

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE ORTAK BİLGİ İNŞA MODELİNE YÖNELİK GELİŞTİRİLEN TAHMİN ET-AÇIKLA-VERİ TOPLA-AÇIKLA-ÇİZ (TAVAÇ) KÂĞITLARININ 6. SINIF ÖĞRENCİLERDE KULLANIM DÜZEYLERİ*

Ozan Emre DEMİREL

Dr., Uşak Üniversitesi, Uşak, Türkiye
ozanemre45@gmail.com,
ORCID No: 0000-0003-4594-055X

Lütfullah TÜRKMEN

Prof. Dr., Uşak Üniversitesi, Uşak, Türkiye
lutfullah.turkmen@usak.edu.tr,
ORCID No: 0000-0002-6022-0633

Makale
Geliş Tarihi:
11/06/2024
Makale
Kabul Tarihi:
22/06/2024
Makale
Yayın Tarihi:
30/06/2024
Makale Türü:
Orijinal Araştırma
Makalesi

Ozet

Bu çalışmada Ortak Bilgi İnşa Modeline (OBİM) göre işlenen 6. sınıf madde ve ısı ünitesinde kullanılan TAVAÇ kâğıdı etkinliklerinin öğrenciler tarafından kullanım düzeyleri araştırılmıştır. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmaya konu olan OBİM'in uygulandığı sınıf deney grubunu oluştururken 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının (FBDÖP) öngördüğü şekilde derslerin işlendiği sınıf ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışmada hangi grubun deney grubu, hangi grubun kontrol grubu olacağı ise tesadüfi atama ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Ege bölgesinde MEB'e bağlı bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya deney, kontrol ve pilot grubun her birinden 24 olmak üzere toplam 72 öğrenci katılmıştır. Deney ve pilot grubunda dersler OBİM'e göre işlenirken kontrol grubunda 2018 FBDÖP'ün öngördüğü şekilde işlenmiştir. Uygulamalar toplam 28 ders saati sürmüştür. Bu süre 2018 FBDÖP'de "Madde ve Isı" ünitesine ayrılan süre ile aynıdır. Çalışmada deney grubu öğrencilerinin TAVAÇ kâğıtlarına verdikleri cevaplara ilişkin iki farklı tablo oluşturulmuştur. Birinci tabloda T, A, Ç (Tahmin et, Açıkla, Çiz) bölümündeki öğrenci yanıtlarına ait frekans ve yüzde değerleri, ikinci tabloda ise A, Ç (Açıkla, Çiz) bölümlerindeki öğrenci yanıtlarına ait frekans ve yüzde değerlerine yer verilmiştir. Son olarak bu iki tabloya ilişkin öğrencilerin doğru yanıtlarına ait yüzdelik değerlerindeki değişimleri gösteren çizgi grafiklerine yer verilmiştir. Elde edilen bulgularda öğrencilerin her TAVAÇ etkinliğinde veri toplama bölümü gerçekleştikten sonra verilen yanıtlardaki doğru ifadelerde ve çizimlerde bir artış meydana geldiği görülmüştür. Bu sonuca ulaşılmasının en önemli nedeni TAVAÇ kâğıtlarının öğrencilerin dikkatini çekmesi, eğlenceli olması ve çok rahat veri toplanabilmesidir.

Anahtar Kelimeler: Ortak bilgi inşa modeli, Ortak bilgi yapılandırma modeli, Argümantasyona dayalı öğrenme, TAVAÇ kâğıtları

LEVELS OF USAGE OF PREDICT-EXPLAIN-COLLECT DATA-EXPLAIN-DRAW (PECED) PAPERS DEVELOPED FOR COMMON KNOWLEDGE CONSTRUCTION MODEL IN SCIENCE COURSES BY 6th GRADE STUDENTS

Abstract

In this study, the usage levels of PCECED (Predict, Explain, Draw) paper activities by students were investigated in the 6th grade matter and heat unit, which was taught according to the Common Knowledge Construction Model (CKCM). A case study design, one of the qualitative research methods, was employed. The class where CKCM was applied formed the experimental group, while the class where the lessons were taught as envisaged by the 2018 Science Curriculum (SC) formed the control group. The assignment of which group would be the experimental group and which would be the control group was carried out randomly. The study was conducted in a middle school affiliated with the Ministry of National Education in the Aegean region during the 2018-2019 academic year. A total of 72 students participated in the study, with 24 students each from the experimental, control, and pilot groups. While lessons in the experimental and pilot groups were conducted according to CKCM, the control group followed the 2018 SC guidelines. The applications lasted for a total of 28 class hours, which is the same duration allocated to the "Matter and Heat" unit in the 2018 SC. In the study, two different tables were created regarding the responses of the experimental group students to the TAVAÇ papers. The first table included frequency and percentage values of student responses in the P, E, D (Predict, Explain, Draw) sections, and the second table included frequency and percentage values of student responses in the E, D (Explain, Draw) sections. Lastly, line graphs showing the percentage changes in the correct responses of the students to these two tables were provided. The findings revealed that there was an increase in correct statements and drawings in the responses given after the data collection phase of each TAVAÇ activity. The primary reasons for this outcome are the TAVAÇ papers' ability to capture students' attention, their entertaining nature, and the ease of data collection they offer.

Keywords: Common knowledge construction model, Argumentation, PCECED papers

Atıf / Citation

Demirel, O. E. ve Türkmen, L. (2024). Fen bilimleri dersinde ortak bilgi inşa modeline yönelik geliştirilen tahmin et-açıkla-veri toplama-çiz (tavaç) kâğıtlarının 6. sınıf öğrencilerde kullanım düzeyleri. *Anadolu Türk Eğitim Dergisi*, 6 (2), 214-240.

Demirel, O. E. & Türkmen, L. (2024). Levels of usage of predict-explain-collect data-explain-draw (PECED) papers developed for common knowledge construction model in science courses by 6th grade students. *Anatolian Turkish Journal of Education*, 6 (2), 214-240.

* - Bu makale Uşak Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından 22.01.2022 tarihinde kabul edilen "6. sınıf "madde ve ısı" ünitesine yönelik ortak bilgi inşa modeli uygulamalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

- Bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Giriş

Günümüz bilgi ve teknoloji çağında ülkeler her alanda sorgulayan, araştıran, karşılaştığı sorunlara çözüm arayan, düşünebilen, sosyal açıdan gelişmiş bireylere ihtiyaç duymaktadır (İşman & Eskicumalı, 2006). Bu nedenle, Türkiye Milli Eğitim Bakanlığı öğrencilerin bilimsel, teknolojik, sosyal değişimlere uyum sağlayabilmeleri adına öğretim programlarını düzenli aralıklarla güncellemektedir. En son 2018 yılında yayınlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (FBDÖP); bilgiyi üreten, bu bilgileri günlük yaşantılarında kullanabilen, eleştirel düşünen, girişimci, iletişim becerileri gelişmiş, kararlı ve nitelikli bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımını temel alan bu öğretim programında öğrenciler, okul içinde ve dışında problemin tespitinden çözümüne kadar sürecin her anında aktiftirler. Bu süreçte öğrenciler problemi araştırır, veri toplar, verilere dayalı açıklamalar yapar ve sonuçları nedenleriyle tartışır (MEB, 2018). Bu bağlamda Dünyada ve Türkiye’de fen bilimleri eğitimcileri derslerin daha etkili işlenebilmesi adına alternatif model, yöntem ve teknikler üzerinde çalışmalar yapmaktadır. Son yıllarda geliştirilen öğrenme modellerinden birisi de Ortak Bilgi İnşa Modeli (OBİM)’dir. Orijinali Jazlin Ebenezer & Slyvia Connor tarafından (1998) geliştirilen bu model, Türkçeye Kaya, vd. (2012) tarafından kazandırılmıştır (Demirel, 2022).

