

VERİ ANALİZİ İLE OLASILIK KONULARININ ÖĞRETİMİNDE 4MAT ÖĞRETİM MODELİ KULLANIMININ ORTAOKUL 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN AKADEMİK BAŞARILARINA VE BİLGİLERİN KALICILIĞINA ETKİSİ

THE EFFECT OF THE USE OF THE 4MAT TEACHING MODEL IN TEACHING
PROBABILITY SUBJECTS BY DATA ANALYSIS ON THE ACADEMIC SUCCESS OF
SECONDARY SCHOOL 8TH STUDENTS AND THE STABILITY OF KNOWLEDGE

Ali ŞAHİN¹ - Ali BOZKURT²

Öz

Bu araştırmanın amacı veri analizi ile olasılık konularının öğretiminde 4MAT öğretim modeli kullanımının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığına etkisini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubu Türkiye'nin güneyindeki bir ilin merkez ilçesinde bulunan iki köy okulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinden oluşmuştur. Araştırma 21'i Deney 1, 21'i Deney 2 ve 22'si ise Kontrol grubu olmak üzere toplam 64 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öntest sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen modeli kullanılmıştır. Araştırma esnasında deney gruplarına 4MAT öğretim modeliyle öğretim gerçekleştirilirken kontrol grubuna öğretim programının öngördüğü bir öğretim gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan çoktan seçmeli toplam 20 sorudan oluşan "Veri Analizi ile Olasılık Başarı Testi" kullanılmıştır. Başarı testinden elde edilen verilerin analizinde ise SPSS 22 paket programı kullanılmış ve buradan kovaryans analiz (ANCOVA) sonucuna bakılmıştır. ANCOVA analiz sonucunda elde edilen verilere bakıldığında 4MAT öğretim modeli uygulanan deney gruplarının akademik başarı puan ortalaması matematik dersi öğretim programının öngördüğü yöntemle öğretim gerçekleştirilen kontrol grubunun başarı puan ortalamasına göre deney grupların lehine olacak şekilde aralarında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Benzer şekilde deney gruplarının kalıcılık test puanlarının kontrol grubu kalıcılık test puanına göre istatistikî açıdan anlamlı fark oluşturduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: 4MAT öğretim modeli, Veri analizi, Olasılık.

Abstract

The purpose of this research is to examine the effect of using the 4MAT teaching model in teaching probability subjects through data analysis on the academic achievement and retention of knowledge of 8th grade secondary school students. The study group of the research consisted of 8th grade students studying in two village schools located in the central district of a province in the south of Turkey. The research was carried out with a total of 64 students, 21 of whom were in the Experimental 1, 21 in the Experimental 2 and 22 in the Control group. The quasi-experimental design model with pretest posttest control group was used in the research. During the research, the experimental groups were taught with the 4MAT teaching model, while the control group was taught a teaching stipulated by the curriculum. As a data collection tool, "Probability Achievement Test with Data Analysis" consisting of 20 multiple-choice questions prepared by the researcher was used. In the analysis of the data obtained from the achievement test, the SPSS 22 package program was used and the result of covariance analysis (ANCOVA) was examined. When the data obtained as a result of ANCOVA analysis were examined, it was seen that there was a significant difference between the academic achievement point averages of the experimental groups in which the 4MAT teaching model was applied, in favor of the experimental groups, compared to the average achievement score of the control group, which was taught with the method prescribed by the mathematics course curriculum. Similarly, it was observed that the permanence test scores of the experimental groups created a statistically significant difference compared to the permanence test scores of the control group.

Keywords: 4MAT teaching techniques, Data analysis, Probability

¹ Kırkpınar Ortaokulu, Ararat_can@hotmail.com, Orcid: 0000-0003-1389-670X,

² Prof.Dr., Gaziantep Üniversitesi/ Eğitim Fakültesi, alibzkrt@gmail.com, Orcid: 0000-0002-0176-4497

Makale Türü: Araştırma Makalesi – Geliş Tarihi: 13.04.2022 – Kabul Tarihi: 24.07.2022

DOI:10.17755/esosder.1102800

Atf için: *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 2022;21(84): 1478-1494

Etik Kurul İzni: Gaziantep Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunun 30/12/2021 tarih ve 132137 sayılı yazısı ile etik açıdan uygun görülmüştür.

Giriş

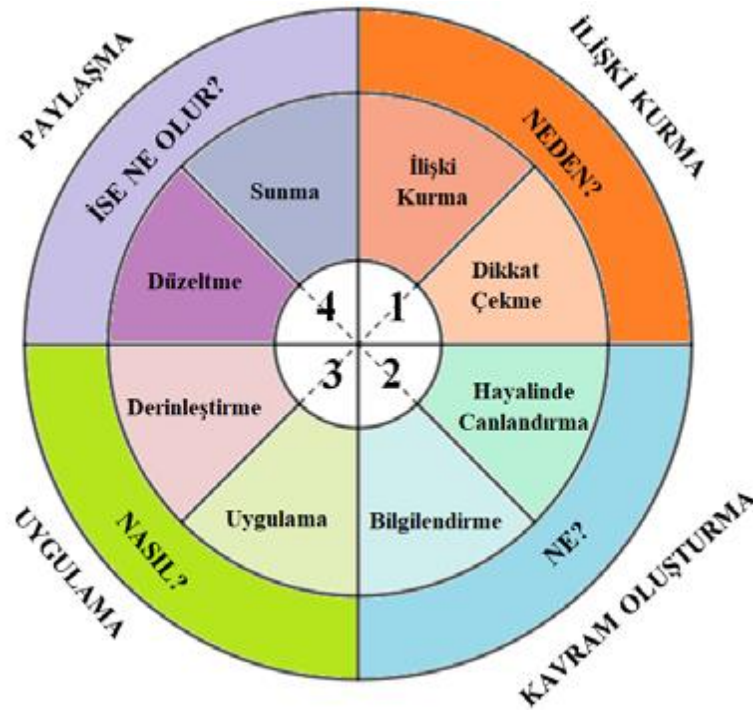
Matematik bireylerin gündelik hayatta karşılaştığı veya karşılaşacağı sorunların çözümünde sayı, şekil, formül, sembol vb. kavramların kullanımıyla bireylerin neden sonuç ilişkisi kurarak bu sorunlara karşı mantıksal çözümler geliştiren bir bilim dalıdır (Baykul, 2011). Matematiksel bilginin üretim yapısına uygun olarak öğretimini gerçekleştirecek uzman kişiler, bu dersin öğretiminde karşılaşılan zorlukların üstesinden gelmesi için konunun gündelik hayatla bağlantılarının kurulması matematik konularının öğretimini kolaylaştıracağı düşünülmektedir (Öleklî Sönmez, 2021; Taleb, Ahmadi & Musavi, 2015). Matematik öğretiminde zorluklar yaşanmaması için dikkat edilmesi gereken bir diğer husus ise bireysel farklılıklardır. Aynı sınıf düzeyine sahip öğrencilerin aynı ortamda bulunmalarına rağmen konuyu öğrenirken kimisi hızlı bir şekilde öğrenmekte iken kimi öğrenciler de daha geç bir vakitte öğrenimin gerçekleşmiş olması bireysel farklılıkların önemi hakkında bir yol göstermektedir (Muenks & Miele, 2017). Bireysel farklılıkları dikkate alan bir öğretim ortamının oluşturulması bu dersin anlaşılır bir şekilde öğrenilmesini sağlayacaktır.

Bireysel farklılıklar bağlamında bireylerin beyin yapısı ve özelliği ön plana çıkmaktadır. Beyin vücudun hareketlerini yönlendirme, düşünme, mantıklı adımlar atma, hatırlama, yeni bilgileri öğrenme veya eski öğrenmelerle birleştirmeyi sağlayan organlarından biridir (Wortock, 2002). Başka bir ifadeyle beyin, insanları diğer canlılardan ayıran düşünme, öğrenme, analiz etme, yorumlama gibi çeşitli zihinsel süreçlerin gerçekleştiği organ olarak ifade edilebilir. Bu açıdan bakıldığında dünya yaşamını oluşturan birçok canlı arasında insanoğlu, özellikle beyin işlevi bakımından diğer canlılardan daha farklı bir yere sahiptir. Günümüzde nörobilim, nörobiyoloji veya sinir bilimi olarak adlandırılan bilim dalı beyin yapısı ve işlevi ile ilgilenmektedir. Bu bilim dalı aracılığıyla öğrenmelerin nasıl gerçekleştiği hakkında fikir sahibi olunmaya çalışılmaktadır. Özellikle öğretim ortamında öğretmenlere psikolojik bir bakış açısıyla öğrencilerin neden, nasıl ve ne zaman öğrenmeler gerçekleştiğinin farkına varmalarına olanak tanımaktadır (Arun & Singaravelu, 2018). Bu bağlamda birçok öğretim modeli geliştirilmiştir. Kolb öğrenme stili modeli, 5E öğretim modeli, 7E öğretim modeli, çoklu zeka kuramına dayalı öğretim modeli, proje tabanlı öğrenme modeli, aktif öğrenme modeli, işbirlikli öğrenme modeli bu modellerden bazılarıdır. Bu modellerden biri de bireylerin beyin yapısı ve özelliğinin yanında bireysel farklılıkları dikkate alan içerisinde çeşitli etkinlikleri barındıran öğretim modellerinden biri de 4MAT öğretim modelidir. Bu modelle gerçekleştirilecek öğretimlerin daha anlaşılır ve kolay bir şekilde gerçekleşeceği düşünülebilir.

