



Su Analizleri Dersinde Kullanılan Kuantum Öğrenme Modelinin Öğrenci Katılımı ve Akademik Başarı Üzerine Etkisi

The Effect of Quantum Learning Model Used in Water Analysis Course on Student Participation and Academic Success

Nilay KORKMAZ , Öğr. Gör., Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi, nkorkmaz@bandirma.edu.tr

Gamze DOLU , Prof. Dr., Balıkesir Üniversitesi, agamze@balikesir.edu.tr

Geliş tarihi - Received: 23 Mayıs 2024
Kabul tarihi - Accepted: 24 Nisan 2025
Yayın tarihi - Published: 28 Nisan 2025



Öz. Araştırmada, su analizleri dersinde kuantum öğrenme modelinin öğrenci katılımı ve akademik başarı üzerindeki etkisini incelemek için tek grup öntest-sontest zayıf deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın verileri iki veri toplama aracı yardımıyla toplanmıştır. Bunlardan birincisi, “Öğrenci Katılım Ölçeği” diğeri ise “Su Analizleri Akademik Başarı Testi”dir. Araştırma sürecinde, öğrencilere su analizleri dersinde kuantum öğrenme modeli kullanılarak öğretim yapılmıştır. Ön test, araştırmanın başlangıcında öğrencilerin mevcut bilgi seviyelerini belirlemek için yapılmış, son test ise kuantum öğrenme modelinin etkisini ölçmek amacıyla araştırmanın sonunda gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda, kuantum öğrenme modelinin uygulanmasının öğrencilerin hem akademik başarısını hem de derse katılımlarını artırdığı saptanmıştır. Bu bulgular, kuantum öğrenme modelinin eğitim süreçlerinde etkili bir şekilde kullanılabileceğini ve öğrencilerin daha aktif bir şekilde öğrenmelerine katkı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. Araştırma sonuçları dikkate alınarak, eğitimde yenilikçi yöntemlerin benimsenmesi ve uygulanması önerilebilir. Bu bağlamda çalışmanın alan yazına katkı sağlayacağını düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akademik başarı, Kuantum öğrenme modeli, Öğrenci katılımı.

Abstract. In the study, a single group pretest-posttest weak experimental design was used to examine the effect of the quantum learning model on student participation and academic achievement in the water analysis course. The data of the study were collected with the help of two data collection tools. The first of these is the “Student Participation Scale” and the other is the “Water Analysis Academic Achievement Test”. During the research process, students were taught using the quantum learning model in the water analysis course. The pretest was conducted at the beginning of the study to determine the current knowledge levels of the students, and the posttest was conducted at the end of the study to measure the effect of the quantum learning model. As a result of the analyses, it was determined that the application of the quantum learning model increased both the academic success of the students and their participation in the course. These findings reveal that the quantum learning model can be used effectively in educational processes and can enable students to learn more actively. Considering the research results, it can be suggested that innovative methods be adopted and implemented in education. In this context, it is thought that the study will contribute to the literature.

Keywords: Academic achievement, Quantum learning model, Student engagement.



Extended Abstract

Introduction. In the current information age, where the flow of information is constantly changing and being updated, it has become increasingly important for individuals to develop their lifelong learning capacities (Hanbay, 2009; Soruklu & Şentürk, 2023; Thwe & Kalman, 2023). The Quantum Learning Model distinguishes itself from other learning models by approaching the learning process from a perspective different from classical learning theories, emphasizing the centrality of the learner and taking individual needs into account (Ayvaz Tuncel, 2010; Usta, 2006). The significance of the Quantum Learning Model lies in its emphasis on students not merely memorizing information but deeply understanding it and developing the ability to apply knowledge in various contexts. This model provides a framework aimed at strengthening critical skills such as critical thinking, problem-solving, and creativity in students. Consequently, the Quantum Learning Model contributes to the creation of a student-centered and interactive learning environment in contemporary education, aiming to enhance students' lifelong learning skills (Demir, 2006).

The significance of this research lies in its focus on student practices and the development of lifelong learning skills within vocational schools. The selection of the water analysis course is based on the analytical nature of the course and the necessity for students to learn through hands-on experience. Additionally, the lack of prior studies in this research area indicates that this study is both innovative and important. Based on these considerations, the purpose of the research is to examine the effect of the Quantum Learning Model on the academic achievement of students taking the water analysis course, specifically regarding the topic "Physical parameters of water: Color," and on students' participation in the course. In line with the research objective, the study seeks to answer the questions: "Does the water analysis course taught in accordance with the Quantum Learning Model have a significant effect on students' participation in the course?" and "Does the water analysis course taught in accordance with the Quantum Learning Model have a significant effect on students' academic achievement?"

Method. In this study, a quantitative research method consisting of a one-group pretest-posttest quasi-experimental design was used. The study aimed to answer the question of whether the independent variable (Quantum Learning Model) has an effect on the dependent variables (Academic achievement and student participation in class). The research was conducted with second-year students (n=36) studying in the food processing department of a vocational school at a public university in the western part of Turkey during the 2023-2024 academic year. Before starting the water analysis course, the "Water Analysis Academic Achievement Test" and the "Student Participation Scale" were administered as pre-tests to the research sample. Then, the education on the topic "Physical parameters of water: Color" was carried out for 4 weeks in the water analysis course. After the education, the same measurement tools were applied again as post-tests.

Results. According to the findings of the study, the results of the paired samples t-test for the Student Participation Scale revealed that the mean scores obtained by the students from the pretest and posttest applications were significantly different ($p<.05$). Considering the mean scores, it was observed that the mean score obtained by the students in the posttest ($\bar{X}=81.61$) showed a significant increase compared to the pretest ($\bar{X}=46.11$). Similarly, the change between the pretest and posttest in all sub-dimensions of the scale was significant and in favor of the posttest ($p<.05$). The responses given by the



students to each question in the Water Analysis Academic Achievement Test related to the topic "Physical parameters of water: Color" were compared using the Wilcoxon signed-rank test. It was found that there was a significant difference in the response levels of the students for all three questions in the test before and after the application. Considering the mean ranks and total scores, it is noted that this difference is in favor of the positive ranks.

Sayfa | 1916

Discussion and Conclusion. The results obtained from the study indicate that the implementations of the Quantum Learning Model have a significant impact on students' participation scores in the course. Similarly, when the t-test results for the sub-dimensions of the student participation scale are examined (Table 4), it was determined that there was a significant increase in favor of the post-test in all sub-dimensions, namely "silent behaviors in the classroom," "verbal behaviors in the classroom," "thinking about the course content," and "out-of-class behaviors." These results suggest that the Quantum Learning Model provides significant opportunities for students to adapt to course material more effectively and participate more actively in the learning process. Additionally, it can be stated that the Quantum Learning Model encourages students to participate more actively in classes, thereby increasing their involvement in the learning process. As students' in-class interactions increase, their abilities to process and make sense of information also improve. According to the research findings, it has been observed that the Quantum Learning Model creates positive changes in students' perspectives on class participation. This result is consistent with the findings of previous studies (Demir, 2006; Demirboğa, 2014; Güllü, 2010; Kalçık, 2018; Nourie, 1998).

Based on the data obtained from the analyses conducted on the second research question, a significant difference was found between the students' response levels before and after the application on the topic "Physical parameters of water: Color." This indicates that the instruction provided was effective in enhancing the students' conceptual understanding. The applications conducted are thought to have contributed to the students' better understanding of the concepts of true color and apparent color in water. Additionally, it suggests that students' knowledge and understanding regarding addressing color issues in water have increased. The results demonstrate that the teaching methods applied were effective and that they enhanced the students' understanding of the topic. It shows that the Quantum Learning Model can be effectively used in teaching and can help students comprehend the subject matter more deeply. These findings of the research are consistent with studies in the literature that have shown the Quantum Learning Model to improve student academic achievement (Alaca, 2014; Bozkurt, 2015; Çakır, 2013; Demir, 2006; Girit, 2011; Hanbay, 2009; Kalçık, 2016; Şimşek, 2016; Ünal, 2019).

This study can be considered as an emphasis on the importance of practical applications in scientific research. Particularly in the field of science education, it is believed that hands-on experiences play a critical role in reinforcing and deepening theoretical knowledge. Therefore, there is a need for further encouragement and support of practical applications in relevant educational programs. Consequently, this study demonstrates that applied learning methods have a positive impact on student achievement. It is hoped that these findings will contribute to educational practices and policies.



Giriş

Günümüz bilgi çağında, sürekli değişen ve güncellenen bilgi akışıyla birlikte, bireylerin yaşam boyu öğrenme kapasitelerini geliştirmesi, giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Hanbay, 2009; Soruklu ve Şentürk, 2023; Thwe ve Kalman, 2023). Modern eğitim yaklaşımları; öğrencilerin sadece bilgi edinmelerini değil, aynı zamanda beceri kazanmalarını da vurgulamaktadır. Çünkü öğrenciler, hayatları boyunca karşılaşacakları zorluklarla başa çıkabilmek için sadece bilgiye değil, aynı zamanda becerilere de ihtiyaç duyacaklardır (Çokluk Bökeoğlu ve Yılmaz, 2005; Saracaloğlu, 2008). Bu nedenle öğreticiler; çeşitli öğretim tekniklerini ve yöntemlerini kullanarak, bilgilerin öğrencilere etkili bir şekilde aktarılmasını hedeflemektedirler (Balım ve Mutlu, 2005). Bu bağlamda, öğrenme sürecinde öne çıkan beceriler arasında, öğrenme stratejilerini geliştirme ve yaşam boyu öğrenme yer almaktadır. Bu öğrenme yaklaşımlarından biri olan Kuantum Öğrenme Modeli, bu becerilerin etkin bir şekilde geliştirilmesine katkı sağlayan önemli bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır (Girit, 2011; Nahar, 2022).

Öğrenme; öğrencinin mevcut bilgi ve deneyimleriyle etkileşime girerek, yeni bilgileri anlamlandırması ve bu bilgileri kendi bağlamlarında yeniden yapılandırması sürecidir. Öğrenme modellerinden biri olan Kuantum Öğrenme Modeli; öğrencilerin farklı öğrenme stillerine ve ihtiyaçlarına uygun, esnek bir öğrenme ortamı sağlamayı amaçlamaktadır (DePorter, Reardon ve Nourie, 1999; Güllü, 2010). Aynı zamanda Kuantum Öğrenme Modeli; gerek öğrenme sürecini klasik öğrenme teorilerinden farklı bir perspektifle ele almasından gerek öğrenenin merkeze konulmasından ve gerekse bireysel ihtiyaçların dikkate almasından, diğer öğrenme modellerinden ayrılmaktadır (Ayvaz Tuncel, 2010; Usta, 2006). Ayrıca bu model klasik eğitim yaklaşımlarından farklı olarak, öğrencinin pasif bir alıcı olmaktan ziyade, aktif bir katılımcı olarak kabul edilmesini önermektedir. Bu modelde, öğrencilerin öğrenme sürecindeki deneyimleri, bilgiyi anlama ve içselleştirme sürecinde önemli bir rol oynamaktadır.