Ortak Bilgi İnşa Modelinde öğrenciler ön bilgilerini kullanarak fikirlerini yeniden inşa ederler. Bu sayede keşfetme ve araştırma-sorgulama yoluyla bilgiye ulaşabileceklerinin farkına varırlar. Ayrıca OBİM’le işlenen derslerde öğrenciler, etrafındaki fenomenlerle ilgili bilgilerin nasıl yapılandırıldığını da öğrenirler (Ebenezer, vd., 2010). Eğitim araştırmalarında fenomen, duyuyla algılanabilen somut olay ya da süreçlere denir. Aynı zamanda fenomen, öğrencilerin aynı kavramdan hangi kavramları çıkardıklarını ortaya koymak için de kullanılır (Prosser & Trigwell 1997). Örneğin ayrı kültürlerde yaşayan insanların asit yağmurlarını tanımlamaları farklı farklı olur. OBİM’de fenomenlere yer verilmesinin en önemli nedeni ise öğrencilerin yaşadıkları dünyada sahip oldukları kavramları hangi tür deneyimlerden etkilenecek oluşturduklarının belirlenmesidir (Kaya, 2014). Eğer örnekler gerçek hayattan seçilirse fenomenlerle öğrenciler arasındaki sosyal etkileşim maksimuma çıkar ve yaşadıkları dünya hakkında yeni inançlar geliştirebilirler (Biernacka, 2006).

OBİM’e göre işlenen derslerde bilimsel tartışmaların (argümantasyon) gerçekleştirildiği bir öğrenme ortamı oluşturularak sınıfa ortak bilgiye ulaşmaya çalışılır. Bu ortamların oluşturulması sırasında öğrenciler argümanlar oluşturur. Öğrenciler bilimsel tartışmalar sırasında kendi görüşlerini kabul ettirmek, karşıt görüşteki öğrencilerin düşüncelerini de reddetmek için birçok delil kullanırlar. Öğrencilerin birbirleriyle etkili iletişim kurdukları bu süreçte ayrıca bilimsel bir dil kullanılır (Ebenezer & Fraser, 2001). Bu anlamda OBİM, öğrencilerin bilimsel düşünce becerilerinin gelişmesine, farklı niteliklerde düşünceler üretmesine ve konu, kavram veya fenomenlerle ilgili yapılandırmalar yapmasına olanak sağlarken onların düşüncelerini belirli kalıplara sokma çabası içerisine ise girmez (Ebenezer, vd., 2010).

OBİM; “Keşfetme ve Kategorileştirme”, “Tartışma ve Yapılandırma”, “Genişletme ve Uygulama”, “Yansıtma ve Değerlendirme” olmak üzere 4 aşamadan oluşur.

Keşfetme ve Kategorileştirme Aşaması

Bu aşamada, öğrencilere çok iyi bildikleri veya kendi hayatlarından somut bir fen olayı sunulur. Daha sonra öğrencilerin konuyla ilgili zihinlerindeki düşünceler ortaya çıkartılır. Bu süreçte öğrencilerin ürettikleri fikirler için doğru veya yanlış şeklinde kesinlik belirten ifadeler kullanılmaz. Bu aşamada amaç öğrencilerin konu ile ilgili hazırbulunuşluk seviyelerini tespit etmek ve derse güdülenmelerini sağlamaktır (Kaya, 2014). Özellikle bu aşamada öğrenciler arasında fikir paylaşımı gerçekleştiği için öğrencilerin bolca fikir üretmeleri teşvik edilir (Ebenezer, vd., 2010). Bu aşamanın başında öğrencilerde meraklanma, keşfetme gibi duygular yoğunken sürecin sonunda öğrenciler farklı fikirler üretebildiklerini, kendi fikirlerinin değişebilir olduğunu ve fikirlere saygılı olunması gerektiğini öğrenirler (Biernacka, 2006). Bu aşamada öğretmenin görevi ise en başta farklı fikirlerin açığa çıkartılabilmesi adına sınıf ortamının düzenlenmesidir. Ayrıca öğretmen, kendilerini küçük birer bilim insanı gibi hisseden öğrencilerinin fikirlerini dikkatlice dinler, yorumlar ve konu ile ilgili fenomenografik kategoriler oluşturur (Kaya, 2014). Bu bağlamda öğretmen derse başlarken öğrencilere hikâye veya örnek olay sunar. Bu anlamda öğretmenler, derslerinde kavram haritası, TAGA

(Tahmin-Açıkla-Gözlem-Açıkla), sınıf tartışması, beyin fırtınası, yazarlık ya da çizerek cevaplanan sorular, portfolyo gibi materyaller kullanılabilirler (Çavuş-Güngören, 2015).

Bu araştırmada ise TAVAÇ (Tahmin et, Açıkla, Veri topla, Açıkla, Çiz) kâğıdı etkinlikleri kullanılmıştır. Bu materyaller Kaya (2016)'nın geliştirdiği TAVAÇ kâğıtları referans alınarak Demirel (2022) tarafından geliştirilmiştir. Araştırmanın bu aşamasında öğrencilere dağıtılan TAVAÇ kâğıtlarında yer alan hikâye veya örnek olaylar hakkında öğrencilerden TAVAÇ'ın "çiz" bölümünde çizimler yapılması istenir. Burada amaç TAVAÇ kâğıtlarına çizilen öğrenci çizimlerini daha sonra gerçekleştirilecek ikinci aşamadaki çizimlerle karşılaştırmaktır (Demirel & Türkmen, 2023).

Tartışma ve Yapılandırma Aşaması

Argümantasyona dayalı öğrenme yaklaşımına göre yürütülen bu aşamada, fenomenlere göre belirlenen kategoriler 3-4 kişiden oluşan düşünce grupları tarafından yarışan teoriler şeklinde tartışılır (Kaya, 2016). Argümantasyon sırasında öğrenciler, belirledikleri kategoriler için çeşitli gerekçeler kullanarak argümanlar hazırlar. Diğer kategorileri savunan karşıt görüşteki öğrenciler de kendi argümanlarını geliştirirler. Mevcut tüm kategoriler öğrenci gruplarının ayrıntılı olarak tartışılır. Bu tartışmalar sırasında öğrenciler akranları ve öğretmenleriyle de müzakereler yaparak anlam oluşturma sürecine girerler (Duschl & Osborne, 2002). Ayrıca bu aşamada öğrencilerde, kişilerin düşüncelerini anlama ve empati kurma gibi sosyal beceriler gelişir (Biernacka, 2006). Bu aşamada gerçekleşen bir diğer önemli durum da öğrencilerin hayal güçlerini kullanarak yaratıcılıklarını sergilemeleridir (Bakırcı & Çepni, 2014). Bu aşamada öğrencilerden ilk aşamada dağıtılan TAVAÇ kâğıtlarına tekrardan çizimler yapılması istenir. Daha sonra ilk aşamadaki çizimlerle bu aşamadaki çizimler karşılaştırılır. Çizimler arasındaki farklar sayesinde öğrenciler hem kendilerini hem de arkadaşlarını değerlendirme fırsatı yakalar (Kaya, 2014). Bu aşamanın sonunda ise her bir kategori enine boyuna tartışıldıktan sonra öğrenci-öğretmen işbirliği ile ortak sonuçlara varılır.

