

Hibrit Öğrenme Uygulamalarının Bazı Değişkenler Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi: Fen Bilimleri Dersi Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Konusu*

Investigation of the Effect of Hybrid Learning Practices on Some Variables: Matter Cycles and Environmental Problems Subjects in Science Lesson

Merve ERDOĞAN**, Ali Derya ATİK***

Öz: Bu çalışmanın amacı, sekizinci sınıf fen bilimleri dersi madde döngüleri ve çevre sorunları konusunun öğretiminde kullanılan hibrit öğrenme uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına olan etkisini incelemektir. Çalışmanın modeli karma desenlerden yakınsak paralel desendir; nicel ve nitel veriler eş zamanlı olarak toplanmıştır. Nicel verilerin toplanmasında yarı deneysel desen, nitel verilerin toplanmasında durum çalışması kullanılmıştır. Nicel veriler için çalışma grubu 49 (deney grubu 26, kontrol grubu 23 öğrenci) öğrenciden, nitel veriler için çalışma grubu yedi öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada nicel veri toplama araçları olarak başarı testi, fen motivasyon ölçeği ve fene yönelik tutum ölçeği kullanılmıştır. Nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşme ve araştırmacı günlüklerinden elde edilmiştir. Çalışmanın uygulaması altı hafta sürmüştür. Nicel veriler karşılaştırmalı istatistiki analiz yöntemleri ile, nitel veriler ise içerik analizi ile analiz edilmiştir. Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden yürütülen online çalışmalar ve sınıf içi etkinlikler (hibrit öğrenme uygulamaları) geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin konu başarısını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttırmıştır. Öğrenciler EBA üzerinden yürütülen online çalışmalar ve sınıf içinde yürütülen etkinlikler hakkında kullanışlılık, öğreticilik ve duyuşsal alanlarda görüş bildirmiştir. EBA, hibrit öğrenme uygulamaları için uygun bir araç olarak kullanılabilir. Öğretmenler EBA içeriklerini ve sınıf içi etkinlikleri geliştirerek öğrencilerin başarısını, fen motivasyonlarını arttırabilirler.

Anahtar Kelimeler: Hibrit öğrenme, fen başarısı, tutum, motivasyon, madde döngüleri ve çevre sorunları.

Abstract: The study aims to investigate the effects of the hybrid learning practices used in teaching 8th-grade science courses, the subject of matter cycles, and environmental problems on students' academic achievement, attitudes, and motivations. The study model is the convergent parallel design of the mixed research designs: Quantitative and qualitative data were collected simultaneously. Quantitative data were collected using a quasi-experimental research design, and qualitative data were collected using a case study. For quantitative data, the study group consisted of 49 eighth-grade students (26 students in the experimental group and 23 students in the control group), while the study group consisted of seven students for qualitative data. The achievement test, the science motivation scale, and the attitude toward science scale are quantitative data collection tools. Semi-structured interviews and researchers' diaries were used to gather qualitative data. The study process lasted six weeks. Quantitative data were analyzed by comparative statistical analysis methods, and qualitative data were analyzed by content analysis. Online studies and in-class activities (hybrid learning practices) carried out over the Education Information Network (EBA) increased students' subject achievement statistically compared to the traditional methods. Students expressed their opinions on the usefulness, instructional, and affective aspects of the online studies and classroom activities carried out through EBA. EBA can be used as a suitable tool for hybrid learning practices. Teachers can increase students' success and science motivation by developing EBA content and classroom activities.

Keywords: Hybrid learning, science achievement, attitude, motivation, matter cycles and environmental problems.

*Bu çalışma, birinci yazarın Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nde Ocak 2023 tarihinde tamamlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

**Öğretmen, Millî Eğitim Bakanlığı, Kayseri-Türkiye, ORCID: 0000-0001-7375-8929, e-posta: merveanbar01@gmail.com

***Sorumlu yazar, Doç. Dr., Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Aydın-Türkiye, ORCID: 0000-0002-5841-6004, e-posta: alideryaatik@gmail.com

Giriş

Teknolojik gelişmeler yaşantımızın her alanını etkilediği gibi eğitimde de öğrenme alışkanlıklarımıza etki etmektedir. Günümüzde bireyler kâğıt kalem etkinliklerinden farklı olarak çağın koşullarına uygun teknolojik araçların desteklediği öğrenme yaklaşımlarını da kullanılmaktadırlar (Doğan, 2019). Sınıflarda etkileşimli tahtalar, okul dışı ortamlarda akıllı telefon, tablet ve bilgisayarlar eğitim sürecinin vazgeçilmez parçaları haline gelmiştir. Bu alanda yapılan araştırmaların büyük çoğunluğu akıllı telefon, tablet, bilgisayar gibi teknolojik araçların öğretim sürecinde kullanıldığında, öğrencilerin ilgi ve motivasyonlarını çoğunlukla artırdığını göstermektedir (Aydoğan vd., 2022; Chen Hsieh vd., 2017; Çukurbaşı ve Kıyıcı, 2018; Li vd., 2018; Nganji, 2018; Wang, 2017). Bilim ve teknolojideki gelişmeler öğrencilerin belirli bir saat aralığı ve sınıf ortamına gerek kalmadan, sınıf dışında ve öğretmen olmadan da bir konuyu bireysel olarak öğrenebilmesine yardımcı olmaktadır (Tsay vd., 2018). Eğitimin her kademesinde, tüm yaş gruplarına uygun online eğitim platformları hem öğretmenler hem de öğrenciler tarafından sıklıkla tercih edilir hale gelmiştir (Cheng vd., 2020; Hwang vd., 2019). Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) da teknolojideki gelişmelere uzak kalmamıştır. FATİH projesi kapsamında sınıflara etkileşimli tahtalar yerleştirilmiştir. MEB, öğretmenlere ve öğrencilere ders içeriklerinin, ölçme değerlendirme etkinliklerinin, oyunların vb. yer aldığı bir uzaktan eğitim platformu olan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) ile web destekli öğrenme ortamı sunmuştur. EBA, okul öncesi, ilkökul, ortaokul ve orta öğretim kademelerindeki öğrencilere farklı derslerde geniş bir kaynak sunmaktadır. EBA ile öğrencilerin akranlarına ve öğretmenlerine bağlı olmadan, kendi öğrenme hızlarında konuları öğrenmelerine ve sınıf ortamında öğretmenlerinin rehberliğinde eksik öğrenmelerini tamamlamalarına yardımcı olabilir.

COVID-19 salgını da eğitimde teknoloji temelli öğrenme modellerin dünya genelinde yaygınlaşmasında büyük rol oynamıştır. Salgın döneminde yüz yüze eğitimin yapılamadığı zamanlarda, bütün dünya ülkeleri uzaktan eğitim yoluyla, yaş grubu fark etmeksizin, eğitim öğretim faaliyetlerini sürdürebilmişlerdir. Ancak salgın sürecinde ders planlama, ders işleme, ölçme değerlendirme, teknoloji kullanımı, veliler ve okul yönetimi gibi pek çok alanda yaşanan sorunlar tek başına uzaktan eğitimin kullanılmasının yeterli olamayacağını göstermiştir. Ayrıca uzaktan eğitim öğrencilerin iletişiminin zayıflamasına da neden olmuştur. Zaman zaman salgının seyrine göre ve alınan önlemlerle online eğitim ve yüz yüze eğitim bir arada yürütülmüştür. Bu geçiş sürecinin de iyi planlanamaması, getirilen kısıtlamalar (ders saatlerin kısalması, maske takma zorunluluğu vb.), ve uygulamada yaşanan sorunlar eğitimi olumsuz etkilemiştir. Ancak uzaktan eğitimle birlikte teknoloji kullanımında, kaynak kitap sayısında, EBA etkinliklerinde, simülasyon deneylerinde, interaktif oyunlarda artışlar gözlenmiştir. Bazı öğretmenlerin salgın sürecinde hayatımıza zorunlu olarak giren online dersleri, bundan sonraki dönemlerde de öğrenme kayıplarının telafisi, daha fazla soru çözümü ve ek dersler yapmada kullanılabileceğini fark etmelerini sağlamıştır (Filiz ve Gökmen, 2022).

Salgın döneminde edinilen tecrübeler araştırmanın kapsamının belirlenmesinde yol gösterici olmuştur. Yüz yüze öğrenme ile uzaktan öğrenmenin üstün yönleri bir araya getirilebilirse öğrencilerin akademik başarısında, motivasyonlarında ve tutumlarında ne gibi değişiklikler yaşanabileceğinden yola çıkarak araştırmada kullanılabilecek model belirlenmiştir. Son yıllarda dünya genelinde bilgisayar, tablet gibi dijital teknolojilerin ve internet ağlarının gelişmesine bağlı olarak e-öğrenme ortamlarının ve hibrit öğrenme uygulamalarının ve araştırmalarının yaygınlaştığı görülmektedir (Chung vd., 2019; Diaz vd., 2020). Hibrit öğrenme; öğrencinin okul dışı ortamda zaman sınırlaması olmaksızın, öğretim faaliyetlerini çevirim içi ve bireysel olarak yürütebildiği, sınıf ortamında ise akranları ve öğretmen eşliğinde öğretim etkinliklerinin tamamlandığı bir eğitim modelidir. Bu model ülkemizde karma, hibrit ya da harmanlanmış öğrenme modeli olarak tanımlanmaktadır. Uluslararası alan yazında ise "hybrid", "mixed" veya "blended" kelimeleri ile ifade edilmektedir (Driscoll, 2002). Hibrit öğrenme, bilgi çeşitliliğinin ve iletişim teknolojilerinin yüz yüze öğrenme ortamları ile birleştirilmesiyle ortaya çıkan bir modeldir (Ulla ve Perales, 2022). Maxwell'e (2016) göre hibrit öğrenme, öğrencilere kısmen

çevirim içi yoluyla öğrenme ile yer, zaman ve öğrenme stillerini belirleme (bireyselleştirilmiş öğrenme) konularında imkanlar sunar. Bu modelde, teknolojik araçlar öğrenimi kişiselleştirme ve kendi hızında öğrenme fırsatları sunarken, sınıflar çevirim içi öğrenmeleri tamamlayıcı fırsatlar sunmaktadır (Akgündüz, 2019). Graham (2006) harmanlanmış öğrenme sistemlerini, (1) etkinleştiren harmanlama (enabling blends), (2) geliştiren harmanlama (enhancing blends), (3) dönüştüren harmanlama (transforming blends) olmak üzere üç kategoriye ayırmaktadır. Khan (2005), harmanlamanın, (1) çevirim içi ve çevirim dışı öğrenme, (2) kendi hızına göre ve iş birliğine dayalı öğrenme, (3) yapılandırılmış ve yapılandırılmamış öğrenme ve (4) özel içeriğin ve hazır içeriğin harmanlanması olarak dört boyutta yapılabileceğini ifade etmektedir. Horn ve Staker (2017), hibrit öğrenme modellerini dört gruba ayırmıştır: Bunlar, (1) Rotasyon Modeli (rotation model); (a) İstasyon rotasyonu (station rotation), (b) Laboratuvar rotasyonu (lab rotation), (c) Ters yüz sınıf (flipped classroom), (d) Bireysel rotasyon (individual rotation), (2) Esnek model (flex model), (3) Kişisel olarak harmanlanan model (A La Carte model), (4) Zenginleştirilmiş sanal model (enriched virtual model) olarak betimlenmektedir.

Araştırmada hibrit öğrenme süreci için ters-yüz sınıf modeli tercih edilmiştir. Ters-yüz sınıf modelinde, geleneksel öğrenme yaklaşımlarının aksine, öğrenci kuramsal bilgiyi bireysel öğrenme yöntemlerini, çevirim içi araçlarını kullanarak okul dışında öğrenirken, öğrendiği bilgiyi sınıfta atölye, problem çözme ve grup çalışmaları gibi etkileşimli uygulamalarla pekiştirilmeye çalışılmaktadır (Lin ve Hwang, 2018). Öğrenciler çevirim içi içeriği ne zaman ve nerede öğreneceklerini belirleyebildikleri için ters yüz sınıflar hibrit öğrenme modellerinden biri olarak kabul edilir. Bu model ile öğretmenler ve öğrenciler sınıfta daha fazla etkinlik yapma olanağına sahip olabilmektedir (Cheng vd., 2020). Ters yüz sınıf modeli, esnek ortam, öğrenme kültürü, tasarlanmış içerik ve profesyonel eğitici temel bileşenlerinden oluşur (Hayırsever ve Orhan, 2018).

Araştırmada, ters yüz sınıfın esnek ortam bileşenini EBA ve sınıf ortamı oluşturmaktadır. EBA, kuramsal bilginin yer ve zaman sınırlaması olmadan öğrenilebilmesine, farklı öğrenme stillerine göre içerik zenginleştirilebilmesine, öğrenenlere daha kolay ve bireysel öğrenme olanakları sunabilmektedir. Ayrıca EBA sağladığı katkılarla, sınıf ortamının daha özgür ve zenginleştirilmiş etkinliklerle tasarlanabilmesine yardımcı olmuştur. Sınıf ortamının öğretmen merkezli yapıdan öğrenci merkezli ve öğrenme sürecine aktif katılımı sağlayan etkinliklerle öğrenme kültürü oluşturulmaya çalışılmıştır. Tasarlanmış içerikte MEB, fen bilimleri öğretim programı ve öğrenci merkezli yaklaşımlar esas alınarak hem çevirim içi hem de sınıf içi etkinlikler öğrencilere sunulmuştur. Profesyonel eğitici (araştırmacı), öğrencilere sürekli geri bildirimlerde bulunmaya, sınıf içi ve dışındaki içerikleri ve etkinlikleri planlamaya, öğrenme sürecini takip etmeye ve değerlendirmeye çalışmıştır.

Son yıllarda teknolojinin gelişmesi ve eğitime yansımaları ile tüm sınıf seviyelerinde (yüksek öğretim, lise, ortaokul ve ilkokul) hibrit öğrenme modeli ve ters yüz edilmiş sınıflara ilişkin araştırmalarda artış olduğu görülmektedir (Hwang vd., 2019; Turan, 2023). Uluslararası alan yazında güncel eğitim teknolojisi ile ilgili araştırma sonuçlarına göre ters yüz sınıf modeli, eğitim teknolojisinde önemli araştırma alanlarından biri haline gelmiştir (Cheng vd., 2020; Lo ve Hew, 2017). Alan yazında ter yüz sınıf modelinin farklı yaş gruplarında ve farklı alanlarında kullanıldığı araştırmalar bulunmaktadır (Cheng vd., 2020; Karabulut-İlgu vd., 2018; Lo ve Hew, 2017; Ugwuanyi, 2022). Ters yüz sınıf uygulamalarının kullanıldığı araştırmalarda ilk sırada sosyal bilimler yer alırken, sağlık, fen, mühendislik ve bilgisayar, dil, sanat ve tasarım, yönetim alanlarında da çalışmalar bulunmaktadır (Cheng vd., 2020; Chung vd., 2019). Ters yüz sınıf modelinin çevirim içi kısmında e-kitaplar, e-öğrenme sistemleri, online forumlar vb. araçlar kullanılırken, sınıf içi uygulamalarında tartışma, etkinlik ve uygulama yapma, problem temelli öğrenme, grup ve bireysel projeler, oyunlaştırılmış etkinlikler, bireysel değerlendirmeler vb. araçlar kullanılmaktadır. Bu bakımdan ters yüz sınıf modeli fen eğitimi için uygun bir öğretim yöntemidir (Turan, 2023).

Ters yüz sınıflara ilişkin araştırmalarda başarı, öğrenme performansı, beceri, memnuniyet, ilgi, öz-yeterlik, tutum, üst düzey öğrenme becerisi, iş birliği ve iletişim gibi konularda çalışmalar yapılmaktadır (Cheng vd., 2020). Araştırmalardan elde edilen bulgulara göre, ters yüz sınıf modeli uygulanan öğrencilerin akademik başarılarında (Hwang ve Lai, 2017; Nja vd., 2022; Shyr ve Chen, 2018; Tsay vd., 2018), etkili öğrenmelerinde (Candaş vd., 2022; Hew ve Lo, 2018; Ugwunayi, 2022; Uzunboylu ve Karagözlü, 2015; Zainuddin ve Halili, 2016), eleştirel düşünme becerilerinde (Kong, 2015), öz yeterliklerinde (Hwang ve Lai, 2017), öğrenme motivasyonlarında (Chen Hsieh vd., 2017), problem çözme becerilerinde (Wang, 2017), iş birliği ve takım çalışması becerilerinde (Blau ve Shamir-Inbal, 2017), öğrenme deneyimlerine karşı tutumlarında ve ilgilerinde (Nja, vd., 2022; Shih ve Tsai, 2017) artış olduğu tespit edilmiştir. Ulusal alan yazında fen bilimleri dersinde hibrit öğrenme uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısına (Akgündüz ve Akınoğlu, 2017; Balaman ve Tüysüz, 2011; Çetinkaya, 2017; Gürdoğan ve Bağ, 2020; Karagöz ve Korkmaz, 2015; Solak, 2021; Ünsal, 2012; Yalçın, 2020), motivasyonuna (Akgündüz ve Akınoğlu, 2017; Balaman ve Tüysüz, 2011; Gürdoğan ve Bağ, 2020; Ünsal, 2012), tutumuna (Akgündüz ve Akınoğlu, 2017; Balaman ve Tüysüz, 2011), öğrenmenin kalıcılığına (Karagöz ve Korkmaz, 2015; Ünsal, 2012), anlamlı öğrenmelerine (Karamustafaoğlu ve Bezci, 2022), kendi kendine öğrenme becerilerine (Akgündüz ve Akınoğlu, 2017; Yalçın, 2020), etkilerinin incelendiği ve kavram yanlışlarını düzeltip düzeltmediğine (Solak, 2021) ilişkin araştırmalar yer almaktadır. Ancak ters yüz sınıf uygulamalarının çevirim içi kısmında EBA içeriklerinin kullanıldığı araştırmalarının sınırlı olduğu görülmektedir (Kadirhan ve Korkmaz, 2020). Gelecekte eğitim ortamlarının dört duvar arasında kalmayacağı kesindir. Her geçen gün dijital çağın eğitime olan yansımaları ile karşı karşıya kalmaktayız. Günümüz çocukları ilgi, istek ve ihtiyaçlarını karşılamada elektronik araçlara (telefon, tablet, bilgisayar gibi) daha fazla gereksinim duymaktadırlar. Z kuşağının eğitim ihtiyaçlarının karşılanmasında hibrit öğrenme ve ters yüz sınıf yaklaşımının uygulanmasında EBA önemli bir alternatif olabilir. Öğretmenler, ders içeriklerini geliştirebilecekleri, uzaktan sınav yapabilecekleri, öğrencilerin gelişimlerini takip edebilecekleri, öğrencilerin bireysel öğrenmelerini destekleyici bir araç olarak EBA'yı kullanabilirler. Hibrit öğrenme günümüz öğrencilerinin eğitim ihtiyaçlarını karşılamaya yardımcı bir model olarak kullanılabilir ve bu modelin gelişimi için üzerinde daha fazla bilimsel araştırmalar yapmak gerekecektir. Bu araştırmanın, sınırlı sayıda olan ters yüz sınıf modelinde EBA kullanımının ve sınıf içinde farklı yöntemler kullanmanın öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda akademik başarısına, fen öğrenme motivasyonuna ve fen bilimlerine karşı tutumuna etkisi araştırılarak alan yazına katkı sağlaması beklenmektedir.

Ülkemizde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının özel amaçları arasında günümüzün en büyük sorunlardan biri olan çevre sorunlarına, insan-çevre ilişkisine yer verilmektedir (MEB, 2018). Bu konu kapsamında öğrencilerin; günlük yaşamlarında madde döngülerini fark etmeleri, çevre sorunlarının neler olduğunu bilmeleri, çevre sorunlarına çözüm önerileri sunabilmeleri, yeni bilgi ve beceriler kazanmaları hedeflenmektedir (Kazanımlar için MEB, 2018, s: 52-53 bakınız). Çevre sorunlarına çeşitli çözüm önerileri sunulsa da çözümler arasında en kayda değer olanı, bu sorunların ortaya çıkmadan önlenmesidir. Bireylerin eğitimi bu noktada oldukça önem kazanmaktadır. Çevre eğitimi, bir bireyin yaşadığı çevreden başlayarak tüm doğaya ve doğal kaynaklara karşı koruyucu tutum sergilemesidir. Bireylere olumlu tutum ve kalıcı çevre dostu davranışlar kazandırmak ve bireylerin sorunlara karşı çözüm üretmede aktif rol almalarını sağlamak çevre eğitiminin temel hedefleridir (United Nations, 2015).