Kuantum öğrenme perspektifi; öğrenmenin salt bilgi aktarımı olmadığını, aynı zamanda öğrencinin bilgiyi nasıl algıladığı, yorumladığı ve ilişkilendirdiği gibi faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerektiğini vurgular (Ay, 2010). Bu modelde, öğrenme süreci belirsizlik, karmaşıklık ve çoklu olasılıklarla karakterizedir. Kuantum Öğrenme Modeli'nin önemi; öğrencilerin bilgiyi ezberlemeleri yerine, modelin temel ilkeleri ışığında öğrencilerin bilgiyi derinlemesine anlamalarına ve farklı alanlarda uygulama becerileri geliştirmelerine olanak sağlamasıdır. Ayrıca bu model; öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcılık gibi kritik becerilerini güçlendirmeye yönelik bir çerçeve sunar. Sonuç olarak, Kuantum Öğrenme Modeli, çağdaş eğitim alanında öğrenci merkezli ve etkileşimli bir öğrenme ortamının oluşturulmasına katkı sağlayarak, öğrencilerin yaşam boyu öğrenme becerilerini güçlendirmeyi hedefler (Demir, 2006).

Kuantum öğrenme ortamının oluşturulması için beş temel ilkeye ihtiyaç vardır (Ay, 2010; DePorter, Reardon ve Nourie, 1999; Kaya, 2015):

- **Çevre ve Atmosfer Oluşturma:** İdeal bir öğrenme ortamı, uygun ışıklandırma, amaca uygun renkler, bitkiler, sahne düzenlemeleri ve uygun müzik gibi unsurları içerir. Bu unsurlar, öğrencilerin dikkatlerini çeker ve öğrenme ortamını daha etkileyici ve keyifli hale getirir.



- **Amaç Odaklılık:** Her eylemin bir amacı olmalıdır. Öğrenme sürecinde yapılan her aktivite, belirlenmiş bir hedefe ulaşmak için tasarlanmalı ve öğrencilerin öğrenme amaçlarına hizmet etmelidir.
- **Karmaşık Uyarıcılar:** Beynin, karmaşık ve çeşitli uyarıcılara maruz kaldığında daha etkili öğrendiği bilinmektedir. Bu nedenle, öğrenme ortamında çeşitli materyaller, görseller, sesler ve deneyimler sunulmalıdır.
- **Risk Alma ve Eğlence:** Öğrenme sürecinde risk almak önemlidir çünkü yeni bilgi ve beceriler edinmek genellikle belirsizlik ve hata yapma riski gerektirir. Ancak, eğlenceli bir öğrenme ortamı, bu riskleri azaltabilir ve öğrenmeyi daha keyifli hale getirebilir.
- **Olumlu Geri Bildirim ve Kutlama:** Öğrenme için önemli olan bir şey öğrenildiğinde, bu başarı olumlu bir şekilde kutlanmalıdır. Olumlu geri bildirimler ve kutlamalar, öğrencilerin motivasyonunu artırır ve olumlu duygusal bağlar oluşturarak öğrenme sürecini güçlendirir.

Sayfa | 1918

Yurt dışı ve yurt içi alanyazın incelendiğinde; çalışmaların sınırlı olduğu görülmekle birlikte, Kuantum Öğrenme Modeli'nin öğrencilerin derslerdeki akademik performansları üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmalara rastlanılmaktadır (Benn, 2003; Çakır, 2013; Çelik, 2021; Çiftçi, 2021; Demir, 2006; Erkoç, 2019; Girit, 2011; Güllü, 2010; Hodges, 2013; Nourie, 1998; Ünal, 2019). Çakır (2013) yüksek lisans tezinde, ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin "Maddenin Yapısı ve Özellikleri" konusunu Kuantum Öğrenme Modeli ve yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla öğrenmelerinin etkisi incelenmiştir. Araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu deneysel model kullanılmıştır. Deney grubuna Kuantum Öğrenme Modeli, kontrol grubuna ise yapılandırmacı öğrenme yöntemi uygulanmıştır. Sonuçlar, Kuantum Öğrenme Modeli temelli öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını ve mantıksal düşünme becerilerini olumlu yönde etkilediğini göstermiştir. Demir (2006), lise öğrencileri üzerinde kuantum öğrenme modelinin etkisini araştırdığı doktora çalışmasında; bu modelin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini belirlemiştir. Ayrıca modelin; derslere, okula, öğrenmeye ve öğrencilerin öz farkındalığına pozitif katkı sağladığını belirlemiştir. Benzer şekilde Güllü (2010), kuantum öğrenmenin öğrenci başarısına etkisini araştırdığı çalışmasında, 10. sınıf seviyesindeki öğrencilerin akademik başarısını ve özellikle fizik öğretimindeki etkisini incelemiştir. Öğrencilerin Kuantum Öğrenme Modeline karşı tutumlarını da değerlendirmiş, modelin genel akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği ve öğrencilerin modeli olumlu bir tutumla karşıladığı sonucuna ulaşmıştır.

Bilgimiz dahilinde, önlisans düzeyinde, Kuantum Öğrenme Modelini uygulayan çalışmalara ulaşılamaması, bu araştırmanın yenilikçi ve önemli olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla bu araştırma, meslek yüksekokullarındaki öğrenci pratiklerini geliştirme ve öğrencilerin yaşam boyu öğrenme becerilerini artırma amacı taşımaktadır. Araştırmada; teknik eleman yetiştiren meslek yüksekokullarında öğrenci uygulamalarına ve yaşam boyu öğrenme becerilerinin geliştirilmesine verilen önemin artmasıyla birlikte, Kuantum Öğrenme Modelinin öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkisine odaklanılmıştır. Bu düşüncelerden hareketle araştırmanın amacı; Kuantum Öğrenme Modeli'nin, su analizleri dersi alan öğrencilerin "Suların fiziksel parametreleri: Renk" konusundaki akademik başarısına ve öğrencilerin derse katılımı üzerine olası etkilerini incelemektir. Su analizleri dersinin tercih edilme nedeni; dersin uygulama ve analiz odaklı yapısı gereği, öğrencilerin konuları deneyimleyerek öğrenmelerini gerekli kılmasıdır. Ayrıca, bu dersin öğretiminde Kuantum Öğrenme Modelinin seçilme nedeni; modelin ilkeleri düşünüldüğünde, öğrencilerin derse yönelik tutumlarını,

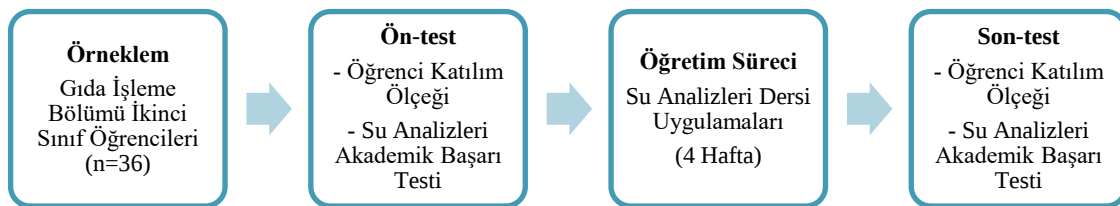


mantıksal düşünme becerilerini ve akademik başarılarını artırma potansiyeline sahip olmasıdır. Araştırmada “Suların fiziksel parametreleri: Renk” konusunun seçilme nedeni ise, bu parametrenin suyun kalitesi hakkında önemli bir gösterge olması ve temel bir analiz yöntemi olarak öğrencilerin laboratuvar becerilerini geliştirmeye yönelik kritik bir rol üstlenmesidir. Renk parametresi, içme ve kullanma suyunun kalitesinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan bir gösterge olup, doğal ve insan kaynaklı faktörlerden etkilenmektedir (Akduman, Demirbağ ve Sivri, 2020; Dönderici, Dönderici ve Başarı, 2010; Güler ve Çobanoğlu, 1997). Öğrencilerin bu konuyu deneyimleyerek öğrenmesi hem mesleki uygulamalarına katkı sağlayacak hem de analitik düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olacaktır. Araştırmanın hedefi çerçevesinde, aşağıdaki problemlerin incelenmesi amaçlanmıştır:

- Su analizleri dersinde Kuantum Öğrenme Modeli’nin kullanılmasının öğrencilerin derse katılımı üzerine anlamlı bir etkisi var mıdır?
- Su analizleri dersinde Kuantum Öğrenme Modeli’nin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları üzerine anlamlı bir etkisi var mıdır?

Yöntem

Bu araştırmada tek gruplu öntest-sontest zayıf deneysel desenden oluşan nicel bir araştırma yöntemi kullanılmıştır. Uygulama öncesi ve sonrası örneklem grubu olarak tek bir grup üzerinde aynı veri toplama yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen öntest-sontest şeklindeki ölçümler, bu çalışmada gerçekleştirilen deneysel tekniğin etkisini değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (Büyüköztürk, 2008; Karasar, 2005). Böylece, bu yöntemi kullanarak belirli bir uygulamanın örneklem üzerinde incelenen bağımlı değişken üzerindeki etkisini göstermek mümkündür (Creswell, 2017). Araştırmada; bağımsız değişkenin (Kuantum Öğrenme Modeli), bağımlı değişkenler (Akademik başarı ve öğrenci ders katılımı) üzerinde etkili olup olmadığı sorusuna yanıt aranmıştır. Kuantum Öğrenme Modelinin ilkeleri doğrultusunda, öğretim stratejisinin etkililiğini değerlendirmek ve araştırma bulgularını alanyazına sunmak amacıyla araştırmada uygulanan aşamalar Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Araştırma deseni kapsamında yapılan uygulamalar

Şekil 1’de görüldüğü üzere araştırma örnekleme su analizleri dersine başlamadan önce “Su Analizleri Akademik Başarı Testi” ile “Öğrenci Katılım Ölçeği” ön test olarak uygulanmıştır. Daha sonra 4 hafta boyunca su analizleri dersinde “Suların fiziksel parametreleri: Renk” konusunun eğitimi gerçekleştirilmiştir. Eğitim sonrasında aynı ölçme araçları son test olarak tekrar uygulanmıştır.