Bu aşamanın en önemli özelliği öğrencilerin bilimsel tartışmaların ne olduğunu ve nasıl yapıldığını öğrenmeleridir. Ayrıca bilgi paylaşımlarının nasıl yapıldığı da öğrenilir. Diğer bir ifade ile nasıl ki bir bilim insanı yaptığı çalışmayı diğer bilim insanlarıyla paylaşıyorsa öğrenciler de elde ettikleri sonuçları arkadaşları ile paylaşır (Kaya, 2014). Bu aşamada öğretmenin görevi ise süreç boyunca öğrencilere rehberlik etmektir. Öğretmen süreç boyunca elde edilen bilgilerin öğrencilerce yapılandırılmasına katkıda bulunur. Bu nedenle öğrencilerle sürekli etkileşim halindedir. Süreç boyunca değerlendirmeler yapan öğretmen, öğrencilerin üst düzey beceriler kazanmasına katkıda bulunur (Vygotsky, 1987).

Genişletme ve uygulama aşaması

Bu aşamada dersin konusuna uygun sosyobilimsel bir konu bilgisayar, projeksiyon cihazı, TV gibi araçlar yardımıyla tüm öğrencilerin görebileceği ve duyabileceği şekilde sınıfa sunulur. Sosyobilimsel konular, toplumu ilgilendiren; kesin cevapları ve kesin doğruları olmayan; ekonomi, sağlık, politika vb. alanlardaki konulara denir (Pedretti, 1999). Genetik kopyalama, hava kirliliği, küresel ısınma, enerji tasarrufu, ötanazi gibi konular sosyobilimsel konulardan bazılarıdır. Çoğu zaman fen bilimleri dersi içerisine giren bu konular, toplum içerisinde karşıt fikirlere ve anlaşmazlıklara yol açabilir (Topçu, 2015). Örneğin; bir grup insan termik santrallerini doğayı tehdit edici bir olay olarak görürken başka bir grup insan iş olanağı sağlaması nedeniyle termik santrallerin kurulmasını isteyebilir (Ebenezer, vd., 2010).

Sosyobilimsel konular sayesinde öğrenciler eleştirel düşünme becerileri de kazanırlar (Walker & Zeidler, 2007). Eleştirel düşünme becerileri gelişen öğrencilerin aynı zamanda bilimsel düşünme becerileri de geliştiği için gelecekteki bilim insanı, iş insanı veya toplumca sevilen önemli kişiler olma yolunda ilerlemesi de sağlanır (Kuşdemir, Ay & Tüysüz, 2013). Öğrenciler bu aşamada ilk iki aşamada edindikleri bilgiler sayesinde sosyobilimsel konuları kavramsallaştırma fırsatı yakalar (Ebenezer, vd., 2010). Aynı zamanda öğrencilerin yeni bilgilerin günlük hayatta karşılaşılan durumlarla ilişkilendirilmesi ve yapılandırılması da sağlanır (Ebenezer & Connor, 1999). Bu aşamada gerçekleştirilen bir diğer durum da öğrencilerden ürün tasarımlarının istenmesidir. Öğrencilerden bu anlamda bir sonraki derse kadar afiş, poster, gazete yazısı gibi mini projeler hazırlaması istenir. Bu süreçte öğrenciler okul içi ve dışında akranlarıyla birlikte hareket ederler. Öğrenci gruplarının sunumu gerçekleştikten sonra yine argümantasyon yöntemi ile ortak bir sonuca ulaşarak bilginin inşası sağlanır (Kaya, 2014).

Yansıtma ve değerlendirme aşaması

OBİM'in her aşaması, öğrenme sürecinin bir parçası olarak yansıtma ve değerlendirme faaliyetlerini içerir ve bu süreçler eş zamanlı olarak yürütülür (Kaya, 2014). Bu süreçte, öğrencilerin öğrenme seviyeleri alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleriyle belirlenir. Ayrıca, yansıtma ve değerlendirme aşamaları, öğretmenlere sınıf içindeki uygulamaları geliştirme ve öğrenciler hakkında düzenli bilgi toplama imkânı da sağlar. Bu şekilde, öğretmenler öğrencilerin davranışlarını, tutumlarını, bilimsel araştırma becerilerini ve sosyal yeteneklerini ölçebilir ve değerlendirebilirler (Ebenezer & Connor, 1999).

Bu çalışmada OBİM'le ilgili literatürde yer alan diğer çalışmalardan farklı olarak TAVAÇ kâğıdı etkinlikleri kullanılmıştır. Ortaokul 6. sınıf öğrencilerine yönelik geliştirilen bu materyallerin literatürde yeni oluşu, özgünlüğü ve OBİM sürecinin temelini oluşturması çalışmayı diğer çalışmalardan ayırmaktadır. Bu anlamda yapılan bu çalışmanın yurt içi ve yurt dışındaki araştırmacılara örnek olacağı düşünülmektedir. Bu araştırmanın amacı OBİM'in ortaokul 6. sınıf öğrencileri üzerinde uygulanması sırasında kullanılan TAVAÇ kâğıdı etkinliklerinin etkililiğini belirlemektir.

Araştırma Sorusu

- Ortak bilgi inşa modelinde 6. sınıf öğrencilerinin TAVAÇ kâğıtlarını kullanım düzeyleri nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması zaman içerisinde sınırlanmış bir veya birkaç durumun veri toplama araçları ile derinlemesine incelendiği ve duruma bağlı temaların tanımlandığı nitel araştırmalardır (Creswell, 2007). Çalışmada araştırmaya konu olan OBİM'in uygulandığı sınıf deney grubunu oluştururken 2018 FBDÖP'ün öngördüğü şekilde derslerin işlendiği sınıf ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Ayrıca bu çalışmada hangi grubun deney grubu, hangi grubun kontrol grubu olacağı ise tesadüfi atama ile gerçekleştirilmiştir.

Uygulama süreci

Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılında Ege Bölgesinde yer alan bir ildeki MEB'e bağlı bir ortaokulda gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya deney grubundan 24, kontrol grubundan 24, pilot gruptan 24 olmak üzere toplam 72 öğrenci katılmıştır. Deney grubunda ve pilot grupta dersler OBİM'e göre işlenirken kontrol grubunda dersler 2018 FBDÖP'ün öngördüğü şekilde işlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarındaki uygulamalar aynı hafta başlamış aynı hafta bitmiştir. Pilot çalışma grubundaki çalışmalar ise diğer gruplardan 2 hafta önce başlamış 2 hafta önce bitmiştir. Uygulamalara geçmeden önce 1 ders saatinde deney ve pilot gruba uygulanacak yöntemler hakkında bilgi verilmiş ve kullanılacak TAVAÇ materyali tanıtılmıştır. Uygulamalar toplam 28 ders saati (7 hafta) sürmüştür. Bu süre 2018 FBDÖP'de "Madde ve Isı" ünitesine ayrılan süre ile aynıdır.

