiksel Modelleme Yeterliliklerinin Geliştirilmesine Yönelik Tasarlanan Öğrenme Ortamlarında Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Yeterliliklerinin Değerlendirilmesi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Bard, J., Binici, C., Desilva, A. (2003). “*Staff Scheduling at the United States Postal Service*,” *Computers and Operations Research*, 30 (2003) 745-771.
- Bayrak, H. İ. (2015). *Doğrusal programlama ile ihale tasarımı ve en iyi atama*. İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Berry, J., ve Houston, K. (1995). *Mathematical Modelling*. Bristol: J. W. Arrowsmith Ltd.
- Blum, W., ve Ferri, B. R. (2009). *Mathematical modelling: Can it be taught and learnt?* *Journal of Mathematica Modelling and Application*, 1 (1), 45-58.
- Blum, W., Galbraith, P., Henn, H-W., & Niss, M. (Eds.) (2007). *Modelling and applications in mathematics education: New ICMI studies series No. 10*. New York: Springer.
- Boaler, J. (2001). *Mathematical modelling and new theories of learning*. *Teaching Mathematics and its Applications*, 20(3), 121-128.
- Bukova Güzel, E. ve Uğurel, I. (2010). *Matematik Öğretmen Adaylarının Analiz Dersi Akademik Başarıları ile Matematiksel Modelleme Yaklaşımları Arasındaki İlişki*.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi
2010, 29 (1), 69-90.

Chen, Y. ve Wang, R., (1997). *Ahıcıların Değerlendirme Dağıtım Öğrenme Satış* Yayınlanan-Price, Working Papers 953, Queen's Üniversitesi, İktisat Bölümü.

Christiansen, I. (2001) *The effect of task organisation on classroom modelling activities*. In J. Matos, W.Blum, K. Houston, ve S. Carreira (Eds.), *Modelling and Mathematics Education, ICTMA 9: Applications in Science and Technology* (pp. 311-320). Chichester: Horwood Publishing.

Crouch, R., & Haines, C. (2004). *Mathematical modelling: transitions between the real world and the mathematical model*. Int. j. math. educ. sci. technol., 35 (2), 197–206.

Çakelen, N. (2008). *Ulaştırma Modeli ile Maliyet Optimizasyonu ve Bir Uygulama*. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Çelik, A. (1987). *Ankara koşullarında kuru tarım yapılan 100 hektarlık bir tarım işletmesi için enerji tüketiminin optimizasyonunu sağlayabilecek en uygun mekanizasyon modelinin tespiti*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

Çıltaş, A. ve Işık, A (2013). *Matematiksel Modelleme Yoluyla Öğretimin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Modelleme Becerileri Üzerine Etkisi*. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri. Educantional Sciences: Theory & Practice – 13(2). 1177-1194.

Çıltaş, A. (2011). *Dizi ve seriler konusunun matematiksel modelleme yoluyla öğretiminin ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının öğrenme ve modelleme becerileri*

üzerine etkisi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen Ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Doktora Tezi.

Çubukçu, K. M. (2015). *Planlamada Klasik Sayısal Yöntemler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık Eğitim Danışmanlık.

Dal, E. (2011). *Tamsayılı doğrusal programlama metodu ile üretim planlama ve bir mobilya firmasında uygulama*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Doruk, B. K. (2010). *Matematiği Günlük yaşama Transfer Etmede Matematiksel Modellemenin Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Ekmekçi, N. (2015). *Sanayi İşletmelerinde Üretim Planlaması ve Doğrusal Programlama ile Bir Sanayi İşletmesinde Optimizasyon Uygulaması*. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

English, L. D., ve Watters, J. (2004). *Mathematical modelling with young children*. 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 2, 335-342.

Erdoğan, A. (2010). *Primary teacher education students'ability to use functions as modeling tools*. Procedia Social and Behavioral Sciences, 2, 4518–4522.

Eren, T. (2000). *PİRİNÇSAN A.Ş. de doğrusal programlama yöntemiyle hammadde maliyetinin bulunması*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

- Ergülen, A. (2005). *İşletmelerin Dağıtım Stratejilerinin Oluşturulması Modeli: Dağıtım Koşullarının Ağır Olduğu Türkiye'deki Doğu ve Kuzey İlleri Üzerine Örnek Bir Uygulama*. Atatürk Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt 19 s.21.
- Galbraith, P. & Stillman, G. (2001). In J. F. Matos, W. Blum, S. K. Houston, & S. P. Carreira (eds), *Modelling and Mathematics*, (pp. 300). Chichester: Horwood Publishing.
- Gass, S. I. ve Assad, A. A. (2005). *An Annotated Timeline of Operations Research: An Informal History*. Springer.
- Güzel, E. B. ve Uğurel, I. (2010). *Matematik öğretmen adaylarının analiz dersi akademik başarıları ile matematiksel modelleme yaklaşımları arasındaki ilişki*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29 (1), 69-90.
- Ikeda, T. ve Stephens, M. (2001). *The effects of students'discussion in mathematical modelling*. In J.F. Matos, W. Blum, S.K. Houston & S.P. Carreira (eds.), *Modelling and Mathematics Education*, 381- 400. Chichester: Horwood Publishing
- Ikeda, T., Stephens, M., and Matsuzaki, A. (2007). *A teaching experiment in mathematical modelling*. In C. Haines P. Galbraith, W. Blum and S. Khan (Eds.), *Mathematical modelling: education, engineering and economics*, 101-109, ICTMA 12, Horwood Publishing, Chishester, UK
- Hamdi, T. A. (1992). *Operations Research: An Introduction*. ABD: Prentice-Hall International Editions.
- Hıdıroğlu, Ç. N. ve Bukova Güzel, E. (2013). *Teknoloji Destekli Otamda Matematiksel Ortalamada Modelin Doğrulanmasındaki Yaklaşımların ve Düşünme*