Örneklem

Araştırma, bir devlet üniversitesinin meslek yüksekokulunda, 2023-2024 eğitim öğretim yılında gıda işleme bölümünde öğrenim görmekte olan ikinci sınıf öğrencileri (n=36) ile gerçekleştirilmiştir. Örneklem belirlenirken, amaçlı örnekleme yaklaşımlarından biri olan ölçüt örnekleme tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu tür örneklemede, gözlem birimleri belirli özelliklere sahip kişiler, olaylar, nesneler veya durumlar arasından seçilir (Büyüköztürk vd., 2008). Böylece, örneklem seçiminde araştırma konusu ile ilgili olabildiğince çok şey öğrenilebilecek birimler dikkate alınır (Onwuegbuzie ve Collins, 2007). Bu araştırmanın örneklem ölçütleri; [1] Su analizleri dersine devam ediyor olmak, [2] Kuantum Öğrenme Modeli hakkındaki ön bilgilendirme seminerine katılmış olmak ve [3] araştırmaya ve uygulamaya katılımda gönüllü olmak şeklinde belirlenmiş ve bu ölçütlere uyan 36 öğrenci çalışmaya dahil edilmiştir. Örneklemden hariç tutulma ölçütleri ise; [1] araştırmaya katıldığı halde uygulamayı tamamlamamak, [2] veri toplama araçlarını eksik veya özensiz doldurmak ve [3] devamsızlık yapmak olarak belirlemiştir.

Veri toplama araçları

Araştırmanın verileri iki veri toplama aracı yardımıyla toplanmıştır. Bunlardan birincisi, Mazer (2012) tarafından geliştirilen, Yıldırım ve arkadaşları (2016) tarafından Türkçe'ye uyarlanan "Öğrenci Katılım Ölçeği"dir. Ölçek 7'li likert şeklinde (1= hiçbir zaman, 7= her zaman) olup toplam 13 madde ve 4 boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar: Sınıf içi sessiz davranışlar, sınıf içi sözlü davranışlar, ders içeriği hakkında düşünme ve sınıf dışı davranışlar şeklinde belirlenmiştir. Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin geçerlik ve güvenirlik analizleri kapsamında, Cronbach Alpha iç tutarlık katsayıları .70 ile .91 arasında değişmektedir. Bu değerler, ölçeğin ölçme amacına uygun, güvenilir ve geçerli bir yapı sunduğunu göstermektedir. Araştırmada kullanılan ikinci veri toplama aracı ise "Suların fiziksel parametreleri: Renk" konusu ile ilgili "Su Analizleri Akademik Başarı Testi"dir. Araştırmada, öğrencilerin "Suların fiziksel parametreleri: Renk" konusuyla ilgili akademik başarı düzeylerinin belirlenmesinde üç adet açık uçlu soru kullanılmıştır. Test, öğrencilerin yalnızca bilgi düzeylerini değil, aynı zamanda analiz ve sentez becerilerini de ölçmeyi hedeflemektedir. Bu ifadeler, alanyazın taraması sonucunda araştırmacılar tarafından geliştirilmiş, araştırmanın yürütüldüğü su analizleri ders içeriğine uygun olarak hazırlanmıştır. Ardından bu ifadeler üç alan uzmanının görüşüne sunularak gelen dönütler doğrultusunda kapsam geçerliği sağlanmıştır. Uzman görüşleri arasındaki uyum KGO=0,99 olarak hesaplanmıştır. Sonrasında; hazırlanan test, örneklem grubunda yer almayan yedi öğrenciye okutularak akıcılık, dil kullanımı ve anlaşılmayan kısımlar ile ilgili dönütler alınmıştır. Böylece su analizleri akademik başarı testinin son hali elde edilmiştir. Bu başarı testi, öğrencilerin kavramsal anlamalarını değerlendirmek açısından önemli bir işlev görmektedir. Açık uçlu soruların değerlendirilmesinde tam doğru, kısmi doğru ve yanlış yanıtlar, öğrencilerin bilişsel düzeylerini ve kavramsal anlama düzeylerini temsil etmektedir. Böylece, akademik başarı yalnızca yüzeysel bilgi edinimiyle değil, öğrencilerin konuyu ne derece derinlemesine kavradıklarıyla da ilişkilendirilmiştir. Buna ek olarak, araştırmada kullanılan "Öğrenci Katılım Ölçeği" öğrencilerin ders sürecine aktif olarak nasıl dahil olduklarını belirlemeye yardımcı olurken, akademik başarı testi ise öğrencilerin konuyu ne düzeyde kavradığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, çalışmada kullanılan veri toplama araçları, öğrencilerin hem katılım düzeyleriyle hem de akademik başarı ve kavramsal anlamalarıyla nasıl bir ilişki içinde olduğunu ortaya koymayı hedeflemektedir.



Uygulama süreci

Uygulama süreci 2023-2024 eğitim öğretim yılının bahar yarıyılında gerçekleştirilmiş ve uygulama öncesinde gerekli etik kurul izinleri alınmıştır. Uygulama, 2 ders saati bilgilendirme semineri ve 8 ders saati uygulama olmak üzere toplamda 10 ders saati sürmüştür. Uygulama sürecinde; gıda işleme bölümü programının su analizleri dersi öğrenme alanıyla ilgili ders programı, kuantum öğrenme modeline göre oluşturulmuştur (Ek-1). Uygulama öncesinde örnekleme oluşturan öğrencilere, “Su Analizleri Akademik Başarı Testi” ile “Öğrenci Katılım Ölçeği” ön testler olarak uygulanmıştır.

Uygulama öncesinde öğrencilere; araştırmacılar tarafından iki ders saati süresince Kuantum Öğrenme Modeli ve Kuantum öğrenme teknikleri hakkında bir seminer verilmiş ve öğrencilerin soruları cevaplanmıştır. Ders planlarında, öğrencilerin dikkatini çekmek ve geçmiş deneyimleriyle bağlantı kurmalarını sağlamak için kuantum öğrenme döngüsündeki aşamalar detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Kuantum öğrenme tekniklerinden biri olan NotAY tekniği sınıf tahtasına çizilmiş ve öğrencilerden bu tekniği ünite boyunca kullanmaları istenmiştir. Dersin analiz dersi olmasından dolayı Kuantum Öğrenme Modeli’nin daha rahat bir şekilde uygulanabilmesi için ders, laboratuvarında gerçekleştirilmiş ve küçük grup sınıf düzeni benimsenmiştir. Öğrencilerden; akademik başarı düzeyleri dikkate alınarak, altı adet altı kişilik heterojen gruplar oluşturulmuştur.

Uygulama sırasında, Kuantum Öğrenme Modeli kapsamında, öğrenme sürecini desteklemek amacıyla, çeşitli çevresel düzenlemeler yapılmıştır. Öğrencilere her ders sırasında Barok müziği dinletilmiş, sınıfın sıcaklığı dijital bir termometre ile kontrol edilmiş ve aromatik bitkilerin kokularından (limon, nane, lavanta, gül) faydalanmak için otomatik oda kokusu spreyleri kullanılmıştır. Bu unsurlar, Kuantum Öğrenme Modeli’nin temel ilkeleri doğrultusunda öğrenme ortamını daha uygun hale getirmek için kullanılmıştır. Alanyazında, sınıf içerisinde olumlu bir fiziksel çevrenin oluşturulmasının başarılı bir öğrenme atmosferi için gerekli olduğu belirtilmektedir (DePorter ve Hernacki, 1992; Given ve DePorter, 2015). Sınıf düzenlemesinde oturma düzeni, ışıklandırma, renkler, sıcaklık, koku ve gürültü kontrolü gibi unsurların öğrencilerin dikkatini odaklamaya yardımcı olduğu vurgulanmıştır. Özellikle Barok müziğin, beynin rahatlamasına ve stresin azalmasına yardımcı olarak öğrenme kapasitesini artırdığı, zihni dikkatli ve konsantre olabilir halde tuttuğu ifade edilmektedir (Bakır, 2017; DePorter vd., 1999; Güllü, 2010). Bütün bu hazırlıklar eşliğinde gruplar; iş birliğine dayalı aktiviteler ve çeşitli etkinlikler gerçekleştirmiş (Ek-2 ve Ek-3), böylece öğrenci merkezli bir yaklaşım olan Kuantum Öğrenme Modeli’ne göre öğrenme benimsenmiştir. Uygulama sonucunda öğrencilere “Su Analizleri Akademik Başarı Testi” ile “Öğrenci Katılım Ölçeği” son testler olarak tekrar uygulanmıştır.

Verilerin analizi

Öğrenci Katılım Ölçeği’nden elde edilen veriler, "her zaman"dan "hiçbir zaman"a doğru 7-6-5-4-3-2-1 şeklinde kodlanmış ve ön test-son test uygulamalarından elde edilen toplam puanlar istatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Veri setlerinin normallik dağılımını belirlemek amacıyla örneklem büyüklüğü göz önünde bulundurulmuş ve 50’nin altında olması nedeniyle Shapiro-Wilk testi sonuçları değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2023). Tablo 1’de normallik analizi sonuçları sunulmuştur.



Tablo 1.
Öğrenci katılım ölçeği normallik analizi sonuçları

	Shapiro-Wilk		p
	Statistic	df	
Ön-test	.968	36	.380
Son-test	.981	36	.774

Tablo 1'e göre; hem ön test hem de son test uygulaması için veri setlerinin, normal dağılım gösterdiği tespit edilmiştir ($p > .05$). Bu nedenle, Öğrenci Katılım Ölçeği'nden elde edilen verilerin ön test ve son test karşılaştırmasında parametrik testlerden ilişkili örneklem için t-testi kullanılmıştır. Araştırmada yapılan uygulamalarda Cronbach alfa katsayısı ön test için 0.739, son test için 0.728 olduğu tespit edilmiştir. Bu katsayıların 0.70'ten büyük bulunması, veri analizinin güvenilir olduğunu göstermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

"Su Analizleri Akademik Başarı Testi" için öğrencilerin verdikleri yanıtlar, araştırmacılar tarafından geliştirilen, dört kategori altında değerlendirilmiştir. Alanyazında, bu tip kategorilendirmelerin yapıldığı çalışmalara rastlamak mümkündür (Abraham vd., 1992; Dolu ve Ürek, 2015; Karamustafaoğlu ve Ayas, 2002; Korkmaz, vd., 2023; Korkmaz, Ürek ve Dolu, 2024; Simpson ve Marek, 1988; Yadigaroglu ve Demircioğlu, 2012). Bu çalışmada kullanılan kategori başlıkları ve bunlara yönelik açıklamalar Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2.
Akademik başarı testinin analizinde kullanılan kategoriler ve açıklamaları

Kategori	Açıklaması
Tam doğru	Cevaplarda konu ile ilgili tüm bilimsel bilgiler yer almaktadır. Her yönüyle doğru açıklamalardır.
Kısmi doğru	Bazı gerçek bilimsel bilgilerden bahseden ancak ele alınan kavramların tamamı hakkında ayrıntılara girmeyen yanıtları içeren ifadelerdir.
Yanlış	Soru ile ilgisi olmayan, mantıksız ya da bilimsel bilgiden uzak, her yönüyle yanlış bilgi içeren, kavram yanlışlığı taşıyan açıklamalardır.
Cevapsız	Öğrencilerin boş cevapları bu kategoriye dahil edilmiştir.