Araştırma konusunun seçiminde son yıllarda artan teknolojiye gelişmeler ile web destekli öğrenme uygulamalarının yaygınlaşması ve çevre sorunlarının önemi etkili olmuştur. Araştırmanın konu kapsamını madde döngüleri ve çevre sorunları oluşturmaktadır. Araştırmanın amacı ters yüz sınıf uygulamalarının ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı tutum, motivasyon ve akademik başarılarına etkisi araştırmaktır. Ders karşı tutum, motivasyon ve akademik başarı öğrencide yüksek olması beklenen değişkenlerdir. Bu değişkenler birbiri ile ilişkili olup, öğrencinin derse karşı tutumu ve öğrenme motivasyonu onun akademik

başarısını doğrudan etkilemektedir (Aksoğan ve Özdemir, 2022). Araştırmada EBA'nın hibrit öğrenme için uygulanabilirliği test edilmeye çalışılmıştır. Bunun için EBA içerikleri kullanılsa da EBA'da olmayan farklı içerikler eklenerek ders içeriği zenginleştirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca EBA içerisindeki ölçme araçları bir süreç değerlendirme aracı olarak kullanılmış ve tam öğrenme hedeflenmiştir. Sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin ilgilerini çekebilecek ve aktif olacakları etkinlikler seçilmeye çalışılmıştır. Ters yüz sınıf modeli hem sınıf içi hem de okul dışı öğrenmeye uygun olduğu için öğretim yaklaşımı olarak kullanıldığında öğrencilerin akademik başarılarını, tutum ve motivasyonlarını pozitif yönde artırması beklenmektedir. Aşağıda araştırma soruları sunulmuştur.

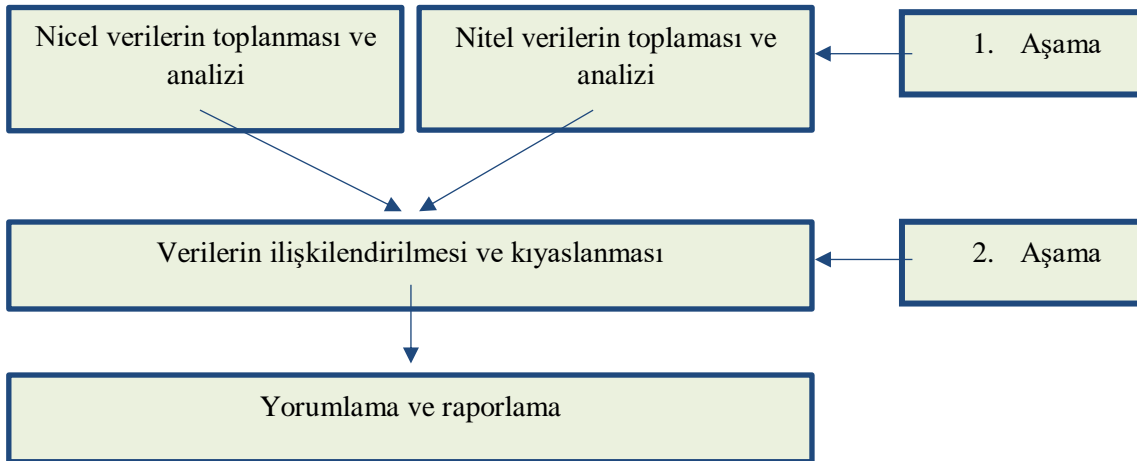
1. Deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarıları bakımından anlamlı fark var mıdır?
2. Deney grubu ile kontrol grubu arasında fen öğrenme motivasyonları bakımından anlamlı fark var mıdır?
3. Deney grubu ile kontrol grubu arasında fen bilimlerine karşı tutumları bakımında anlamlı fark var mıdır?
4. Deney grubu öğrencilerinin araştırma kapsamında yürütülen hibrit öğrenme uygulamaları (EBA üzerinden ve sınıfta yürütülen çalışmalar) hakkındaki görüşleri nelerdir?

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, araştırma süreci, verilerin analizi ile araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Araştırma modeli

Araştırmada temel karma desenlerinden yakınsak paralel desen tercih edilmiştir (Şekil 1). Yakınsak paralel desende nicel ve nitel veriler eş zamanlı toplanmış, toplanan veriler birleştirilmiş ve araştırma probleminin sonuçlarına ilişkin daha bütünsel bir anlayış geliştirilmeye çalışılmıştır (Creswell, 2014; Teddlie ve Tashakkori, 2015). Tüm veri setlerinden elde edilen bulgular karşılaştırılmış, bulguların birbirini destekleyip desteklemediği veya birbiri ile çelişip çelişmediği konularında yorumlar yapılmıştır.



Şekil 1. Araştırma deseni: Yakınsak paralel desen

Nicel ve nitel verilerin bir araya getirilmesi sürecine birleştirme denilmektedir. Karma araştırmalarda birleştirme veri toplama sürecinde, verilerin analizinde, deneysel uygulamalar tamamlanınca veya tartışma kısmında yapılabilmektedir. Karma araştırmalarda verilerin sunumunda sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri nicel ve nitel verileri ardışık olarak sunmaktır (Creswell, 2014). Bu araştırmada, önce nicel veriler sunulmuş, ardından nicel verileri açıklamak için nitel veriler sunulmuş ve birleştirme sonuç bölümünde yapılmıştır.

Nicel araştırma deseni: Yarı (zayıf) deneysel desen

Araştırmada deney grubunun bağımlı değişkenleri akademik başarı, fen öğrenme motivasyonu ve fen bilimleri dersine yönelik tutumdur. Bağımlı değişkenler üzerinde etkili olduğu düşünülen bağımsız değişken ise ters yüz sınıf yaklaşımıdır. Araştırmada yarı deneysel desen tercih edilmesinin en önemli gerekçesi, bir değişkenin manipüle edilebilmesi ve manipüle edilen değişkenin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisinin incelenebilmesi ve değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisini vermesidir.

Nitel araştırma deseni: Durum çalışması

Nitel veri toplama aşamasında bir durumun belirli bir zaman aralığıyla sınırlandırılarak ve veri toplama araçları kullanılarak derinlemesine incelendiği durum çalışması deseni kullanılmıştır (Creswell, 2013). Nitel veriler deney grubundan seçilen bir grup öğrenci ile yapılan odak grup görüşmelerinden ve araştırmacı tarafından tutulan günlükten elde edilmiştir.

Çalışma grubu

Nicel veriler için çalışma grubu

Çalışmanın örneklem grubunu 2021-2022 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde, Gaziantep ili Şehitkâmil ilçesinde, Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet ortaokulunda öğrenim gören sekizinci sınıf öğrencilerinden 49 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada deney ve kontrol grubunda yer alacak öğrencileri seçkisiz (yansız) olarak atamak mümkün olmadığından (sınıflarda yer alacak öğrenciler okul idaresi tarafından önceden belirlendiği için), araştırmacının çalıştığı kuruma erişimi ve uygulaması kolay olacağından uygun veya elverişlilik örnekleme yöntemi ile katılımcılar belirlenmiştir. Tablo 1'de araştırmaya katılan öğrencilerin bazı özelliklerine yer verilmiştir.

Tablo 1

Nicel Verilerin Elde Edildiği Katılımcıların (Deney ve Kontrol) Bazı Özellikleri

		f	%
Grup	Deney	26	53,1
	Kontrol	23	46,9
Cinsiyet	Kız	23	46,9
	Erkek	26	53,1

Deney grubu 26 (%53,1) öğrenciden kontrol grubu 23 (%46,9) öğrenciden oluşmaktadır. Toplam katılımcıların 23'ü kız (%46,9) ve 26'sı (%53,1) erkektir. Katılımcıların büyük çoğunluğunun anne-babası sağ ve birlikte yaşamaktadır (%89,8). Katılımcıların anne eğitim düzeyleri genel olarak ilkököl mezunu veya daha aşağıda bir öğrenim seviyesine (%71,4), baba eğitim düzeylerinin de annelere benzer şekilde ortaokul mezunu veya daha aşağıda bir öğrenim seviyesine (%81,6) sahiptir. Katılımcıların ailedeki kardeş sayılarının genel olarak üç ve üzerindedir (%79,7). Katılımcıların neredeyse tamamına yakının annesi herhangi bir işte çalışmamaktadır (%98) ve babalarının önemli bir kısmının mesleği işçidir (%65,3). Genel olarak katılımcıların ekonomik geliri düşüktür (Tablo 1). Katılımcıların salgın döneminde yaşadıkları online eğitim tecrübesi dışında hibrit öğrenme ve ters yüz sınıf yaklaşımı hakkında bir tecrübesi bulunmamaktadır.

Nitel veriler için çalışma grubu

Gönüllülük esasına dayalı olarak görüşmeye katılan öğrenciler, başarı puanı düşük, orta ve yüksek puanlar alanlardan seçilerek öğrenci görüşlerinde çeşitlilik sağlamak ve farklı görüşleri yakalamak amaçlanmıştır. Görüşmeye katılan öğrenciler amaçsal örnekleme çeşidi olan maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Nitel kısma katılan öğrenciler nicel kısma katılan öğrencilerin bir alt kümesi şeklinde düşünülebilir. Nitel çalışmalarda odak grup görüşmesine katılacak birey sayısı hakkında farklı görüşler yer almaktadır. Genel olarak 6-8

kişilik grupların yeterli olduğu ifade edilmektedir (Çokluk vd., 2011). Otantik öğrenme etkinliği sonrasında yapılan odak grup görüşmesine deney grubundan yedi öğrenci katılmıştır. Katılımcılardan beşi kız ikisi erkektir. Süreç değerlendirme amacıyla deney grubundan sekiz öğrenci ile odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların beşi kız ve üçü erkektir.

Veri toplama araçları

Nicel veriler için veri toplama araçları

Başarı testi (Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları)

Araştırmada katılımcıların madde döngüleri ve çevre sorunları konusundaki bilgi düzeyleri Nacaroglu vd. (2020) tarafından geliştirilen başarı testi ile ölçülmüştür. Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi sekizinci sınıf öğrencilerine yönelik hazırlanmıştır. Başarı testi geliştirme aşamasında geçerlik güvenirlik çalışmasına toplam 251 öğrenci katılmıştır. Başarı testi toplam 32 sorudan oluşmaktadır. Araştırmacıların başarı testinin kullanılması için izin alma sürecinde, iki sorunun madde havuzundan çıkarılması gerektiği (sorularda yer alan veriler güncel olmadığından) ifade edilmiştir. Başarı testini geliştiren araştırmacıların önerisi doğrultusunda testten iki soru çıkarılmış ve araştırmada başarı testi 30 adet çoktan seçmeli (dört seçenekli) soru olarak uygulanmıştır. Başarı testi karbon, su, oksijen ve azot döngüleri, ozon tabakası, sera etkisi ve küresel ısınma konularını içermektedir.

Fen motivasyon ölçeği

Fen Motivasyon ölçeğinin orijinali (Science Motivation Questionnaire) Glynn ve diğerleri (2011) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek, Işın vd. (2020) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. Özgün ölçek İngilizce olup beş faktör ve 25 maddeden oluşmaktadır. Ölçek uyarlama çalışması beş ortaokulda ve 5, 6, 7 ve 8. sınıf seviyelerindeki toplam 617 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Uyarlanan Fen Motivasyon Ölçeği, 22 maddeden ve beş alt faktörden (içsel motivasyon, kariyer motivasyonu, öz kararlılık, öz yeterlilik, not motivasyonu) oluşmaktadır.

Fen bilimleri tutum ölçeği

Araştırmada Keçeci ve Kırbag Zengin (2015) tarafından geliştirilen ortaokul öğrencilerine yönelik Fen ve Teknoloji tutum ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, Likert tipi 31 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin yapı geçerlik ve güvenirlik çalışmaları 272 ortaokul öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Ölçek, fen ve teknolojiyi sevmek, fen ve teknolojiye karşı merak ve fen ve teknolojiyi günlük hayatla ilişkilendirme olmak üzere üç alt faktörden oluşmaktadır. Araştırmada orijinal ölçekte yer alan fen ve teknoloji kavramı fen bilimleri olarak değiştirilmiş ve uygulanmıştır.

Nitel veriler için veri toplama araçları

Yarı yapılandırılmış görüşme formu

Araştırma süresince öğrencilerle iki farklı odak grup görüşmesi yapılmıştır. Görüşmeler katılımcıların EBA üzerinden yürütülen online çalışmalar ve sınıf içinde yürütülen etkinlikler hakkındaki duygularını ve düşüncelerini öğrenebilmek için yapılmıştır. Odak grup görüşmeleri ortak bir tecrübe paylaşmış kişilerle yapılır. Odak grup görüşmelerinde etkileşim içerisindeki katılımcılar daha önce tecrübe ettikleri ancak fark etmedikleri şeylerin ayırına vararak verilerin ortaya çıkmasına yardımcı olurlar (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Odak grup görüşmeleri düşük maliyetli olması, verilerin hızlı elde edilebilmesi, uygun ortam sağlanırsa güvenilir bilgi vermesi ve özellikle topluluk araştırmaları için en uygun teknik olmasından dolayı tercih edilmiştir. Görüşmelerin iki ana tema üzerinde yapılmasına karar verilmiştir. Birinci temada katılımcıların süreç hakkındaki görüşleri (EBA üzerinden yürütülen çalışmalar ve sınıf içi etkinlikler), ikinci temada katılımcıların uygulama sürecinde neler hissettikleri sorulmuştur. İlk görüşme, sınıf içinde yapılan otantik öğrenme etkinliği sonrasında, ikinci görüşme ise tüm süreç tamamlandıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler katılımcılardan sözlü onam alındıktan sonra kayıt altına alınmıştır. Görüşmeler süresince araştırmacı katılımcıların verdikleri sorulara göre derinlemesine

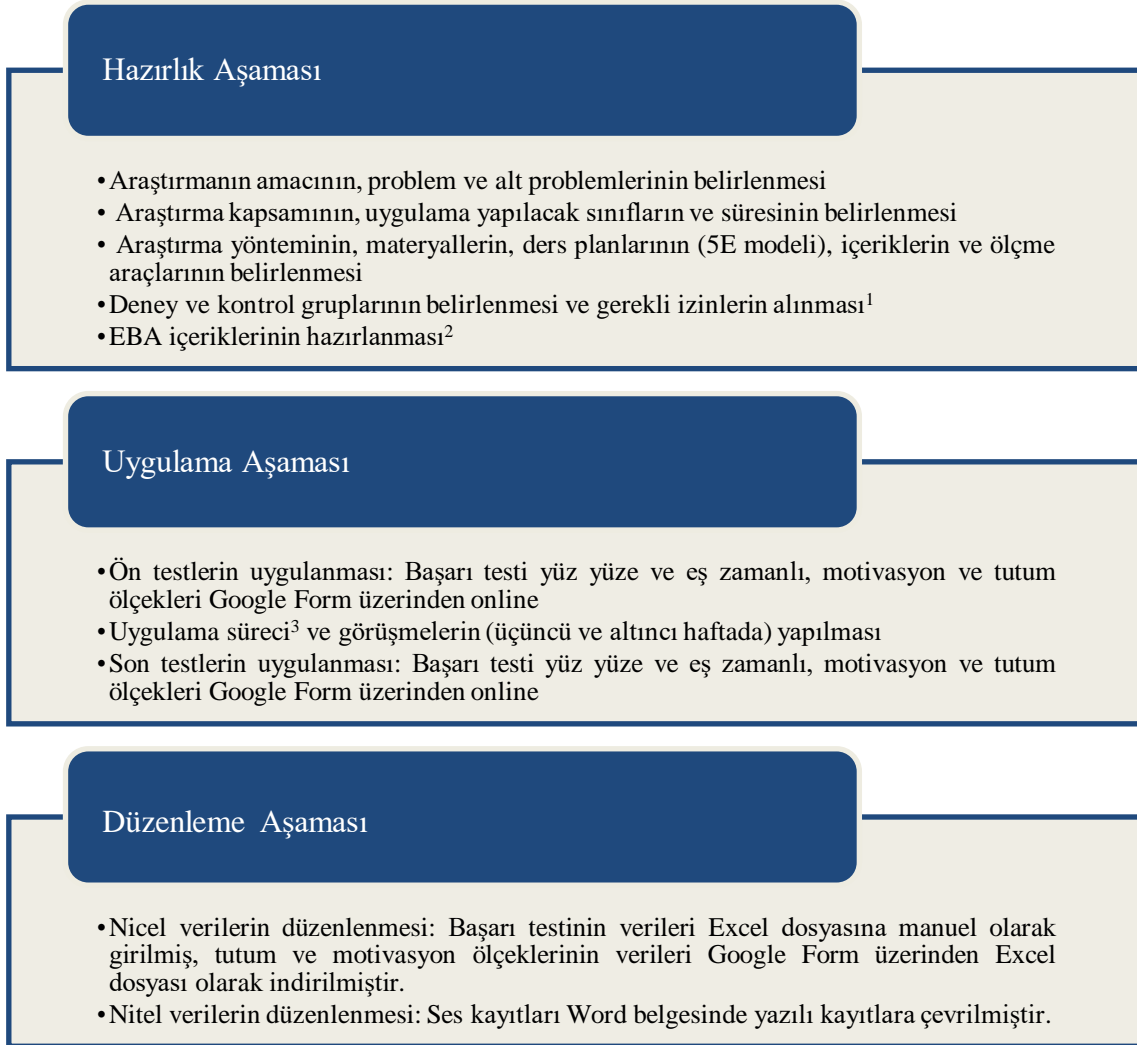
bilgi alabileceği sorular da yönelmiştir. Araştırmacı, görüşmeleri yönetmiş ve katılımcıların sağlıklı bir şekilde görüşlerini ifade etmelerini sağlamaya çalışmıştır. Katılımcılara görüşmelerin amacı hakkında bilgilendirme yapılmış ve tüm katılımcılara konu hakkında düşünme ve düşündüklerini ifade edebilme fırsatı sunulmuştur. Zaman zaman grupta sessiz kalan katılımcıları cesaretlendirmiş, görüşmelerin samimi bir ortamda gerçekleşmesi için içten davranmaya özen göstermiştir.

Günlük

Araştırma süresince, yüz yüze yürütülen uygulamalar sırasında ve görüşmelerde araştırmacı tarafından gözlemler yapılmıştır. Yapılan gözlemler yazılı olarak günlüğe (toplam 5 adet günlük) kaydedilmiştir. Günlükte gözlemin yapıldığı tarih, yer, fiziki koşullar, önemli görülen durumlar, yaşanan sorunlar kaydedilmiştir.

İşlem

Araştırma süreci temel olarak hazırlık, uygulama ve düzenleme aşamalarından oluşmaktadır (Şekil 2). Araştırma öncesi Kilis 7 Aralık Üniversitesi Etik Kurulu'nun 25.10.2021 tarihli ve 2021/26-9 sayılı kararı ile etik kurul izni alınmıştır.



Şekil 2. Veri toplama süreci.

¹Uygulamadan önce katılımcılarla yapılan yüz yüze görüşmelerde araştırmanın amacı, nasıl yürütüleceği, katılımcılardan beklenenler, olası riskler, çalışmadan çekilme hakkı, katılımcıların gizliliği gibi konular hakkında bilgi verilmiştir. Tüm katılımcılardan araştırmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair imzalı katıl onam beyanı ailelerinden alınmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan ölçekler ve başarı testinin kullanımı için ilgili araştırmacılardan e-posta yoluyla yazılı izin istenmiştir. Odak grup görüşmelerindeki katılımcıların isimlerinin gizli kalması için katılımcılara gezegen isimleri verilmiştir.