Pilot çalışma grubunda uygulama süreci

Pilot çalışma grubu olarak atanan sınıfta dersler OBİM'e göre işlenmiştir. Pilot çalışma grubunun seçilmesinin amacı, asıl çalışmanın yapılacağı deney grubunda gerçekleşecek çalışmaların ve kullanılacak öğretim materyallerinin aksayan yönlerini tespit etmektir. Pilot grupta dersler deney grubundaki derslerden daha önce başlamıştır. Derslerin daha önce başlamasının nedeni deney grubuna uygulanacak TAVAÇ kâğıtlarında gerekli düzenlemelerin yapılabilmesi ve aksayan kısımların tespit edilerek asıl çalışmaya geçmeden önce bu eksikliklerin giderilmesidir. Bu bağlamda öğrencilere öncelikle OBİM tanıtılmıştır. Uygulama boyunca da 14 kazanımın her biri için hazırlanan TAVAÇ kâğıtları dağıtılmıştır. Geliştirilen TAVAÇ kâğıdı etkinlikleri ve bu etkinliklerin hangi kazanıma göre hazırlandıkları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Geliştirilen TAVAÇ Kâğıdı Etkinlikleri ve Hangi Kazanıma Göre Hazırlandıkları

Hafta	TAVAÇ Kâğıdı	Kazanım
1	Yarınki Hava Durumu Tahminleri	Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder.
	Minik Yağmur Damlası	Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır.
2	Gemiler Neden Batmaz?	Yoğunluğun madde için ayırt edici bir özellik olduğu vurgulanır.
	Yoğunluk Nasıl Hesaplanır, Birimi Nedir?	Yoğunluk birimi olarak g/cm ³ kullanılır.
3	Sonrasında Ne Olur?	Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.
	Yoğunlukları Kim Sıralamak İster?	Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.
4	Halkın Sesi Gazetesi	Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır.
	Dondurma Neden Eridi?	Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır.
5	Asya ile Mert	Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.
	Atakan Piknikte	Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.
6	Emre'nin Tahmini Ne Olabilir?	Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.
	Yakıtlar Neden Tükenir?	Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir.
7	Nereye Bakıyor Bu İnsanlar?	Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.
	11 Altın Kural	Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder.

Hazırlanan TAVAÇ kâğıtlarının öğrenci düzeyine uygunluğu ve gerekli kazanımlara göre hazırlanıp hazırlanmadığının belirlenmesi amacıyla fen bilimleri alanında uzman 3 öğretim üyesinin görüşüne başvurulmuştur. Daha sonra, yazım yanlışlarının olup olmadığının tespit edilmesi için 1 Türkçe öğretmenin görüşü alınmıştır. Pilot çalışma grubundaki uygulama sırasında her TAVAÇ etkinliğinden sonra amaca hizmet etmeyen TAVAÇ kâğıtlarıyla ilgili gerekli düzenlemeler yapılarak asıl çalışmanın yapılacağı deney grubuna uygulanmıştır. TAVAÇ kâğıtları üzerinde yapılan işlemler, işlemlerin nedenleri ve son durumları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. TAVAÇ Kâğıtları Üzerinde Yapılan İşlemler, İşlemlerin Nedenleri ve Son Durumları

TAVAÇ Kâğıdı	İşlem	İşlem Nedeni	Son Durum
Yarınki Hava Durumu Tahminleri	Örnek olayı düzenlenme ve görseli değiştirme	Örnek olay ile görsellerin uyumlu olmaması	Yarınki Hava Durumu Tahminleri
Minik Yağmur Damlası	Hikâyeyi düzenlenme ve görselleri değiştirme	Hikâye ve görsellerin öğrenci düzeylerine uygun olmaması	Minik Yağmur Damlası
Dondurma Neden Eridi?	TAVAÇ kâğıdını yenisi ile değiştirme	Örnek olayın anlaşılabilmesi, deneyin gerçekleştirilememesi	Snoopy ve Sarı Kuş
Atakan Piknikte	Hikâyedeki anlam karışıklığını giderme	Hikâyenin Anlaşılabilmesi	Atakan Piknikte
Asya ile Mert	TAVAÇ kâğıdını yenisi ile değiştirme	“Veri Topla” aşamasının karışıklığı	Siz Olsanız Ne Yapardınız?
Emre'nin Tahmini Ne Olabilir?	“Veri Topla” aşamasını değiştirme	Tabloda verilen bilgilerin anlaşılabilmesi	Emre'nin Tahmini Ne Olabilir?

Fen bilimleri dersinde ortak bilgi inşa modeline yönelik geliştirilen tahmin et-açıkla-veri topla-açıkla-çiz (TAVAÇ) kâğıtlarının 6. sınıf öğrencilerde kullanım düzeyi

Yakıtlar Neden Tükenir?	TAVAÇ kâğıdını yenisi ile değiştirme	Etkinlikte yer alan örnek olayın dikkat çekmemesi	Yakıtların Birçok Çeşidi Var
Nereye Bakıyor Bu İnsanlar?	Deneyin araştırmacı tarafından yapılması	Dersin istenen sürede bitmemesi	Nereye Bakıyor Bu İnsanlar?

Tablo 2’de yer alan TAVAÇ kâğıdı etkinlikleri üzerinde yapılan işlemler ve nedenleri şunlardır:

“Yarınki Hava Durumu Tahminleri” isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan örnek olay ile görselin uyumlu olmaması nedeniyle öğrenciler tahmin üretmede sorun yaşamışlardır. Bu nedenle kâğıttaki görsel değiştirilmiştir. Örnek olayla ilgili ise herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. “Minik Yağmur Damlası” isimli TAVAÇ kâğıdında da benzer durum tespit edilmiştir. Etkinlikte yer alan hikâye ile görselin birbiriyle uyumlu olmamasından dolayı öğrenciler tahmin üretmekte zorlanmışlardır. Bu nedenle TAVAÇ kâğıdında yer alan hikâye ve görselin her ikisi de elden geçmiştir. “Dondurma Neden Eridi?” isimli TAVAÇ kâğıdında ise örnek olayın öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi nedeniyle konunun tam olarak kavranamadığı anlaşılmıştır. Etkinlikte yer alan deneyin gerçekleşmesi sırasında da bu nedenden dolayı sorun yaşanmıştır. Bu yüzden TAVAÇ kâğıdı yeniden hazırlanmıştır. Yeniden hazırlanan “Snoopy ve Sarı Kuş” isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan hikâye, öğrenci düzeyine daha uygun hazırlanırken etkinlikte yer alan deneyin ise öğrencilerce daha anlaşılır olmasına dikkat edilmiştir. “Asya ile Mert” isimli TAVAÇ kâğıdı da yeniden hazırlanmıştır. Bu TAVAÇ kâğıdının yerine başka bir TAVAÇ kâğıdı hazırlanmasının nedeni ise etkinliğin “Veri Topla” aşamasının öğrencilerce karışık bulunmasıdır. Bu nedenle “Siz Olsanız Ne Yapardınız?” ismiyle yeniden hazırlanan TAVAÇ kâğıdında “Veri Topla” aşaması sırasında öğrencilerin dağıtılan tablet bilgisayarlar yardımıyla internetten araştırma yaparak elde edecekleri bilgilere kendilerinin ulaşması hedeflenmiştir.