4MAT Öğretim Modeli

4MAT öğretim modeli McCarthy tarafından 1970'li yıllarda yapmış olduğu çalışmalar neticesinde öğrenmenin nasıl gerçekleştiğini ortaya koymaya çalışırken Kolb öğrenme stili modelinde bulunan dört kadranlı öğrenme döngüsüne bireylerin sağ ve sol beyin yarı küre özelliklerini de ekleyerek sekiz adımlı öğretim modelini oluşturduğu ifade edilmektedir (Hendriyani vd., 2020; Nowacki, 2011). 4MAT öğretim modelinde öğrencilerin sekiz adım içerisinde kendi öğrenme stiline uygun bir adıma geldiği vakit bu adımda aktif olmaları sağlanarak öğretimin kolay ve kalıcı olması amaçlanmaktadır (Ergin & Sarı, 2016). Her öğrencinin kendine ait bir öğrenme yöntemi veya stili bulunduğu bilinen bir gerçektir. 4MAT öğretim modeli doğası gereği kendi içerisinde zengin bir ortam meydana getirmesinden dolayı öğrencilerin birçoğunun öğretim sürecine aktif olarak katılımını sağlayacak bir ortam oluşturduğu ifade edilebilir.

McCarthy tarafından geliştirilen ve sekiz adımlı bir döngü şeklinde ilerleyen 4MAT öğretim modelinin daha anlaşılır olması bakımından aşağıdaki Şekil 1.'de gösterilmiştir.



Şekil 1. 4MAT öğretim modeli (McCarthy, 1990'den akt. Kösa ve Ardiç, 2018).

Yukarıda ifade edildiği gibi 4MAT öğretim modeli sekiz adımdan oluşmakta iken bu modelin öğretim süreci ise birinci adımdan başlayıp sekizinci adımda sonlanmaktadır. Bu adımların ne olduğuna yönelik aşağıda ayrı başlıklar altında ifade edilmiştir.

Birinci adım: İlişki kurma (sebeup oluşturma). **4MAT öğretim modelinin ilk adım olan ilişki kurma adımı konuya ait bireyin çevresinde bulunan olay, durum veya örneklerin verilmesiyle öğretim sürecine başlanırken bu adımda öğrencilere yaşantılar oluşturularak konuyla olan bağlantısının kurulması gerektiği ifade edilmektedir** (Tatar, 2006). Bu adımda öğretmenler sınıf ortamında verilen durum hakkında yorumlar yapılması için tartışma tekniği ile beyin fırtınası tekniğinin kullanılmasının yerinde olacağı söylenmektedir (McCarthy, 2000). 4MAT öğretim modelinin birinci adımında konunun başında öğrencilere gerçek yaşamdan örnekler verilmesiyle hem konunun gündelik hayattaki karşılaştığı yeri görmesini hem de öğrencinin derse olan güdülenmesinin sağlanacağı adım olarak ifade edilebilir. Ayrıca bu adımda beynin sağ kısmını baskın olarak kullananların aktif oldukları adımdır.

İkinci adım: Deneyimi yansıtırma (dikkatini verme). **Bu adımda öğrenciler, birinci adımda edindiği yaşantıyı analiz ettiği ve yorumladığı adımdır. İkinci adımda öğrenciler verilen yaşantıya yönelik kendi düşüncelerini öğretmen ve sınıf arkadaşlarıyla paylaştığı, diğer arkadaşların yorumları üzerinde düşündüğü, öğretmenin konuya yönelik sorduğu sorulara cevap aradığı bir adım olarak ifade edilmektedir** (Bahar, 2017). Bu adım öğretmenlerin aktif öğrencilerin pasif olduğu adımdır. Bu aşamada beyin yarı küreleri özellikleri bakımından sol yarı küreyi baskın olarak kullanan bireylerin karşılaşılan deneyimlere yönelik düşünce veya fikirlerle analizler oluşturduğu adım olarak söylenebilir.

Üçüncü adım: Yansıtılan analizleri kavramlarla ilişkilendirme (hayalinde canlandırma). **4MAT öğretim modelinin üçüncü adımında beyin yarı küresinin sağ kısmını baskın olarak kullananların etkin olduğu bu adımda öğrencilere öğretilecek konulara yönelik öğrencilerin zihinlerinde bu kavramlara ait düşünceler veya kavramlar oluşturmak hedeflenmektedir** (Aliustaoğlu, 2018). Üçüncü adımda öğretmenler öğrencilere göre daha aktif olarak öğretim ortamında bulunmakta olup öğretilecek konuya ait kavramların oluşması veya bağlantı

kurulması bu adımda gerçekleşir. Öğrenciler bu bağlantı kurma sürecinde verilen yaşantı hakkında hayal kurarak kavrama yönelik geçiş sağlamaya çalışır. Oluşturulacak bu kavramlar orijinal bir fikir üretme olmayıp verilen yaşantıdan yola çıkılarak öğretmenin denetiminde kavramların ne olduğuna yönelik bir ilerleme gerçekleşeceği adım olarak ifade edilebilir.

Dördüncü adım: Kavramları aktarma (bilgi verme). **Geleneksel öğretim yöntemine en yakın adımlardan biri dördüncü adımdır. Öğretmen veya uzman tarafından konuya ait bilgilerin öğrencilere aktarıldığı, teorik bilgilerin verildiği ve uzman görüşünün alındığı bu adımda öğretmenler, öğrencilerden verilen bilgileri kelimesi kelimesine almalarını beklediği adım olarak ifade edilmektedir** (McCarthy, 1987). Beyin yarı küresinde sol beyin baskınlığına sahip kişilerin süreçte aktif olacağı, öğretmen merkezli bir öğretimin gerçekleştiği dördüncü adımda uzman kişiler konuya ait tüm bilimsel bilgilerin öğrenciler tarafından eksiksiz bir şekilde alınmasının beklediği söylenebilir. Bu adım sayesinde konunun öğretiminde öğrencilerin gözden kaçırdığı bilgilerin tamamının eksiksiz bir şekilde aktarılmasının gerçekleştiği adım olarak ifade edilebilir.

Beşinci adım: Alıştırma yapma (verilenleri uygulama). **4MAT öğretim modelinin beşinci adımında öğrencilerin bir önceki adımda konuyla ilgili öğrenmiş oldukları kavram veya bilgilere ilişkin uygulamaların yapıldığı adımdır. Uzmanlar tarafından öğrencilere aktarılan kavramların nasıl çalıştığına yönelik öğrencilere uygulama yapmasına olanak tanıyan bu adım sayesinde öğrencilerin konuya ait pratiklik kazanacağı düşünülmektedir** (Obiajulu, 2014). Beyin yarı küresinin sol kısmını baskın olarak kullanan bireylerin etkin olduğu bu adımda yine öğretmen merkezli bir öğretimle öğrencilerin konuya ait olarak öğrenmiş oldukları teorik bilgilerin benzer durumlarda kullanımının görülmesi bu adımın en önemli amaçları arasındadır. Geleneksel öğretim modelinde kullanılan alıştırma yapıları, test soruları veya sözlü sorular bu adımda kullanılacak envanterlerdir.

Altıncı adım: Kendini geliştirme (bir şeyler ekleme). **4MAT öğretim modeli döngüsünün altıncı adımı olan bu adımda öğrencilerden bir önceki adımda gerçekleştirdikleri uygulamalardan az da olsa farklı şeyler katması beklenir. Beynin sağ yarı küresini baskın olarak kullanan kişiler bu adımda aktif olmakla beraber süreç içerisinde konuya ilişkin öğrendikleri kavramları uzmanın gösterdiklerinden biraz daha ötesine geçilmesi istenmekte ve konuya mahsus çeşitli örneklerin veya çözüm yollarının öğrenciler tarafından oluşturulması beklenmektedir** (Bülbül, 2013). Öğretmenlerin pasif öğrencilerin aktif olduğu bu adımda öğrencilerden konuya yönelik çeşitli örneklerin bulunması, farklı çözüm yollarının üretilmesi, konuya farklı açılardan analizler gerçekleştirilmesi gibi etkinliklerin beklediği görülür.