²Ters yüz sınıf modelinin uygulanmasında öncelikle öğrencilerin evde öğrenecekleri kuramsal bilgi için teknolojik araçlar ve ders içerikleri üzerinde çalışmalar yürütülmüştür. Daha sonra öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pekiştirmeye yönelik sınıf içi etkinlikler belirlenerek, bu çalışmalar planlanmıştır. EBA üzerinden online yürütülecek çalışmalar için ders içerikleri hazırlanırken, öğrencilerin herhangi bir destek almadan ders içeriklerini ve değerlendirme sorularını tamamlayabilmelerine, konuyu tam ve bireysel olarak öğrenmelerini kolaylaştıracak şekilde düzenlenmesine dikkat edilmiştir. EBA’da yer alan madde döngüleri ve çevre sorunları içeriği zenginleştirilmiş ve sıralı bir şekilde yeniden düzenlenmiştir. EBA içeriğini zenginleştirmek amacıyla farklı sitelerden video, animasyon, eşleştirme, dijital oyunlar, testler eklenmiştir. Hazırlanan içerikler iki alan uzmanının ve iki fen bilimleri öğretmeninin görüşlerine sunulmuş ve gerekli düzeltmelerden sonra araştırmanın online süreci uygulanmaya hazır hale getirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin konuyu tam olarak öğrenip öğrenemediğini test etmek amacıyla her bir alt konu sonunda bir başarı testi EBA üzerinden uygulanmıştır. Konuyu tamamlayıp bir sonraki konuya geçmek için gerekli başarı testi alt puanı 80 olarak belirlenmiştir. Eğer öğrenci alt konu başarı testinden geçme notunun altında bir puan alırsa, geçme notunun üzerinde bir puan alıncaya kadar, bu öğrenci/lere farklı içerikler (video, animasyon, sorular vb.) gönderilmiştir. EBA ders içerikleri uygulamadan bir dönem önce (güz) ve sekiz haftada hazırlanmıştır.

³Hafta 1 (21.03.2022-25.03.2022): Uygulama aşaması başarı testi, motivasyon ve tutum ölçeklerinin deney ve kontrol gruplarında eş zamanlı ve yüz yüze olarak uygulanması (22.03.2022) ile başlamıştır. Aynı günün akşamı deney grubu öğrencilerine ilk hafta ders içeriği EBA üzerinde paylaşılmıştır. Birinci hafta uygulanan ön testler dışında kontrol grubu için bir uygulama yapılmamıştır. Deney grubu öğrencileri ikinci hafta uygulanacak otantik öğrenme etkinliği için bilgilendirilmiş, öğrenciler bu etkinlikle ilgili görev ve sorumlulukları paylaştırılmıştır.

Hafta 2 (28.03.2022-01.04.2022): Kontrol grubu öğrencileri 5E öğrenme modeline göre hazırlanan plana ve sadece sınıf içinde yürütülen, öğretmen tarafından her öğretim yılında yaptığı gibi, ders kitabı esas alınarak, anlatım, soru cevap tekniklerinin ağırlıklı olduğu geleneksel öğretim yöntemlerine göre ders işlenmiştir. Deney grubu öğrencilerinden birinci hafta konularında başarısız olan öğrencilere yeni içerikler gönderilmiş ve etkinlikleri tamamlamaları sağlanmıştır. Deney grubu öğrencileri sınıfta otantik öğrenme etkinliğini gerçekleştirmiştir. Sınıf içi uygulamanın ilk haftasında deney grubu öğrencilerine ikinci hafta ders içerikleri EBA üzerinden paylaşılmıştır. Deney grubu öğrencilerinden seçilen bazı öğrenciler (yedi öğrenci ile) ile sınıf içinde yürütülen otantik öğrenme etkinliği ile ilgili odak grup görüşmesi yapılmıştır.

Hafta 3 (11.04.2022-15.04.2022): MEB ara tatil nedeniyle etkinliklere bir hafta ara verilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin bir sonraki hafta ders içerikleri EBA üzerinden paylaşılmıştır. Deney grubu öğrencilerinin dördüncü haftada yürütülecek poster etkinliği için gerekli malzemelerin temini ve yapılacak işler hakkında bilgilendirmeler ve görevlendirmeler yapılmıştır.

Hafta 4 (18.04.2022-22.04.2022): Kontrol grubunda öğrencileri 5E öğrenme modeline göre hazırlanan plana ve geleneksel öğretim yöntemlerine göre ders işlenmeye devam edilmiştir. Deney grubu öğrencileri ile poster etkinliği yapılmıştır. Deney grubu öğrencilerine dördüncü hafta ders içerikleri EBA üzerinden paylaşılmıştır. Deney grubu öğrencilerinden P4C etkinliği

için bazı öğrenciler seçilmiştir. Öğrencilere bu etkinlikle ilgili araştırma soruları ödev olarak verilmiştir. P4C etkinliği hakkında öğrenciler bilgilendirilmiştir.

Hafta 5 (25.04.2022-29.04.2022): Kontrol grubu öğrencileri 5E öğrenme modeline göre hazırlanan plana ve geleneksel öğretim yöntemlerine göre ders işlenmeye devam edilmiştir. Deney grubu öğrencileri ile P4C etkinliği yapılmıştır.

Hafta 6 (02.05.2022-06.05.2022): Deney ve kontrol grubunda araştırma kapsamında yürütülen etkinlikler tamamlanmıştır. Deney ve kontrol gruplarına son testler uygulanmıştır. Deney grubundan seçilen bazı öğrencilerle (sekiz öğrenci) uygulama süreci hakkında odak grup görüşmesi yapılmıştır. Tüm veriler toplanmış ve uygulama süreci sonlandırılmıştır.

Verilerin analizi

Nicel verilerin analizi

Nicel verilerin analizinde hipotez testleri kullanılmıştır. Deney ve kontrol grubu (gruplar arası) karşılaştırmalarında, hipotezlerin doğruluğu verilerin normal dağılımı sayılısının sağlandığı (Shapiro-Wilk normallik testi için $*p > 0,05 \rightarrow H_0 =$ verilerin normal dağıldığı veya hesaplanan Z değerleri $\pm 1,96$ arasında yer alması verilerin normal dağıldığı kabul edilir) değişkenlerde bağımsız gruplar t-testi ile normal dağılım sayılısının sağlanmadığı (Shapiro-Wilk normallik testi için $*p < 0,05 \rightarrow H_1 =$ verilerin normal dağılmadığı veya hesaplanan Z değerleri $\pm 1,96$ değerinden büyük veya küçük olması verilerin normal dağılmadığı kabul edilir) durumlarda nonparametrik testlerden Mann Whitney U testi ile test edilmiştir. Deney veya kontrol grubunun ön test ve son test (grup içi) karşılaştırmalarında, hipotezlerin doğruluğu bağımlı gruplar (eşleştirilmiş) t-testi (veriler normal dağılıyorsa) ve Wilcoxon İşaretli Sıralar testi (veriler normal dağılmıyorsa) ile test edilmiştir (Pallant, 2017). Nicel verilerin analizinde güven aralığı %95 olarak tercih edilmiştir. Ayrıca istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilen değişkenler arasındaki farkın etkisini ölçmek amacıyla örneklem büyüklükleri aynı olan gruplar için Cohen's d ve örneklem büyüklükleri farklı olan gruplar için Hedges' g etki katsayıları (değerleri) hesaplanmıştır. Cohen's d etki büyüklüklerini küçük ($d = 0,2$ değerine ulaşmışsa), orta ($d = 0,5$ değerine ulaşmışsa), büyük ($d \geq 0,8$) olarak sınıflandırmaktadır (Cohen vd., 2007).

Nitel verilerin analizi

Görüşme verileri içerik analizi ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde, benzer ifadeler belli kavramlar ve temalar altında birleştirilmiş ve yorumlanmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Elde edilen veriler için kodlar oluşturulmuş ve bu kodlar belirli kategoriler altında toplanmıştır. Birbiri ile ilişkili olduğu düşünülen kategoriler belirli temalar altında bir araya getirilmiştir. Kodların belirlenmesinde, veri seti araştırmacı ve alan uzmanı tarafından farklı zamanlarda ikişer defa analiz edilmiştir. Daha sonra iki veri seti birlikte incelenmiş ve kodlama tutarlığı hesaplanmıştır. Kodlayıcılar arasındaki görüş birlikleri ve ayrılıkları dikkate alınarak Miles ve Huberman (1994)'ın $\Delta = C \div (C + \delta) \times 100$ formülü aracılığıyla güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Δ : Güvenirlik katsayısı, C: Üzerinde görüş birliği sağlanan kodların sayısı, δ : Üzerinde görüş birliği bulunmayan kodların sayısını ifade etmektedir. Bu çalışmada araştırmacılar arası tespit edilen kodların tutarlılığı: $(33/37).100 = \%89$ olarak hesaplanmıştır.

Araştırmacı günlüklerden elde edilen notların analizini doküman incelemesi yoluyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada sırasıyla (1) dokümanların oluşturulması, (2) dokümanların incelenmesi, (3) verilerin analiz edilmesi, (4) yorumlama ve (5) raporlaştırma süreçleri izlenmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Araştırmacı tarafından kaydedilen günlük verileri sınırlı olduğundan, bu veriler için betimsel analiz yapılmış ve önemli görülen noktalar açıklanmıştır.

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği**Geçerlik***Nicel verileri için geçerlik*

Araştırmada iç geçerliği tehdit eden faktörleri azaltmak için alınan tedbirler şunlardır: Deney ve kontrol grubunda yer alacak sınıfların gelişim özelliklerinin ve akademik başarılarının benzer olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca fen dersinde katılımcıların benzer deneyime sahip olmaları açısından kontrol ve deney grubunun fen bilimleri öğretmeni aynı kişidir. Araştırmacının çalışmaya etkisini azaltmak için bu sınıfların fen bilimleri dersi öğretmeni olmaması dikkate alınmıştır. Deney ve kontrol grubuna uygulanan testler ve ölçekler aynı olup, veri toplama araçlarının iç geçerliliğe etkisi artırılmıştır. Kontrol ve deney grubuna ait başarı testine ilişkin madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri aşağıdaki Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Başarı Son Testine Ait Madde Ayırt Edicilik (d), Güçlük (p) İndeksi, Test Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

İndeks	Açıklama	Kontrol		Deney	
		Madde	%	Madde	%
d					
>0,40	Çok iyi	17	56,7	15	50,0
0,39<p<0,30	Oldukça iyi	9	30,0	8	26,7
0,29<p<0,20	Düzeltilmeli	3	10,0	7	23,3
<0,20	Çok zayıf	1	3,3		
p					
>0,70	Kolay	4	13,3	13	43,3
0,30<d<0,69	Orta düzeyde	24	80,0	17	56,7
<0,30	Zor	2	6,7		

Tablo 2 incelendiğinde, katılımcıların başarı testine verdikleri yanıtlara göre, başarı testinde yer alan soruların gerek kontrol gerekse deney grubu için ayırt edicilik indeksi ortalamasının oldukça iyi [$d_{Kontrol}=0,44 (\pm 0,15)$; $d_{Deney}=0,40 (\pm 0,13)$] olduğu, her iki grup içinde başarı testi zorluk indeksinin orta düzeyde [$p_{Kontrol}=0,55 (\pm 0,14)$; $p_{Deney}=0,69 (\pm 0,09)$] olduğu görülmektedir.

Ön test puanlarının son test puanlarına etkisini azaltmak için yeterli süre (dört hafta) geçmesine dikkat edilmiştir. Katılımcıların beklentilerinin etkisini azaltmak için de katılımcılara deneysel koşullar ve ölçme araçları hakkında bilgi verilmemiştir. Dışsal değişkenlerin etkisini azaltmak için kontrol gruplu deneysel desen tercih edilmiştir. Online yürütülen çalışmalarda ders içerikleri sadece deney grubu ile paylaşılarak, sınıf içi çalışmalar sadece deney grubu ile sınıf ortamında yürütülerek deney ve kontrol grubu etkileşimi en aza indirilmeye çalışılmıştır.

Nitel veriler için geçerlik

Nitel verilerin geçerliğini arttırmaya yönelik olarak araştırma süreci ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır. Araştırmada toplanan nitel verilerin gerçeği yansıtmasına yönelik olarak katılımcıların görüşlerini yansıtan doğrudan alıntılar bazılarında yer verilmiştir. Araştırmada araştırmacının rolü, katılımcılar hakkında bilgi, görüşmelerin yapılması, verilerin kaydedilmesi, verilerin analizi ve elde edilen sonuçların birbiri ile ilişkisi ayrıntılı şekilde rapor edilmeye çalışılmıştır. Görüşmelerden elde edilen yazılı dokümanlar araştırmacı ve alan uzmanı tarafından ayrı ayrı analiz edilmiş ve sonuçlar teyit edilmiştir.

Güvenirlilik*Nicel veriler için güvenilirlik*

Araştırmada Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testi için KR-20, motivasyon ve tutum ölçeği için Cronbach Alpha güvenilirlik katsayıları hesaplanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3

Deney ve Kontrol Grubunun Başarı Testi, Motivasyon ve Tutum Ölçeğine Ait Güvenirlik Katsayıları

Ölçek	Güvenirlik katsayısı	Ölçek geliştirme sürecinde	Uygulama sürecinde			
			Kontrol Grubu Ön test	Kontrol Grubu Son test	Deney Grubu Ön test	Deney Grubu Son test
Başarı Testi	KR-20	0,81	0,83	0,85	0,74	0,81
Motivasyon Ölçeği	Cronbach α	0,83	0,89	0,80	0,92	0,93
Tutum Ölçeği	Cronbach α	0,90	0,89	0,79	0,77	0,85

KR-20 katsayısı 1'e ne kadar yakın ise test puanlarının tesadüfi hatalardan arınık olduğu, test maddelerinin homojen olduğu, testte ölçülen değişkenin tek boyutlu olduğu, test maddelerinin birbiri ile uyumlu ve aynı değişkeni ölçtüğü, testin uygulandığı grubun heterojen olduğu şeklinde yorumlanır (Büyüköztürk, 2011), Tablo 3 incelendiğinde deney ve kontrol grubunun başarı testinden elde edilen sonuçlara göre ön test ve son test puanlarının güvenilir olduğu söylenebilir. Ayrıca ölçek geliştirme sürecinde elde edilen güvenilirlik katsayısı ile araştırmada elde edilen güvenilirlik katsayılarının benzer olduğu söylenebilir.

Cronbach Alpha güvenirlilik katsayısının değerlendirilmesi ile ilgili olarak, α katsayısının $0,61 < \alpha < 0,80$ arasında değer alması ölçeğin orta güvenirlilikte ve $0,81 < \alpha < 1,00$ arasında değer alması ölçeğin yüksek güvenirlilikte olduğunu göstermektedir (Özdamar, 2013). Tablo 3 incelendiğinde deney ile kontrol grubu motivasyon ölçeği ön test ve son test puanlarının güvenirliliğinin yüksek olduğu söylenebilir. Tablo 3'e göre deney ile kontrol grubu tutum ölçeği ön test ve son test puanlarının güvenirliliğinin orta ve yüksek olduğu söylenebilir.

Nitel veriler için güvenirlilik

Görüşmelerden elde edilen ses kaydı dinlenerek yazılı dokümana dönüştürülmüş, yazılı doküman ses kaydı ile tekrar kontrol edilmiştir. İçerik analizinde elde edilen verilerin güvenirliliğini arttırmak için katılımcıların ifadelerinden bazı alıntılara yer verilmiştir. Ayrıca araştırmanın güvenirliliğini arttırmaya yönelik olarak araştırmaya başlamadan önce ayrıntılı alan yazın taraması yapılmıştır. Araştırmanın en başından en sonuna kadar araştırmacı, uygulamayı yapan fen bilimleri öğretmeni ve danışmanı ile uygulama ve genel sürecin değerlendirilmesinde her zaman birlikte çalışmışlardır.

Bulgular

Bu bölümde araştırmadan elde edilen öncelikle nicel bulgulara ardından nitel bulgulara yer verilmiştir. Bulgular araştırmanın problemlerine göre sırasıyla sunulmuştur.

Nicel bulgular

PI: Hibrit öğrenme uygulamalarının öğrencilerin akademik başarısı üzerindeki etkisi nedir?

PI-a. Deney ve kontrol gruplarının Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubunun Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları Başarı Testine ait istatistikler Tablo 4'te sunulmuştur. Deney ve kontrol grubuna ait Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları ön test tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde her iki grubun ortalamalarının ($\bar{X}_{Deney} = 10,11$; $\bar{X}_{Kontrol} = 10,04$) birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Bağımsız gruplar t-testi anlamlılık değerine göre deney ve kontrol gruplarının ön test puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı ($p = 0,95 > 0,05$) görülmektedir (Tablo 4). Bu sonuç deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları ile ilgili ön bilgilerinin benzer olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 4

Deney ve Kontrol Gruplarının Başarı Testine Ait İstatistikler

Gruplar	N	Skewness		Kurtosis		Shapiro-Wilk		\bar{X}	ss	t	sd	p
		İst.	sh	İst.	sh	İst	p					
Deney ön test	26	.14	.45	-1.13	.88	.94	.16*	10.11	2.42	.06	47	.95
Kontrol ön test	23	.52	.48	-.96	.93	.91	.04	10.04	4.57			
Deney son test	26	.18	.45	-1.41	.88	.92	.06*	20.84	5.31	2.55	47	.01*
Kontrol son test	23	-.01	.48	-1.57	.93	.90	.03	16.56	6.40			
Kontrol ön test	23	.52	.48	-.96	.93	.91	.04	10.04	4.57	-7.47	22	.00**
Kontrol son test	23	-.01	.48	-1.57	.93	.90	.03	16.56	6.40			
Deney ön test	26	.14	.45	-1.13	.88	.94	.16*	10.11	2.42	-14.08	25	.00**
Deney son test	26	.18	.45	-1.41	.88	.92	.06*	20.84	5.31			

Shapiro-Wilk normallik testi için $*p>0,05 \rightarrow H_0=$ veriler normal dağılmıştır.

$-1,96 < Z < +1,96 \rightarrow$ veriler normal dağılmıştır.

t testi için $*p<0,05$, $**p<0,01 \rightarrow H_1=$ değişkenler arasındaki fark anlamlıdır.

PI-b. Deney ve kontrol gruplarının Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubuna ait son test tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde deney grubunun puan ortalamasının ($\bar{X}_{Deney}= 20,84$; $\bar{X}_{Kontrol}= 16,56$) kontrol grubu ortalamasından yüksek olduğu görülmektedir. Bağımsız gruplar t-testi anlamlılık değerine göre deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasındaki farkın deney grubu lehine anlamlı olduğu ($p<0,05$) tespit edilmiştir (Tablo 4). Bu durum deney grubu öğrencilerine uygulanan ters yüz sınıf yaklaşımının ve bu süreçte yürütülen sınıf içi etkinlikler ile EBA üzerinden yürütülen online çalışmaların, öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları hakkındaki bilgi düzeylerini anlamlı şekilde arttırdığı şeklinde yorumlanabilir. Deney ve kontrol grubu öğrencileri arasındaki anlamlı farkın etkisini tespit etmek amacıyla bağımsız gruplar t-testi için etki değeri hesaplanmıştır. Hedges' $g = (16,56 - 20,84) / 5,85 = 0,73$ etki değeri deney grubuna uygulanan ters yüz sınıf yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısı üzerinde orta düzeyde bir etkisinin olduğu şeklinde yorumlanabilir [d etki büyüklüklerini küçük ($d= 0,2$ değerine ulaşmışsa), orta ($d= 0,5$ değerine ulaşmışsa), büyük ($d\geq 0,8$) olarak sınıflandırmaktadır (Tan, 2016)].