Akademik başarı testinden elde edilen verilerin analizi ilk olarak araştırmacıların birisi tarafından yapılmıştır. Ardından, veri analizi aynı kategoriler kullanılarak bir diğer araştırmacı tarafından yapılmıştır. Böylece her iki araştırmacı arasındaki tutarlık katsayısı hesaplanarak veri analizinin güvenilirliği sağlanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Puanlama sürecinde, sorulara atanan düzeyler arasında bir karşılaştırma yapılmış ve tutarlılık yüzdeleri incelenmiştir. Bu şekilde yapılan veri analizinin güvenilirliği: $[Görüş\ birliği / (Görüş\ birliği + Görüş\ ayrılığı) \times 100]$ formülünden hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Buna göre öntestten elde edilen verilerin analizinde araştırmacılar arası tutarlık katsayısı, .89; son testten elde edilen verilerin analizinde ise bu değer .88 olarak hesaplanmıştır. Bu değerlerin .70'in üzerinde olduğu dikkate alındığında veri analizinin güvenilir olduğu ifade edilebilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Aynı zamanda, Landis ve Koch'un (1977) sınıflamalarına göre bu katsayı değeri hemen hemen mükemmel bir uyuşmanın olduğunu göstermektedir. Araştırmacılar arası görüş farklılıkları olan yerler üzerinde yapılan tartışmalar sonucunda, bu noktalarda da görüş birliği sağlanarak kategoriler belirlenmiştir. Bu sürecin ardından her bir ifade için belirlenen kategoriler



puanlanarak veriler nicelleştirilmiştir. Bu kapsamda tam doğru kategorisi “4” puan, kısmi doğru kategorisi “3” puan, yanlış kategorisi “2” puan, cevapsız kategorisi ise “1” puan ile puanlanmıştır. Her bir ifade için öntest ve sontestte elde edilen kavramsal anlama düzeyleri, sınıflama ölçeğinde bulunduğundan yapılacak karşılaştırmalarda Wilcoxon İşaretli Sıralar testi kullanılmıştır (Büyüköztürk, 2023). Böylece öğrencilerin her bir ifadeye yönelik kavramsal anlama düzeylerinin gerçekleştirilen uygulamalardan nasıl etkilendiği tespit edilmeye çalışılmıştır.

Sayfa | 1923

Bulgular

Öğrenci katılım ölçeğinden elde edilen bulgular

Araştırmanın birinci problem cümlesi, “Su analizleri dersinde Kuantum Öğrenme Modeli’nin kullanılmasının öğrencilerin derse katılımı üzerine anlamlı bir etkisi var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda, öğrencilerin derse yönelik katılım düzeylerini belirlemek amacıyla uygulanan Öğrenci Katılım Ölçeği’ne ait ilişkili örneklem için t-testi sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.
Öğrenci katılım ölçeği puanlarının t-testi ile karşılaştırılması

	N	$\bar{X}$	ss	df	t	p	η^2	Cohen-d
Ön-test	36	46.11	7.09	35	21,69	.0001	.93	3.61
Son-test	36	81.61	4.54					

Tablo 3’e göre gerçekleştirilen ilişkili örneklem için t-testi sonucunda, öğrencilerin ön test ile son test uygulamalarından elde ettikleri puan ortalamalarının birbirinden anlamlı derecede farklı olduğu tespit edilmiştir ($p<.05$). Puan ortalamaları dikkate alındığında, öğrencilerin son test sonucunda elde ettikleri puan ortalamasının ($\bar{X}=81.61$) ön teste ($\bar{X}=46.11$) göre anlamlı bir yükselme gösterdiği fark edilmektedir. Ayrıca bu artışın etki büyüklüğünü belirleyebilmek için hesaplanan Cohen-d değeri ($d=3.61$) ön test ve son test puanları arasındaki farkın 3,61 standart sapma kadar olduğunu göstermekte, hesaplanan Eta-kare ($\eta^2=.93$) değeri ise geniş (large) etki büyüklüğü olarak yorumlanır (Büyüköztürk, 2018).

Öğrenci katılım ölçeğinin alt boyutlarına ait ilişkili örneklem t-testi sonuçları tablo 4’de gösterilmektedir.

Tablo 4.
Öğrenci katılım ölçeği alt boyut puanlarının t-testi ile karşılaştırılması

Alt Boyut Adı		N	$\bar{X}$	ss	df	t	p
Sınıf içi sessiz davranışlar	Ön-test	36	11.36	2.65	35	11.25	.0001*
	Son-test	36	18.03	2.19			
Sınıf içi sözlü davranışlar	Ön-test	36	10.80	3.36	35	12.57	.0001*
	Son-test	36	18.55	1.52			
Ders içeriği hakkında düşünme	Ön-test	36	10.89	2.57	35	13.37	.0001*
	Son-test	36	19.11	1.75			
Sınıf dışı davranışlar	Ön-test	36	13.05	2.69	35	21.05	.0001*
	Son-test	36	25.91	1.81			

* $p<.05$

Korkmaz, N. ve Dolu, G. (2025). Su analizleri dersinde kullanılan kuantum öğrenme modelinin öğrenci katılımı ve akademik başarı üzerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16 (1), 1913-1939.

DOI. 10.51460/baebd.1488699



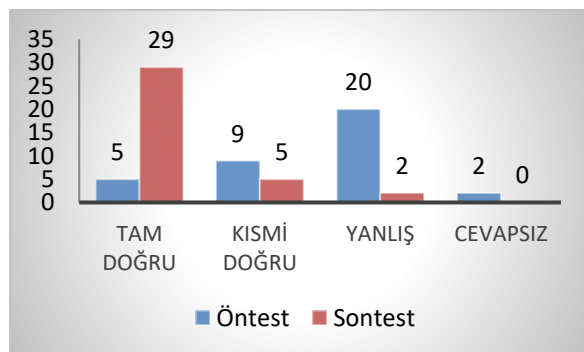
Tablo 4 incelendiğinde, ölçeğin tüm alt boyutlarına ilişkin ön test ve son test arasındaki değişimin anlamlı ve son test lehine ve matematiksel bu farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmektedir. Bunlar sırasıyla sınıf içi sessiz davranışlar ön testten ($\bar{x}=11,36$) sonra son test ($\bar{x}=18,03$) puanları 6,67 puan atmış ve aralarındaki fark anlamlı bulunmuştur [(t(35)=11.25; p<.05)]. Sınıf içi sözlü davranışlar ön testten ($\bar{x}=10,80$) sonra son test ($\bar{x}=18,55$) puanları 7,75 puan atmış ve aralarındaki fark anlamlı bulunmuştur [(t(35)=12.57; p<.05)]. Ders içeriği hakkında düşünme ön testten ($\bar{x}=10,89$) sonra son test ($\bar{x}=19,11$) puanları 8,22 puan atmış ve aralarındaki fark anlamlı bulunmuştur [(t(35)=13.37; p<.05)]. Sınıf dışı davranışlar ön testten ($\bar{x}=13,05$) sonra son test ($\bar{x}=25,91$) puanları 12,86 puan atmış ve aralarındaki fark anlamlı bulunmuştur [(t(35)=21.05; p<.05)]. Analiz sonucunda en fazla puan artışının sınıf dışı davranışlar alt boyutunda, en az puan artışının ise sınıf içi sessiz davranışlar alt boyutunda kaydedildiği görülmüştür.

Su analizleri akademik başarı testinden elde edilen bulgular

Araştırmanın ikinci problem cümlesi, “Su analizleri dersinde Kuantum Öğrenme Modeli’nin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları üzerine anlamlı bir etkisi var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Bu problem doğrultusunda, Suların Fiziksel Parametreleri: Renk konusu ile ilgili Su Analizleri Akademik Başarı Testi’nde yer alan her bir soruya verilen öğrenci cevaplarının analizi sonucunda elde edilen kategoriler sütun grafikleri halinde gösterilmiştir. Ayrıca, akademik başarı testi ön test ve son test uygulamaları için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ile elde edilen bulgular ayrı ayrı sunulmuştur.

Birinci soruya ait bulgular

Akademik başarı testinde yer alan birinci soru, “Sularda renkliliğin oluşma nedenleri nelerdir?” şeklindedir. Öğrencilerin bu soru ile ilgili ön test ve son test sonucunda verdikleri cevap düzeylerinin kategorisel dağılımı, Şekil 2’de verilmektedir.



Şekil 2. Öğrencilerin birinci soru ile ilgili cevap düzeylerinin dağılımı

Şekil 2 dikkate alındığında ön testte 2 öğrencinin soruyu cevapsız bıraktığı, 20 öğrencinin cevap düzeyinin yanlış kategorisinde yer aldığı, 9 öğrencinin kısmi doğru, 5 öğrencinin ise tam doğru düzeyinde olduğu bulunmuştur. Buna karşılık son test sonucunda yanlış cevap kategorisinde sadece 2



öğrenci tespit edilirken; son test sonucunda öğrencilerin büyük çoğunluğunun (29 öğrenci) tam doğru kategorisine yükseldiği görülmektedir.

Uygulanan öğretimin bu soru ile ilgili olarak öğrencilerin cevap düzeylerine etkisi, Tablo 5’de gösterilmektedir.

Tablo 5.