Yedinci adım: Mükemmelleştirme (kullanışlılık için uygulamaları analiz etme). **4MAT öğretim modeli döngüsünde şimdiye kadar gerçekleştirilmiş adımlardan yola çıkılarak konuya özgü bilgilerin analizleri gerçekleştirilir ve analiz sonucunda kavramların öğrenciler tarafından kullanılabilirliğine göre tercih edilip edilmediği ayrımının yapılması gerektiği düşünülmektedir** (Mutlu, 2004). Yani öğrenciler tarafından konuya ait geliştirilen çeşitli çözüm yollarından genellikle katkı sağlayan çözüm yolunun diğer yollarına göre tercih edildiği adım olarak ifade edilir. Öğrenciler bu adımda kendilerine özgü orijinal fikirler veya yeni çözüm yollarını üretir. Sol beyin baskınlığının etkin olduğu bu adımda öğrenci merkezli bir öğretim gerçekleşmektedir.

Sekizinci adım: Sunma. **4MAT öğretim modeli döngüsünün son adımı olan sekizinci adım öğrencilerin ürettiği her fikri, düşüncüyü veya örnekleri sunduğu adımdır. Bu adımda öğrenciler bireysel olarak edindikleri orijinal fikirleri, yeni çözüm yollarını, konuya ait çeşitli örnekleri ve yeni konuya geçişin başladığı adım olarak ifade edilmektedir** (Bahar, 2017). Bu adımda öğrenciler, konuya yönelik kendi ifadeleriyle oluşturmuş oldukları bilgileri sınıf ortamında paylaştığı **görülmektedir** (McCarthy, 2000). Bu modelin son adımında öğrenciler öğretmenlere göre aktif durumdayken öğretmenler rehberlik eden, dönüt veren veya kılavuzluk eden bir durumdadır. Sağ beyin yarısını baskın olarak kullananlar bu adımda daha

aktif olarak sürece katılırken öğrenciler sınıfa orijinal olarak ürettiği fikirleri veya örnekleri sınıfla paylaşmakta oldukları görülür. Aynı zamanda sınıf arkadaşları tarafından sunum gerçekleştiren öğrenciye dönüt verirler.

Bu araştırma için seçilen veri analizi ve olasılık konuları sadece matematik dersi bağlamında olmayıp bu konuların gündelik hayatla bağlantılı olmasından dolayı bu konular bireyler açısından önemli bir yere sahiptir. Veri analizi veya veri işleme konusunda başarı gösteren öğrencilerin hem akademik başarı açısından hem farklı çözüm yolları üretme açısından hem de gündelik hayattaki problemleri yorumlama ve çözme bakımından diğer öğrencilere göre daha başarılı oldukları görülmektedir (Tosun & Özen Ünal, 2019). Verilerin anlamlandırılması ve yorumlanması için istatistiksel okuryazarlık becerisinin bireylerde gelişmiş olması gerekir. İstatistiksel okuryazarlık becerisi, araştırma sonucunda elde edilen verilerin veya istatistiki bilgilerin bireyler tarafından yorumlanması, eleştirel olarak muhakeme edilmesi veya değerlendirilmesi süreci içerisinde geçen zihinsel aktiviteler olarak söylenmektedir (Francois, Monteiro & Allo, 2020). Olasılık konusu ise sadece matematik dersi içerisinde görülen bir konu olmanın çok dışında bir konudur. Olasılık, genellikle tesadüfi olayları, rastgele durumları, muallakta bulunan ifadeleri kapsayan matematiğin en önemli konularından biri olarak gösterilmektedir (Tanujaya, Prahmana & Mumu, 2018).

Olasılık konusu ihtimal belirten her ifadenin içerisinde kendisine yer bulur. Mesela bir oyunun kazanma ihtimali, hava durumunun tahmini, bir madeni parayla yazı tura atma, bir sınıfta başkan seçiminde başkanlığı kazanma ihtimali, bir milli piyango biletinin kazanma ihtimali gibi olaylar konuya ait yüzlerce örnekler arasında sadece birkaçıdır. Bireylerin karşılaşacakları ihtimalli durumlarda en iyi seçeneği seçmesi, gelebilecek tüm durumlara uygun hazırlıkları oluşturması veya kazanma ihtimali en yüksek olan durumu tercih etmesi gibi her zaman karşılaşılması mümkün olaylardan dolayı olasılık konusunun yalnızca matematik dersi içerisinde yer alan bir konu olmaktan çok daha önemli bir yere sahip olduğu görülür. Bu durumu şöyle örneklendirebiliriz; gün içerisinde yağış ihtimalinin %80 olduğu meteoroloji tarafından ilan edilen bir şehirde yağmur yağar bilirden yağmaya bilirden ama bireyler yağmurun yağma olasılığı daha yüksek bir değer almasından dolayı bireylerin dışarıya şemsiye alarak çıkması beklenir. Kısacası olasılık konusunu sadece matematik öğretimi içerisinde bulunan bir konu olarak görülmemesi gerekir. Bu yüzden birçok araştırma olasılık konusuna yönelik olmuştur. Bunlardan bazıları olasılık konusunun öğretimine yönelikken bazıları öğretimde karşılaşılan zorluklara bazıları da öğretimi gerçekleştiren öğretmenlere yönelik olduğu görülmektedir (Can, 2018; Fırat, 2018; Grimmet & Welsh, 2014; Karaduman, Sezgin Memnun & Çakır, 2019; Tinungki, 2015; Van de Walle, Karp & By-Williams, 2016). Olasılık konusunun öğretiminde öğrenciler tarafından birçok sıkıntı yaşanmaktadır. Öğrencilerin günlük yaşamla bağlantı kurmaması, derse karşı olumsuz tutumu, farklı fikirlere kapalı olması gibi eksiklikler bu sıkıntılardan bazılarıdır (Batanero & Diaz, 2012; Fırat, 2018). Olasılık konusunun öğretiminde bu sıkıntıların aşılması bu konunun öğretimini kolaylaştıracağı gibi kalıcı öğrenmelerde gerçekleşeceği düşünülebilir.

Veri analizi ve olasılık konularının öğretiminde diğer matematik konularında olduğu gibi zorluklar yaşanmakta iken 4MAT öğretim modelinin bireysel farklılıkları dikkate alan ve çeşitli etkinlikleri barındıran yapısı sayesinde konularının kolay bir şekilde gerçekleşeceği düşünülmüştür. Bu bağlamda araştırmada 4MAT öğretim modeli kullanımının ortaokul 8.sınıf veri analizi ile olasılık konularının öğretiminde kullanılmasıyla öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. 4MAT öğretim modeli sekiz adımdan oluşan öğretim döngüsü içerisinde farklı beyin baskınlıklarına yönelik öğretimler gerçekleştirmesi, çeşitli uygulamaları bünyesinde bulundurması, bireysel ve grupla çalışmaya olanak tanınması, yerine göre öğretmen yerine göre öğrenci merkezli öğretim gerçekleştirmesi, sınıf içi ve sınıf

dışı etkinlikler barındırması gibi çeşitli uygulamalar sayesinde zengin bir öğretim ortamı sağladığından dolayı öğrencilerin akademik başarı ve kalıcılığa yönelik katkı sağladığını ifade eden birçok çalışma literatürde mevcut olduğu görülmektedir (Alanazi, 2020; Aliustaoğlu, 2018; Bahar, 2017; Bülbül, 2013; Mutlu, 2004; Nowacki, 2011; Obiajulu, 2014; Şahin, 2017; Tatar, 2006; Yanti vd., 2021). Kısacası 4MAT öğretim modelinin zengin içeriği sayesinde öğretimi kolaylaştırdığını, akademik başarı sağladığını ve bilgilerin kalıcı olarak aktardığı görülmektedir. Literatürde veri analizi ve olasılık konularının öğretiminde 4MAT öğretim modeli kullanımının etkisine bakılmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada 8.sınıf ortaokul öğrencilerine veri analizi ile olasılık konularının öğretiminde 4MAT öğretim modeli kullanımının öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Bu çerçevede cevabı aranan araştırma soruları şu şekildedir:

Veri analizi ile olasılık konularının öğretiminde 4MAT öğretim modeli ve matematik dersi öğretim programının öngördüğü öğretimi gören 8.sınıf öğrenci gruplarının;

- Akademik başarı açısından aralarında anlamlı bir fark var mıdır?
- Kalıcılık test puanları bakımından aralarında anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Bu çalışmada veri analizi ile olasılık konularının öğretiminde 4MAT öğretim modeli kullanımının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarını araştırmak için ön test ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desen modeli kullanımı uygun görülmüştür. Bu desenin kullanılması belli bir amaç için seçilmiş grupların tercih edilen yöntemin bu gruplara uygulanmasına olanak tanımaktadır (Kaptan, 1998). Ayrıca bu uygulama aynı gruplar üzerinde uygulandığı için ön test ve son test arasındaki farkın ölçümünde istatistiki bağlılığın arttıracağı ifade edilmektedir (Büyüköztürk vd., 2010). Bu çalışmada deney gruplarına 4MAT öğretim modeli, kontrol grubuna ise ders kitabına dayalı geleneksel öğretim yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntemler uygulanmadan önce grupların tümüne ön test uygulama bitiminde son test ve yaklaşık iki ay sonrada kalıcılık testi uygulanmıştır. Gruplar arasındaki akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığına yönelik farkın anlamlı olup olmadığının bulunması amacıyla ön test-son test kontrol gruplu seçkisiz desen modeli kullanımının bu araştırma için uygun olduğu düşünülmüştür.

Çalışma Grubu

Bu araştırma Türkiye'nin güneyindeki bir şehrin merkez ilçesinde bulunan iki köy ortaokulunda gerçekleştirilmiştir. Bu iki köy ortaokulu seçilirken birbirine kuş uçuşu en yakın köyler içerisinden seçilmiştir. Araştırma için köy okullarının seçilme sebebi ise öğrencilerin özel ders veya dersane gibi okula alternatif öğretim ortamının bulunmaması istenmiştir. Ayrıca bu iki köyde bulunana bireylerin aşağı yukarı aynı ekonomik gelir düzeyine sahip olmasının yanında aynı kültürel özelliklere sahip olduklarından tercih edilmiştir. Araştırma için iki deney ve bir kontrol grubu olmak üzere toplamda üç grup seçilmiş olup bu gruplardan Deney 1 grubu 21 öğrenciden, Deney 2 grubu 21 öğrenciden ve kontrol grubu 22 öğrenciden oluşacak şekilde toplamda 64 öğrenci bu araştırmanın katılımcı gruplarını oluşturmuştur.

Veri Toplama Aracı

Deney ve kontrol gruplarına uygulanan öğretim yöntemlerinin veri analizi ile olasılık konularının akademik başarı ve kalıcılığına etkisinin bulunması için araştırmacı tarafından "Veri Analizi ile Olasılık Başarı Testi" hazırlanmıştır. Bu test hazırlanmadan önce 8.sınıf öğretim programındaki (MEB, 2018) kazanımlara ve bu konulara ayrılan süreye bakılarak

konulara yönelik soru sayıları arasında belli bir oran olacak şekilde başarı testi oluşturulmuştur. Bu testin oluşumunda veri analizi ve olasılık konularında bulunan her bir kazanıma yönelik en az üçer tane soru oluşturulmasıyla toplamda 30 tane sorudan oluşan başarı testinin ilk hali meydana gelmiştir. Araştırmacı tarafından oluşturulan başarı testi dört seçenek barındıran çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Bu başarı testinin kapsam geçerliliği bakımından iki öğretim üyesi ile beş matematik öğretmenine uzman görüşü olarak başvurulmuştur. Uzmanlardan alınan dönütler ışığında bu maddelerin öğrencinin seviyesine uygun oldukları görülmüştür.

Kapsam geçerliliği bakımından herhangi bir sıkıntı yaşanmamasının ardından testin madde analizlerine geçilmiştir. Testin madde analiz için yine aynı ilde bulunan ve bir önceki sene veri analizi ile olasılık konularını görmüş 48 tane 9. sınıf öğrencilerine başarı testinin ilk hali uygulanmıştır. Uygulama sonrasında elde edilen verilerden yola çıkılarak testi oluşturan maddelerin madde gücü ile madde ayırt edicilik indeksine bakılmıştır.

Başarı testinin geçerliliğine yönelik madde gücü ile madde ayırt edicilik indekslerine bakılmıştır. Madde gücü, bir testte bulunan sorulara doğru işaretleme yapan kişi sayısının testin uygulandığı bütün kişi sayısına bölümü olarak ifade edilmektedir (Cohen & Swerdlik, 2018). Madde güçlük değerinin 0 ile 1 arasında olduğunu 1 ile .70 arasında maddelerin kolay, .70 ile .30 arasında normal ve .30 ile .00 arasında ise maddenin zor olarak kabul edildiği görülmektedir (Pratiwi vd., 2021). Madde ayırt edicilik indeksi ise testte başarı düzeyi yüksek olan bireylerin başarı düzeyi düşük olanlarına göre vermiş oldukları cevapları ayırt etmesi olarak ifade edilebilir. Madde ayırt edicilik indeksi .40 ve üzeri olan maddeler çok iyi maddeler olduğu, .30 ile .39 arasında olan maddeler iyi maddeler olarak adlandırıldığı, .20 ile .29 arasında olan maddeler düzeltilmesi gereken maddeler eğer düzeltilmez ise testten çıkarılması gereken maddeler ve .19 veya daha aşağı değer alan maddeler ise kesinlikle testten çıkarılması gereken maddeler olarak ifade edilmektedir (Taib & Yusoff, 2014).

Madde gücü .70 ile .30 arasında olan maddeler ile madde ayırt edicilik indeksi .30 veya daha yukarıda bir değer alan maddeler teste dahil edilmesine karar verilmiştir. Bu değerler baz alındığında bu değerler arasında bulunmayan 8 tane madde başarı testinden çıkarılmasıyla toplamda 22 tane maddeden oluşan başarı testi oluşmuştur. Başarı testinin 20 sorudan oluşmasını istediğimizden dolayı hem testin güvenilirliğini diğer maddelere göre daha fazla miktarda düşüren hem de kazanımların eşit dağılımının dikkate alınmasıyla 2 madde daha bu testten çıkarılmıştır. Son işlemde sonra veri analizi ile olasılık başarı testimiz 20 sorudan oluşacak şekilde son halini almıştır. Bu başarı testi uygulama öncesinde ön test, uygulamanın bitiminde son test ve uygulamadan yaklaşık olarak iki ay sonrada kalıcılık testi olarak uygulanmıştır.

Başarı testinin güvenilirlik analizi için KR 20/21 değerine bakılmıştır. Yapılan analiz sonucunda KR 20 değeri .94 olarak bulunmuş bu değerinde .70'ten büyük olmasından dolayı testin iyi bir güvenilirlik değerine sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında hem madde güçlük değeri hem madde ayırt edicilik indeks değeri hem de KR 20 değeri olarak bakıldığında "Veri Analizi ile Olasılık Başarı Testi" bu araştırma için uygulanmasında herhangi bir problemin olmadığı yani kullanılabilir bir başarı testi olduğu söylenebilir.

Derslerin İşleniş Süreci

Veri analizi ile olasılık konularının öğretiminde deney gruplarına bütünsel beyin modeline göre tasarlanmış 4MAT öğretim modeli uygulanmıştır. Bu konuların öğretimi etkinlikler çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Bu etkinlikler araştırmacı tarafından uygulama öncesinde hazırlanmıştır. Veri analizi ve olasılık konularına ait toplamda 7 tane etkinlik

oluşturulmuştur. Bu etkinliklerin ne olduğunun bilinmesi bakımından bir tane örnek vermek gerekirse, olasılık konusunun dördüncü kazanımı olan “*Olasılık değerinin 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dâhil) olduğunu anlat*” kazanımına yönelik etkinlik aşağıdaki Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Öğretim sürecinde dördüncü kazanıma yönelik deney gruplarına uygulanan etkinlik