PI-c. Kontrol grubu öğrencilerinin Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Kontrol grubuna ait ön test ve son test tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde son test ortalamasının ön test ortalamasından ($\bar{X}_{öntest}= 10,04$; $\bar{X}_{sontest}= 16,56$) yüksek olduğu görülmektedir. İlişkili ölçümler t-testi anlamlılık değerine göre kontrol grubu ön test ve son test puanları arasındaki farkın son test lehine anlamlı olduğu ($p<0,05$) tespit edilmiştir (Tablo 4). Bu durum kontrol grubu öğrencilerine uygulanan geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları hakkındaki bilgi düzeylerini anlamlı şekilde arttırdığı şeklinde yorumlanabilir. Kontrol grubu öğrencilerinin ön test ve son test puanları arasındaki anlamlı farkın etkisini tespit etmek amacıyla Cohen's d katsayısı hesaplanmıştır. Cohen's $d = (16,56 - 10,04) / 5,56 = 1,17$ etki değeri kontrol grubuna madde döngüleri ve çevre sorunları öğretiminde kullanılan geleneksel öğretim yönteminin öğrencilerin akademik başarısı üzerinde büyük bir etkisinin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

PI-d. Deney grubu öğrencilerinin Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Deney grubuna ait ön test ve son test tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde son test ortalamasının ön test ortalamasından ($\bar{X}_{öntest}= 10,11$; $\bar{X}_{sontest}= 20,846$) yüksek olduğu görülmektedir. İlişkili ölçümler t-testi anlamlılık değerine göre deney grubu ön test ve son test puanları arasındaki farkın son test lehine anlamlı olduğu ($p<0,05$) tespit edilmiştir (Tablo 4). Bu durum deney grubunda

öğrencilere uygulanan ters yüz sınıf yaklaşımının öğrencilerin bilgi düzeylerini anlamlı şekilde arttırdığı şeklinde yorumlanabilir. Cohen's $d = (20,84 - 10,11) / 4,13 = 2,59$ etki değeri, deney grubuna madde döngüleri ve çevre sorunları konusunun öğretiminde uygulanan ters yüz sınıf yaklaşımının ve bu süreçte yürütülen sınıf içi etkinlikler ile EBA üzerinden yürütülen online çalışmaların öğrencilerin akademik başarısı üzerinde büyük bir etkisinin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

P2. Hibrit öğrenme uygulamalarının öğrencilerin motivasyonu üzerindeki etkisi nedir?

P2-a. Deney ve kontrol gruplarının motivasyon ölçeği ve ölçeğin alt boyutları (içsel motivasyon, kariyer motivasyon, özyeterlik, not motivasyon, özkararlılık) ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının motivasyon ölçeği ve ölçeğin alt boyutları ön test ve son testine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test- Son Test Motivasyon Ölçeğine Ait İstatistikler

Test	Ölçek	Grup	Skewness		Kurtosis		Shapiro-Wilk		\bar{X}	ss	t	sd	p	
			N	İst.	sh	İst.	sh	İst						p
Ön test	İçsel	D	26	-.42	.45	-.97	.88		3.90	.70	.64	47	.52	
		K	23	-.48	.48	-.17	.93		3.78	.60				
	Kariyer	D	26	-.51	.45	-.10	.88		3.54	.92	.52	47	.61	
		K	23	-.10	.48	.08	.93		3.41	.79				
	Özyeterlilik	D	26	-.49	.45	-.75	.88		3.90	.62	-.52	47	.60	
		K	23	.21	.48	-.96	.93		4.00	.58				
	Not	D	26	-.65	.45	1.02	.88		4.23	.58	.65	47	.52	
		K	23	-1.17	.48	1.73	.93		4.11	.75				
	Kararlılık	D	26	-.02	.45	-.64	.88		3.61	.76	-.72	47	.47	
		K	23	-.27	.48	.77	.93		3.76	.69				
	Motivasyon	D	26	-.18	.45	-1.00	.88	.95	.25*	3.86	.58	.24	47	.81
		K	23	-.53	.48	1.68	.93	.96	.50*	3.82	.51			
Son test	İçsel	D	26	.12	.45	-1.31	.88		4.08	.52	2.13	47	.04*	
		K	23	-.40	.48	.27	.93		3.73	.61				
	Kariyer	D	26	-.37	.45	-.46	.88		3.97	.69	.83	47	.41	
		K	23	.99	.48	.76	.93		3.83	.45				
	Özyeterlilik	D	26	-.40	.45	-.73	.88		4.20	.62	1.40	43.45	.17	
		K	23	.84	.48	.46	.93		3.99	.40				
	Not	D	26	-.78	.45	-.43	.88		4.43	.55	1.07	47	.29	
		K	23	-.17	.48	-.50	.93		4.28	.41				
	Kararlılık	D	26	-.94	.45	.82	.88		3.92	.75	-.17	47	.86	
		K	23	.09	.48	.66	.93		3.95	.54				
	Motivasyon	D	26	-.41	.45	-.71	.88	.96	.41*	4.14	.51	1.39	43.50	.17
		K	23	.90	.48	1.12	.93	.93	.11*	3.97	.33			

Shapiro-Wilk normallik testi için $*p > 0,05 \rightarrow H_0 =$ veriler normal dağılmıştır.

$-1,96 < Z < +1,96 \rightarrow$ veriler normal dağılmıştır.

t testi için $*p < 0,05$, $**p < 0,01 \rightarrow H_1 =$ değişkenler arasındaki fark anlamlıdır.

Deney ve kontrol grubuna ait motivasyon ölçeği ve alt boyutlarına ait ön test puanlarının ortalamaları incelendiğinde her iki grubun ortalamalarının ($\bar{X}_{\text{Deney-içsel-motivasyon}} = 3,90$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-içsel-motivasyon}} = 3,78$; $\bar{X}_{\text{Deney-kariyer-motivasyon}} = 3,54$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-kariyer-motivasyon}} = 3,41$; $\bar{X}_{\text{Deney-öz-yeterlik}} = 3,90$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-öz-yeterlik}} = 4,00$; $\bar{X}_{\text{Deney-not-motivasyon}} = 4,23$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-not-motivasyon}} = 4,11$; $\bar{X}_{\text{Deney-özkararlılık}} = 3,61$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-özkararlılık}} = 3,76$; $\bar{X}_{\text{Deney-motivasyon}} = 3,86$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-motivasyon}} = 3,82$) birbirine yakın olduğu görülmektedir (Tablo 5). Bağımsız gruplar t-testi anlamlılık değerine göre deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında ölçeğin alt boyutları olan içsel motivasyon ($p = 0,52$), kariyer motivasyon

($p=0,61$), özyeterlik ($p= 0,60$), not motivasyon ($p= 0,52$), özkararlılık ($p= 0,47$) ve ölçeğin geneli olan fen öğrenme motivasyonları ($p= 0,81$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir. Bu bulgulara göre uygulama süreci öncesinde deney ve kontrol gruplarının fen öğrenme motivasyonlarının benzer olduğu söylenebilir. Elde edilen bu sonuç deney ve kontrol grubu öğrencilerinin bezer sosyo-ekonomik düzeylere sahip olmaları, benzer çevre ve kültürde yetişmiş olmaları, derslerine aynı fen bilimleri öğretmeninin giriyor olması ve iki grubun da fen akademik başarılarının benzer olmaları fen öğrenme motivasyonlarının da benzer olmasında etkili olmuştur şeklinde yorumlanabilir.

P2-b. Deney ve kontrol gruplarının motivasyon ölçeği ve ölçeğin alt boyutları son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubuna ait motivasyon ölçeği ve ölçeğin alt boyutlarına ait son test puanlarının ortalamaları incelendiğinde her iki grubun ortalamalarının ($\bar{X}_{\text{Deney-içsel-motivasyon}}= 4,08$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-içsel-motivasyon}}= 3,739$; $\bar{X}_{\text{Deney-kariyer-motivasyon}}= 3,97$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-kariyer-motivasyon}}= 3,83$; $\bar{X}_{\text{Deney-öz-yeterlik}}= 4,20$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-öz-yeterlik}}= 3,99$; $\bar{X}_{\text{Deney-not-motivasyon}}= 4,43$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-not-motivasyon}}= 4,28$; $\bar{X}_{\text{Deney-kararlılık}}= 3,92$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-kararlılık}}= 3,95$; $\bar{X}_{\text{Deney-motivasyon}}= 4,14$ $\bar{X}_{\text{Kontrol-motivasyon}}= 3,97$) bazı alt boyutlar için birbirine yakın, bazı alt boyutlar içinse farklılaştığı görülmektedir (Tablo 5). Bağımsız değişkenler t-testi anlamlılık değerine göre deney ve kontrol grubu son test puanları arasında ölçeğin alt boyutları olan kariyer motivasyon ($p= 0,41$), özyeterlik ($p= 0,17$), not motivasyon ($p= 0,29$), kararlılık ($p= 0,86$) ve ölçeğin geneli olan fen öğrenme motivasyonları ($p= 0,17$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir (Tablo 5). Ölçeğin içsel motivasyon alt boyutunda deney grubunun puan ortalamasının kontrol grubundan anlamlı şekilde farklılaştığı ($p<0,05$) ve bu farklılığın deney grubu öğrencileri ($\bar{X}_{\text{Deney-içsel-motivasyon}}= 4,08$, $\bar{X}_{\text{Kontrol-içsel-motivasyon}}= 3,73$) lehine olduğu belirlenmiştir (Tablo 5). Ölçeğin içsel motivasyon maddeleri incelendiğinde, fen bilimleri dersinde öğrendikleri bilgilerin yaşantısı ilgili olduğu, fen bilimlerini öğrenmenin ilginç olduğu, fen bilimlerini öğrenmek için gerekli çabayı gösterme ve fen bilimlerindeki buluşlar hakkında merak konularında deney grubu öğrencilerinin motivasyonlarının daha yüksek olduğu söylenebilir. Uygulama sürecinde yürütülen otantik öğrenme etkinliği öğrencilerin çevre konularının yaşantıları ile ilgili olduğunu fark etmelerini sağlamış olabilir. Uygulama sürecinde sınıf içinde yürütülen çeşitli etkinlikler öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgisini arttırmış olabilir. Ayrıca bu süreçte öğrencilerin aktif olması da fen bilimlerini öğrenmek için gerekli çabayı gösterdikleri yönünde değerlendirme yapmalarının nedeni olabilir. Hedges' $g = (3,73 - 4,08) / 0,56 = 0,61$ etki değeri deney grubuna uygulanan hibrit öğrenme uygulamalarının ve bu süreçte yürütülen sınıf içi etkinlikler ile EBA üzerinden yürütülen online çalışmaların öğrencilerin içsel motivasyonları üzerinde orta düzeyde bir etkisinin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

P2-c. Kontrol grubu motivasyon ölçeği ve ölçeğin alt boyutları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Kontrol ön test- son test ve deney ön test- son test gruplarının motivasyon ölçeğine ait istatistikler aşağıdaki Tablo 6'da sunulmuştur. Kontrol grubuna ait motivasyon ölçeği ve ölçeğin alt boyutlarına ait ön test ve son test puanlarının ortalamaları incelendiğinde her iki grubun ortalamalarının ($\bar{X}_{\text{K-öntest-içsel-motivasyon}}= 3,78$, $\bar{X}_{\text{K-son-test-içsel-motivasyon}}= 3,73$; $\bar{X}_{\text{K-öntest-kariyer-motivasyon}}= 3,41$, $\bar{X}_{\text{K-son-test-kariyer-motivasyon}}= 3,83$; $\bar{X}_{\text{K-öntest-öz-yeterlik}}= 4,00$, $\bar{X}_{\text{K-son-test-öz-yeterlik}}= 3,99$; $\bar{X}_{\text{K-öntest-not-motivasyon}}= 4,11$, $\bar{X}_{\text{K-son-test-not-motivasyon}}= 4,28$; $\bar{X}_{\text{K-öntest-kararlılık}}= 3,76$, $\bar{X}_{\text{K-son-test-kararlılık}}= 3,95$; $\bar{X}_{\text{K-öntest-motivasyon}}= 3,82$ $\bar{X}_{\text{K-son-test-motivasyon}}= 3,97$) bazı alt boyutlar için birbirine yakın, bazı alt boyutlar içinse farklılaştığı görülmektedir (Tablo 6). İlişkili ölçümler t-testi anlamlılık değerine göre kontrol grubu ön test ve son test puanları arasında ölçeğin alt boyutları olan içsel motivasyon ($p= 0,75$), özyeterlik ($p= 0,94$), not motivasyon ($p= 0,20$), kararlılık ($p= 0,28$), ve ölçeğin geneli olan fen öğrenme motivasyonları ($p= 0,12$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir (Tablo 6). Ölçeğin kariyer motivasyon alt boyutunda kontrol grubu son test puan ortalamasının ön test puanlarından anlamlı şekilde farklılaştığı ($p<0,05$) ve bu farklılığın son test ($\bar{X}_{\text{K-öntest-kariyer-motivasyon}}= 3,41$, $\bar{X}_{\text{K-son-test-kariyer-motivasyon}}= 3,83$) lehine olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6). Kontrol

grubunda yer alan öğrencilerin derslerden sonra fen bilimleri öğrenmenin iş bulmalarına, kariyerlerinde avantaj yaratacağına olan inançlarında ve kariyer motivasyonlarında artış olduğu söylenebilir. Cohen's $d = (3,83 - 3,41)/0,64 = 0,64$ değeri kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim sürecinin öğrencilerin kariyer motivasyonları üzerinde orta düzeyde bir etkisinin olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 6

Kontrol Ön Test- Son Test ve Deney Ön Test- Son Test Gruplarının Motivasyon Ölçeğine Ait İstatistikler

Grup	Ölçek	Test	Skewness		Kurtosis		Shapiro-Wilk		\bar{X}	ss	t	sd	p	
			N	İst.	sh	İst.	sh	İst						p
Kontrol	İçsel	Ö	23	-.48	.48	-.17	.93			3.78	.60	.32	22	.75
		S	23	-.40	.48	.27	.93			3.73	.61			
	Kariyer	Ö	23	-.10	.48	.08	.93			3.41	.79	-2.50	22	.02*
		S	23	.99	.48	.76	.93			3.83	.45			
	Özyeterlilik	Ö	23	.21	.48	-.96	.93			4.00	.58	.07	22	.94
		S	23	.84	.48	.46	.93			3.99	.40			
	Not	Ö	23	-1.17	.48	1.73	.93			4.11	.75	-1.31	22	.20
		S	23	-.17	.48	-.50	.93			4.28	.41			
	Kararlılık	Ö	23	-.27	.48	.77	.93			3.76	.69	-1.10	22	.28
		S	23	.09	.48	.66	.93			3.95	.54			
	Motivasyon	Ö	23	-.53	.48	1.68	.93	.96	.50*	3.82	.51	-1.61	22	.12
		S	23	.90	.48	1.12	.93	.93	.11*	3.97	.33			
Deney	İçsel	Ö	26	-.42	.45	-.97	.88			3.90	.70	-1.97	25	.06
		S	26	.12	.45	-1.31	.88			4.08	.52			
	Kariyer	Ö	26	-.51	.45	-.10	.88			3.54	.92	-2.38	25	.03*
		S	26	-.37	.45	-.46	.88			3.97	.69			
	Özyeterlilik	Ö	26	-.49	.45	-.75	.88			3.90	.62	-2.75	25	.01*
		S	26	-.40	.45	-.73	.88			4.20	.62			
	Not	Ö	26	-.65	.45	1.02	.88			4.23	.58	-1.88	25	.07
		S	26	-.78	.45	-.43	.88			4.43	.55			
	Kararlılık	Ö	26	-.02	.45	-.64	.88			3.61	.76	-2.22	25	.04*
		S	26	-.94	.45	.82	.88			3.92	.75			
	Motivasyon	Ö	26	-.18	.45	-1.00	.88	.95	.25*	3.86	.58	-3.35	25	.00**
		S	26	-.41	.45	-.71	.88	.96	.41*	4.14	.51			

Shapiro-Wilk normallik testi için $*p > 0,05 \rightarrow H_0 =$ veriler normal dağılmıştır.

$-1,96 < Z < +1,96 \rightarrow$ veriler normal dağılmıştır.

t testi için $*p < 0,05$, $**p < 0,01 \rightarrow H_1 =$ değişkenler arasındaki fark anlamlıdır.

P2-d. Deney grubu motivasyon ve alt boyutları ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Deney grubuna ait motivasyon ölçeği ve alt boyutlarına ait ön test ve son test puanlarının ortalamaları incelendiğinde her iki grubun ortalamalarının ($\bar{X}_{D-öntest-içsel-motivasyon} = 3,90$, $\bar{X}_{D-son-test-içsel-motivasyon} = 4,08$; $\bar{X}_{D-öntest-kariyer-motivasyon} = 3,54$, $\bar{X}_{D-son-test-kariyer-motivasyon} = 3,97$; $\bar{X}_{D-öntest-öz-yeterlik} = 3,90$, $\bar{X}_{D-son-test-öz-yeterlik} = 4,20$; $\bar{X}_{D-öntest-not-motivasyon} = 4,23$, $\bar{X}_{D-son-test-not-motivasyon} = 4,43$; $\bar{X}_{D-öntest-kararlılık} = 3,61$, $\bar{X}_{D-son-test-kararlılık} = 3,92$; $\bar{X}_{D-öntest-motivasyon} = 3,86$, $\bar{X}_{D-son-test-motivasyon} = 4,14$) bazı alt boyutlar için birbirine yakın, bazı alt boyutlar içinse farklılaştığı görülmektedir (Tablo 6). İlişkili ölçümler t-testi anlamlılık değerine göre deney grubu ön test ve son test puanları arasında ölçeğin alt boyutları olan içsel motivasyonları ($p = 0,06$) ve not motivasyonları ($p = 0,07$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir. Ölçeğin kariyer motivasyon ($p < 0,05$), özyeterlik ($p < 0,05$), kararlılık ($p < 0,05$) ve ölçeğin geneli olan fen öğrenme motivasyonları ($p < 0,05$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir (Tablo 6). Deney grubu öğrencilerinin ön

test ve son test puanları karşılaştırıldığında, kariyer motivasyon ($\bar{X}_{D\text{-öntest-kariyer-motivasyon}} = 3,54$, $\bar{X}_{D\text{-kariyer-motivasyon}} = 3,97$), özyeterlik ($\bar{X}_{D\text{-öntest-özyeterlik}} = 3,90$, $\bar{X}_{D\text{-sontest-özyeterlik}} = 4,20$), kararlılık ($\bar{X}_{D\text{-öntest-kararlılık}} = 3,61$, $\bar{X}_{D\text{-sontest-kararlılık}} = 3,92$) ve ölçeğin geneli olan fen öğrenme motivasyon ($\bar{X}_{D\text{-öntest-motivasyon}} = 3,86$, $\bar{X}_{D\text{-sontest-motivasyon}} = 4,14$) puanlarının tamamında anlamlı farkın son test lehine olduğu tespit edilmiştir (Tablo 6). Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde ve sonrasındaki kariyer motivasyonları, özyeterlikleri, kararlılıkları ve fen öğrenme motivasyonları arasındaki anlamlı farkın etkisini tespit etmek amacıyla Cohen's d etki değerleri hesaplanmıştır. Hibrit öğrenme uygulamalarının, deney grubunun kariyer motivasyonları (Cohen's $d = (3,97 - 3,54) / 0,81 = 0,52$) ve fen öğrenme motivasyonları (Cohen's $d = (4,14 - 3,86) / 0,55 = 0,51$) üzerinde orta düzeyde, özyeterlikleri (Cohen's $d = (4,20 - 3,90) / 0,62 = 0,46$) ve kararlılıkları (Cohen's $d = (3,92 - 3,61) / 0,75 = 0,40$) üzerinde düşük bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

P3. Hibrit öğrenme uygulamalarının öğrencilerin fen bilimlerine karşı tutumuna etkisi nedir?
P3-a. Deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Deney ve kontrol gruplarının ön test- son test tutum ölçeğine ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7

Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Test- Son Test Tutum Ölçeğine Ait İstatistikler

Test	G	N	Skewness		Kurtosis		Shapiro-Wilk		\bar{X}	Sıralar	U	Z	p	
			İst.	sh	İst.	sh	İst.	p						
Ön	D	26	.43	.45	-.32	.88	.97	.66*	3.38	28.21	733.50	215.50	-1.67	.09
	K	23	1.47	.48	6.00	.93	.84	.00	3.22	21.37	491.50			
Son	D	26	1.42	.45	2.22	.88	.86	.00	3.39	25.65	667.00	282.00	-.34	.73
	K	23	.94	.48	1.07	.93	.93	.12*	3.35	24.26	558.00			

Shapiro-Wilk normallik testi için $*p > 0,05 \rightarrow H_0 =$ veriler normal dağılmıştır.