Birinci soruya verilen cevapların Wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırılması

Son test-Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	7.00	7.00	4.77*	.0001
Pozitif Sıra	29	15.79	458.00		
Eşit	6	-	-		

*Negatif sayılar temeline dayalı

Tablo 5’e göre, öğrencilerin birinci soru ile ilgili cevap düzeylerinde uygulama öncesi ve sonrası arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z=4.77$, $p<.05$). Sıra ortalamaları ve toplam puanlar dikkate alındığında, bu farkın pozitif sıralar lehine olduğu fark edilmektedir. Birinci soru için her bir cevap düzeyine ait örnek öğrenci cevapları şöyledir:

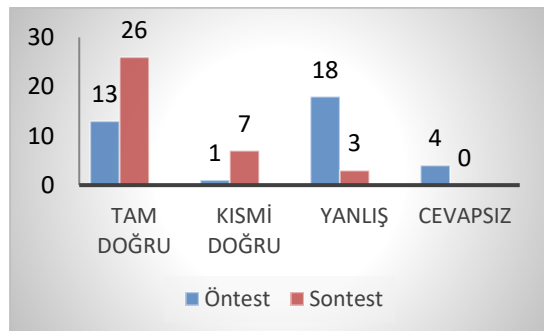
Tam doğru: *Suyun içinde çözünmüş organik ve inorganik maddelerin varlığıdır. Örneğin, humik asitler gibi organik maddeler veya demir, mangan gibi inorganik maddeler suyun rengini etkileyebilir (Ö1).*

Kısmi doğru: *Özellikle demir ve mangan gibi mineraller, suya kırmızımsı veya kahverengi renkler verebilir. Ancak, sadece mineraller değil, aynı zamanda suyun bulanıklığı, ışığın kırılması gibi fiziksel faktörler de renklenmeyi etkiler (Ö15).*

Yanlış: *Suların rengi, sadece çevresel faktörlerden etkilenir ve içerdikleri maddelerle ilgili bir bağlantı yoktur. Örneğin, suyun rengi sadece güneş ışığının yansımalarıyla belirlenir ve su içeriğiyle ilişkili değildir (Ö11).*

İkinci soruya ilişkin bulgular

Akademik başarı testinde yer alan ikinci soru, “Suda gerçek renk ve görünen renk nedir?” şeklindedir. Öğrencilerin bu soru ile ilgili ön test ve son testte verdikleri cevap düzeylerinin kategorisel dağılımı, Şekil 3’te yer almaktadır.



Şekil 3. Öğrencilerin ikinci soru ile ilgili cevap düzeylerinin dağılımı

Korkmaz, N. ve Dolu, G. (2025). Su analizleri dersinde kullanılan kuantum öğrenme modelinin öğrenci katılımı ve akademik başarı üzerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16 (1), 1913-1939.

DOI. 10.51460/baebd.1488699



Şekil 3 incelendiğinde; ön testte 18 öğrencinin verdiği cevabın yanlış düzeyinde olduğu, bunun yanında 13 öğrencinin cevaplarının tam doğru, 1 öğrencinin ise kısmi doğru düzeyinde cevap verdiği tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen son test uygulaması ise yapılan öğretimden sonra yanlış cevap düzeyinde bulunan öğrenci sayısının 3'e düştüğünü; tam doğru kategorisinde cevap veren öğrencilerin ise 26'ya yükseldiğini göstermektedir. Bunun yanında ön testte 4 öğrenci soruyu cevapsız bırakırken, cevapsız kategorisinde hiç öğrenci olmadığı tespit edilmiştir.

Gerçekleştirilen öğretimin bu soru ile ilgili olarak öğrencilerin cevap düzeylerine etkisi, Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6.

İkinci soruya verilen cevapların Wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırılması

Son test-Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p
Negatif Sıra	3	6.33	19.00	3.75*	.0001
Pozitif Sıra	20	12.85	257.00		
Eşit	13	-	-		

*Negatif sayılar temeline dayalı

Tablo 6'ya göre öğrencilerin ön test ve son test uygulamalarında verdikleri cevaplar arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu fark edilmektedir ($z=3.75$, $p<.05$). Sıra ortalamaları ve toplam puanlar dikkate alındığında, bu farkın pozitif sıralar lehine olduğu görülmektedir. İkinci soru için her bir cevap düzeyine ilişkin örnek öğrenci cevapları şöyledir:

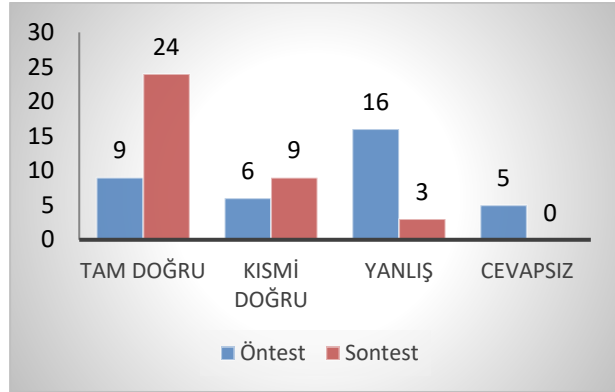
Tam doğru: *Gerçek renk, suyun içinde bulunan maddelerin asıl rengini ifade eder. Bu, suyun içindeki organik ve inorganik maddelerin doğal rengidir. Görünen renk ise, suyun içindeki maddelerin ışıkla etkileşimi sonucunda ortaya çıkan renklerdir. Özellikle suyun içindeki çözünmüş maddeler ve askıdaki partiküller, ışığı emer veya saçar, bu da suyun görünen rengini etkiler (Ö8).*

Kısmi doğru: *Gerçek renk, suyun içindeki inorganik maddelerin doğal rengini temsil eder. Ancak, görünen renk, suyun içindeki inorganik maddelerin yanı sıra suyun yüzeyinde yansıyan veya kırılan ışığın etkisiyle oluşur. Bu yüzden, suyun gerçek rengi ile gözlemlenen renk arasında farklılıklar olabilir (Ö23).*

Yanlış: *Gerçek renk, suyun berrak olması durumunda görülebilir. Görünen renk ise, suyun içinde bulunan çözünmüş maddelerin etkisiyle ortaya çıkar. Bu iki terim arasında fark yoktur ve eşanlamlıdır (Ö34).*

Üçüncü soruya ilişkin bulgular

Akademik başarı testinde yer alan üçüncü soru, "Sularda meydana gelen renk sorunlarını giderme yolları nelerdir?" şeklindedir. Öğrencilerin bu soru ile ilgili ön test ve son testte verdikleri cevap düzeylerinin kategorik dağılımı, Şekil 4'de verilmektedir.



Şekil 4. Öğrencilerin üçüncü soru ile ilgili cevap düzeylerinin dağılımı

Şekil 4'e göre ön testte 5 öğrencinin soruyu cevapsız bıraktığı görülmektedir. Ön testte 9 öğrencinin cevabı tam doğru düzeyinde iken 6 öğrencinin ise kısmi doğru, 16 öğrencinin cevabı ise yanlış olarak belirlenmiştir. Buna karşılık son test uygulaması sonucunda yanlış düzeyinde bulunan öğrenci sayısı 3'e düşerken öğrencilerin yarısından fazlasının cevap düzeyinin tam doğru kategorisine yükseldiği, 6 öğrencinin ise kısmi doğru düzeyinde olduğu belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen öğretimin bu soru ile ilgili olarak öğrencilerin cevap düzeylerine olan etkisi, Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7.

Üçüncü soruya verilen cevapların Wilcoxon işaretli sıralar testi ile karşılaştırılması

Son test-Ön test	n	Sıra Ortalaması	Sıralar Toplamı	z	p
Negatif Sıra	1	15.50	15.50	3.91*	.0001
Pozitif Sıra	23	12.37	284.50		
Eşit	12	-	-		

*Negatif sayılar temeline dayalı

Tablo 7 dikkate alındığında üçüncü soru için, öğrencilerin ön test ve son test kavramsal anlama düzeyleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılaşma olduğu görülmektedir ($z=3.91$, $p<.05$). Sıra ortalamaları ve sıra toplamaları incelendiğinde ise bu farklılaşmanın önceki iki soruda olduğu gibi son test lehine olduğu fark edilmektedir. Üçüncü soru için her bir cevap düzeyine ait örnek öğrenci cevapları şöyledir:

Tam doğru: *Filtreleme ve arıtma sistemlerinin kullanılması suların rengini temizlemek için etkilidir. Özellikle aktif karbon filtreleri veya filtrasyon sistemleri, suyun içindeki organik maddeleri ve diğer kirleticileri gidermede yardımcı olabilir. Koagülasyon gibi kimyasal işlemler suların rengini düzeltebilir. Bu işlemler, suyun içindeki partikülleri çöktürmek ve bunları uzaklaştırmak için kullanılır (Ö19).*

Kısmi doğru: Renk sorunlarını gidermek için suyu süzme işleminden geçirmek etkili bir yöntemdir. Süzme işlemi, suyun içindeki çözünmüş maddeleri ve partikülleri filtreleyerek rengin daha berrak olmasını sağlayabilir (Ö21).



Yanlış: Renk sorunlarını gidermek için suya sıvı gıda boyası eklemek etkili bir yöntemdir. Gıda boyası, suyun rengini istenilen tonlara dönüştürebilir. Ancak, bu yöntem sadece estetik bir çözüm sunar ve suyun gerçek kirliliğini gideremeyebilir (Ö3).

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma, su analizleri dersinde Kuantum Öğrenme Modelinin öğrenci katılımı ve akademik başarı üzerindeki etkisini incelemiştir. Kuantum Öğrenme Modeli, geleneksel öğrenme modellerinden farklı bir yaklaşım sunarak öğrencilere daha etkili bir öğrenme deneyimi sunmayı hedeflemektedir. Araştırmanın bulguları, Kuantum Öğrenme Modelinin öğrenci katılımını ve akademik başarıyı artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Öncelikle araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen birinci probleme yönelik sonuçlar incelendiğinde; Kuantum Öğrenme Modeli ile öğrenci katılımının anlamlı düzeyde arttığı tespit edilmiştir (Tablo 3). Elde edilen veriler ile öğrencilerin son test sonucunda elde ettikleri puan ortalamasının ön teste göre önemli bir artış gösterdiği belirlenmiştir ($\bar{X}_{\text{öntest}}=46.11$; $\bar{X}_{\text{sontest}}=81.61$). Bu artışın etki büyüklüğünü belirlemek adına hesaplanan Cohen-d değeri (Cohen-d=3,61) ve Eta-kare değerleri (Eta-kare=0,93), Kuantum Öğrenme Modeline yönelik gerçekleştirilen uygulamaların öğrencilerin derse yönelik katılım puanları üzerinde geniş düzeyde etki yarattığını ortaya koymaktadır (Büyüköztürk, 2023). Benzer şekilde öğrenci katılım ölçeğinin alt boyutlarına ait t-testi sonuçları incelendiğinde (Tablo 4), “sınıf içi sessiz davranışlar”, “sınıf içi sözlü davranışlar”, “ders içeriği hakkında düşünme” ve sınıf dışı davranışlar” alt boyutlarının hepsinde ön test ve son test öğrenci katılım puanları arasında son test lehine anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Kuantum Öğrenme Modelinin ders materyaline daha etkili bir şekilde adapte olma ve öğrenme sürecine daha aktif bir şekilde katılma konusunda öğrencilere önemli fırsatlar sunduğu sonucu çıkarılabilir. Ayrıca, Kuantum Öğrenme Modelinin öğrencilerin derslere daha aktif bir şekilde katılmalarını teşvik ettiği ve bu sayede öğrenme sürecine daha fazla dahil oldukları söylenebilir. Öğrencilerin ders içi etkileşimleri arttıkça, bilgiyi işleme ve anlamlandırma yetenekleri de gelişmektedir. Araştırma sonuçlarına göre; Kuantum Öğrenme Modelinin öğrencilerin derse katılımlarına karşı bakış açılarında olumlu değişimler yarattığı görülmüştür. Bu sonuç, daha önce yapılan çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Demir, 2006; Demirboğa, 2014; Güllü, 2010; Kalçık, 2018; Nourie, 1998). Ayrıca, Kuantum Öğrenme Modelinin derse karşı duygusal tepkiler üzerinde olumlu bir etkisinin olduğunu ve öğrencilerin motivasyonlarını, öğrenme isteklerini ve sosyal etkileşimlerini artırdığı sonucunu söylemek mümkün olmaktadır (Çakır, 2013).