Süreçlerinin Kavramsallaştırılması. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri. Educational Sciences: Theory & Practice – 13(4). 2487-2508.

Hodgson, T. (1997). *On the use of open-ended, real-world problems. In: K. Houston, W. Blum, I. Huntley, N.T. Neill, (Eds.), Teaching and learning mathematical modelling. (pp.211-218). Chichester: Albion publishing limited.*

Kaiser, G. (1986). *Anwendungen im Mathematik-unterricht, Vol.2, Bad Salzdetfurth: Franzbecker.*

Karaçizmeli, İ. H. (2012). *Bir Tekstil İşletmesinde Faaliyet Bazlı Maliyetlendirme Temelli Ürün Karması Probleminin Çözümünde Doğrusal Programlama Yaklaşımı. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.*

Karayılmazlar, S. ve Balaban, E. (2000). *Yongalevha Endüstrisinde Bir Yöneylem Araştırması Uygulaması, TÜBİTAK, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, Cilt24, Sayı:1, Ankara. S.73.*

Keskin, Ö. Ö. (2008). *Ortaöğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Yapabilme Becerilerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi üniversitesi, Ankara.*

Klymchuk, S., ve Zverkova, T. (2001). *In J. F. Matos, W. Blum, S. K. Houston, & S. P. Carriera (eds), Modelling and Mathematics Education, (pp. 227). Chichester: Horwood Publishing.*

Kocaoğlu, M. (2010). *Bir Akaryakıt Dağıtım Dizgisinin Ulaştırma Giderinin Doğrusal Programlama Yoluyla En Aza İndirgenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri*

Enstitüsü Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Korkmaz, M. (2006). *Orman İşletmelerinde Üretim Planlarının Optimizasyon Olanakları ve Bir Uygulama*. Doktora Tezi, SDÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.

Kul, H. (2010). *''İnşaat projelerinde doğrusal programlama yöntemiyle süre-kalite-maliyet optimizasyonu*. Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Kwak, N.K., Lee, C. (1997). "A Linear Goal Programming Model for Human Resource Allocation in a Health-Care Organization," Journal of Medical Systems, Vol. 21, No.3, (1997) 129-140

Niss, M. (2001). *University mathematics based on problem-oriented student projects: 25 years of experiences with the Roskilde model*. In D. Holton (ed.): *The teaching and learning of mathematics at university level: an ICMI study*, (pp. 405-422). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers

Niss, M. (2003). *Mathematical Competencies and the Learning of Mathematics: The Danish KOM Project*. In: Gagatsis, A./Papastavridis, S. (Eds), *3rd Mediterranean Conference on Mathematical Education*. Athens: The Hellenic Mathematical Society, 115–124.

OECD (2007). *PISA 2006 - Science Competencies for Tomorrow's World*, Vol. 1&2. Paris: OECD

Oğlak, Ö. T. (2018). *Doğrusal Programlama Yöntemi İle Talep Tahmini ve Alüminyum Sektöründe Bir Uygulama*. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

- Okumuş, A. (2016). *Odun ve Su Üretimi ile Toprak Koruma Fonksiyonlarının Doğrusal Programlama Yardımıyla Optimizasyonu (elmalar planlama birimi örneği)*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi.
- Olkun, S., Şahin, Ö., Akkurt, Z., Dikkartın, F. T. ve Gülbağcı, H. (2009). *Modelleme Yoluyla Problem Çözme ve Genelleme: İlköğretim Öğrencileriyle Bir Çalışma*. Eğitim ve Bilim, 34, 65-73.
- Özkan, M. (2006). *Bir Mobilya Fabrikasında Üretim Planlama Sisteminin Geliştirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, s.5.
- Öztürk, A. (1997). *Yöneylem Araştırması*. Bursa: Ekin Kitabevi Yayınları.
- Paç, A. Burak (2010). *Doğrusal programlama problemlerinin yaklaşık çözümü için kısıt türetme teknikleri*. İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Prekopa, A. (1995). *Stochastic Programming*. Springer.
- Sabır, E. C. (2000). *Ring ve open-end iplik üretim sistemlerinde üretim planlaması için doğrusal programlama yaklaşımı ve endüstriyel uygulaması*. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Doktora Tezi.
- Sevimli Deniz, S. (2007). *Doğrusal programlama modelinin biyolojik materyallerde kullanılması*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Sierksma, G. (2001). *Linear and Integer Programming: Theory and Practice*. CRC Press.