$-1,96 < Z < +1,96 \rightarrow$ veriler normal dağılmıştır.

t testi için $*p < 0,05$, $**p < 0,01 \rightarrow H_1 =$ değişkenler arasındaki fark anlamlıdır.

Deney ve kontrol grubuna ait tutum ölçeği ön test puanlarının ortalamaları incelendiğinde her iki grubun ortalamalarının ($\bar{X}_{D\text{Deney-tutum}} = 3,38$, $\bar{X}_{K\text{Kontrol-tutum}} = 3,22$) birbirine yakın olduğu görülmektedir. Mann Whitney U testi anlamlılık değerine göre deney ve kontrol grubu tutum ön test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p = 0,09$) tespit edilmemiştir (Tablo 7). Elde edilen bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu katılımcıların uygulama öncesinde fen bilimlerine yönelik tutumlarının benzer olduğu söylenebilir.

P3-b. Deney ve kontrol gruplarının tutum ölçeği son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubuna ait tutum ölçeği son test puanlarının ortalamaları incelendiğinde her iki grubun ortalamalarının ($\bar{X}_{D\text{Deney-tutum}} = 3,39$, $\bar{X}_{K\text{Kontrol-tutum}} = 3,35$) birbirine yakın olduğu görülmektedir. Mann Whitney U testi anlamlılık değerine göre deney ve kontrol grubu tutum son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p = 0,73$) tespit edilmemiştir (Tablo 7). Elde edilen bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu katılımcıların tutum puanları arasında farklılık olmaması, uygulama sonrasında da fen bilimlerine yönelik tutumlarının benzer olduğu söylenebilir.

P3-c. Kontrol grubu tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Kontrol ön test- son test ve deney ön test- son test gruplarının tutum ölçeğine ait tanımlayıcı istatistikler aşağıdaki Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8

Kontrol Ön Test- Son Test ve Deney Ön Test- Son Test Gruplarının Tutum Ölçeğine Ait İstatistikler

G	Test	N	Skewness		Kurtosis		Shapiro-Wilk		\bar{X}	\bar{X} sıra	Sıralar toplamı	Z	p
			İst.	sh	İst.	sh	İst	p					
K	Ön	23	1.47	.48	6.00	.93	.84	.00	3.22	11.14	78.00	-1.826	.07
	Son	23	.94	.48	1.07	.93	.93	.12*	3.35	12.38	198.00		
D	Ön	26	.43	.45	-.32	.88	.97	.66*	3.38	14.05	140.50	-.272	.79
	Son	26	1.42	.45	2.22	.88	.86	.00	3.39	11.39	159.50		

Shapiro-Wilk normallik testi için $*p > 0,05 \rightarrow H_0 =$ veriler normal dağılmıştır.

$-1,96 < Z < +1,96 \rightarrow$ veriler normal dağılmıştır.

t testi için $*p < 0,05$, $**p < 0,01 \rightarrow H_1 =$ değişkenler arasındaki fark anlamlıdır.

Kontrol grubu tutum ölçeğine ait ön test ve son test puanlarının ortalamaları incelendiğinde her iki grubun ortalamalarının ($\bar{X}_{Kontrol-öntest} = 3,22$, $\bar{X}_{Kontrol-sontest} = 3,35$) birbirine yakın olduğu görülmektedir. Wilcoxon İşaretli Sıralar testi anlamlılık değerine göre kontrol grubu tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı ($p = 0,07$) görülmektedir (Tablo 8). Bu sonuç kontrol grubuna uygulanan geleneksel öğretim yönteminin uygulamanın gerçekleştiği dört haftalık süreçte bir değişikliğe yol açmadığı şeklinde yorumlanabilir.

P3-d. Deney grubu tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

Deney grubu tutum ölçeğine ait ön test ve son test puanlarının ortalamaları incelendiğinde her iki grubun ortalamalarının ($\bar{X}_{Deney-öntest} = 3,38$, $\bar{X}_{Deney-sontest} = 3,39$) birbirine yakın olduğu görülmektedir. Wilcoxon İşaretli Sıralar testi anlamlılık değerine göre deney grubu tutum ölçeği ön test ve son test puanları arasındaki farkın anlamlı olmadığı ($p = 0,79$) görülmektedir (Tablo 8). Bu sonuç deney grubu öğrencilerine dört hafta süresince uygulanan hibrit öğrenme uygulamalarının ve bu süreçte yürütülen sınıf için etkinlikler ile EBA üzerinden yürütülen online çalışmaların öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında bir değişikliğe neden olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Nitel bulgular

P4. Deney grubu öğrencilerinin araştırma kapsamında yürütülen ters yüz sınıf uygulamaları (EBA üzerinden ve sınıfta yürütülen çalışmalar) hakkındaki görüşleri nelerdir?

Odak grup görüşmesi

Görüşmelerde katılımcılar EBA üzerinden yürütülen online çalışmalarını faydalı, güzel, verimli, öğretici, eğlenceli, bireysel öğrenmeyi destekleyici, pekiştirici bulduklarını, sınıf içinde derse katılımı arttırdığını, yaparak öğrenmeyi sağladığını, sınavlara yardımcı olduğunu ve konu tekrarı yapabildiklerini ifade etmişlerdir. EBA üzerinden yürütülen çalışmalarını yaparken kendilerini iyi hissettiklerini, mutlu olduklarını ve zevk aldıklarını belirtmişlerdir. Bir öğrenci böyle bir etkinliği ilk defa yaptığı için heyecanlandığını belirtmiştir. Bir öğrenci ise EBA üzerinden yapılacak etkinlikleri yapamazsam diye kaygılandığını ifade etmiştir. Ancak bu öğrenci daha sonra çalışmalar ilerledikçe ve yapabildiğini gördükçe kaygısının kalmadığını belirtmiştir. EBA üzerinden yürütülen çalışmalar ile ilgili tek problem, yaşanan internet problemidir. Altyapı sorunları nedeni ile evinde internet kesintileri yaşayan, internet bağlantısı olmayan katılımcılar için bu önemli sorun, derslerin devamında okul ortamında oluşturulan derslik ile çözülmeye çalışılmıştır. İki görüşmeden elde edilen EBA üzerinden yürütülen çalışmalar hakkındaki öğrenci görüşlerinin içerik analizi sonuçları Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

EBA Üzerinden Yürütülen Online Çalışmalar Hakkında Öğrenci Görüşlerine Ait İçerik Analizi

Tema	Kategori	Kod	Örnek ifade
Üstünlük	Kullanışlılık	Kolay (alışması) (f=2)	"...Öncelikle çok eğlendik, benim için zor olmadı. Çünkü, zaten bu etkinlikten önce bizim uzaktan eğitim sürecimiz vardı...ve alışmak kolay oldu." (Satürn)
		Dilediğin zaman mola verilebilmesi (f=1)	"EBA üzerinden yürüttüğümüz çalışmalarda istediğimiz zaman mola veriyorduk, bu bir avantaj." (Merkür)
		Güzel (f=4)	"EBA üzerinde olan çalışmalarda gayet verimli ve güzel geçti." (Jüpiter)
		Verimli (f=4)	"EBA üzerindeki çalışmalardan ben verim aldım." (Venüs)
		Öğretici (f=6)	"EBA üzerinden yürütülen çalışmalarda... hepimiz bilgi sahibi olduk. Arkadaşlarımda bu konuda daha çok bilgili hissettiklerini söylediler." (Jüpiter)
	Öğreticilik	Bireysel öğrenmeyi destekleyici (f=3)	"...öğretmenimiz düz tahtada anlatınca pek bir şey anlamazdım ama bireysel olarak insan çalıştığında daha çok verimli daha çok anlamaya yönelik olduğunu düşünüyorum". (Uranüs)
		Derse katılım artırıcı (f=1)	"...arkadaşlarımla bayağı öğrenmeye başladım. Bu aralar derse katılım yüksek oluyor." (Mars)
		Sınavlara yardımcı (f=1)	"EBA üzerinden yürütülen çalışmalarda eve gelip daha çok konu üzerinden geçmek sınavlarda bize yardımcı oldu." (Dünya)
		Faydalı (f=1)	"EBA üzerinden yürütülen çalışmalarda gayet verimli ve güzel geçti." (Jüpiter)
	Duygu/Hisler	Memnun olmak (f=1)	"EBA üzerinden yürüttüğümüz çalışmalardan gerçekten memnun oldum. Çünkü öyle bir çalışma hayatımda hiç yapmamıştım." (Uranüs)
İyi hissetmek (f=2)		"EBA üzerinden yürütülen çalışmalar gerçekten güzeldi, kendimi iyi hissettim..." (Mars)	
Eğlenceli (zevкли) (f=6)		"EBA üzerinden yürütülen çalışmalar benim için çok eğlenceli geçti..." (Neptün)	
Merak (f=2)		"İnternet üzerinden etkinliklerde meraklıyım, çalışmaların gelmesini merakla bekledim." (Mars)	
İstekli olmak (f=1)		"Sınıfta yaptığımız klasik öğrenme sürecinde biraz sıkıcıydı. Fakat EBA üzerinden yaptığımız etkinliklerde birçok video ve birçok test vardı, daha verimliydi ve onları isteyerek yaptım." (Satürn)	
Sınırlılık	Kullanışlılık	Zaman alıcı (f=1)	"EBA üzerinden yürütülen çalışmalar pek hızlı olmuyor... EBA üzerinde olan çalışmalar baya bi vaktimizi alıyor." (Merkür)
		İnternet sorunları - altyapı (f=3)	"EBA'dan yapılan çalışmalar bizi biraz zorladı... Çünkü evimizde bazen internet sorun oluyordu." (Dünya)
		Çalışmalar yeterli değil (f=1)	"EBA'ya bazı aktiviteler atarak, oyunlar atarak mesela, tamamlanabilir." (Dünya)
	Öğreticilik	Verimli değil (daha az verimli) (f=3)	"Bizim kendi öğretmenimizin anlatmasına kıyasla EBA üzerindeki anlatım daha az verimliydi." (Venüs)
		Faydalı değil (f=1)	"İnternet üzerinden öğrenmeyi pek faydalı bulmuyorum açıkçası. Yüz yüze eğitimdeki gibi asla fayda vermiyor." (Merkür)
		Etkileşim yok (f=1)	"Hoca ile etkileşime girmemek çok sıkıcı hissettiriyor, okuldaki heyecan coşku hissettirmiyor açıkçası." (Merkür)
	Duygu/Hisler	Heyecan verici değil (zevкли değil) (f=2)	"EBA'daki çalışmalar biraz sıkıcıydı. Mesela video izleyip test çözmek yani bunlar daha çok bilgi sahibi ediyordu ama pek zevкли değildi." (Dünya)
		Sıkıcı (f=3)	"EBA üzerinden çalışma yaparken çok sıkılıyorum." (Merkür)
		Kötü hissetmek (f=2)	"İnternet sorunları oldu bu aralar. Alt yapı sorunları varmış mahallede, onun yüzünden internetimiz olmuyordu. Biraz kötü hissettim kendimi, derslerimi yapamıyor, derslerimden geri kalıyordum." (Mars)
		Tedirgin edici (f=1)	"EBA üzerinden yürütülen çalışmalarda kendimi biraz tedirgin hissettim ya yapamazsam ya yanlış çıkarsa diye..." (Dünya)

Tablo 9 incelendiğinde katılımcıların EBA üzerinden yürütülen online çalışmalar hakkında olumlu (üstünlük) ve olumsuz (sınırlılık) görüşlere sahip oldukları görülmektedir. Katılımcılar EBA üzerinden yürütülen çalışmaların uygulanmasını kolay bulmuştur. Daha önce COVID-19 pandemisinde ve uzaktan eğitim sürecinde edindikleri tecrübeler sayesinde EBA üzerinden yürütülen online çalışmalara kolay şekilde uyum sağladıklarını belirtmişlerdir. Bu durum öğrencilerin ters yüz sınıf uygulamalarının kullanılmasında bir avantaj olarak değerlendirilebilir ve hibrit öğrenmeye geçişi kolaylaştırabilir. Ters yüz sınıf yaklaşımını kullanmak isteyen öğretmenler için de bir fırsat olarak görülebilir. EBA üzerinden evde yürütülen çalışmaların bir diğer avantajını kullanıcılar, çalışmalara diledikleri zaman mola verebilme imkânı sunmasıdır. EBA üzerinden online yürütülen çalışmalar öğrencilere esnek çalışma fırsatı sunmaktadır. EBA üzerinden yürütülen çalışmaları katılımcıların çoğu güzel olarak değerlendirmiştir. Katılımcıların ifade ettikleri, kolay, dilediğin zaman mola verebilme ve güzel kodları kullanışlılık kategorisi altında toplanmıştır.

Katılımcılara göre EBA üzerinden yürütülen çalışmalar verimli olarak değerlendirilmiştir. Özellikle online çalışmaların katılımcılara göre öğretici olarak değerlendirilmesi oldukça önemlidir. Bu durum öğrencilerin doğru ve etkili kaynaklar kullanıldığında bazı konuları kendi başlarına da öğrenebileceği görüşünü desteklemektedir. Zaten, katılımcılardan bazıları EBA üzerinden yürütülen çalışmaların bireysel öğrenmeyi desteklediğini ifade etmişlerdir. Uzaktan yürütülecek EBA çalışmaları, özellikle bireysel çalışmaya istekli ve bireysel öğrenme kapasitesi yüksek olan öğrencilerin öğrenmelerini destekleyebilir. Sınıf ortamına gelmeden evde kendi başına öğrenen öğrencilerin bilgi seviyelerindeki artış, onların sınıf içinde derse katılımını da arttıracaktır. Nitekim, katılımcılar EBA üzerinden yürütülen çalışmalar sonrasında sınıf içinde derse katılımın arttığını ifade etmişlerdir. Konu hakkında bilgi seviyesi artan öğrencilerinde sınavlarından daha yüksek puan almaları beklenir. Katılımcılar online yürütülen çalışmaların sınavlarına yardımcı olduğunu ifade etmeleri de bu görüşü desteklemektedir. Özellikle EBA üzerinden yürütülen çalışmalar sınıf içinde soru çözmeye fırsat ve zaman bulamayan öğrencilerin bireysel olarak çok sayıda soru çözmesine ve konu tekrarı yapmasına fırsatlar sunmaktadır. Tüm öğrencilerin çok sayıda soru çözmesi konuyu öğrenmelerine katkı sağlayabileceği gibi sınavlardan daha yüksek notlar almalarına da katkı sağlayabilir. Genel olarak katılımcılar EBA üzerinden yürütülen çalışmaları kendileri için faydalı olarak değerlendirmiştir. EBA üzerinden online yürütülen çalışmalar katılımcılar tarafından ifade edilen verimli, öğretici, bireysel öğrenmeyi destekleyici, derse katılımı arttırıcı, sınavlara yardımcı ve faydalı kodları öğreticilik kategorisi altında toplanmıştır.

Katılımcıların EBA üzerinden online yürütülen çalışmalara yönelik olumlu duyguları, süreçten memnun oldukları ve kendilerini iyi hissettikleri şeklindedir. EBA üzerindeki çalışmalar, katılımcılar tarafından eğlenceli bulunmuştur. Bir katılımcı EBA üzerindeki çalışmaları merakla beklediğini ifade etmiştir. Sınıf içerisinde yürütülen geleneksel öğretim yöntemlerini sıkıcı bulan katılımcılar, EBA üzerindeki çalışmalara daha istekli katıldıklarını belirtmişlerdir. EBA'da yer alan çok sayıda video ve testler katılımcıların hem bilgilerini hem de öğrenme isteklerini arttırmış olabilir. Katılımcılardan bazıları EBA çalışmalarını yapıp yapamama konusunda korku yaşamışlardır. Ancak, araştırmacının öğrencilere yardımcı olması, onları bilgilendirmesi, internet ve bilgisayar/tablet gibi araçlara sahip olmayanlara ders sonlarında internet ve bilgisayar imkanları sunması öğrencilerin bu korkularını yenmesine ve sürece olumlu bakmalarına yardımcı olmuştur. EBA üzerinden online yürütülen çalışmalar hakkında katılımcıların ifade ettiği memnun olmak, iyi hissetmek, eğlenceli (zevкли), merak, istekli olmak kodları duygu/hisler kategorisi altında toplanmıştır. EBA üzerinden yürütülen online çalışmalar hakkında katılımcıların ifade ettiği kodların toplandığı kullanışlılık, öğreticilik duygu/hisler kategorileri de üstünlük teması altında birleştirilmiştir.

Katılımcıların EBA üzerinden yürütülen online çalışmalar ile ilgili yaşadıkları sorunlar ve bu süreçle ilgili olumsuz düşünceleri ise sınırlılık teması altında değerlendirilmiştir. Bu temada

katılımcılar EBA çalışmaları ile ilgili olarak kullanışlılık, öğreticilik konusundaki düşüncelerini ve olumsuz duygu/hislerini bildirmişlerdir. EBA üzerinden yürütülen çalışmalar bazı katılımcılar tarafından zaman alıcı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca EBA içeriklerinin yeterli olmadığı ve dijital oyunlarla desteklenerek daha eğlenceli olabileceği tavsiye edilmiştir. Bir diğer sınırlılık ise bazı öğrencilerin internet ve alt yapı sorunlarından dolayı EBA çalışmalarına katılmakta zorluklar yaşamasıdır. Araştırma kapsamında bu sorunlar araştırmacının yoğun çabası ile aşılsa da online veya hibrit öğrenme uygulamalarının gerçekleştirilebilmesi için bu sorunun mutlaka aşılması gerekir.

EBA üzerinden yürütülen çalışmaları öğreticilik kategorisinde incelendiğinde bazı katılımcıların bu çalışmaları verimli bulmadığı, faydalı olarak değerlendirmedeği tespit edilmiştir. Katılımcılar online çalışmaları sınıf ortamı ile kıyaslayarak bu sonuca ulaşmıştır. Benzer şekilde EBA üzerinden yürütülen çalışmalarda etkileşim olmadığı, sınıf ortamı gibi olmadığı da online çalışmaların bir diğer dezavantajlılığıdır. Katılımcılardan bazıları EBA üzerinden yürütülen çalışmaları heyecan verici (zevкли) bulmamaktadır. Bazı katılımcılar online çalışmaları sıkıcı bulmaktadır. Bu öğrenciler online çalışmalarda etkileşim olmadığını da ifade etmişlerdir. Altyapı, internet, bilgisayar, tablet gibi araç-gereç eksikliğinden dolayı ödevlerini yapamayan katılımcılar da kendilerini kötü hissettiklerini ifade etmişlerdir. Bir diğer olumsuz görüş ise EBA çalışmalarının bir katılımcıyı tedirgin etmesidir. Bu katılımcı çalışmaları yapamayacağından veya yanlış yapacağından dolayı tedirginlik yaşadığını ifade etmişlerdir.

Katılımcıların sınıf içinde yüz yüze yürütülen çalışmalar ile ilgili görüşleri aşağıdaki Tablo 10'da sunulmuştur. İlk görüşmede sınıf içinde yürütülen otantik öğrenme etkinliği katılımcılar tarafından öğretici, güzel, iyi, verimli (faydalı), eğlenceli bulunmuştur. Bir öğrenci otantik öğrenme etkinliğinin kendisinde derse karşı olumlu tutum kazandırdığını ifade etmiştir. Katılımcılar otantik öğrenme etkinliği sürecinde kendilerini mutlu, heyecanlı hissettiklerini belirtmişlerdir. Katılımcılar bu çalışmalarla ilgili olumlu görüşler ifade etmişlerdir. Bu olumlu görüşler (üstünlük) eğitici ve duyuşsal kategorileri altında toplanmıştır.