“Emre’nin Tahmini Ne Olabilir?” isimli TAVAÇ kâğıdının “Veri Topla” aşamasında yer alan tabloda ise öğrenciler yeterli düzeyde tahmin üretmedikleri için dersin akışı sırasında sorun yaşanmıştır. Bu nedenle, bu bölüm yeniden düzenlenmiştir. Yenilenen TAVAÇ kâğıdının bu bölümünde öğrenciler kendilerine dağıtılan tablet bilgisayarlar ile internete girerek araştırma yapmış ve elde ettikleri bilgilere kendilerinin ulaşması hedeflenmiştir. “Atakan Piknikte” isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan hikâyede ise anlam karışıklığı tespit edilmiştir. Burada yer alan hikâyenin yeterince anlaşılabilmesi nedeniyle öğrenciler tahmin üretmede sorun yaşamıştır. Bu nedenle hikâye üzerinde düzenlemeler yapılarak TAVAÇ kâğıdı daha anlaşılır hale getirilmiştir. “Yakıtlar Neden Tükenir?” isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan örnek olayın ise öğrencilerin dikkatini çekmemesi nedeniyle TAVAÇ kâğıdı, yenisi ile değiştirilmiştir. Örnek olay yenilediği için de buna uygun olarak hazırlanan “Veri Topla” aşaması yeniden düzenlenmiştir. “Nereye bakıyor bu insanlar?” isimli TAVAÇ kâğıdında ise “Veri Topla” aşamasında yer alan deneyin öğrenciler tarafından yapılması nedeniyle ders, istenen sürede tamamlanamamıştır. Bu nedenle burada yer alan deneyin sadece araştırmacı tarafından gerçekleştirilmesi uygun bulunmuştur.

Altı TAVAÇ kâğıdı etkinliğinde ise herhangi bir düzenlemeye gerek duyulmamıştır. Bu TAVAÇ kâğıtlarında yer alan örnek olay veya hikâyelerin öğrenciler tarafından anlaşılması, “Veri Topla” aşamasının uygulanabilir olması ve etkinliklerin anlatım yönünden herhangi bir karışıklığa veya dil yönünden anlam karmaşasına neden olmaması gibi nedenlerden dolayı bahsedilen TAVAÇ kâğıdı etkinlikleri üzerinde herhangi bir düzenleme yapılmamıştır.

Deney grubuna uygulanan TAVAÇ kâğıdı etkinliklerinin son durumlarının haftalara göre dağılımı Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Deney Grubuna Uygulanan TAVAÇ Kâğıdı Etkinliklerinin Haftalara Göre Dağılımı

Hafta	TAVAÇ Kâğıdı Etkinlikleri	
1	Yarınki Hava Durumu Tahminleri	Minik Yağmur Damlası
2	Gemiler Neden Batmaz?	Yoğunluk Nasıl Hesaplanır, Birimi Nedir?
3	Sonrasında Ne Olur?	Yoğunlukları Kim Sıralamak İster?
4	Halkın Sesi Gazetesi	Snoopy ve Sarı Kuş

5	Siz Olsanız Ne Yapardınız?	Atakan Piknikte
6	Emre'nin Tahmini Ne Olabilir?	Yakıtların Birçok Çeşidi Var.
7	Nereye Bakıyor Bu İnsanlar?	11 Altın Kural

Tablo 3'te de belirtildiği üzere haftalara göre dağılımları verilen TAVAÇ kâğıdı etkinlikleri asıl çalışmanın gerçekleştirildiği deney grubuna uygulanmıştır.

Deney grubunda uygulama süreci

Deney grubu olarak atanan sınıfta dersler OBİM'e göre işlenmiştir. Uygulama boyunca öğrencilere "Madde ve Isı" ünitesinde yer alan kazanımlarla ilgili fenomene uygun TAVAÇ kâğıtları dağıtılmıştır. Öğrenciler, çalışmalara bu kâğıtlarda yer alan hikâye ya da örnek olayı inceleyerek başlamışlardır. Çalışma boyunca elde ettikleri verileri de yine bu kâğıtlara yazmışlardır. Fenomen tanıtıldıktan sonra öğrenciler, örnek olay veya hikâye ile ilgili tahminlerini parmak kaldırarak ifade etmişlerdir. Daha sonra öğrenciler düşüncelerini TAVAÇ kâğıdının birinci bölümünde yer alan "Tahmin Et" bölümüne yazmışlardır. Öğrencilerin bu bölümde diledikleri kadar tahminde bulunabilmeleri için düşüncelerine hiçbir şekilde müdahale edilmemiştir. Bu sırada araştırmacı, öğrencilerin tahminlerini tahtaya yazmıştır. Daha sonra öğrencilerden yaptıkları tahminlerin gerekçelerinin açıklanması istenmiştir. Öğrenciler gerekçeleri sözlü olarak ifade ettikten sonra bu sefer TAVAÇ kâğıdının ikinci bölümü olan "Açıkla" bölümüne yazmışlardır. Ayrıca, öğrencilerin bu bölümde, gerekçelerini ifade ederken TAVAÇ kâğıdının son bölümünde yer alan "Çiz" bölümüne çizimler yapabilecekleri veya tablolar oluşturabilecekleri belirtilmiştir. Daha sonra araştırmacı, öğrencilerin gözlem yapabilmeleri ve veri toplayabilmeleri için fenomeni gerçekleştirmiştir. Bunun için TAVAÇ kâğıdının veri topla bölümlerinde ifade edilen deney düzeneklerini hazırlamış, eğitsel oyunlar oynatmış veya videolar izletmiştir. Öğrenciler buradan elde ettikleri düşünceleri TAVAÇ kâğıdının dördüncü bölümde yer alan "Açıkla" bölümüne yazmışlardır. Bu bölümde ayrıca öğrencilerden elde ettikleri bilgileri tekrar çizimleri istenmiştir. Son olarak dersin başındaki çizimler ile dersin sonundaki çizimler karşılaştırmış ve genel bir sonuca varılmıştır. Daha sonra argümantasyona geçilmiştir. Dersin bu aşamasında fikir alışverişi daha çok öğrenci-öğrenci arasında gerçekleşirken araştırmacı rehber rolü üstlenmiştir. Araştırmacı, tahtada yazılı olan tahminleri öğrencilerin anlayabileceği şekilde programda belirtilen kazanımlar ve hedeflerle bağlantılı olacak şekilde fenomenografik kategoriler haline getirip yarışan teoriler şeklinde tahtaya yazmıştır. Sınıfa sunulan yarışan teorileri öğrenciler bir süre incelemiştir. Daha sonra aynı düşünce etrafında birleşen öğrenciler, fikirlerine uygun teorileri seçerek kendi aralarında 3-4 kişilik düşünce grupları oluşturmuşlardır. Fikirlerini çeşitli veriler ve gerekçelerle oluşturdukları argümanlar vasıtasıyla savunan öğrenciler, karşıt düşüncedeki grupları ikna etmeye ve teorileri çürütmeye çalışmışlardır. Savunulan ya da çürütülen her yarışan teoriye ise öğretmen-öğrenci işbirliği ile karar verilmiştir. Daha sonra dersin kazanımına uygun sosyobilimsel konular sınıfta bulunan akıllı tahta vasıtasıyla sınıfa sunulmuştur. Daha sonra öğrencilere o haftaki konu ile ilgili projeler geliştirmeleri istenmiştir. Bir sonraki haftada ise bu projeler öğrenciler tarafından tanıtıldıktan sonra tekrar argümantasyona dayalı öğrenme yöntemi ile ortak sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır.