Bütünsel beyin modeli bölümü	4MAT öğretim modeli	Sınıfta yapılan uygulama
C	Birinci adım: İlişki Kurma	- Bir torbada 3 tane patates, 2 tane limon ve 4 tane soğan sınıfa getirilir. Bir öğrenciye bu torbadan birer birer sebzeleri almasını ve bu şekilde toplam kaç sebze olduğunu bulması istenir.
A	İkinci adım: Dikkatini Verme	- Bu torbada seçilen bir sebzenin havuç olma ihtimalini ifade ediniz? Nedeninizi açıklayınız?
D	Üçüncü adım: Yansıtılan Analizleri Kavramlarla İlişkilendirme	- Bu torbadan patates ile limonları çıkaralım. Geriye kalan sebzelerden soğanın seçilme olasılığı hakkında neler söyleyebilirsiniz?
B	Dördüncü Adım: Bilgi Verme	- Bir deney sonucunda gerçekleşmesi mümkün olmayan olaylara imkansız olay, bir olayın mutlaka gerçekleşecekse buna da kesin olay denir. İmkansız olayın olasılık değeri 0, kesin gerçekleşecek olayların olasılığı da 1’dir. Buradan herhangi bir olayın gerçekleşme olasılığının 0 ile 1 arasında (0 ve 1 dâhil) ifade edilir.
B	Beşinci Adım: Uygulama	- 8/A sınıfı içerisinde seçilecek bir öğrencinin 8/B sınıfı öğrencisi olma olasılığını bulunuz? - Bir torbada sadece 5 mavi top olsun. Bu torbadan alınan bir topun mavi gelme olasılığı kaçtır?
C	Altıncı Adım: Kendini Geliştirme	- Bir zar havaya atılıyor. Bu zarın üst yüzeyine gelen sayının 7 olma olasılığını bulunuz? Nedenini açıklayınız? - $A = \{2, 5, 9, 11, 15\}$ elemanlarından oluşan kümeden seçilen herhangi bir elemanın asal sayı olma olasılığının 1 olması için ne veya neler yapılması gerektiğini açıklayınız?
D	Yedinci Adım: Mükemmelleştirme	- Çevrenizde imkansız veya kesin olaylarla ilgili örnekler oluşturabilecek olaylardan ikişer tane defterinize yazınız?
A	Sekizinci Adım: Sunma	- Bu örnekleri sınıfla paylaşınız ve arkadaşlarınızın buldukları örnekler hakkında fikirlerinizi ifade ediniz?

Tablo 1’de etkinlik için ayrılan süre 4 ders saatidir. Birinci ders saati diliminde yukarıdaki uygulamalardan birinci, ikinci ve üçüncü adım sınıfa uygulanır ve devamında öğrencilerden gelen dönütlere göre ders devam ettirilir. İkinci ders saatinde dördüncü ve beşinci adım uygulanır ve ders bitimine kadar alıştırmalar yapılır. Üçüncü ders saatinin ilk kısmında altıncı adım uygulanır ve devamında çeşitli test sorularıyla içerik zenginleştirilir, dersin diğer yarısında ise yedinci adım uygulanır. Dördüncü ders saatinde ise sekizinci adım uygulanarak öğrencilerin konuya özgü buldukları yeni fikirleri veya orijinal örnekleri sınıf ortamında paylaşmaları sağlanır ve devamında sınıf içi tartışmalar sağlanarak hem öğretmen hem de öğrencilerin dönütlerine yer verilir. Bu şekilde etkinlikler birinci adımdan başlanarak sekizinci adıma kadar uygulamalar yapılarak kazanımın deney gruplarına aktarılmasıyla öğretim gerçekleştirilmektedir.

Kontrol grubuna ise matematik dersi öğretim programının öngördüğü şekilde bir öğretim uygulanmıştır. Öğretmen konuya özgü bilgileri dersin başlangıcında öğrencilere aktarır. Sonrasında konuya ait çeşitli örnekler sınıfa verilerek pratiklik kazandırılmaya çalışılır. Daha sonra öğretmen tarafından öğrencilere benzer örnekler verilerek öğrencilere konuya ait alışkanlığın kazandırıldığı düşünülür. En sonunda da öğrencilerin konuya yönelik tekrarlar yapması için test ve alıştırmalar sorular sorulur. Bununla birlikte ev ödevleri verilerek süreç sonlandırılmıştır.

Veri Analizi

Veri analizi ile olasılık konularının öğretiminde 4MAT öğretim modeli kullanımının Ortaokul 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve bilgilerin kalıcılığına etkisine bakılması için araştırmacı tarafından hazırlanan başarı testi gruplara uygulanmıştır. Uygulama esnasında öğrencilerin verdikleri cevap ışığında doğru cevaplara “1” boş bırakılan veya yanlış işaretlenen her cevaba da “0” olarak kodlama yapılmıştır. Başarı testini uygulama öncesinde gruplara öntest, uygulamanın bitiminin ardından sontest ve sontestten de yaklaşık iki ay sonrasında da kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Bu süreç sonunda elde edilen verilerin analizinde SPSS 22 (Statistical Package For The Social Sciences) programı kullanılmıştır. Deney ve kontrol grupları arasındaki öntest puanlarına yönelik tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile bakılmıştır. ANOVA analizi yapılmadan önce grupların öntest puanları arasındaki farkın anlamlılığının bulunması bakımından ilk önce normallik test sonuçlarına bakılmıştır. Normallik test sonucu yine SPSS 22 paket programı yardımıyla Shapiro-Wilk değerine bakılarak bulunmuştur. Buradan Deney 1 grubunun p değeri .88, Deney 2 grubunun p değeri .27 ve Kontrol grubunun da p değeri .15 olacak şekilde çıkmıştır. Bu değerler anlamlılık düzeyi olan .05’ten büyük bir değer olduğu için grupların öntest puanları açısından normal dağılıma sahip oldukları görülmüştür. İkinci olarak da grupların varyanslarının homojenlik sonucuna bakılmıştır. Bu değer bulunması içinse SPSS 22 paket programında Levene testi aracılığıyla bulunmuştur. Yapılan analiz sonucunda bu değer .77 olarak bulunmuştur. Yani anlamlılık düzeyi olan .05’ten büyük olduğu için grupların varyansların homojen olduğu ifade edilebilir. Bu iki değerden sonra grupların öntest puanları bakımından aralarında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığına bakılmıştır. Bu değerlerin bulunmasından sonra ANOVA analiz sonucuna bakılmıştır. Sontest ve kalıcılık test puanları arasındaki farkın bulunması amacıyla da kovaryans analiz (ANCOVA) sonucuna bakılmıştır. Bu analizler sonucuna göre gruplar arasındaki farkların anlamlı olup olunmadığı bulunmaya çalışılmıştır. ANOVA ile ANCOVA analizlerinin sonucu ve yorumlanması aşağıdaki bulgular kısmında daha detaylı bir şekilde yer verilmiştir.

Bulgular

Araştırmada elde edilen bulgular akademik başarı açısından gruplar arasındaki farka yönelik bulgular ve bilgilerin kalıcılığına yönelik bulgular olarak iki başlık altında verilmiştir.

Başarı testi uygulamasından elde edilen bulgular

Yapılan bu araştırmada deney gruplarına 4MAT öğretim modeli ile öğretim yapılırken kontrol grubuna ise kitaba dayalı geleneksel öğretim yöntemi ile öğretim gerçekleştirilmiştir. Bu gruplara uygulanan öğretimler sonucunda elde edilen veriler ışığında gruplar arasındaki akademik başarı puanları arasında anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığına bakılmış ve elde edilen bulgular ışığında yorumlar yapılmıştır.

Araştırma öncesinde grupların akademik başarı açısından yani grupların öntest puanları bakımından aralarında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığına yönelik tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonucuna bakılmıştır. Grupların öntest puanlarına yönelik ortalamaları (X) ile standart sapma (ss) değerleri aşağıdaki Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Deney ve kontrol gruplarının öntest sonuçları

Gruplar	N	X	SS
Deney 1	21	7.05	2.54
Deney 2	21	6.48	2.36
Kontrol	22	6.45	2.11

Tablo 2 incelendiğinde Deney 1 grubunun öntest puanlarına göre ortalaması 7.05 iken standart sapma değeri 2.54, Deney 2 grubunun öntest puanlarına göre ortalaması 6.48 iken standart sapma değeri 2.36 ve Kontrol grubunun öntest puanlarına göre ortalaması 6.45 iken standart sapma değeri ise 2.11 olduğu görülmüştür.

Grupların uygulama öncesindeki akademik başarı düzeylerinin belirlenmesi için öntest puanlarının tek yönlü varyans analiz (ANOVA) sonucuna bakılmıştır. Bu sonuç Tablo 3’te gösterilmeye çalışılmıştır.