Sınıf içinde yürütülen çalışmalar otantik öğrenme, poster hazırlama ve P4C etkinliklerinden oluşmaktadır. Tablo 10 incelendiğinde katılımcıların tamamı sınıf içinde yürütülen çalışmalar hakkında olumlu görüşler (üstünlük) bildirmişlerdir. Katılımcılara göre sınıf içinde yürütülen çalışmalar iş birliği yapmaya uygun, öğretici (bilgi verici), alışılabılır, zevкли, derse katılımı arttırıcı, verimli, fikir alış-verişi yapmaya uygun, istek uyandırıcı olarak değerlendirilmiştir. Katılımcılar sınıf içinde yürütülen çalışmaları eğlendirici, güzel, mutlu edici, heyecan verici olarak değerlendirmiş ve yürütülen çalışmaları sevmişlerdir. Sınıf içinde yürütülen yüz yüze çalışmalar öğrenciler tarafından eğitici bulunmasında eğlenmelerinin, süreçten zevk almalarının, kendilerini mutlu hissetmelerinin de etkisi olabilir. Daha önce sınıflarında uygulanmayan otantik öğrenme ve P4C etkinliklerinin yanında poster hazırlama gibi etkinlikler derse katılımı arttırmış ve öğrenciler etkinlikleri heyecanla yerine getirmeye çalışmışlardır. Öğrencilerde sınıf içi etkinliklerin derse katılımı arttırdığını, öğrenciler arasında fikir alışverişi yapabildiklerini ve geleneksel yürütülen sınıf çalışmaları ve klasik anlatım yöntemlerine göre daha güzel olduğunu ifade etmişlerdir.

Tablo 10

Sınıf İçinde Yürütülen Yüz Yüze Çalışmalar Hakkında Öğrenci Görüşlerine Ait İçerik Analizi

Tema	Kategori	Kod	Örnek ifade
Üstünlük	Eğitici	Yardımcı olmak (iş birliği) (f=1)	"Sınıf içindeki çalışmalar da güzel geçti. Orada ben bir rol aldım. Arkadaşlarla bir görüşme yaptık, yardımcı olduk." (Neptün)
		Öğretici, bilgi verici (çabuk öğrenme) (f=7)	"Otantik öğrenme madde döngüleri ve çevre sorunlarını öğrenmemizi sağladı." (Mars)
		Alışmak zaman alıyor (f=1)	"Bu etkinlik çok farklı bir süreç, alışman zaman alıyor. Rollerin verdiği ciddiyete bürünmek gerçekten zor oluyor ama biraz pratik yaptıktan sonra alışıyorsun..." (Merkür)
		Zevkli (f=5)	"Ben otantik öğrenmede izleyiciydim ve arkadaşlarımla yaptığım çalışmadan büyük bir zevk duydum." (Dünya)
		Derse katılımı artırıcı (f=1)	"Bence sınıf içinde normal ders yapımı insanı sıkıyor gerçekten. Ben sıkılıyorum, uykum geliyor arada. Ama işte böyle röportaj gibi böyle yaptığımız etkinlikler görseller falan gerçekten insanın uykusunu alıyor, uyku gelmiyor bile aklına. Ders katılım oranı artıyor." (Mars)
		Verimli (f=4)	"...öğrencilere yani arkadaşlarımıza karbon döngüsü, oksijen döngüsü, madde döngülerinin tarihinden bahsettim. Bence çok verimli bir öğrenme oldu". (Satürn)
	Duyuşsal	Fikir alış-verişi imkânı vermesi (f=1)	"Sınıf içi uygulamalar aslında verimli oluyor. Yani sınıf içi sonuçta, arkadaşlarınız var. Arkadaşlarla konuşuyoruz, fikir alış-verişi yapıyoruz." (Merkür)
		İstek uyandırıcı (f=1)	"Klasik anlatım yerine böyle etkinlikler yapmamız, böyle projeler, röportajlar yapmamız bence klasik anlatımın yerine daha güzel oluyor. Daha eğlenceli ve daha istekli bir şekilde yapıyoruz bunu ve konuyu daha iyi anlıyoruz." (Satürn)
		Eğlenceli (f=6)	"...sınıf üzerindeki çalışmalarda daha zevkli, daha eğlenceli geçtiğini düşünüyorum." (Jüpiter)
		Güzel (f=4)	"Otantik öğrenmeyi sınıfımızda ilk defa denedik. Gerçekten güzeldi, tavsiye ediyoruz." (Mars)
		Mutlu edici (f=4)	"...ilk defa bir öğrenci topluluğuna bilgi verdiğim için heyecanlandım, gayet mutluydu, eğlenmiştik." (Venüs)
		Sevmek (f=4)	"Uygulama süreci hakkındaki görüşlerim olumlu, bayağı sevdim." (Merkür)
Heyecan verici (f=1)	"...mutluydum, konuşmaya başladığımda heyecanlandım, gayet mutluydum, eğlenmiştik." (Venüs)		

Günlük

Araştırmacı sınıf içinde öğrencileri gözlemlemiş ve önemli gördüğü konularda gözlemlerini gözlem defterine not etmiştir. Gözlem sonuçları analiz edilerek elde edilen önemli veriler aşağıda sunulmuştur.

Günlük 1

Otantik öğrenme etkinliği öncesinde öğrenciler belediye çalışanı, çiftçi, tarihçi, akademisyen, gazeteci ve çevreci kişileri temsilen görevlendirilmiştir. Rol alan öğrenciler rollerine uygun kıyafetler giymiş ve ona uygun davranmaya çalışmışlardır. Uygulama süresince sınıfın ilgisi oldukça yüksekti. Görevli öğrenciler uygulama başlangıcında heyecanlanmışlar ancak zaman geçtikçe arkadaşlarıyla konuşup onları dinledikçe rahatlamışlardır. Öğrenciler evde araştırma ve hazırlık yapıp geldikleri için özgüvenlerinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu etkinlik tüm sınıf için sıra dışı bir etkinlik olmuştur. Otantik öğrenme etkinliği öğrencilerin konuya farklı açılardan bakmasını sağlamıştır. Sınıfın geneli tarafından etkinlik başarılı bulunmuş ve beğenilmiştir.

Günlük 2

İkinci hafta sınıf içi etkinliği olarak deney grubu öğrencileri ile küresel ısınma ve çevre sorunları ile ilgili poster etkinliği düzenlendi. Sınıf içinde yürütülen bu etkinlik için gruplar halinde çalışma yapıldı. Öğrencilerin kendilerinin emek vererek poster oluşturdukları bu süreç, oldukça eğlenceli geçti. Öğrenciler keyifle öğrendiklerini, konuyu pekiştirdiklerini ifade ettiler. Ortaya çıkan posterler aracılığıyla hem kendilerinin hem de sınıf arkadaşlarının farkındalık düzeyini artırdılar. Bu çalışma sayesinde öğrencilerin iş birlikli çalışma yetenekleri de geliştirilmiş oldu.

Günlük 3

Uygulama sürecinde sınıf içinde farklı etkinliklere yer verilmiştir. Bunlardan biri de P4C etkinliğidir. Etkinliğin hazırlık aşaması kapsamında öğrencilere araştırma soruları ödevi verilmiştir. Araştırma sorularıyla öğrencilerin etkinliğe ısınması amaçlanmıştır. Araştırma yaparak gelen öğrencilerin kendinden emin cevaplar verdiği ve derse karşı ilgilerinin de yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Günlük 4

Sınıf içi etkinlikler kapsamında deney grubu öğrencileri ile küresel iklim değişikliği ve çevre sorunları konusuyla ilgili olarak P4C etkinliği yapılmıştır. Öğrencilere sorular yöneltilerek eleştirel düşünceleri, farklı açılardan bakabilmeleri, karşıt fikirde olanları dinlemeleri gibi amaçları olan bu etkinlikte öğrencilerin oldukça keyif aldıkları gözlemlenmiştir. Bu etkinlikte öğrencilerin sunmuş oldukları fikirler doğru/yanlış gibi sınıflandırma yapılmamıştır. Bu da öğrencilerin özgür bir biçimde düşüncelerini ifade etmelerini sağlamıştır. Ayrıca çalışmanın başlangıcındaki fikirlerini değiştirenler olduğu görülmüştür. P4C çalışmasının amacına ulaştığı gözlemlenmiştir.

Günlük 5

Deney grubundan seçilen 7 öğrenci ile uygulama sürecini değerlendirmek üzere bir görüşme yapılmıştır. Uygulama hakkında genel duygu ve düşüncelerini paylaştılar. Öğrencilerin cevaplarında samimi oldukları gözlemlenmiştir. Uygulamalar esnasında duydukları heyecanı, zevk aldıkları etkinlikleri, verimli buldukları çalışmaları vb. açıkça samimi bir şekilde paylaşmışlardır. Beğendikleri ve eğitici olduğunu söyledikleri sınıf içi etkinlikleri diğer derslerde de kullanılabileceği önerisini sunmuşlardır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Hibrit öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal (motivasyon ve tutum gibi) değişimlerine etkisi, eğitim teknolojisi ile ilgili araştırmalarda üzerinde durulan konularından olmuştur (Cheng vd., 2020). Araştırmada, deney grubuna uygulanan ters yüz sınıf yaklaşımı geleneksel yöntemle kıyaslandığında, öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları hakkındaki bilgi düzeylerine orta düzeyde etki ederek bilgi düzeylerini istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttırdığı tespit edilmiştir. Bu durum hibrit öğrenmenin geleneksel yöntemle göre öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları konusunu öğrenmeleri üzerinde daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının yüksek olmasının nedeni, öğrencilerin sınıf dışı ortamlarda EBA üzerinden konu dinleme, soru çözme, etkinlik yapma gibi düzenli olarak ders çalışmaya teşvik edilmesi olabilir. EBA üzerinden yürütülen çalışmalarda öğrenciler bireysel olarak çalışmak zorunda kalmışlar ve kendi başarılarına öğrenme gerçekleştirmişlerdir. Alan yazında bazı çalışmalar hibrit öğrenmede online çalışmaların bireysel öğrenmeyi desteklediğini ve öğrenme için daha fazla çaba harcadıklarını ifade etmektedir (Blau ve Shamir-Inbal, 2017; Hung, 2015; Huwang ve Lai, 2017). Konularda başarısız olan öğrencilere farklı içerik ve alıştırma gönderilmek, bu öğrencilerin konuyu öğrenmelerini desteklenmiş olabilir. Nitekim Uzunboylu ve Karagözlü (2015) ters yüz sınıflarda öğrencilerin farklı öğrenme stillerine uygun araçlar kullanmanın, materyal çeşitliliğinin öğrenme çıktılarını arttıracaklarını ifade etmektedir. Sınıf içi etkinliklerde öğrencilerin aktif katılabilecekleri ve iş birliği yapabilecekleri etkinliklere yer verilmiştir. Tüm bu uygulamalar öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu

etkiye neden olmuştur denilebilir. Benzer şekilde Kadirhan ve Korkmaz (2020), EBA içerikleri kullanılarak harmanlanmış öğrenme yönteminin geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin fen bilimleri dersi akademik başarılarını arttırdığını tespit etmiştir. Gürdoğan ve Bağ (2020), “İnsan ve Çevre İlişkileri” ünitesi kapsamında yürüttükleri araştırma sonucunda harmanlanmış öğrenme ortamlarının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığını tespit etmişlerdir. Elde edilen bulgular, alan yazında fen bilimleri dersinde farklı konularda hibrit öğrenme kullanılan deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre akademik başarılarının daha yüksek olduğunu gösteren araştırmalar ile benzerlik göstermektedir (Akgündüz ve Akınoğlu, 2017; Balaman ve Tüysüz, 2011; Çetinkaya, 2017; Kadirhan ve Korkmaz, 2020; Karagöz ve Korkmaz, 2015; Solak, 2021; Yalçın, 2020). Fen bilimleri dersi dışında ve farklı öğrenim seviyelerinde yürütülen hibrit öğrenmenin akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır (Alhan Sungur ve Şimşek, 2020; Dursun, 2018; Hwang ve Lai, 2017; Kılıç vd., 2019; Nja vd., 2022; Shyr ve Chen, 2018; Tsay vd., 2018).

Nicel bulgulara göre, deney grubunun akademik başarısının yüksek olmasında EBA üzerinden yürütülen online çalışmalar ile sınıf içi etkinlikler etkili olmuştur. Nitel bulgular da nicel bulguları destekler niteliktedir. Odak grup görüşmelerinde, öğrenciler EBA üzerinden yürütülen online çalışmaların, öğrencilerin bilgi düzeylerini ve akademik başarılarını arttırdığını ifade etmişlerdir. Görüşmelere katılan öğrenciler, EBA üzerinden yürütülen online çalışmalarını faydalı, verimli, öğretici, bireysel öğrenmeyi destekleyici ve sınavlara yardımcı olduğunu ifade etmiştir. EBA üzerinden yürütülen online çalışmalarda doğru ve etkili kaynakların kullanılması öğrencilerin bireysel olarak öğrenebileceğini göstermektedir. Benzer şekilde Akgündüz ve Akınoğlu (2017) çalışmasında kullandığı harmanlanmış öğrenme modelinin öğrencilerin kendi kendine öğrenme becerisini arttırdığını tespit etmiştir. Ayrıca katılımcılar EBA üzerinden yürütülen çalışmalar ile konu tekrarı yapabildiklerini bildirmişlerdir. Sınıf içinde yeterince soru çözmeye fırsat ve zaman bulamayan öğrencilerin bireysel olarak EBA üzerinden çok sayıda soru çözmesi ve evde konu tekrarı yapması da son test puanlarının yüksek olmasına katkı sağlamış olabilir. Benzer şekilde Yılmaz (2018) araştırmasında hibrit öğrenmenin öğrencilerin derse katılımını arttırdığını ve sınavlara hazırlanmalarında öğrencilere fayda sağladığını belirlemiştir. Hiğde ve Aktamış (2021), Nja vd. (2022), Lin ve Hwang (2018) araştırmalarında uzaktan eğitim çalışmalarında öğrencilerin ders videolarını istenildiğinde tekrar izlenebilmesini bir avantaj olarak değerlendirdiklerini belirtmişlerdir. Öğrenciler EBA üzerinden yürütülen online çalışmalara kolaylıkla uyum sağlayabilmişlerdir. Pandemi sürecinde yürütülen uzaktan eğitim uygulamaları, öğrencilerin online çalışmalara uyum sağlamasına katkı sağladığı düşünülmektedir. Öğrencilerin EBA üzerinden yürütülen online çalışmalara zorlanmadan uyum sağlamaları da akademik başarılarının artmasına katkı sağlamış olabilir. Katılımcılar EBA üzerinden online yürütülen çalışmalarda diledikleri zaman mola verebildiklerini ifade etmişlerdir. Böylece öğrenciler sıkıldıklarında, motivasyonlarını kaybettiklerinde veya dikkatleri dağıldığında ara verebilmektedirler. Katılımcıların ifade ettikleri bu durum da akademik başarılarının artmasında etkili olabilir. Palancı ve Kalender (2022) araştırmasında öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrenciler web destekli öğrenme yoluyla hızlı ve kolay öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Deney grubu öğrencilerinin madde döngüleri ve çevre sorunları hakkındaki başarı düzeylerinin artmasında bilişsel alanlarının gelişmesinin yanında duyuşsal alanlarında yaşanan değişiklikler de etkilemiş olabilir. Katılımcılar, görüşmelerde EBA üzerinden çalışmalarını yaparken kendilerini iyi hissettiklerini, mutlu olduklarını ve zevk aldıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca katılımcılar EBA üzerinden yapılan online çalışmalardan memnun olduklarını da belirtmişlerdir. Elbette süreçte yaşadıkları olumlu duygular onların akademik başarılarının artmasında da etkili olabilir. Öğrenciler, EBA üzerinden yürütülen çalışmalarını sınıf ortamına gelmeden evde tamamladığı için derse hazır bulunuşlukları yüksek olarak katılmışlardır. Bu durum onların sınıf içindeki derse katılım oranlarının artmasına da neden olmuştur. Ayrıca sınıf içerisinde yürütülen geleneksel öğretim yöntemini sıkıcı bulan katılımcılar, EBA üzerinden yapılan çalışmalarını merakla beklediklerini ve eğlenceli bulduklarını ifade etmiştir. Bu durum EBA üzerinden yürütülen

çalışmalardan memnun olan öğrencilerin, çalışmalar konusunda istekli oldukları şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerdeki bu merak ve ilgi de akademik başarılarının yükselmesinde etkili olabilir. Alan yazında hibrit öğrenme uygulamalarının öğrencilerin öğrenme deneyimlerine karşı tutumlarında ve ilgilerinde artış olduğunu gösteren çalışmalar yer almaktadır (Nja vd., 2022; Shih ve Tsai, 2017). Genel olarak deney grubu öğrencilerinin EBA çalışmalarına karşı olumlu duyuşsal deneyimler yaşamaları, onların akademik başarılarının artmasında etkili olmuştur denilebilir. Deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının yüksek olmasında etkili olduğu düşünülen diğer bir etken de derslerden önce hazırlanan ve EBA üzerinden öğrencilere sunulan konu anlatımı videolar, animasyonlar, testler, görseller gibi materyal çeşitliliği olabilir. Materyal çeşitliliğinin fazla olması deney grubu öğrencilerinin hem bilgilerini hem de öğrenme isteklerini arttırmış olabilir.

Sınıf içinde otantik öğrenme, poster hazırlama ve P4C etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin madde döngüleri ve çevre sorunları hakkında akademik başarılarının yüksek olmasında sınıf içinde yüz yüze yürütülen etkinliklerde etkili olmuştur. Deney grubundan bazı öğrencilerle yapılan görüşmeler, bu görüşü destekler niteliktedir. Görüşme yapılan katılımcıların çoğu sınıf içinde yürütülen etkinlikler hakkında olumlu görüşler bildirmişlerdir. Özellikle otantik öğrenme etkinliği öğrenciler tarafından beğenilmiştir. Katılımcılara göre sınıf içinde yürütülen etkinlikler iş birliği yapmaya uygun, öğretici, zevkli, derse katılımını arttırıcı, verimli ve istek uyandırıcı olarak değerlendirilmiştir. Kong (2015), ters yüz sınıf yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde, Blau ve Shamir-Inbal (2017) iş birliği ve takım çalışması becerilerinde artışa neden olduğunu ifade etmektedir. Katılımcılar sınıf içinde yürütülen etkinlikleri eğlendirici, güzel, mutlu edici, heyecan verici olarak değerlendirmeleri ve bu etkinlikleri sevmeleri onların madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda akademik başarılarının artmasına katkı sağlamış olabilir. Katılımcılara göre uygulama sürecinde sınıf içinde yürütülen etkinlikler geleneksel yöntemlere göre daha güzeldir. Öğrencilerin sınıf içi etkinliklerde kendilerini mutlu hissetmeleri, süreçten zevk almaları, onların bu süreçleri eğitici bulmalarında da etkili olabilir. Araştırmacı tarafından tutulan günlükte de öğrencilerin sınıf içi etkinliklere hazırlıklı geldikleri için özgüvenlerinin yüksek olduğu, etkinliklerin öğrencilerin konuya farklı açılardan bakmalarını sağladığı, etkinliklerin eğlenceli olduğu, öğrencilerin etkinliklerden keyif aldıkları ve öğrendiklerini sınıf ortamında pekiştirdikleri, iş birliği yaptıkları derse karşı ilgilerinin yüksek olduğu not edilmiştir. Araştırmacının günlükünde aldığı notlar ile öğrencilerle yapılan görüşmelerde elde edilen verilerin birbirine benzer ve destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ve araştırmacının tuttuğu günlüklerden elde edilen nitel veriler ile nicel veriler birbirini desteklemektedir. Benzer şekilde, hibrit öğrenme ile ilgili yürütülen bazı çalışmaların sonunda deney grubu öğrencilerle yapılan görüşmelerde, öğrenciler hibrit öğrenme hakkında olumlu görüşlere sahip olduklarını ve süreçten memnun kaldıklarını ifade etmektedirler (Balaman ve Tüysüz, 2011; Debağ ve Yıldız, 2020; Dursun, 2018; Yalçın, 2020). Ocak ve Dikmen (2019) de harmanlanmış öğrenme ortamlarının öğrencilerin beklentilerini karşıladığını ifade etmektedir. Elde edilen sonuçlar ile alan yazındaki benzer çalışmaların verileri birbirini desteklemektedir.