Kontrol grubunda uygulama süreci

Kontrol grubu olarak atanan sınıfta dersler 2018 FBDÖP'nün öngördüğü şekilde işlenmiştir. Uygulama süresince düz anlatım, büyük ve küçük grup tartışmaları, eğitsel oyun ve soru cevap teknikleri ile argümantasyon yöntemi uygulanmıştır. Ayrıca sınıfta bulunan akıllı tahta yardımı ile etkinlikler yapılmış, internet üzerinden sorular çözülmüş ve videolar izletilmiştir. Öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri amacıyla konu bitimlerinde soru bankalarından ve internet üzerinden sorular çözülmüş, testler dağıtılmış, bulmaca etkinlikleri yaptırılmış ve sınıf içi bilgi yarışmaları düzenlenmiştir. Derslerin sonunda ise araştırmacı konuyu özetleyerek dersi bitirmiştir.

Verilerin analizi

Çalışmada deney grubu öğrencilerinin TAVAÇ kâğıtlarına verdikleri cevaplara ilişkin iki farklı tablo oluşturulmuştur. Birinci tabloda TAVAÇ kâğıdının T, A, Ç (Tahmin et, Açıkla, Çiz) bölümündeki öğrenci yanıtlarına ait frekans ve yüzde değerleri, ikinci tabloda ise A, Ç (Açıkla, Çiz) bölümlerindeki öğrenci yanıtlarına ait frekans ve yüzde değerlerine yer verilmiştir. Son olarak bu iki tabloya ilişkin öğrencilerin doğru yanıtlarına ait yüzdelik değerlerindeki değişimleri gösteren çizgi grafiklerine yer verilmiştir.

Bulgular

Öğrencilerin “Yarınki Hava Durumu Tahminleri” İsimli TAVAÇ Kâğıdında yer alan “Tahmin Et”, “Açıkla” ve “Çiz” bölümlerine verdikleri cevaplara ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. “Yarınki Hava Durumu Tahminleri” İsimli TAVAÇ Kâğıdının “Tahmin Et”, “Açıkla” ve “Çiz” Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	5	23,81	6	27,27	3	21,43
Kısmen Doğru Cevap	4	19,04	5	22,73	2	14,28
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	12	57,15	11	50	9	64,29
TOPLAM	21	100	22	100	14	100

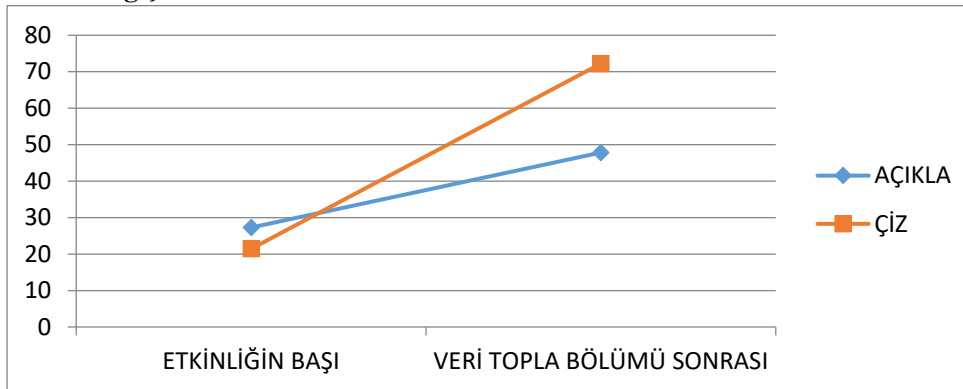
Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin büyük çoğunluğunun doğru cevap veremedikleri görülmektedir. Bu sonuçtan öğrencilerin bu TAVAÇ kâğıdında yer alan kazanımla ilgili ön bilgilerinin yeterli olmadığı sonucuna ulaşabiliriz. Dersin ilerleyen bölümünde öğrencilerin gözlem yapabilmeleri ve konu ile ilgili veri toplayabilmeleri için gerçekleştirilen eğitsel oyun etkinliği sonrası elde edilen bulgular ise Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. “Yarınki Hava Durumu Tahminleri” İsimli TAVAÇ Kâğıdının “Veri Topla” Bölümü Sonrası “Açıkla” ve “Çiz” Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	11	47,83	13	72,22
Kısmen Doğru Cevap	7	30,43	4	22,22
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	5	21,74	1	5,56
TOPLAM	23	100	18	100

Tablo 5’e bakıldığında “Veri Topla” bölümü sonrası öğrencilerin büyük çoğunluğunun “Açıkla” bölümündeki doğru cevap yüzdelerini arttırdıkları görülmektedir. Öğrencilerin bu TAVAÇ kâğıdı etkinliğinin başındaki ve “Veri Topla” bölümü sonrasındaki çizimlerine ait doğru ifadelerdeki oranlarını karşılaştırdığımızda ise yine bir artış olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bu TAVAÇ kâğıdı etkinliğine verdikleri doğru cevaplardaki değişimler ise Şekil 1’de gösterilmiştir. Grafikte, TAVAÇ kâğıdı etkinliğinin başındaki “Açıkla” ve “Çiz” bölümleri ile “Veri Topla” bölümü sonrası “Açıkla” ve “Çiz” bölümlerindeki sadece “Doğru Cevap” oranlarındaki değişimler yer almaktadır.

Şekil 1. “Yarınki Hava Durumu Tahminleri” İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait “Doğru Cevap” Yüzdelerindeki Değişim



Şekil 1’deki grafiğe bakıldığında öğrencilerin TAVAÇ kâğıdı etkinliğinin başındaki “Açıkla” bölümü ile “Veri Topla” bölümü sonrası “Açıkla” bölümündeki doğru cevap verme oranında %20’ye yakın bir artış görülmektedir (%47,83 - %27,27). Öğrencilerin TAVAÇ kâğıdı etkinliğinin başındaki “Çiz” bölümünde yer alan çizimlerini “Veri Topla” bölümü sonrası çizimleri ile karşılaştırdığımızda ise öğrencilerin doğru çizimlerinde %51 civarında bir artış yaşandığı görülmektedir (%72,22 - %21,43).

“Minik Yağmur Damlasında” isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan “Tahmin Et”, “Açıkla” ve “Çiz” bölümlerine ait veriler ise Tablo 6’de verilmiştir.