Tablo 3. Kontrol ve deney gruplarının öntest sonuçlarına ilişkin ANOVA analiz sonuçları

	Kareler Toplamı	df	Kareler Ortalaması	F	p
Gruplar arası	4.792	2	2.396	.43	.64
Grup içi	333.645	61	5.470		
Toplam	338.438	63			

Tablo 3 incelendiğinde deney ve kontrol grupları arasında öntest puanlarına göre uygulama öncesinde aralarında anlamlı bir farkın oluşmadığı görülmektedir ($F_{(2-61)} = 0.43$; $p > .05$). Bir başka ifadeyle üç grubun veri analizi ve olasılık konularının 4MAT öğretim modeli ve kitaba dayalı öğretimler öncesinde bu grupların akademik başarı açısından birbirlerine denk oldukları ifade edilebilir.

Deney ve kontrol grupları arasında uygulama öncesinde aralarında anlamlı bir farkın oluşmadığı görüldükten sonra araştırmamızın ana problemlerinden biri olan deney gruplarına 4MAT öğretim modeli ve kontrol grubuna kitaba dayalı öğretim uygulanarak öğretimde

4MAT öğretim modelinin etkisine bakılmıştır. Gruplar arasındaki farkın anlamlılığına bakılması için kovaryans analiz (ANCOVA) sonucu bulunmuştur. Grupların sıntest puanlarına göre grupların ortalamaları ile ANCOVA analiz sonucunda grupların düzeltilmiş ortalama puanları aşağıdaki Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Grupların sıntest puanlarına yönelik düzeltilmiş ortalamaları

Gruplar	N	Ortalama (X)	Düzeltilmiş Ortalama
Deney 1	21	11.38	11.08
Deney 2	21	11.85	12.07
Kontrol	22	8.59	8.65

Tablo 4 incelendiğinde Deney 1 grubunun normal ortalaması 11.38 iken düzeltilmiş ortalaması 11.08’e düştüğü görülmektedir. Deney 2 grubunun normal ortalaması 11.85 iken düzeltilmiş ortalaması 12.07 yükselirken Kontrol grubunun normal ortalaması 8.59 iken düzeltilmiş ortalamasının 8.65’e yükseldiği görülmüştür. Kontrol grubunun düzeltilmiş ortalaması normal ortalamaya göre yükselmiş olsa da deney gruplarına göre düşük bir ortalamaya sahip olduğu görülmüştür.

Deney ve kontrol gruplarının sıntest puanlarına göre gruplar arasındaki farkın anlamlılığı için ANCOVA analizi içerisinde bulunan Bonferroni testi uygulanmıştır. Bonferroni test sonucu grupların sıntest puanları arasındaki farkların gösterilmesinde kullanılmıştır. Bu test sonucu aşağıdaki Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5. Deney ve kontrol gruplarının sıntest puanlarına yönelik ANCOVA sonuçları

Grup	Gruplar	Ortalama Fark Değerleri	Standart Hata	p
Deney 1	Deney 2	-.99	.94	.89
	Kontrol	2.42*	.93	.03
Deney 2	Deney 1	.99	.94	.89
	Kontrol	3.41*	.92	.00
Kontrol	Deney 1	-2.42*	.93	.03
	Deney 2	-3.41*	.92	.00

Grupların sıntest puanlarına göre ANCOVA analizi için Tablo 4.4.’e bakıldığında Deney 1 grubu ile Deney 2 grubu arasında p değeri .89 olarak çıkmıştır. Deney 1 grubu ile Kontrol grubu arasında p değeri .03 olduğu görülmüştür. Deney 2 grubu ile Kontrol grubu arasında p değeri .00 olarak bulunmuştur.

Yukarıdaki ANCOVA sonucuna göre Deney 1 ile Deney 2 grupları arasında p değerinin .89 çıkması anlamlılık düzeyi olan .05’ten büyük olduğu için bu grupların sıntest puanları açısından aralarında anlamlı bir fark oluşmadığı görülmüştür. Deney 1 ile Kontrol grupları arasında p değerinin .03 bulunması anlamlılık düzeyi olan .05’ten küçük olmasından dolayı bu gruplar arasında sıntest puanlarına yönelik aralarında anlamlı bir farkın oluştuğu bulunmuştur. Son olarak da Deney 2 ile Kontrol grupları arasında p değerinin .00 çıkması yine anlamlılık düzeyi olan .05’ten küçük olması dolayısıyla bu gruplar arasında sıntest puanlarına yönelik aralarında anlamlı bir farkın oluştuğu görülmüştür. Kısacası veri analizi ve

olasılık konularının öğretiminde 4MAT öğretim modeli uygulanan deney gruplarının akademik başarı ortalaması kitaba dayalı öğretim gerçekleştirilen kontrol grubunun akademik başarı ortalaması bakımından deney grubu lehine aralarında istatistiki açıdan bir fark oluşacak şekilde bir artış gerçekleştiği görülmektedir.

Kalıcılık Testi Uygulamasından Elde Edilen Bulgular

Araştırmanın ikinci problemi 4MAT öğretim modeli ile kitaba dayalı öğretimin uygulanmasının bilgilerin kalıcılığına yönelik etkisinin araştırılmasıdır. Bu bulgunun elde edilmesi için veri analizi ile olasılık konularına yönelik gerçekleştirilen öğretimler ve sonradan yaklaşık olarak iki ay sonra uygulanan başarı testi, kalıcılık testi olarak uygulanmış ve bu test sonuçları da grupların kalıcılık testi sonuçları olarak kabul edilmiştir. Veri analizi ile olasılık başarı testinden elde edilen kalıcılık testi puanlarının analizinde kovaryans analiz (ANCOVA) sonuçlarına bakılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi puanlarına göre ANCOVA analizi öncesinde grupların normal ortalamaları ile analizi esnasında kullanılan düzeltilmiş ortalama değerleri aşağıdaki Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. Grupların kalıcılık testi puanlarına yönelik düzeltilmiş ortalamaları

Gruplar	N	Ortalama (X)	Düzeltilmiş Ortalama
Deney 1	21	9.66	9.26
Deney 2	21	10.52	9.88
Kontrol	22	6.81	7.81

Tablo 6 incelendiğinde Deney 1 grubunun normal ortalama değeri 9.66 iken düzeltilmiş ortalama değeri 9.26 olduğu görülmektedir. Deney 2 grubunun normal ortalama değeri 10.52 iken düzeltilmiş ortalama değeri 9.26 çıkmıştır. Kontrol grubunun normal ortalama değeri 6.81 iken düzeltilmiş ortalama değeri 7.81 olacak şekilde çıktığı görülmektedir. Yine bu tabloya göre düzeltilmiş ortalama değeri olarak sadece kontrol grubunun ortalama değeri yükselmiş olsa da diğer gruplarının ortalamasına göre daha düşük bir ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.

Araştırmanın ikinci problemine yönelik grupların kalıcılık testi puanlarına özgü olarak gruplar arasındaki farkın anlamlılığın bulunması amacıyla kovaryans analizi (ANCOVA) içerisinde bulunan Bonferroni test sonucuna bakılmıştır. Grupların Bonferroni test sonucu değerleri aşağıdaki Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7. Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık testi puanlarına yönelik ANCOVA sonuçları

Grup	Gruplar	Ortalama Fark Değerleri	Standart Hata	p
Deney 1	Deney 2	-.61	.28	.10
	Kontrol	1.44*	.29	.00
Deney 2	Deney 1	.61	.28	.10
	Kontrol	2.06*	.30	.00
Kontrol	Deney 1	-1.44*	.29	.00
	Deney 2	-2.06*	.30	.00

Tablo 7 incelendiğinde grupların kalıcılık test puanları arasındaki değerler için Deney 1 ile Deney 2 grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir ($p = .10$). Deney 1 ile Kontrol grupları ve Deney 2 ile kontrol grupları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu ($p = .00$) görülmektedir.

Sonuç ve Tartışma

Araştırmada veri analizi ile olasılık konularının öğretiminde 4MAT öğretim modeli kullanımının ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığına etkisi araştırılmıştır. Yapılan araştırma için üç grup tercih edilirken bunlardan birincisi Deney 1, ikincisi Deney 2 ve üçüncüsü kontrol grubu olarak adlandırılmış ve bu gruplar üzerinde gerçekleşen öğretimler ve öğretimler sonucunda gruplara uygulanan başarı test sonuçlarına bakılarak bu araştırmanın sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmanın birinci problemi çerçevesinde akademik başarı bakımından gruplar arasında anlamlı bir farkın oluşup oluşmadığının bulunması yönünden bakılmıştır. Elde edilen veriler ışığında deney grupları arasında akademik başarı puanları bakımından aralarında anlamlı bir farkın oluşmadığı görülürken deney grupları ile kontrol grubu arasında deney grupları lehine olacak şekilde aralarında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Yani bu sonuçlara göre 4MAT öğretim modeliyle yapılan öğretimin öğretmen merkezli öğretim programının öngördüğü öğretime göre öğrencilerin akademik başarı bakımından deney grupları lehine anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. 4MAT öğretim modeli lehine olan bu durumun oluşmasında 4MAT öğretim modelinin öğretim süreci içerisinde günlük yaşamdan örneklerin verilmesi, çeşitli etkinlikler oluşturması, zengin bir yapısının bulunması, bireylerin beyin yapısı ve özelliklerini dikkate alması, bireysel farklılıklara yönelik öğretimler gerçekleştirilmesi, öğretmen ve öğrenciyi süreç içerisinde aktif olarak harekete geçirmesi, genel itibarıyla öğrenci merkezli bir yapıya sahip olması, hem bireysel hem de grupla çalışmaya olanak tanınması, orijinal örneklerin bulunması gibi özellikleri içermesinden dolayı bu sonucun ortaya çıktığı düşünülmektedir.