Deney grubunun içsel motivasyonunun kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ve ters yüz sınıf yaklaşımının içsel motivasyonlarına etkisinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Deney grubunun içsel motivasyonlarının daha yüksek olmasının nedeni, EBA üzerinden yürütülen online çalışmalar ve sınıf içi etkinliklerde konuları öğrenmek için daha fazla çaba sarfetmeleri olabilir. Deney grubu öğrencilerinin uygulama sürecinde aktif olması da konuları öğrenmek için gerekli çabayı gösterdikleri yönünde değerlendirme yapmalarının nedenlerinden biri olabilir. Ayrıca bu süreçteki çalışmalar ve etkinlikler öğrencilerin fen öğrenmenin ilginç olduğunu, özellikle çevre konularının günlük yaşamları ile ilgili olduğunu keşfetmelerini sağlamış olabilir. Uygulama süreci deney grubu öğrencilerinin fen bilimlerine olan ilgisini de arttırmış olabilir. Nitekim yapılan görüşmelerde gerek EBA üzerinden yürütülen online çalışmalara karşı gerekse sınıf içinde yürütülen etkinliklere karşı ilgi duyduklarını, katılım konusunda istekli olduklarını

ifade etmişlerdir. Alan yazında, hibrit öğrenme uygulandıktan sonra öğrencilerin motivasyonlarının ölçüldüğü araştırmalarda farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Bazı araştırmalarda uygulamadan sonra öğrencilerin motivasyonlarında artış olduğu belirlenmiştir (Akgündüz ve Akınoğlu, 2017; Balaman ve Tüysüz, 2011; Chen Hsieh vd., 2017). Ünsal (2012) ise araştırmasında harmanlanmış öğrenme modeli uygulanan öğrencilerin motivasyonlarının yüz yüze öğrenim gören öğrencilerle benzer olduğu sonucuna ulaşmıştır. Gürdoğan ve Bağ (2020) ise hibrit öğrenme uygulanan öğrencilerin motivasyonunda beklenen düzeyde bir artış olmadığını ifade etmektedir.

Uygulama sonrasında deney ve kontrol gruplarının fene yönelik tutumlarında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir. Bu sonuca göre gerek kontrol grubuna uygulanan geleneksel yöntemin gerekse deney grubuna uygulanan hibrit öğrenmenin öğrencilerin fene karşı tutumunda değişikliğe neden olacak etki yaratmadığı söylenebilir. Benzer şekilde gerek kontrol grubunun gerekse deney grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında fene yönelik tutumları değişmemiştir. Bu sonuçlar hem geleneksel yöntemle öğretimin hem de hibrit öğrenmenin katılımcıların fene yönelik tutumlarını değiştirmede etkili olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Uygulama sürecinin kısa olması öğrencilerde istenilen tutum değişikliğini yaratamamış olabilir. Araştırmamızda deney grubu öğrencilerinin fene yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık tespit edilmese de alan yazında Akgündüz ve Akınoğlu (2017), Altun vd. (2017), Debbag ve Yıldız (2020), Kadirhan ve Korkmaz (2020), Nja ve diğerleri (2022) araştırmalarında deney grubunun tutum puanlarında artış tespit etmişlerdir.

Kontrol grubu öğrencilerine geleneksel yöntemlerle ders işlenmesinden sonra madde döngüleri ve çevre sorunları hakkındaki başarı puanları ölçülmüş ve grup içi kıyaslama neticesinde son test puanlarının istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek olduğu belirlenmiştir. Geleneksel yöntemlerle yürütülen uygulama sonrasında kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının yüksek olması hem istenilen hem de beklenen bir sonuçtur. Doğal olarak, ders öncesinde sınırlı bilgiye sahip öğrencilerin ders sonunda bilgi düzeylerinin artması beklenir. Burada da beklenildiği gibi olmuş ve geleneksel yöntemler öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları hakkındaki bilgilerinin artmasına neden olmuştur. Geleneksel yöntemlerin öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları hakkındaki bilgi düzeylerinin artmasında yüksek düzeyde etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Deney grubu öğrencilerine hibrit öğrenme uygulamaları ile ders işlenmesinden sonra madde döngüleri ve çevre sorunları hakkındaki başarı puanları ölçülmüş ve grup içi kıyaslama neticesinde ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu ve bu farkın son test lehine olduğu tespit edilmiştir. Hibrit öğrenme uygulamaları ile yürütülen uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin son test puanlarının yüksek olması istenen ve beklenen bir sonuçtur. Hibrit öğrenme uygulamaları öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları hakkındaki bilgilerinin artmasına neden olmuştur. Ayrıca, hibrit öğrenmenin öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları hakkındaki bilgi düzeylerinin artmasında yüksek etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Geleneksel yöntemler ile hibrit öğrenme uygulamalarının, etki katsayıları karşılaştırıldığında, hibrit öğrenmenin bilgi düzeyindeki artışa etkisi daha fazla olmuştur. Bu sonuçlara göre hibrit öğrenme uygulamaları geleneksel yöntemlere göre öğrencilerin madde döngüleri ve çevre sorunları hakkındaki bilgi düzeylerinin artmasında daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama öncesindeki ve sonrasındaki fen öğrenme motivasyonları ve ölçeğin alt boyutlarından içsel motivasyonları, özyeterlikleri, not motivasyonları, kararlılıkları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar belirlenmemiştir. Bu sonuçlar geleneksel öğretim yöntemlerinin öğrencilerin fen öğrenme motivasyonlarında, içsel motivasyonlarında, özyeterliklerinde, not motivasyonlarında ve kararlılıklarında etkili olmadığı veya değişikliğe neden olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Ancak, kontrol grubundaki öğrencilerin

uygulama sonrasında kariyer motivasyonlarında istatistiksel olarak anlamlı artış gerçekleşmiştir. Öğrencilerde ortaya çıkan kariyer motivasyonundaki artışın etkisi orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Deney grubundaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında içsel motivasyonlarında ve not motivasyonlarında anlamlı farklılıklar tespit edilmemiştir. Bu sonuçlar hibrit öğrenmenin öğrencilerin içsel motivasyonlarında ve not motivasyonlarında değişikliğe neden olmadığı şeklinde yorumlanabilir. Ancak deney grubundaki öğrencilerin uygulama sonrasında kariyer motivasyonlarında, özyeterliklerinde, kararlılıklarında ve fen öğrenme motivasyonlarında anlamlı artış tespit edilmiştir. Benzer şekilde Dursun (2018) araştırmasında sosyal medya destekli harmanlanmış öğrenme yöntemi uygulanan deney grubu öğrencilerinin özyeterlik algısında, Chen Hsieh ve diğerleri (2017), öğrenme motivasyonlarında anlamlı bir artış olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca etki değerleri incelendiğinde hibrit öğrenme uygulamalarının öğrencilerin kariyer motivasyonunda ve fen öğrenme motivasyonunda orta düzeyde, özyeterliğinde ve kararlılığında düşük düzeyde etkiye neden olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre hibrit öğrenme uygulamaları öğrencilerin kariyer motivasyonlarının, özyeterliklerinin, kararlılıklarının ve fen öğrenme motivasyonlarının yükselmesine katkı sağladığı şeklinde yorumlanabilir.

Öğrencilerin konu akademik başarılarının artmasında, sınıf öncesi (online) etkinliklerin, sınıf içi etkinliklerin ve öğrenme araçlarının etkili olduğu düşünülmektedir. EBA üzerinden yürütülen çalışmaların öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal alanlarına olumlu katkıları tespit edilmiştir. EBA çalışmaları daha çok bireysel çalışmaya yönelik becerileri geliştirmektedir. Sınıf içi etkinliklerin daha çok iş birliği yapma ve grup çalışması yapma gibi becerileri geliştirmeye yönelik olmalıdır. Böylece öğrenciler hem bireysel hem de grupla çalışma becerilerini arttırabilirler. Hem sınıf dışı hem de sınıf içi etkinliklerde duyuşsal öğeler önemli yer tutmaktadır. Katılımcıların akademik başarısının altında yatan nedenlerden biri de duyuşsal anlamda kendilerini iyi hissetmeleri ve süreçten memnun olmalarına bağlıdır. Ters yüz sınıf yaklaşımının başarılı olmasında bir diğer önemli araç ise kullanılan öğrenme araçlarıdır. Bu modeli kullanacak öğretmenler, öğrencilerin hem sınıf içi hem sınıf dışında yapacağı etkinliklerde, bu etkinliklerin birbirini desteklemesine, öğrencilerin bilişsel özelliklerinin yanında duyuşsal özelliklerini de arttırmaya ve doğru öğrenme araçlarını seçmeye ve materyal çeşitliliğine dikkat etmesi gerekir. Araştırmada elde edilen bulgular ile alan yazında yer alan çalışmalar değerlendirildiğinde bireylerin motivasyon, tutum gibi duyuşsal alanlarında yapılan ölçümlerin kişiden, zamandan, durumdan, ruh halinden, ölçme aracından vb. nedenlerle kolay değişebileceği ve farklı sonuçlar verebileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Tüm bu sonuçlar değerlendirildiğinde hibrit öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bir konuyu öğrenme ve akademik başarılarını arttırmada kullanılabilir olduğu görüşünü desteklemektedir. Ayrıca elde ettiğimiz veriler ile alan yazında konu ile ilgili yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde, zenginleştirilerek ve düzenlenerek geliştirilecek olan EBA ders içeriklerinin hibrit öğrenmenin uygulanmasında kullanılabilirliğini göstermektedir. Ancak uygulama sürecinde hibrit öğrenmenin de sınırlılıkları ile zorlukları olduğu ve sorunların yaşanabileceği unutulmamalıdır.

Hibrit öğrenmenin uygulanmasında gerek EBA üzerinden online çalışmalarda gerekse sınıf içi etkinliklerde bazı zorluklarla karşılaşmıştır. EBA üzerinden yürütülen online çalışmalarda yaşanan güçlüklerden biri öğrencilerin evinde internet ve bilgisayar/tabletlerinin olmamasıdır. Yaşanacak bu sorun hibrit öğrenmenin uygulanabilirliğini ciddi anlamda zorlayacaktır. İnternet, bilgisayar/tablet gibi altyapı ve malzeme sorunlarının çözümünde öğretmenlerin, okul idaresinin ve velilerin iş birliği yapması, bu sorunların daha kolay çözülmesine yardımcı olacaktır. EBA üzerinden yürütülen çalışmalarda öğrencilerden bir kısmı başlangıç aşamasında etkinlikleri yapamayacağı için kaygılanmışlardır. Öğrencilerin uygulamalar öncesinde bilgilendirilmesi, sınıf içinde örnek çalışmalar yapılması bu tür kaygıların azalmasına yardımcı olabilir. Nitekim,

öğrenciler görüşmelerde, çalışmalar ilerledikçe kaygılarının azaldığını ifade etmişlerdir. Araştırmacı EBA içeriklerini zenginleştirerek öğrencilere sunsa da bazı öğrenciler bu içerikleri de yeterli bulmamış, çeşitli aktiviteler ve dijital oyunlarla desteklenmesi gerektiğini ifade etmiştir. Elde edilen bu bulgu, EBA içeriklerinin yeterli olmadığı ve öğretmenler tarafından hem öğretici hem de eğlendirici öğelerle desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. EBA içeriğinin sabit olmayıp öğretmenler tarafından yeni sorular, ders içerikleri, animasyonlar, videolar vb. içeriklerle zenginleştirilebilmesi, EBA'nın gerek hibrit öğrenmede gerekse sınıf içi uygulamalarda etkin şekilde kullanılma imkânı vermektedir. EBA üzerinden yürütülen online çalışmalarda yaşanan bir diğer sorun da öğrencilerin bu süreci, etkileşim olmadığı için sıkıcı bulmasıdır. Öğrencilerin bu şekilde düşünmesinin nedeni pandemi sürecinde uzun süre evden yürütülen öğretim faaliyetleri olabilir. EBA üzerinden öğretmen ve öğrencilerin paylaşımlarda bulunması, öğrencilerin öğretmen ve arkadaşlarına EBA üzerinden sorular yönelmesi vb. iletişimi arttıracak çalışmalar yapılarak, EBA çalışmalarının sıkıcılığı azaltılabilir. Hibrit öğrenmenin başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için uzaktan yapılan çalışmalar kadar yüz yüze yürütülen çalışmalara da dikkat edilmelidir. Sınıf içi etkinlikler özenle seçilmelidir. Gerek yüz yüze gerekse uzaktan yapılan çalışmalar birbirini destekler nitelikte ve öğretim programının kazanımlarına uygun olmalıdır. Sınıf içinde yürütülen etkinliklerin etkin bir şekilde yürütülebilmesi, etkinliklerin amacına ulaşabilmesi için etkinliklerin nasıl ve niçin yapıldığı iyi bilinmeli ve ön hazırlık yapılmalıdır. Araştırma sonucunda saptanmış bulgular ve bu bulgulardan elde edilen sonuçlara göre geliştirilen çözüm önerileri aşağıda sunulmuştur.

- ✓ Öğrencilerin bilgi düzeylerini arttırmak, konu hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamak amacıyla fen bilimleri dersinin farklı konularında hibrit öğrenme kullanılabilir.
- ✓ Hibrit öğrenmenin kullanılmasında online çalışmaları için içerik zenginleştirilmesi çalışmaları yapılabilir.
- ✓ İleriki çalışmalarda online çalışmalarda etkileşimi arttırıcı etkinlikler tasarlanarak veya öğrencilerle etkileşime geçerek bu olumsuz durumlar azaltılmaya çalışılabilir veya nasıl yapılacağı araştırılabilir.
- ✓ EBA üzerinden yürütülen çalışmalar bireysel çalışmaya istekli ve bireysel öğrenme kapasitesi yüksek öğrencilerin öğrenmelerini desteklemede kullanılabilir.
- ✓ EBA içerikleri, öğretmenler tarafından zenginleştirilerek, öğrencilerin akademik başarıların arttırılmasında, konunun öğretilmesinde kullanılabilir.
- ✓ EBA üzerinden yürütülen çalışmalar sınıf içinde yürütülen çalışmaları desteklemek amacıyla kullanılabilir.
- ✓ Hibrit öğrenme çalışmaları daha uzun süreli uygulanarak öğrencilerin akademik başarısı, motivasyonları, ilgileri, tutumları tekrarlı ölçümlerle test edilebilir.
- ✓ Hibrit öğrenmenin uygulandığı deneysel çalışmalarda değişkenler arası ilişkiler ve değişkenlerin ayrı ayrı etkileri incelenebilir.
- ✓ Hibrit öğrenmenin kullanıldığı araştırmalarda ilgi, kalıcılık testi, özyeterlik gibi farklı değişkenlerin incelendiği araştırmalar yapılabilir.
- ✓ EBA üzerinden yürütülen online çalışmalar ve sınıf içinde yürütülen etkinliklerin bir arada ele alınması araştırmanın sınırlılıkları arasındadır. Hibrit öğrenme bileşenlerinin (sınıf dışı etkinlikler, EBA, videolar, değerlendirme araçları, sınıf içi etkinlikler vb.) her birinin öğrenme çıktılarına olan etkilerini tespit etmek amacıyla karşılaştırmalı ve detaylı araştırmalar yapılabilir.

Etik Kurul Onay Bilgileri (The Ethical Committee Approval)

Bu çalışma, Kilis 7 Aralık Üniversitesi'nin Etik Kurulu'nun 25.10.2021 tarih, 2021/26-9 sayılı kararı ile araştırma ve yayın etiğine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Yazarlar, bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulduğunu ve yönergenin ikinci bölümü olan

“Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini beyan etmişlerdir.

Çıkar Çatışması (Conflict of Interest)

Yazarlar, bu çalışma kapsamında herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek (Financial Support)

Yazarlar, bu çalışma için herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

- Akgündüz, D. ve Akınoğlu O. (2017). Fen eğitiminde harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 42(191), 69-90. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6444>
- Aksoğan, M. ve Özdemir, O. (2022). Tutum ve motivasyonun akademik başarı üzerindeki etkilerinin yapısal eşitlik modellemesi ile incelenmesi. *Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 207-222.
- Alhan Sungur, S. ve Şimşek, Ü. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri üzerine harmanlanmış öğrenme ortamının etkisi: özel öğretim yöntemleri-II. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(6), 2305-2318. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.833540>
- Altun, E., Uzunboylar, O. ve Çobanoğlu Ateş, A. (2017). Çevrimiçi öğrenme hazır bulunuşluk, tutum ve algılanan çevrimiçi sosyalliğin iş birlikli harmanlanmış bir derste incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(63), 1218-1229. <https://doi.org/10.17755/esosder.292310>
- Aydoğan, E., Atik, A. D., Dikmen, E. Ş., & Erkoç, F. (2022). Development and usability testing of an educational mobile learning app for climate change and health impacts. *Turkish Journal of Biochemistry*. 47(3), 373–383. <https://doi.org/10.1515/tjb-2020-0350>
- Balaman, F. ve Tüysüz, C. (2011). Harmanlanmış öğrenme modelinin 7. Sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki başarılarına, tutumlarına ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4), 75-90.
- Blau, I., & Shamir-Inbal, T. (2017). Re-designed flipped learning model in an academic course: The role of co-creation and co-regulation. *Computers & Education*, 115, 69–81. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.014>
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi kitabı* (14. Baskı). Pegem Akademi.
- Candaş, B., Kiryak, B., & Özmen, H. (2022). Developing prospective science teachers' using of chemical knowledge with flipped learning approach in the context of environmental problems. *Science Education International*, 33(2), 192-202. <https://doi.org/10.33828/sei.v33.i2.7>
- Chen Hsieh, J. S., Wu, W. C. V., & Marek, M. W. (2017). Using the flipped classroom to enhance EFL learning. *Computer Assisted Language Learning*, 30(1-2), 1–21. <https://doi.org/10.1080/09588221.2015.1111910>
- Cheng, S-C., Hwang, G-J., & Lai, C-L. (2020). Critical research advancements of flipped learning: a review of the top 100 highly cited papers. *Interactive Learning Environments*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1765395>
- Chung, C. J., Lai, C. L., & Hwang, G. J. (2019). Roles and research trends of flipped classrooms in nursing education: a review of academic publications from 2010 to 2017. *Interactive Learning Environments*, 1-22. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1619589>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. Routledge.
- Creswell, J. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd edition) Sage.
- Creswell, J. (2014). *Karma yöntem araştırmalarına giriş*. (Çeviri Editörü: Prof. Dr. Mustafa Sözbilir, 2017). Pegem Akademi.