Tablo 6. “Minik Yağmur Damlası” İsimli TAVAÇ Kâğıdının “Tahmin Et”, “Açıkla” ve “Çiz” Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	10	52,63	7	35,00	8	47,06
Kısmen Doğru Cevap	5	26,32	9	45,00	6	35,30
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	4	21,05	4	20,00	3	17,64
TOPLAM	19	100	20	100	17	100

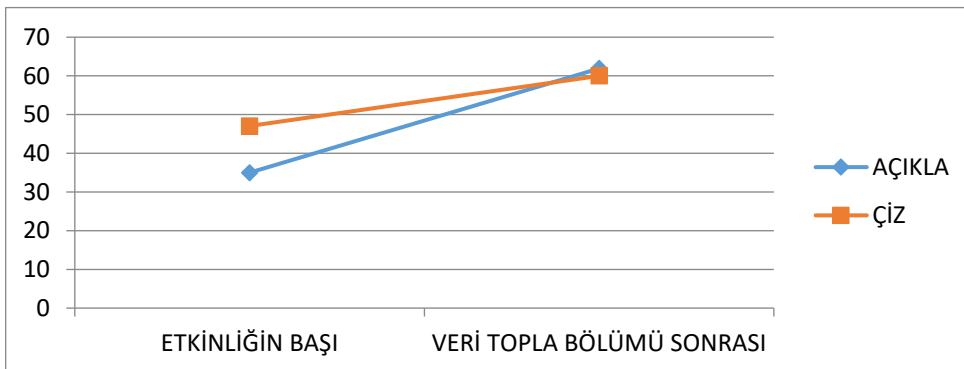
Tablo 6’deki veriler incelendiğinde öğrencilerin “Tahmin et” ve “Çiz” bölümlerindeki “Doğru Cevap” yüzdelerinin yüksek olduğu görülmektedir. “Açıkla” bölümündeki “Doğru Cevap” oranının ise orta seviyede olduğu görülmektedir. Bu verilerden öğrencilerin bu etkinlikteki ön bilgilerinin ilgili kazanım için yüksek ve yeterli olduğu sonucuna ulaşılabilir. Dersin ilerleyen bölümünde gerçekleştirilen deney sonrası elde edilen sonuçlara ait bulgular ise Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. “Minik Yağmur Damlası” İsimli TAVAÇ Kâğıdının “Veri Topla” Bölümü Sonrası “Açıkla” ve “Çiz” Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	13	61,90	9	60,00
Kısmen Doğru Cevap	4	19,05	4	26,67
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	4	19,05	2	13,33
TOPLAM	21	100	15	100

Tablo 7’ye bakıldığında “Veri Topla” bölümü sonrası öğrencilerin baştaki açıklamaları ile çizimlerini yeniden düzenledikleri tablodaki artıştan anlaşılmaktadır. Öğrencilerin “Veri Topla” bölümü öncesi ve sonrasındaki doğru çizimlerine ait oranları karşılaştırdığımızda ise yine bir artış yaşandığı görülmektedir. Öğrencilerin bu TAVAÇ kâğıdı etkinliğine verdikleri doğru cevaplardaki değişimler ise Şekil 2’deki grafik üzerinde gösterilmiştir.

Şekil 2. “Minik Yağmur Damlası” İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait “Doğru Cevap” Yüzdelerindeki Değişim



Fen bilimleri dersinde ortak bilgi inşa modeline yönelik geliştirilen tahmin et-açıkla-veri toplama-açıkla-çiz (TAVAÇ) kâğıtlarının 6. sınıf öğrencilerde kullanım düzeyi

Şekil 2’deki grafiğe bakıldığında bu TAVAÇ kâğıdı etkinliğinin başındaki “Açıkla” bölümü ile “Veri Topla” bölümü sonrası “Açıkla” bölümündeki doğru cevap verilme oranında yaklaşık %27’lik bir artış yaşandığı görülmektedir (%61,90 - %35). Çizimleri karşılaştırdığımızda ise doğru çizimlerde yaklaşık %13 civarında bir artış yaşandığı görülmektedir (%60 - %47,06).

“Gemiler Neden Batmaz?” isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan “Tahmin Et”, “Açıkla” ve “Çiz” bölümlerine verilen cevaplara ait frekans ve yüzde değerleri ise Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. “Gemiler Neden Batmaz?” İsimli TAVAÇ Kâğıdının “Tahmin Et”, “Açıkla” ve “Çiz” Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	5	18,52	3	15,79	5	29,41
Kısmen Doğru Cevap	6	22,22	2	10,53	2	11,77
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	16	59,26	14	73,68	10	58,82
TOPLAM	27	100	19	100	17	100

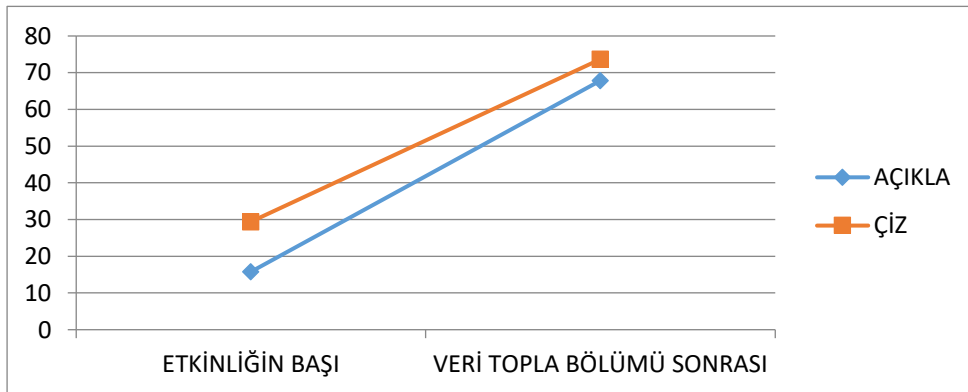
Tablo 8’deki verilere bakıldığında “Tahmin et”, “Açıkla” ve “Çiz” bölümlerinde öğrencilerin büyük bir bölümünün soruya doğru yanıt veremedikleri görülmektedir. Özellikle “Açıkla” bölümünde çoğu öğrencinin doğru yanıt verememelerinin nedeni, bu bölümdeki kazanımla ilgili ön bilgilerin yeterli düzeyde olmadığıdır. “Veri Topla” bölümü sonrası “Açıkla” ve “Çiz” bölümlerinden elde edilen bulgular ise Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. “Gemiler Neden Batmaz?” İsimli TAVAÇ Kâğıdının “Veri Topla” Bölümü Sonrası “Açıkla” ve “Çiz” Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	19	67,86	14	73,68
Kısmen Doğru Cevap	6	21,43	3	15,79
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	3	10,71	2	10,53
TOPLAM	28	100	19	100

Tablo 9’a bakıldığında “Veri Topla” bölümü sonrası öğrencilerin büyük çoğunluğu “Açıkla” bölümündeki “Doğru Cevap” yüzdelerini arttırmıştır. Öğrencilerin “Veri Topla” bölümü öncesi ve sonrasındaki doğru çizimlerine ait oranları karşılaştırdığımızda ise yine bir artış yaşandığı görülmektedir. Öğrencilerin bu TAVAÇ kâğıdı etkinliğine verdikleri doğru cevaplardaki değişimler ise Şekil 3’teki grafik üzerinde gösterilmiştir.

Şekil 3. “Gemiler Neden Batmaz?” İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait “Doğru Cevap” Yüzdelerindeki Değişim



Şekil 3'teki grafiğe bakıldığında TAVAÇ kâğıdı etkinliğinin başındaki "Açıkla" bölümü ile "Veri Topla" bölümü sonrası "Açıkla" bölümündeki doğru cevap verilme oranında yaklaşık %52'lik bir artış yaşandığı görülmektedir (%67,86 - %15,79). Öğrencilerin TAVAÇ kâğıdı etkinliğinin başındaki "Çiz" bölümünde yer alan çizimleri "Veri Topla" bölümü sonrası çizimleri ile karşılaştırdığımızda ise doğru çizimlerde yaklaşık %44 civarında bir artış yaşandığı görülmektedir (%73,68 - %29,41).