Yapılan analize bakıldığında 4MAT öğretim modelinin veri analiz ile olasılık konularındaki öğrencilerin akademik başarısı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuç birçok çalışma ile paralellik göstermektedir (Alanazi, 2020; Aliustaoğlu, 2018; Bahar, 2017; Ergin & Sarı, 2016; Mutlu, 2004; Nowacki, 2011; Obiajulu, 2014; Şahin, 2017; Tatar, 2006). Bunlardan Alanazi (2020) yedinci sınıf kız öğrencilerine fen dersindeki elektrik konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modelinin kullanımı üzerinde yaptığı araştırmada akademik başarı açısından anlamlı bir farkın oluştuğunu bunu da hem öğrenciyi hem de öğretmeni süreç içerisinde belirli aşamalarda aktif olmasının yanında bu modelin yapısı gereği zengin bir içeriğe sahip olmasından kaynaklandığını ifade etmektedir. Aliustaoğlu (2018) öğretmen adaylarının doğrusal denklemler ve eğitim konularına yönelik pedagojik alan bilgisi açısından anlamlı bir farkın oluştuğunu bunun nedenini ise 4MAT öğretim modelinin çeşitli öğrenme ortamı barındırmasıyla açıklamaktadır. Ergin ve Sarı (2016) ise fizik dersindeki iş, güç ve enerji konularına özgü gerçekleştirilen 4MAT öğretim modelinin öğrencilerin akademik başarı sağladığını bunu öğrencilerin süreç içerisinde aktif öğrenmeler gerçekleştirdiğinden dolayı olduğunu bahsetmektedir. Diğer çalışmalar da yukarıda ifade edildiği gibi öğrenciyi süreç içerisinde aktif katılımını sağlaması, öğrenci merkezli olması, çeşitli etkinlikler barındırması, bireysel farklılıkları dikkate alması gibi 4MAT öğretim modelinin benzer özelliklerinden bahsedilmektedir (Bahar, 2017; Nowacki, 2011; Tatar, 2006). Kısacası 4MAT öğretim modeli yeri geldiğinde öğretmen yeri geldiğinde öğrenci merkezli olmasından, gündelik hayatla bağlantı kurmasından, teorik bilgilerin verilmesinden, alıştırmaya imkan tanınmasından ve üretilen bilgilerin sunulmasından

dolayı akademik başarının artmasında kolaylık sağladığı düşünülebilir. Ancak her ne kadar bu araştırmanın sonucu 4MAT modelinin akademik başarıya pozitif yönde etki ettiğini gösterse de bu bulgular Pratoomtong vd. (2012) ve Ursin (1995) gibi bazı çalışmalardan farklı bir sonuç vermiştir. Bu her iki çalışmada da çalışma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durumun oluşmasında Ursin (1995) da konuya ait etkinliklerin yeterli bir içerik ve miktarda hazırlanmayışından Pratoomtong vd. (2012) çalışmasında ise karşılaştırması yapılan öğretim modellerinin öğrenci merkezli olmaları, yapılandırmacı yaklaşıma dayalı olmaları, bireysel farklılıkları dikkate almaları gibi benzer özellikler taşıyan öğretim modellerinin karşılaştırılmasından kaynaklandığı ifade edilebilir.

Araştırmada 4MAT öğretim modeli uygulanmasıyla deney ve kontrol grupları arasında bilgilerin kalıcılığı yönünden aralarında anlamlı bir farkın bulunup bulunmadığına da bakılmıştır. Kalıcılık test puanları sonucunda elde edilen veriler ışığında deney grupları arasındaki kalıcılık test puanları arasında anlamlı bir farkın oluşmadığı görülürken deney grupları ile kontrol grubu arasında yine deney grupları lehine olacak şekilde aralarında anlamlı bir farkın olduğu yapılan analiz sonucunda bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle 4MAT öğretim modeli uygulanan grupların öğretmen merkezli öğretim programının öngördüğü öğretime göre daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiğini söyleyebiliriz. 4MAT öğretim modeli lehine bu durumun oluşmasında öğretime gündelik hayattan örneklerle başlanması, öğrencilerin bu örnekler hakkında düşündürülmesi, çeşitli etkinliklerin bulunması, konuya ait teorik bilgilerin verilmesi, bireysel ve grupla çalışmaya olanak tanınması, öğrenciler tarafından orijinal örneklerin bulunması, bulunan örneklerin sınıfla paylaşılması, akran dönütlerinin alınması gibi zengin bir öğretim ortamına sahip olmasından kaynaklandığını ifade edebiliriz.

Bilgilerin kalıcılığı, öğrencilere uygulanan öğretim yöntemleri sırasında verilen bilgi veya kavramları hatırlama tutmalarına yöneliktir. Yukarıda ifade edilen ANCOVA analizine göre 4MAT öğretim modeliyle yapılan öğretimin bilgileri daha kalıcı olarak akılda tuttuğunu göstermektedir. Bu sonuçla aynı doğrultuda bulunan birçok araştırma literatürde bulunmaktadır (Aliustaoğlu, 2018; Bahar, 2017; Nowacki, 2011; Obiajulu, 2014; Şahin, 2017; Tatar, 2006). Şahin (2017) yedinci sınıf oran ve orantı konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modelinin kullanımında öğrencilerin daha kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdiğini bunu öğretimin başlangıcında konunun gündelik hayatla bağlantısının kurulması ve öğrencilerin bilgileri öğrenirken yaparak-yaşayarak öğrenmeler gerçekleştirmesine bağlamaktadır. Tatar (2006) çalışmasında dokuzuncu sınıf matematik konusu olan ikili işlemin öğretilmesinde bu modelin etkisine bakıldığında yine kalıcı öğrenmeler gerçekleştirildiğine bunun nedenini ise konuya ait bilgilerin eksiksiz aktarıldığı öğrencilerin kendileri orijinal fikirler üretmesinden dolayı gerçekleştiğinden bahsettiği görülmektedir. 4MAT öğretim modelinde uygulanan öğretimler gündelik hayattan örneklerle başlaması, soyut kavramları somut hale getirmesi, öğrencilerin deneme yanılma yapmasına olanak tanınması, öğrencilerin süreç içerisinde aktif olmaları, bireysel farklılıkların dikkate alınması ve çeşitli öğrenme ortamı sağlayan öğretimiyle bilgilerin kalıcı olmasına katkı sağladığı söylenebilir.

McCarthy tarafından geliştirilen 4MAT öğretim modeli içerisinde öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alan yapısı, günlük hayattan örneklerle konuya başlaması, kavramları somutlaştırması, çeşitli etkinlikler veya uygulamalarla öğrencilerin öğretim süreci içerisinde sürekli diri tutması, derse olan motivasyonlarını artırması, yeri geldiğinde kavramların uzmanlar tarafından verilmesi, öğrenciler tarafından orijinal fikirler üretilmesi, farklı örneklerin sınıf ortamında paylaşılması, bireysel veya grupla çalışmaya olanak tanınması, sınıf içi ve sınıf dışı öğretime açık olması, öğrenci merkezli olması gibi çeşitli etkenler sayesinde zengin bir içeriğe sahip olan bu model geleneksel öğretim yöntemini temel alan öğretmen merkezli öğretim programının öngördüğü öğretime göre hem akademik başarı

açısından hem de bilgilerin kalıcılığına bakımından daha iyi bir öğretim gerçekleştiği ifade edilebilir.