- Çetinkaya, M. (2017). Fen eğitiminde modelleme temelinde düzenlenen kişiselleştirilmiş harmanlanmış öğrenme ortamlarının başarıya etkisi. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 287-296.
- Çokluk, Ö., Yılmaz, K. ve Oğuz, E. (2011). Nitel bir görüşme yöntemi, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 4(1), 95-107.
- Çukurbaşı, B., & Kıyıcı, M. (2018). High school students' views on the PBL activities supported via flipped classroom and LEGO practices. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(2), 46–61.
- Debbağ, M. ve Yıldız, S. (2020). Ters-yüz edilmiş sınıf modelinin öğretmenlik meslek bilgisi dersinde kullanılması: tutum ve öz-yeterlik inançları üzerindeki etkileri. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 9(3), 645-665.
- Diaz, J., Saldana, C., & Avila, C. (2020). Virtual world as a resource for hybrid education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(15), 94-109. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i15.13025>
- Doğan, M. (2019). *Creative marginality: Innovation at the intersections of social sciences*. Routledge.
- Driscoll, M. (2002). *Blended learning: let's get beyond the hype*. LTI Newsline. Learning & Training Innovation.
- Dursun, C. (2018). *Sosyal medya destekli harmanlanmış öğrenme yönteminin öğrencilerin matematik başarılarına ve öz yeterlik algularına etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>'nden erişilmiştir (Tez No. 524592).
- Filiz, S. ve Gökmen, F. (2022). Pandemi sürecinde ortaokul öğretmenlerinin online eğitimden yüz yüze eğitime geçişlerde yaşananlara ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 297-2-326. <https://doi.org/10.51725/etad.1134572>
- Graham, C. R. (2006). *Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions*. In CJ Bonk & CR Graham (Eds.), *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* (pp. 3–21). John Wiley & Sons.
- Gürdoğan M. ve Bağ H. (2020). Harmanlanmış öğrenme ortamlarının akademik başarı ve fen öğrenmeye yönelik motivasyona etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 56, 139-158.
- Hayırsever, F. ve Orhan, A. (2018). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 572-596. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.431745>
- Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018). Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMC medical education*, 18(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1144-z>
- Hiğde, E. ve Aktamış, H. (2021). Probleme dayalı harmanlanmış öğrenme ortamının etkililiğinin ve öğrencilerin tutumlarının incelenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 82-103, 2021. <https://doi.org/10.52826/mcbuefd.884752>
- Horn, M. B., & Staker, H. (2017). *Blended: Using disruptive innovation to improve schools*. John Wiley & Sons.
- Hwang, G. J., & Lai, C. L. (2017). Facilitating and Bridging Out-Of-Class and In-Class Learning: An Interactive E-Book-Based Flipped Learning Approach for Math Courses. *Journal of Educational Technology & Society*, 20(1), 184-197.
- Hwang, G. J., Yin, C., & Chu, H. C. (2019). The era of flipped learning: promoting active learning and higher order thinking with innovative flipped learning strategies and supporting systems. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 991-994. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1667150>
- Işın, O., Akçay, H. ve Kapıcı, H. O. (2020). Fen Öğrenme Motivasyon Ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 14(31), 505-529. <https://doi.org/10.29329/mjer.2020.234.24>

- Kadirhan, M. ve Korkmaz, Ö. (2020). EBA içerikleriyle harmanlanmış öğretim uygulamasının öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına ve tutumlarına etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 10(1), 64-75. <https://doi.org/10.24315/tred.529721>
- Karabulut-İlgu, A., Jaramillo Cherez, N., & Jhren, C. T. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398–411. <https://doi.org/10.1111/bjet.12548>
- Karagöz, F. ve Korkmaz, S. D. (2015). Fen ve Teknoloji dersinde web destekli öğretim yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 10(11), 927-948. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.8686>
- Karamustafaoğlu, S. ve Bezci, M. (2022). Ters yüz sınıf modeli ve fen eğitiminde kullanımı: Katı basıncı. *Pearson Journal of Social Sciences & Humanities*, 7(17), 83-100. <https://doi.org/10.46872/pj.458>
- Keçeci, G., ve Kırbag Zengin, F. (2015). Ortaokul öğrencilerine yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Turkish Journal of Educational Studies*, 2(2), 143-168.
- Khan, B. H. (Ed.). (2005). *Managing e-learning: Design, delivery, implementation, and evaluation*. IGI Global.
- Kılıç, A., Aydemir, S. ve Kazanç, S. (2019). Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) temelli harmanlanmış öğrenme ortamının fen bilimleri öğretmen adaylarının TPAB ve sınıf içi uygulama becerilerine etkisi. *Elementary Education Online*, 18(3), 1208-1232. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.611493>
- Kong, S. C. (2015). An experience of a three-year study on the development of critical thinking skills in flipped secondary classrooms with pedagogical and technological support. *Computers & Education*, 89, 16-31. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.08.017>
- Li, K. C., Lee, L. YK., Wong, SL., Yau, I. SY. Y., & Wong, B. TM. (2018) Effects of mobile apps for nursing students: learning motivation, social interaction and study performance, *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 33(2), 99-114. <https://doi.org/10.1080/02680513.2018.1454832>
- Lin, H. C., & Hwang, G. J. (2018). Research trends of flipped classroom studies for medical courses: A review of journal publications from 2008 to 2017 based on the technology-enhanced learning model. *Interactive Learning Environments*, 27(8), 1011-1027. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1467462>
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K-12 education: Possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(4). <https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2>
- Maxwell, C. (2016). What blended learning is-and isn't. *BLU: Blended Learning Universe*. Retrieved from <http://www.blendedlearning.org/what-blended-learning-is-and-isnt/>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Sage.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%20C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Nacaroğlu, O., Bektaş, O. ve Kızılkapan, O. (2020). Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 36-51. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3374>
- Nganji, J. T. (2018) Towards learner-constructed e-learning environments for effective personal learning experiences. *Behaviour & Information Technology*, 37(7), 647-657. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1470673>
- Nja, C. O., Orim, R. E., Neji, H. A., Ukwetang, J. O., Uwe, U. E., & Ideba, M. A. (2022). Students' attitudes and academic achievement in a flipped classroom. *Heliyon*, 8, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e08792>

- Ocak, M. A. ve Dikmen, H. C. (2019). Harmanlanmış öğrenme ortamında mobil programlama eğitimine katılan öğrencilerin görüşlerinin incelenmesi. *SDU International Journal of Educational Studies*, 7(1),147-166. <https://doi.org/10.33710/sduijes.664026>
- Özdamar, K. (2013). *SPSS ile biyoistatistik* (9. baskı). Nisan Kitabevi.
- Palancı, E. ve Kalender, S. (2022). Web destekli 5E öğrenme modelinin 6. sınıf fen bilimleri dersinde uygulanışına yönelik öğrenci görüşleri. *Gelişim ve Psikoloji Dergisi*, 3(5), 51-73. <https://doi.org/10.51503/gpd.1098585>
- Pallant, J. (2017) *SPSS Kullanma Kılavuzu*, Çev: Sibel Balcı ve Berat Ahi, 2. Baskı, Anı Yayıncılık.
- Solak, B. (2021). *Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin fen bilimleri dersinde kullanılması: maddenin ısı ile etkileşimi* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>'nden erişilmiştir (Tez No. 662993).
- Shih, W. L., & Tsai, C. Y. (2017). Students' perception of a flipped classroom approach to facilitating online project-based learning in marketing research courses. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(5), 32-49. <https://doi.org/10.14742/ajet.2884>
- Shyr, W. J., & Chen, C. H. (2018). Designing a technology-enhanced flipped learning system to facilitate students' self-regulation and performance. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(1), 53-62. <https://doi.org/10.1111/jcal.12213>
- Tan, Ş. (2016). *SPSS ve Excel uygulamalı temel istatistik-1*. Pegem Akademi.
- Teddle, A., & Tashakkori, A. (2015). *Karma yöntem araştırmalarının temelleri*. (Çev. Edit. Yüksel Dede ve Selçuk Beşir Demir). Anı Yayıncılık.
- Tsay, C. H. H., Kofinas, A., & Luo, J. (2018). Enhancing student learning experience with technology-mediated gamification: *An empirical study*. *Computers & Education*, 121, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.009>
- Turan, Z. (2023). Evaluating whether flipped classrooms improve student learning in science education: A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Education Research*, 1, 1-19. <https://doi.org/10.1080/00313831.2021.1983868>
- Ugwuanyi, C. S. (2022). Developing sound knowledge of basic science concepts in children using flipped classroom: A case of simple repeated measures. *Education and Information Technologies*, 27, 6353-6365. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10850-3>
- Ulla, M. B., & Perales, W. F. (2022). Hybrid teaching: Conceptualization through practice for the post Covid-19 pandemic education. *Frontiers in Education*, 7(1), 1-8. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.924594>
- United Nations [UN]. (2015). Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. Retrieved from https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/glob_alcompact/A_RES_70_1_E.pdf
- Uzunboylu, H., & Karagozlu, D. (2017). The emerging trend of the flipped classroom: A content analysis of published articles between 2010 and 2015. *Revista de Educación a Distancia*, 54, 1-13. <http://dx.doi.org/10.6018/red/54/4>
- Ünsal, H. (2012). Harmanlanmış öğrenmenin başarı ve motivasyona etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 1-27.
- Wang, Y. H. (2017). Integrating self-paced mobile learning into language instruction: impact on reading comprehension and learner satisfaction. *Interactive Learning Environments*, 25, 397-411. <https://doi.org/10.1080/10494820.2015.1131170>
- Yalçın, B. (2020). *Harmanlanmış öğrenme ortamında 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme düzeylerinin araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>'nden erişilmiştir (Tez No. 612298).
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, Ö. (2018). Fen öğretiminde harmanlanmış öğrenme: avantajlar ve alışkanlıklar. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(3), 2111-2121. <https://doi.org/10.17218/hititsosbil.439414>

Zainuddin, Z., & Halili, S. H. (2016). Flipped classroom research and trends from different fields of study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3), 313-340. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v17i3.2274>

Extended Abstract

Introduction

Technological advancements affect our learning habits in education and all aspects of our lives. In today's world, our needs are changing with the developing technology. Electronic whiteboards in classrooms, smartphones, tablets, and computers in out-of-school settings have all become essential components of the educational process. Online education platforms suitable for all age groups have become frequently preferred by both teachers and students. In the literature, many studies show that using technological tools such as smartphones, tablets, and computers in the teaching process increases students' interest and motivation (Aydoğan et al., 2022; Chen Hsieh et al., 2017; Çukurbaşı & Kıyıcı, 2018; Li et al., 2018; Nganji, 2018; Wang, 2017). The COVID-19 pandemic has also played an important role in the global spread of web-based education models.

Because of scientific and technological advancements, it is possible to learn a subject outside the school, without needing a teacher, a specific time interval, or a classroom environment. Hybrid learning is a model in which students attend school part-time and participate in their lessons out-of-school environment the rest of the time. In the literature, it is expressed as "hybrid", "mixed", or "blended" (Driscoll, 2002). The hybrid learning model integrates superior face-to-face instruction and online learning activities. In this model, students can attend classes from anywhere they want because there are no physical requirements. The expenses can be reduced using technology, and efficiency can be increased by using learning methods correctly by hybrid learning. In recent years, e-learning environments and hybrid learning practices have become more widespread due to the development of digital technologies such as computers, tablets, and internet networks (Chung et al., 2019; Diaz et al., 2020).

The Ministry of National Education (MoNE) also closely monitors technological developments. MoNE has developed Education Information Network (EBA) for teachers and students. EBA is a distance education platform that provides teachers and students with interactive course content, digital books, assessment and evaluation activities, digital educational games, etc. EBA offers a variety of resources in different courses to all students at preschool, primary, and secondary education levels.

In the literature, there are studies examining the effects of hybrid learning practices in science courses on students' academic success (Akgündüz & Akınoğlu, 2017; Balaman & Tüysüz, 2011; Çetinkaya, 2017; Gürdoğan & Bağ, 2020; Hwang & Lai, 2017; Karagöz & Korkmaz, 2015; Nja et al., 2022; Shyr & Chen, 2018; Solak, 2021; Tsay et al., 2018; Ünsal, 2012; Yalçın, 2020), motivation (Akgündüz & Akınoğlu, 2017; Balaman & Tüysüz, 2011; Chen Hsieh et al., 2017; Gürdoğan & Bağ, 2020; Ünsal, 2012), attitude (Akgündüz & Akınoğlu, 2017; Balaman & Tüysüz, 2011; Nja, et al., 2022; Shih & Tsai, 2017), the permanence of learning (Candaş et al., 2022; Hew & Lo, 2018; Ugwunayi, 2022; Uzunboylu & Karagözlü, 2015; Zainuddin & Halili, 2016), meaningful learning (Karamustafaoğlu & Bezci, 2022), self-learning skills (Akgündüz & Akınoğlu, 2017; Yalçın, 2020), and eliminating misconceptions (Solak, 2021). However, it is seen that the research using EBA content in the online part of hybrid learning practices is limited.

The development of technology in recent years, the increasing popularity of web-based learning applications, and the importance of environmental issues all played a role in the research topic's selection. The study aims to investigate the effects of hybrid learning practices on the attitudes, motivation, and academic achievement of secondary school eighth-grade students towards science lessons. Furthermore, the research tried and tested the usability of EBA in hybrid learning practices.

The research questions are presented below.

1. What is the effect of hybrid learning practices on students' academic success?
2. What is the effect of hybrid learning practices on students' motivation?
3. What is the effect of hybrid learning practices on students' attitudes towards science?
4. What are the opinions of the experimental group students about the hybrid learning practices (works carried out through EBA and in the classroom) carried out within the scope of the research?

Method

Research model

The convergent parallel mixed design was chosen to evaluate the effectiveness of hybrid learning practices on students' academic achievement, motivations, and attitudes. This design is one of the most widely used techniques for gathering quantitative and qualitative data simultaneously. The data are then combined, and an attempt is made to develop a more holistic understanding of the research problem's results (Creswell, 2014; Teddlie & Tashakkori, 2015).

Quantitative research design: Semi-experimental design

The dependent variables of the experimental group in the study are academic achievement, motivation to learn science and attitude towards science courses. The independent variable is hybrid learning applications. The most important reason for choosing an experimental design in the research is that a variable can be manipulated. Thus, the effect of the manipulated variable on the dependent variables can be examined. It also gives the cause-and-effect relationship between the experimental design variables. In the research, achievement tests, motivation scales and attitude scales were applied to the experimental and control groups as a pre-test before the hybrid learning application and as a post-test after the application.

Qualitative research design: A case study

In the qualitative data collection process, a case study design was used. A significant advantage of using the case study is to examine it in depth by limiting it to a specific period and using data collection tools (Creswell, 2013).

The sample of quantitative data

The research was carried out in the second semester of the 2021-2022 academic year. Forty-nine students in the eighth grade studying in a state secondary school affiliated with the Ministry of National Education in the Şehitkamil district of Gaziantep were recruited for this study.

Participants for qualitative data

The maximum variation sampling method, a type of purposive sampling, was used to determine the participants. Students taking part in the qualitative portion can be thought of as a subset of students taking part in the quantitative portion. Eight students participated in the first focus group interview, and seven students participated in the second focus group interview.

Data collection tools for quantitative data

The achievement test [developed by Nacaroglu et al., (2020)] was used to measure the participants' knowledge about the matter cycles and environmental problems. A multiple-choice (four-choice) achievement test consists of 30 items. The achievement test is related to carbon, water, oxygen and nitrogen cycles, the ozone layer, the greenhouse effect, and global warming. Scales were used to measure the participants' motivation to learn science [translated to Turkish by Isin et al., (2020)] and their attitudes toward science [developed by Keçeci & Kırbağ Zengin (2015)]. Both scales are Likert-type (five) scales. The motivation scale consists of 22 items and five sub-dimensions, and the attitude scale consists of 31 items.

Data collection tools for qualitative data

Qualitative data collection tools consist of semi-structured interview forms and daily taken by the researcher's observations.

Process

The research process consists of preparation, implementation and editing data stages.

Preparation phase

- Specify the purpose, problem, and sub-problems of the research.
- Specify the scope of the research, the classes, and the duration of the process.
- Specify the research method, materials, lesson plans (5E model), contents and measurement tools.
- Specify experimental and control groups and obtain necessary permissions and ethical approvals.
- Prepare EBA contents.

Implementation phase

- Apply pre-test procedure: The achievement test was conducted face-to-face and simultaneously, and then motivation and attitude scales were conducted online via Google Forms.
- Implementation process and interviews (third and sixth week).
- Apply post-test procedure: The achievement test was conducted face-to-face and simultaneously, and then motivation and attitude scales were collected online via Google Forms.

Editing data phase

- Editing of quantitative data: The data from the achievement test were manually entered into the Excel file, and the data from the attitude and motivation scales were downloaded as an Excel file via Google Forms.
- Editing of qualitative data: Audio recordings were translated into written records in a Word document.

Quantitative data analysis

Hypothesis tests were used in the analysis of quantitative data. Independent-sample t-test (if data is normally distributed) and Mann Whitney U test (if data is not normally distributed) were used for comparisons between experimental and control groups. A paired-sample t-test (if data are normally distributed) and a Wilcoxon Signed Ranks test (if data are not normally distributed) were used for pre-test and post-test (within-group) comparisons. In the analysis of quantitative data, a confidence interval of 95% was preferred. In addition, Cohen's d (for groups with the same sample sizes) and Hedges' g (for groups with different sample sizes) effect coefficients (values) were calculated to measure the effect of the difference between the variables with statistically significant differences.

Qualitative data analysis

The qualitative data from the interviews were analysed using content analysis. Similar expressions were gathered and interpreted under specific concepts and themes during content analysis (Yıldırım & Şimşek, 2011). Document review was used to analyse the notes obtained from the researcher's diaries.

Validity

According to the answers of the participants to the achievement test, the average of the discrimination index of the questions in the achievement test for both the control and the experimental group was quite good [$d_{Control}=0.44 (\pm 0.15)$; $d_{Experiment}=0.40 (\pm 0.13)$], achievement test difficulty index was moderate in both groups [$p_{Control}=0.55 (\pm 0.14)$; $p_{Experiment}=0.69 (\pm 0.09)$] was determined. The research process is explained in detail to increase the validity of the qualitative data.

Reliability

In the study, KR-20 reliability coefficients for the achievement test and Cronbach Alpha reliability coefficients for the motivation and attitude scales were calculated. The interviews' audio recordings were listened to and converted into a written document. Then, the document was then double-checked using a voice recording. Some quotations from participant statements are included to increase the reliability of the data obtained through content analysis.

Result and Discussion

Before the process, no differences in the knowledge levels of the experimental and control groups about matter cycles and environmental problems, their motivation to learn science and sub-dimensions of the scale, and attitudes towards science were similar. After the process, this is a significant result that the difference between experimental and control groups on matter cycles and environmental problems achievements. There was a statistically significant difference in favour of the experimental group. This result suggests that the hybrid learning process statistically increased the students' knowledge levels about matter cycles and environmental problems. In addition, the effect analysis shows that the hybrid learning process has a moderate effect on students' knowledge of matter cycles and environmental problems. These results are in agreement with Kadirhan and Korkmaz's (2020) findings, which showed that hybrid learning by using EBA increased the academic success of the students in the science course compared to the traditional methods. Similarly, Gürdoğan and Bağ (2020) found that hybrid learning environments increase the academic success of students as a result of their research within the scope of the "Human and Environment Relations" unit. This finding is similar to previous studies which have suggested that the students in the experimental group who used hybrid learning in different subjects in the science lesson had higher academic achievement than the students in the control group (Akgündüz & Akınoğlu, 2017; Balaman & Tüysüz, 2011; Çetinkaya, 2017; Kadirhan & Korkmaz, 2020; Karagöz & Korkmaz, 2015; Solak, 2021; Yalçın, 2020). A possible explanation for this result might be that students learn independently when they use appropriate and effective resources in their EBA online studies. According to the participants' opinions, EBA online studies help to increase the knowledge of the students about matter cycles and environmental problems. In the interviews, the participants stated that they felt good, happy, and enjoyed while doing EBA studies. In addition, the participants said that they were satisfied with the EBA studies. Another possible explanation for this is that to be effective in the high academic achievement of the experimental group students can be a variety of materials such as lecture videos, animations, tests, and visuals presented to the students via EBA. The material diversity may have increased both the knowledge and learning desire of the experimental group students. In the classroom, authentic learning, poster preparation, and P4C activities were carried out. Face-to-face activities in the classroom might have been effective in the high academic achievement of the experimental group students about substance cycles and environmental problems. Interviews with some students from the experimental group support this opinion. Most of the interviewed participants reported

positive opinions about the activities carried out in the classroom. In particular, the authentic learning activity was appreciated by the students. Participants expressed that the activities in the classroom as suitable for cooperation, instructive, enjoyable, increasing participation in the lesson, productive and stimulating. This finding is similar to previous studies which have suggested that interviews with the experimental group students, who used hybrid learning, stated that they had positive opinions about hybrid learning and that they were satisfied with the process. The results indicated that there is no statistically significant difference in career motivation, self-efficacy, grade motivation, determination and science learning motivation between the experimental and control groups. However, the intrinsic motivation difference between the experimental and control groups in this study was significant and was in favour of the experimental group. The hybrid learning process had a moderate effect on the student's intrinsic motivation. This result may be explained by the experimental group of students who made more effort to learn the subjects in EBA online studies and classroom activities. After the process, no statistically significant difference in the attitudes towards science between the experimental and control groups. In other words, the traditional method and the hybrid learning process did not have an effect that would cause a change in students' attitudes towards science.

These results support the idea that hybrid learning can be used for students to learn a subject and increase their academic success. In addition, these findings suggest that the enriched and rearranged EBA contents can be used effectively in hybrid learning. However, it is possible that hybrid learning also has limitations and difficulties in the process, and problems may occur. One of the difficulties experienced in online studies conducted through EBA is that students do not have internet and computers/tablets at home.

Today's children are more in using electronic tools (such as telephones, tablets, and computers) to meet their interests, wishes and needs. EBA can be a significant, reliable, and available alternative digital platform for meeting the educational needs of the Z generation. These results provide support for using EBA as a tool where teachers can develop course content, conduct distance exams, and monitor students' progress and students' learning. Hybrid learning can assist students in meeting their educational needs. Future studies are needed to develop and implement hybrid learning is thus recommended.