Araştırmanın ikinci problemi üzerine yapılan analizlerden elde edilen verilere dayanarak, uygulama öncesi ve sonrası “Suların fiziksel parametreleri: Renk” konusu ile ilgili öğrenci cevap düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (Tablo 5). Akademik başarı testinde yer alan birinci soru için yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda, pozitif sıralar lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z=4.77$, $p<.05$). Bu fark, yapılan uygulamaların öğrencilerin sulara renkliliğin oluşma nedenleri hakkındaki yanlış öğrenmelerini gidererek, tam ve doğru öğrenmeleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Bu sonuç, Kuantum Öğrenme Modeli uygulamasının deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını artırmada önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir şeklinde yorumlanabilir. Özellikle, pozitif sıralar lehine olan bu farklılık, uygulamanın öğrencilerin bilgi

Korkmaz, N. ve Dolu, G. (2025). Su analizleri dersinde kullanılan kuantum öğrenme modelinin öğrenci katılımı ve akademik başarı üzerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16 (1), 1913-1939.
DOI. 10.51460/baebd.1488699



düzeylerini artırdığına işaret etmektedir. Bu bağlamda, sularda renkliliğin oluşma süreçleri konusunda yapılan uygulamaların öğrencilerin kavrayışını derinleştirdiği ve yanlış öğrenmelerin düzeltilmesine yardımcı olduğu sonucuna varılabilir (Bozkurt, 2015; Çakır, 2013; Demir, 2006; Hanbay, 2009; Kalçık, 2016).

Sayfa | 1929

Akademik başarı testinde yer alan ikinci ve üçüncü soru için de yine benzer sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 6 ve Tablo 7). Yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi sonucunda hem ikinci soru için ($z=3.75$, $p<.05$) hem de üçüncü soru için ($z=3.91$, $p<.05$) son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Özellikle, sıra ortalamaları ve toplam puanlar incelendiğinde, son test lehine bir farklılaşmanın varlığı gözlemlenmektedir. Bu durum, yapılan öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Yapılan uygulamaların öğrencilerin suda gerçek renk ve görünen renk kavramlarını daha iyi anlamalarına katkı sağladığını düşündürmektedir. Ayrıca, su üzerindeki renk sorunlarını giderme konusunda öğrencilerin bilgi ve anlayışlarının arttığına işaret etmektedir. Sonuçlar, uygulanan öğretim yönteminin etkili olduğunu ve öğrencilerin konuyla ilgili anlayışlarını artırdığını göstermektedir. Öğretimde Kuantum Öğrenme Modelinin etkili bir şekilde kullanılabileceğini ve öğrencilerin konuyu daha derinlemesine kavramalarına yardımcı olabileceğini göstermektedir. Araştırmanın bu sonuçları, alanyazında Kuantum Öğrenme Modeli üzerine yapılmış ve öğrenci akademik başarısının arttığı çalışmalarla paralellik göstermektedir (Alaca, 2014; Bozkurt, 2015; Çakır, 2013; Demir, 2006; Girit, 2011; Hanbay, 2009; Kalçık, 2016; Şimşek, 2016; Ünal, 2019).

Kuantum Öğrenme Modeli, öğrenme süreçlerini daha etkili hale getirme potansiyeli taşıyan yenilikçi bir yaklaşımdır. Bu çalışmada, modelin öğrencilerin su analizleri dersine yönelik katılımı ve akademik başarıları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bulgular, öğrencilerin öğrenme sürecine daha aktif katılım gösterdiğini ve akademik performanslarında olumlu yönde bir değişim yaşandığını göstermektedir. Bu durum, Kuantum Öğrenme Modelinin öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarına, ders materyallerini uygulama becerilerini geliştirmelerine ve öğrenmeye yönelik daha olumlu bir tutum sergilemelerine katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir. Geleneksel öğretim yöntemlerinin bazı sınırlamaları olduğu göz önünde bulundurulduğunda, alternatif yaklaşımlar arayışı eğitim alanında önemli bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Kuantum Öğrenme Modeli, bu bağlamda öğrencilere anlamlı ve kalıcı öğrenme deneyimleri sunabilecek bir yöntem olarak değerlendirilebilir.

Araştırmanın güçlü yönlerinden biri, Kuantum Öğrenme Modelinin uygulamaya dayalı bir ders bağlamında ele alınmış olmasıdır. Modelin, öğrencilerin derse katılımını artırmaya yönelik sağladığı katkılar gözlemlenmiş ve akademik başarıyla ilişkilendirilebilecek bazı olumlu çıktılar elde edilmiştir. Bununla birlikte, araştırmanın bazı sınırlılıkları da göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışma tek gruplu deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiş olup, kontrol grubu içermemektedir. Bu nedenle, elde edilen akademik başarı artışının yalnızca Kuantum Öğrenme Modeline mi yoksa öğrencilerin öğrenmeye yönelik motivasyonundaki artış gibi başka faktörlere mi bağlı olduğunu kesin bir şekilde ifade etmek mümkün değildir. Bu konuda daha kesin sonuçlara ulaşabilmek için karşılaştırmalı deneysel desenlerin kullanıldığı gelecekteki araştırmaların gerekliliği açıktır.

Bunun yanı sıra, araştırmanın örneklem büyüklüğü de, sonuçların genellenebilirliği açısından dikkat edilmesi gereken bir faktördür. Daha geniş örneklem gruplarıyla yürütülecek çalışmalar, modelin etkisinin farklı öğrenci gruplarında nasıl değiştiğini ortaya koymada önemli katkılar sağlayacaktır.



Ayrıca, modelin uzun vadeli etkilerini değerlendirebilmek adına izleme çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencilerin edindikleri bilgileri ne ölçüde sürdürebildikleri, modelin kalıcılığı açısından önemli bir gösterge olacaktır.

Sonuç olarak, bu araştırma, Kuantum Öğrenme Modelinin öğrencilerin öğrenme sürecine daha aktif katılım göstermelerini destekleyebileceğini ve akademik başarıları üzerinde olumlu etkiler yaratabileceğini ortaya koymaktadır. Bu tür uygulamaların, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarını ve kavramalarını sağladığı görülmektedir. Gelecekteki çalışmalar, Kuantum Öğrenme Modeli'nin farklı dersler ve öğrenci grupları üzerindeki etkisini daha detaylı bir şekilde inceleyebilir ve bu modelin eğitimdeki potansiyelini daha iyi anlamamıza yardımcı olabilir. Bu araştırma, bilimsel araştırmalarda pratik uygulamaların önemine dair bir vurgu olarak kabul edilebilir. Özellikle fen bilimleri eğitiminde, somut deneyimlerin teorik bilginin pekiştirilmesinde ve derinleştirilmesinde kritik bir rol oynadığı düşünülmektedir. Bu nedenle, ilgili öğretim programlarındaki pratik uygulamaların daha da teşvik edilmesi ve desteklenmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, bu çalışma, uygulamalı öğrenme yöntemlerinin öğrenci başarısı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulguların eğitim uygulamalarına ve politikalarına katkı sağlaması umulmaktadır.

Araştırmanın sonuçları, Kuantum Öğrenme Modelinin öğrencilerin su üzerindeki renk sorunlarını anlama yeteneklerini geliştirmede etkili bir araç olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, eğitimciler ve araştırmacılar için şu öneriler sunulabilir:

Öğretim Yöntemlerinin Çeşitlendirilmesi: Öğretim sürecinde geleneksel yöntemlerle işlenen dersler Kuantum Öğrenme Modeli ile desteklenebilir. Zira farklı öğrenme stillerine ve ihtiyaçlarına sahip öğrenciler için çeşitlendirilmiş öğretim stratejilerinin benimsenmesi öğrenciler için oldukça faydalıdır.

Araştırma ve Geliştirme Çalışmaları: Kuantum Öğrenme Modelinin daha etkili bir şekilde uygulanması ve öğrenci başarısını artırmak için daha fazla araştırma yapılmalıdır. Bu araştırmalar, modelin farklı disiplinlerde ve öğrenme ortamlarında nasıl kullanılabileceğini ve öğrenci başarısını nasıl etkileyebileceğini anlamaya odaklanmalıdır.

Bu önerilerin uygulanması, Kuantum Öğrenme Modelinin etkisini artırabilir ve öğrencilerin bilgi edinme süreçlerini daha etkili hale getirebilir. Ayrıca, gelecekteki araştırmacılar için bu alanda daha fazla çalışma ve inceleme yapılmasını teşvik edebilir.