Sonuç olarak araştırmanın problemlerine yönelik yapılan analiz sonuçlarına göre 4MAT öğretim modeli uygulanan deney gruplarının öğretmen merkezli öğretim programının öngördüğü şekilde öğretim gerçekleştirilen kontrol grubuna göre hem akademik başarı açısından hem de bilgilerin kalıcılığı açısından yapılan araştırma sonucunda deney gruplarının kontrol grubunun başarı test puanlarına göre deney grupları lehinde olacak şekilde istatistiki açıdan aralarında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Diğer bir ifadeyle yapılan bu araştırma sonucunda veri analizi ve olasılık konularının öğretiminde 4MAT öğretim modeli kullanımı hem akademik başarı açısından hem de bilgilerin kalıcılığı bakımından olumlu etki sağladığı görülmüştür. Buradan hareketle hem farklı sınıf düzeylerinde hem de matematiğin farklı konularında 4MAT öğretim modeline uygun dersler işlenebilir. Bunun yanında araştırmanın çalışma grubunu M.E.B.'e bağlı köy ortaokullarında bulunan öğrencilerle gerçekleştirmiştir. Bu modelin kullanımına yönelik çalışma grubunun özel okul veya merkez ortaokul öğrencileri olacak şekilde bir çalışma gerçekleştirilebilir. Ayrıca bu çalışmada öğrencilerin akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığına yönelik bir araştırma süreci gerçekleştirilirken başka bir çalışmada ise öğrencilerin matematik öz yeterlik, ilgi veya tutumlarına etkisi gibi farklı değişkenlerin araştırılması alan yazıya katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Alanazi, F.H. (2020). The effectiveness of the 4MAT teaching approach in enhancing conceptions of electricity in physics for female students in the kingdom of Saudi Arabia. *Journal of Turkish Science Education*, 17(2), 271-288. doi: 10.36681/tused.2020.26.
- Aliustaoğlu, F. (2018). *Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri gelişiminin 4Mat modeli kapsamında incelenmesi* (Doktora Tezi). Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Arun, A. & Singaravelu, G. (2018). Brain-based learning: A tool for meaningful learning in the classroom. *International Journal of Research*, 7(9), 766-771.
- Bahar, M.A. (2017). *4MAT öğretim düzenine göre gerçekleştirilen üstbilişsel okuma eğitiminin üstbilişsel okuma stratejisini kullanma ve olgusal bilgilendirici metinleri anlama düzeyine etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Batanero, C. & Diaz, C. (2012). Training school teachers to teach probability: Reflections and challenges. *Chilean Journal of Statistics*, 3(1), 3-13.
- Baykul, Y. (2011). *İlköğretimde matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bülbül, H. (2013). *Güzel sanatlar ve spor lisesi iki boyutlu sanat atölye dersinde 4Mat öğretim modelinin uygulanabilirliği* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (6. Baskı). Ankara: Pegem Akademi yayınları.
- Can, Ö.S. (2018). *Argümantasyon yaklaşımı ile olasılık öğretiminin öğretmen adaylarının başarılarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Cohen, R. J. & Swerdlik, M. E. (2018). *Psychological testing and assessment: An introduction to tests and measurement*. (9th ed.). NY: McGraw-Hill Education.
- Ergin, S. & Sarı, M. (2016). Fizik eğitiminde 4MAT öğretim yönteminin öğrencilerin seçilmiş duyuşsal özelliklerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 212-230. doi:10.16986/HUJE.2015014660.
- Fırat, S. (2018). *Olasılık öğretme-öğrenme sürecinin matematik öğretmenlerinin görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi* (Doktora Tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Francois, K., Monteiro, C. & Allo, P. (2020). Big-Data Literacy as a New Vocation for Statistical Literacy. *Statistics Education Research Journal*, 19, 194–205.
- Grimmett, G. & Welsh, D. (2014). *Probability: An introduction*. Oxford University Press. http://www.math.nagoya-u.ac.jp/~richard/teaching/f2017/GW_2014.pdf.
- Hendriyani, Y., Sukardi, Ambiyar & Effendi, H. (2020). Learning style as a variable to develop a smart learning management system. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(12), 5349-5353.
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel araştırma ve istatistik teknikleri*. Ankara: Bilim Yayınları.
- Karaduman, B., Memnun, D.S. & Çakır, C. (2019). Assure öğretim tasarımı modeli ile olasılık kavramının öğretimine yönelik bir öneri. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi (IBAD)*, PROCEEDINGS ICES-2019, 456-468. doi: 10.21733/ibadjournal.584664.
- Kösa, T. & Ardıç, E.Ö. (2018). Geometrik cisimler konusunun öğretiminde 4MAT öğretim modelinin etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(3), 536-562.
- Mccarthy, B. (1987). *The 4MAT system, teaching to learning styles with right/left mode techniques*. Barrington: Excel.
- McCarthy, B. (2000). *About teaching 4MAT in the classroom*. Illinois: About Learning Inc.
- MEB (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1,2,3,4, 5,6,7 ve 8.sınıflar)*. Ankara.
- Muenks, K. & Miele, D.B. (2017). Students' thinking about effort and Ability: The role of developmental, contextual, and individual difference factors. *Review of Educational Research*, 8(4), 707-735. <https://doi.org/10.3102/0034654316689328>.
- Mutlu, M. (2004). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde fotosentez-hücresel solunum konusunun 4Mat öğretim modeli kullanarak öğretilmesinin öğrenci tutum ve başarısı üzerine etkisi* (Doktora Tezi). Gazi üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Nowacki, A.S. (2011). Using the 4MAT framework to design a problem-based learning biostatistics course. *Journal of Statistics Education*, 19(3), 1-24. doi:[10.1080/10691898.2011.11889622](https://doi.org/10.1080/10691898.2011.11889622).
- Obiajulu, O.Q. (2014). *Effect of four mode application techniques on achievement, retention and multiple intelligences of students with different learning styles in biology* (Doctoral Dissertation). Nsukka University, Nigeria.
- Ölekli Sönmez, N. (2021). *60-72 ay arası çocukların matematik becerilerinin desteklenmesinde duyu temelli matematik eğitimi programının etkisi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Pratiwi, R., Reflianti, S., Antini, S. & Walid, A. (2021). Analysis of item difficulty index for midterm examinations in junior high schools 5 bengkulu city. *Asian Journal of Science Education*, 3(1), 12-18.
- Pratoomtong, W, Haemaprasith, S., Boonprakop, M. & Choochom, O. (2012). Effects of science learning activity management based on 4MAT system of the sixth grade students with different learning styles. *Journal of Education*, 35(1), 67-75.
- Şahin, A. (2017). *Oran ve Orantı Konusunun Öğretiminde 4MAT Öğretim Modelinin kullanımının Akademik Başarıya ve Kalıcılığa Etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taib, F. & Yusoff, M.S.B. (2014). Difficulty index, discrimination index, sensitivity and specificity of long caseand multiple choice questions to predict medical students' examination performance. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 9(2), 110-114.
- Taleb, Z., Ahmadi, A. & Musavi, M. (2015). The effect of m-learning on mathematics learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 171, 83-89. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.092>.
- Tanujaya, B., Prahmana, R.C.I & Mumu, J. (2018). Designing learning activities on conditional probability. *The 6th South East Asia Design Research International Conference (6th SEA-DR IC)*, 1088, 263-279. doi:[10.1088/1742-6596/1088/1/012087](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1088/1/012087).
- Tatar, E. (2006). *İkili işlem kavramı ile ilgili öğrenme güçlüklerinin belirlenmesi ve 4MAT yönteminin başarıya etkisi* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tinungki, G.M. (2015). The role of cooperative learning type team assisted individualization to improve the students' mathematics communication ability in the subject of probability theory. *Journal of Education and Practice*, 6(32), 27-31.
- Tosun, T. & Özen Ünal, D. (2019). Veri ve olasılık öğrenme alanlarında yapılmış çalışmaların içerik analizi. *Ege Eğitim Dergisi*, 20(1), 244-261.
- Ursin, U. D. (1995). *Effects of the 4MAT System of Instruction on Achievemen Products and Attitudes Towarda Science of Ninth Grade Students* (Unpublished Ph. D. Thesis). The University of Connecticut, USA.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams J. M. (2016). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. (9th ed.). New York: Pearson.
- Wortock, J. M. M. (2002). Brain Based Learning Principles Applied To The Teaching Of Basic Cardiac Code To Associate Degree Nursing Students Using The Human Patient Simulator, Doctor Of Philosophy, University Of South Florida, Florida, USA. <https://sigma.nursingrepository.org/handle/10755/21289> adresinden edinilmiştir.
- Yanti, A.W., Budayasa, I.K., Sulaiman, R., Sutini, S. & Hasanah, A. (2021). Statistical reasoning abilitiy analysis observed from 4MAT learning style system. *AIP Conference Proceedings*, 2330(1), 1-8. <https://doi.org/10.1063/5.0043454>.