- Sungur, B. (2008). “*Bulanık Vardiya Çizelgeleme Problemleri için Tamsayılı Programlama Modeli,*” Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 30.
- Şimşek, P. (2016). *Araç atama problemi ve doğrusal programlama yöntemi ile bir işletmeye uygulanması.* Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Anabilim Dalı Uygulamalı Yöneylem Araştırması Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Tanner, H. ve Jones, S. (1995): *Developing Metacognitive Skills in mathematical modelling – a socio-constructivist interpretation.* In C. Sloyer, W. Blum, I. Huntley, (Eds.), *Advances and perspectives in the teaching of mathematical modelling and applications* (pp.61-70). Yorklyn: Water Street Mathematics
- Tekin, M. (1995), *Kantitatif Karar Verme Teknikleri*, 3. Baskı, Kuzucular Ofset, s.1, Konya.
- Yılmaz, T. (1987), *Matematik Programlama ve İşletme Uygulamaları*, Bayrak Matbaacılık, İstanbul.
- Ural, A. (2014). *Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Becerilerinin İncelenmesi.* 110Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 23(2014) 110-141 .
- Uysal, O. (2008). *Tarım işletmelerinin doğrusal programlama yöntemi ile planlanması.* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Ünal, Z. (2011). *Sürdürülebilir kalkınma açısından ambalaj atıklarının geri dönüşümü: Bir toplama-ayırma tesisinde doğrusal programlama uygulaması.* Niğde Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Üretim Yönetimi ve Pazarlama Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

Ünsal, F. M., Rüzgar, B. ve Rüzgar, N. (2000). *İşletme ve Ekonomi İçin Bilgisayar Uygulamalı Sayısal Yöntemler*. Ankara: Türkmen Kitabevi.

Yenilmez, K. (2001). *Bulanık doğrusal programlama problemleri için yeni çözüm yaklaşımları ve duyarlılık analizi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Anabilim Dalı Doktora Tezi

Yeşilyurt, C. (1996), *Nonlinear Matematik Programlama Modellerinden Kuadratik Programlama ve Sivas Ulaş Süt Fabrikasında Bir Uygulama*, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Sivas.

Yılmaz, Z. (2004). *Sayısal Yöntemler*. Bursa: Ekin Kitabevi.

EK.1 Bilgi Toplama Formu

Sevgili Öğrenciler;

Tamamen bilimsel amaçlı olarak kullanılacak aşağıdaki formu hazırlamış bulunmaktayız. Formda yazan bilgilere içtenlikle vereceğiniz yanıtlar büyük önem taşımaktadır. Göstereceğiniz ilgiye ve ayıracağınız zamana şimdiden teşekkür eder saygılarımızı sunarız.

Dr. Öğr. Üyesi Melek Gözen - Furkan Bilgin

Yönerge: Kendinize uygun seçeneğin yanındaki parantezin içine lütfen **X** koyunuz.

Okulunuz:	Sınıfınız:
1. Şube:	2. Cinsiyet; () Erkek () Kız
3. Bölüm; () Sayısal () Eşit ağırlık	4. Eğitiminize ne şekilde devam ediyorsunuz? () Pansiyon () Taşımacılık () Gündüzlü
5. Günlük ders çalışma () Hiç () 1 saatten az () 1-3 saat arası () 3-5 saat arası () 5 saatten fazla	6. Ders kitapları dışında kullandığınız kitap sayısı kaç tanedir? () Hiç () 1 kitap () 1-2 kitap () 3-5 kitap () 5 kitaptan fazla
7. Özel ders alıyor musunuz? () Evet () Hayır	8. Özel Öğretim Kurumlarına gidiyor musunuz? () Evet () Hayır
9. Kendinize ait Bilgisayarınız var mı? () Evet () Hayır	10. Aile Çeşidiniz () Çekirdek Aile () Geniş Aile
11. Ailenizdeki çocuk sayısı kaç tanedir? () 1 () 2 () 3	12. Ailenizin aylık geliri nedir? () 0-2000 TL arası () 2000-4000 TL arası () 4000-6000 TL arası () 6000-8000 TL arası

13. Annenizin eğitim durumu nedir? () Okur yazar değil () Okur yazar () İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite/ Yüksek okul () Lisansüstü	14. Babanızın eğitim durumu nedir? () Okur yazar değil () Okur yazar () İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite/ Yüksek okul () Lisansüstü
15. Annenizin mesleği nedir? () Çalışmıyor () Serbest meslek () İşçi () Memur	16. Babanızın mesleği nedir? () Çalışmıyor () Serbest meslek () İşçi () Memur
17. Annenizin yaşı kaçtır? () 25-30 () 31-35 () 36 ve üzeri	18. Babanızın yaşı kaçtır? () 25-30 () 31-35 () 36 ve üzeri

MATEMATİK EĞİTİMİ
ALANINDA BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR

yaz
yayınları

YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com