Kaynakça

- Abraham, M.R., Grzybowski, E. B., Renner, J.W., and Marek, E. A. (1992). Understanding and misunderstanding of eight graders of five chemistry concepts found in textbook. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 105-120. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290203>
- Akduman, S., Demirbağ, M., ve Sivri, N. (2020). Türkiye’de bakteriyolojik su kalitesi konusunda yapılan bilimsel araştırmaların bibliyometrik analizi (1999-2019). *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 5(3), 425-432.
- Alaca, Ö. (2014). *Kuantum öğrenme modeline dayalı fen bilimleri öğretiminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Ay, Y. (2010). *Kuantum öğrenme modeline dayalı fen ve teknoloji eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, derse yönelik tutum ve kendi kendine öğrenme becerileri üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Ayvaz Tuncel, Z. (2010). *Kuantum öğrenme*. Ö. Demirel (Ed.). *Eğitimde yeni yönelimler*, 4. Baskı. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Bakır, B. (2017). *Ortaokul 7. sınıf matematik dersinde kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin biliş ötesi öğrenme stratejilerine ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Siirt Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Siirt.
- Balım, A., ve Mutlu, M. (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji sınıflarında öğrenme öğretme yaklaşımları, ilköğretim fen ve teknoloji öğretimi*. Aydoğdu, M. ve Kesercioğlu, T.(Eds.), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Benn, W. (2003). *Evaluation study of quantum learning's impact on achievement in multiple settings*. Unpublished Master Dissertation, Department of Education, California University, California.
- Bozkurt, A. Ş. (2015). *Kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarıları ve problem çözme becerisi üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yakındoğu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Lefkoşa.
- Büyüköztürk, Ş. (2023). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (30. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: Nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi*. İstanbul: Edam Yayınları.
- Çakır, C. (2013). *İlköğretim 8. sınıf düzeyinde maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinin kuantum öğrenme modeline dayalı öğretimi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Çelik, H. (2021). *Ortaokul Türkçe dersinde kuantum öğrenme yaklaşımının uygulanması üzerine bir eylem araştırması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Çiftcibaşı, F. (2021). *Fen eğitiminde kuantum öğrenme modeli ve etkililiği: Güneş sistemi ve tutulmalar*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Çokluk Bökeoğlu, O. ve Yılmaz, K. (2005). Üniversite öğrencilerinin eleştirel düşünmeye yönelik tutumları ile araştırma kaygıları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 41(41), 47-67.
- Demir, S. (2006). *Kuantum öğrenme modelinin ortaöğretim düzeyinde öğrenci başarısına etkisi (Gaziantep örneği)*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.
- Demirboğa, S. E. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının kuantum öğrenme yaklaşımına ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- DePorter, B., and Hernacki, M. (1992). *Quantum learning: Unleashing the genius in you*. New York: Random House
- DePorter, B., Reardon M. and Nourie S. S. (1999). *Teaching orchestrating student success*. A Viacom Company.
- Dolu, G., ve Ürek, H. (2015). Identification and elimination of several misconceptions of university level students regarding the misconceptions in science course. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 17(2), 353-382. <https://doi.org/10.15516/cje.v17i2.888>
- Korkmaz, N. ve Dolu, G. (2025). Su analizleri dersinde kullanılan kuantum öğrenme modelinin öğrenci katılımı ve akademik başarı üzerine etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16 (1), 1913-1939.
DOI. 10.51460/baebd.1488699



- Dönderici, Z. S., Dönderici, A., ve Başarı, F. (2010). Kaynak sularının fiziksel ve kimyasal kaliteleri üzerine bir araştırma. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 67(4), 167-172.
- Erkoç, S. S. (2019). *Kuantum öğrenme modeline dayalı fen eğitiminin ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Amasya Üniversitesi, Amasya.
- Girit, D. (2011). *Kuantum öğrenme yaklaşımının ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematiğe etkisinin tutum, kaygı düzeyleri ve akademik başarıları üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Given, B. K., and Deporter, B. (2015). *Excellence in teaching and learning*. Learning Forum Publications.
- Güler, Ç., ve Çobanoğlu, Z. (1997). *Su kalitesi*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı.
- Güllü, A. (2010). *Kuantum öğrenme modelinin ortaöğretim düzeyinde öğrenci başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Hanbay, O. (2009). Kuantum öğrenme temelli öğreterek öğrenme yönteminin ikinci yabancı dil olarak Almanca'nın öğrenilmesine etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(12), 17-27.
- Hodges, J. A. (2013). *The impact of brain-based strategies: One School's Perspective*. The Unpublished Doctoral Dissertation, Walden University, College of Education.
- Kalçık, F. (2018). *Öğrenci koçluğu destekli kuantum öğrenme yaklaşımının fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarısına ve derse karşı tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Karamustafaoğlu, S., ve Alipaşa, A. (2002). Farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin 'metal, ametal, yarımetal ve alaşım' kavramlarını anlama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(15), 151-162.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kaya, M.F., 2015. *Öğretim ilke ve yöntemleri* (Editörler: Güven, S., Özerbaş, M.A.). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Korkmaz, N., Nale, Z., Çetin, R. Ü., ve Narlı, M. B. (2023). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin temel gıda analizlerini anlama düzeylerinin belirlenmesi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 161-170. <https://doi.org/10.32329/uad.1260513>
- Korkmaz, N., Ürek, H., ve Dolu, G. (2024). Improving students' nutritional knowledge and conceptual understanding: An online course design supported by videos and images. *Journal of Formative Design in Learning*, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s41686-024-00087-x>
- Landis, J. R., and Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33(1), 159-174. <https://doi.org/10.2307/2529310>
- Mazer, J. P. (2012). Development and validation of the student interest and engagement scales. *Communication Methods and Measures*, 6(2), 99-125. <https://doi.org/10.1080/19312458.2012.679244>
- Nahar, S. (2022). Improving students' collaboration thinking skill under the implementation of the quantum teaching model. *International Journal of Instruction*, 15(3), 451-464. <https://doi.org/10.29333/iji.2022.15325a>
- Nourie, S.S. (1998). *Results of implementing quantum learning in the Thornton Township High School District*, Unpublished Master Dissertation, Saint Xavier University, Chicago.
- Onwuegbuzie, A. J., and Collins, K. M. (2007). A typology of mixed methods sampling designs in social science research. *Qualitative report*, 12(2), 281-316. Retrieved from <http://www.nova.edu/ssss/QR/QR12-2/onwuegbuzie2.pdf>
- Saracaloğlu A. S. (2008). Lisansüstü öğrencilerin akademik güdülenme düzeyleri, araştırma kaygıları ve tutumları ile araştırma yeterlikleri arasındaki ilişki. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 179-208.
- Simpson, W.D., and Marek, E.A. (1988). Understanding and misconceptions of biology conceptions helds by students attending small high school and students attending large high schools. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(5), 361 374. <https://doi.org/10.1002/tea.3660250504>



- Şimşek, F. (2016). *Fen ve teknoloji dersinde kuantum öğrenme modelinin öğrencilerin akademik başarıları fen ve teknoloji dersine yönelik tutumu motivasyon ve bilgilerin kalıcılığı üzerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Soruklu, E., ve Şentürk, Ş. (2023). Öğretmen adaylarının 21. Yüzyıl becerileri ile yaşam boyu öğrenme eğilimlerinin incelenmesi. *The Journal of International Educational Sciences*, 10(35), 167-192. <https://doi.org/10.29228/INESJOURNAL.66178>
- Thwe, W. P., and Kalman, A. (2023). Lifelong learning in the educational setting: A systematic literature review. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 1-11.
- Usta, E. (2006). Kuantum öğrenme: Öğretmenlere ve öğrencilere, *İlköğretmen Eğitimci Dergisi*, 4, 20–25.
- Ünal, A. İ. (2019). *Kuantum öğrenme modelinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi başarılarına, kaygılarına, üst bilişsel farkındalıklarına ve akademik risk alma eğilimlerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi, Uşak.
- Yadigaroglu, M. ve Demircioğlu, G. (2012). Kimya öğretmen adaylarının kimya bilgilerini günlük hayattaki olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 165-171.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, G., Sökmen, Y., Yasemin, T. A. Ş., ve Dilekmen, M. (2018). Öğrenci katılım ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 68-79. <https://doi.org/10.24315/trkefd.364039>



Ek 1.

DERS PLANI

Dersin Adı: Su Analizleri

Sınıf Düzeyi: Önlisans 2. Sınıf

Konu: Sularda Renk Parametresi

Süre: 4 ders saati (4 × 40')

Öğrenci Kazanımları:

1. Suyun fiziksel özelliklerinden renk parametresini açıklar.
2. Sularda renk değişikliğine sebep olan maddeleri açıklar.
3. Sulardaki renk problemlerinin giderilme yollarını açıklar.

Düzen Beceriler	Yakalama	İlişkilendirme	Etiketleme	Gösterme	Tekrarlama	Kutlama
Kuantum çalışma	X	X	X	X	X	
Kuantum okuma		X			X	
Kuantum yazma		X	X		X	
Kuantum not alma / Zihin haritaları		X	X		X	
Kuantum hafıza / Salkımlama					X	
Mükemmelliğin 8 anahtarı	X	X	X	X	X	X
İletişim ve Arkadaşlık	X	X	X	X	X	X
Problem çözme	X	X	X	X	X	
Kendine güven	X	X	X	X	X	X
Liderlik	X	X	X	X		
Sorumluluk		X	X	X	X	
Motivasyon	X	X	X	X	X	X
Açık Hava Dersi						X

Ek 2.

Derse Giriş: Laboratuvar ortamı Kuantum Öğrenme Modeli'ne uygun grup çalışmasına olanak sağlayacak biçimde oluşturulur. Laboratuvar havalandırılır ve sıcaklık kontrol edilir. Öğrencilerin dikkatini çekmek, aynı zamanda geçmiş bilgilerini harekete geçirmek için barok müzik açılır.

Sayfa | 1935

1. Aşama: Yakalama

Öncelikle öğretmen günün konusunu öğrencilere söyler. Bunun ardından önceden hazırladığı renk değişikliği olan su görsellerini sınıfa gösterir. Öğrencilere görsellerde gördükleri suları tüketip tüketmeyecekleri sorularak, sulardaki bu renk değişikliğine nelerin sebep olabileceği hakkında tartışma başlatılır.



Şekil 5. Öğrencilere gösterilen görseller

2. Aşama: İlişkilendirme

Bu aşamada, öğrenciler su analizleri dersinde suların fiziksel parametrelerinden bulanıklık, tat ve koku konularını öğrendikleri için suların renk parametresi ile eski bilgilerini ilişkilendirmeleri sağlanır. Bunun için önceden hazırlanan gazete haberi öğrencilere dağıtılır.



Arnavutköy Karaburun Sahili'nde, deniz suyunun rengi bölüm bölüm turuncu ve kıızıla döndü. Çevredekiler denize boya döküldüğünü sanarak durumu yetkililere bildirdi. İhbar üzerine sahile gelen ekipleri denizden numuneler aldı. Alınan numuneler Gebze'de bulunan TÜBİTAK MAM gemisine gönderildi. Denizdeki renk değişimin "alg patlaması" olduğu tahmin edilirken kesin neden incelemenin ardından netleşecek.

Şekil 6. Öğrencilere dağıtılan gazete haberi

Öğrencilere önceki bilgilerinden hareketle denizde meydana gelen renk değişikliğinin olası sebepleri sorularak, oluşturulan gruptan meydana gelen bu renk değişikliği sorununu gidermek için



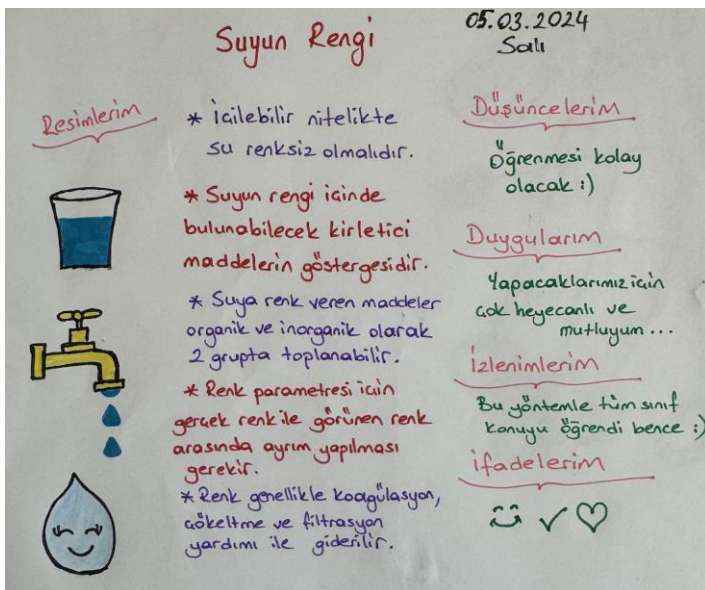
olası çözüm önerileri üretmeleri istenir. Öğrencilerin motivasyon ve kendilerine güven oluşturmaları için cevaplamaları teşvik ettirilir ve öğrencilerin düşüncelerini kağıtlara yazmaları sağlanır.

3. Aşama: Etiketleme

Öğretmen bu aşamada derse getirdiği 4 farklı su numunesini öğrencilere gösterir. Farklı renklerdeki su numunelerinin öğrencilerin rahat bir şekilde görebileceği yere yerleştirir. Öğrencilerin problem çözme, iletişim, esnek düşünme becerilerini geliştirmek için “Bu kavanozlarda gördüğünüz su numunelerin gerçek rengi nedir?” şeklinde soru yöneltilir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirilir ve suların fiziksel özelliklerinden renk parametresini anlatan video gösterilir ve öğretim elemanı tarafından powerpoint sunumu gerçekleştirilir. Sunumda sularda renk değişikliğine sebep olan maddeler, suyun gerçek ve görünen rengi ve sulardaki renk problemlerini giderme yolları anlatılır ve öğrencilerden sunum sırasında notAY yöntemi ile not almaları istenir. Not alma işlemi tamamlandıktan sonra gönüllülük esasına göre notlar okutulur gerekli dönüt, düzeltme yapılarak etkinliğe geçilir (Ek-3).



Şekil 7. Öğretim elemanı tarafından getirilen su örnekleri



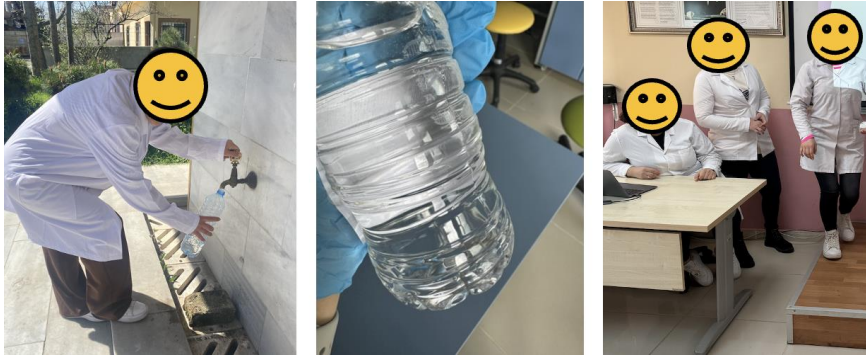
Şekil 8. Öğrenci tarafından tutulan not AY örneği



4. Aşama: Gösterme

Kuantum öğrenme modelinin dördüncü aşaması olan gösterme aşamasında, öğrencilerden belirledikleri bir yerden su numunesi alarak sınıfta arkadaşlarına sunmaları istenir. Bu aşama, öğrencilerin sahip oldukları bilgiyi pratiğe dönüştürme ve diğerlerine aktarma fırsatı sunar. Öğrenciler, seçtikleri su numunesini alırken dikkatli olmalı ve örneğin kaynağını, berraklığını, rengini, kirlilik düzeyini ve diğer önemli özelliklerini gözlemlemelidir. Ardından, sınıfta arkadaşlarına su numunesiyle ilgili gözlemlerini, bulgularını ve analizlerini içeren bir sunum yaparlar. Sunum sırasında, öğrencilerin numunenin kaynağı, kalitesi, kullanım amacı ve çevresel etkileri gibi konuları ele almaları beklenir. Bu, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri etkili bir şekilde iletişim kurarak ve somut örneklerle destekleyerek aktarmalarını sağlar, aynı zamanda sınıf içinde etkileşim ve bilgi paylaşımını teşvik eder. Bu süreç, öğrencilerin öğrenme deneyimini pekiştirir, eleştirel düşünme becerilerini geliştirir ve su kaynaklarının önemini ve sürdürülebilir kullanımının önemini vurgular.

Sayfa | 1937



Şekil 9. Su numunesi alan ve sunum yapan öğrencilerden görseller

5. Aşama: Tekrarlama

Kuantum öğrenme modelinin tekrarlama aşamasında, öğrencilere suyun renk özelliği konusunda kavramları pekiştirmek için, suyun rengini etkileyen faktörleri, su renklerinin anlamını, su renklerinin çeşitli ortamlardaki önemini ve suda renk sorunlarını giderme konularını içeren fotokopiler verilir ve kuantum okuma yapmaları istenir. Ders sırasında geçen kavramlar belirtilir ve karşılıklı ilişkili kavramlar yazılır. Öğrencilere salkımlama tekniği kullanarak, her kavramın karşısına en uygun kelimeyi bulmaları ve ilişkilendirmeleri istenir.

Bu aşama, öğrencilerin konuya ilişkin temel kavramları derinlemesine anlamalarını ve öğrenmeyi pekiştirmelerini sağlar. Ayrıca, öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri kurmalarını teşvik eder ve kavramları gerçek dünya bağlamlarında uygulama yeteneklerini geliştirir. Bu süreç, öğrencilerin bilgiyi uzun süreli belleğe aktarmalarına ve gelecekteki öğrenmeleri için güçlü bir temel oluşturmalarına yardımcı olur.

6. Aşama: Kutlama

Kuantum öğrenme modelinin altıncı aşaması olan kutlama aşamasında, öğrenciler suyun renk özelliği konusundaki çalışmalarının sona erdiği son dersi okul bahçesinde işlerler. Bu aşama, öğrencilerin öğrenme sürecindeki başarılarını kutlamak ve bir araya gelmek için bir fırsat sunar. Su renk özelliği konusundaki çalışmalarının tamamlanmasıyla, öğrenciler birlikte elde ettikleri bilgiyi ve becerileri kutlamak için alkışlarlar.

Okul bahçesinde gerçekleşen bu kutlama etkinliği, öğrencilerin birbirlerini tebrik etmeleri ve öğrendikleri konuları birbirleriyle paylaşmaları için bir ortam sağlar. Bu süreçte, öğrencilerin öğrenme yolculuğunda yaşadıkları başarılar ve kazanımlar üzerine yansıtma yapmaları teşvik edilir. Aynı zamanda, öğrencilerin öğrenme sürecindeki zorlukları aşmaları ve birlikte çalışmanın önemi üzerine düşünceleri sağlanır. Kutlama aşaması, öğrencilerin öğrenmeye olan motivasyonlarını artırır ve öğrenme deneyimlerini olumlu bir şekilde hatırlamalarını sağlar. Bu aşama, öğrenciler arasındaki bağları güçlendirir ve öğrenme ortamının destekleyici ve motive edici bir atmosferde olmasını sağlar. Sonuç olarak, kutlama aşaması, öğrencilerin suyun renk özelliği konusundaki öğrenme sürecini olumlu bir şekilde tamamlamalarını ve kazanımlarını kutlama fırsatı sunar.



Şekil 10. Kutlama aşamasında okul bahçesinde işlenen derse ait görsel



Ek 3.

Etkinlik 1: Spektrofotometre ile renk tayini

Malzemeler:

Spektrofotometre
Ölçüm kabı
Saf su
İncelenen su örneği
Renkli standartlar veya standart çözelti seti
Kalem ve defter (veri kaydı için)
Temiz kağıt havlu veya bez

Deneyin Yapılışı:

Öncelikle spektrofotometrenin doğru bir şekilde kalibre edildiğinden emin olun. Bu, aşamada öğretim elemanından yardım alabilirsiniz. Saf suyu spektrofotometreyle ölçüm kabına koyun ve spektrofotometreyi saf suya sıfırladığından emin olun. Bu, cihazı arka plan ışığına göre ayarlar ve daha sonra ölçümlerinizin doğru olmasını sağlar. Ardından, incelenen su örneğinden bir miktar alın ve temiz bir ölçüm kabına koyun.

Örneğin rengini belirlemek için spektrofotometreyi kullanın. Önce, spektrofotometreyi doğru dalga boyunu (genellikle ışığın emilim veya yansımasını ölçmek istediğiniz dalga boyu) seçmek için ayarlayın. Su örneğinizin rengini ölçmek için genellikle ışığın dalga boyunu seçmelisiniz.

Örneği spektrofotometreyle ölçün. İlk olarak, boş bir ölçüm kabının optik yoğunluğunu belirlemek için arka plan ölçümünü yapın. Sonra, örneği ekleyin ve su örneğinin optik yoğunluğunu ölçün.

Renkli standartları veya standart çözelti setini kullanarak su örneğinizin rengini belirleyin. Bu standartlar, farklı renk yoğunluklarına sahip bilinen bileşiklerdir ve su örneğinizin rengini tahmin etmenize yardımcı olur.

Tüm ölçümleri yaparken not alın. Spektrofotometrenin okumasını kaydedin ve örneğin rengini belirleme sürecinin tüm aşamalarını not edin.