"Yoğunluk Nasıl Hesaplanır? Birimi Nedir?" isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerine verilen cevaplara ait frekans ve yüzde değerleri Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. "Yoğunluk Nasıl Hesaplanır? Birimi Nedir?" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	6	46,15	7	50,00	5	50,00
Kısmen Doğru Cevap	5	38,46	6	42,86	4	40,00
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	2	15,39	1	7,14	1	10,00
TOPLAM	13	100	14	100	10	100

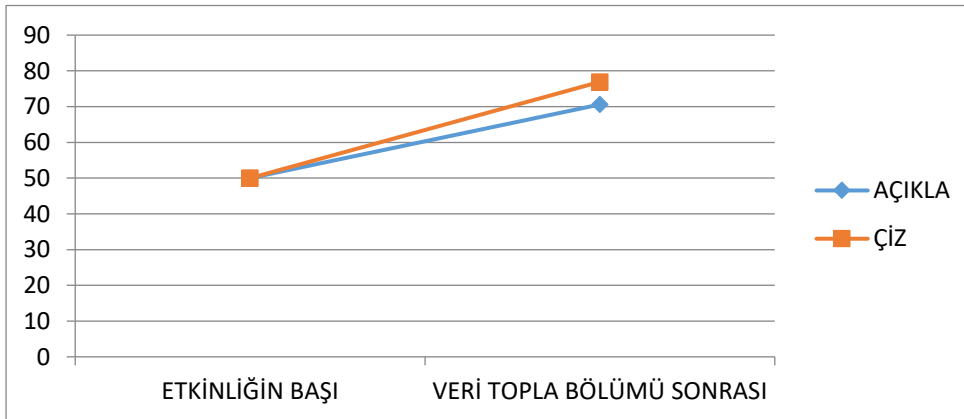
Tablo 10'daki veriler incelendiğinde "Tahmin et", "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerinde öğrencilerin büyük bir bölümünün soruya doğru yanıt verdikleri görülmektedir. Öğrencilerin çoğunun doğru yanıt vermeleri, kazanıma yönelik ön bilgilerinin yüksek olduğunu gösterir. Öğrencilerin konu ile ilgili veri toplayabilmeleri için gerçekleştirilen tablo doldurma etkinliğinden elde edilen yanıtlara ilişkin "Açıklama" ve "Çiz" bölümünden elde edilen çizimlere ait bulgular ise Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. "Yoğunluk Nasıl Hesaplanır? Birimi Nedir?" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Veri Topla" Bölümü Sonrası "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	12	70,59	10	76,92
Kısmen Doğru Cevap	4	23,53	3	23,08
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	1	5,88	0	0
TOPLAM	17	100	13	100

Tablo 11'e bakıldığında öğrencilerin dersin başındaki açıklamaları düzenledikleri görülmektedir. Öğrencilerin "Veri Topla" bölümü öncesi ve sonrasındaki doğru "Çizimlerine" ait oranları karşılaştırdığımızda da yine bir artış yaşandığı görülmektedir. Öğrencilerin bu TAVAÇ kâğıdı etkinliğine verdikleri doğru cevaplardaki değişimler ise Şekil 4'teki grafik üzerinde gösterilmiştir.

Şekil 4. "Yoğunluk Nasıl Hesaplanır, Birimi Nedir?" İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait "Doğru Cevap" Yüzdelerindeki Değişim



Fen bilimleri dersinde ortak bilgi inşa modeline yönelik geliştirilen tahmin et-açıkla-veri topla-açıkla-çiz (TAVAÇ) kâğıtlarının 6. sınıf öğrencilerde kullanım düzeyi

Şekil 4’teki grafiğe bakıldığında bu TAVAÇ kâğıdı etkinliğinin başındaki “Açıkla” bölümü ile “Veri Topla” bölümü sonrası “Açıkla” bölümündeki doğru cevap verilme oranında yaklaşık %20’lik bir artış yaşandığı görülmektedir (%70,59 - %50). Çizimleri karşılaştırdığımızda ise doğru çizimlerde yaklaşık %27 civarında bir artış yaşandığı görülmektedir (%76,92 - %50).

“Sonrasında Ne Olur?” isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan “Tahmin Et”, “Açıkla” ve “Çiz” bölümlerine verilen cevaplara ait bulgular Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. “Sonrasında Ne Olur?” İsimli TAVAÇ Kâğıdının “Tahmin et”, “Açıkla” ve “Çiz” Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	8	72,73	11	68,75	9	75,00
Kısmen Doğru Cevap	2	18,18	4	25,00	2	16,67
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	1	9,09	1	6,25	1	8,33
TOPLAM	11	100	16	100	12	100

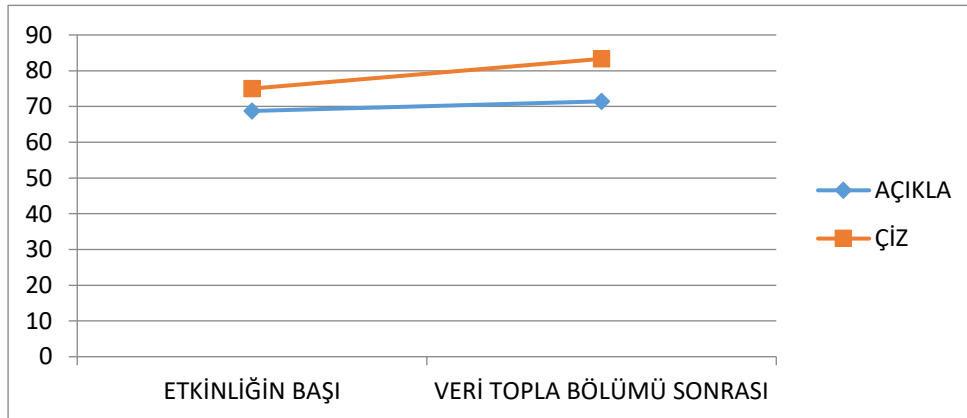
Tablo 12’de de görüldüğü üzere “Tahmin Et”, “Açıkla” ve “Çiz” bölümlerinde öğrencilerin büyük bir bölümü soruya doğru yanıt vermiştir. Öğrencilerin bu bölümlerde yüksek oranlarda doğru yanıt vermeleri, TAVAÇ kâğıdındaki kazanımla ilgili ön bilgilerinin üst düzeyde olduğunu gösterir. Öğrencilerin konu ile ilgili veri toplayabilmeleri için gerçekleştirilen deneyden elde edilen yanıtlara ait bulgular ise Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. “Sonrasında Ne Olur?” İsimli TAVAÇ Kâğıdının “Veri Topla” Bölümü Sonrası “Açıkla” ve “Çiz” Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	10	71,43	10	83,33
Kısmen Doğru Cevap	3	21,43	2	16,67
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	1	7,14	0	0
TOPLAM	14	100	12	100

Tablo 13’e bakıldığında öğrencilerin dersin başındaki açıklamalarında az değişim yaşandığı görülmektedir. Öğrencilerin “Veri Topla” bölümü öncesi ve sonrasındaki “Çizimleri” karşılaştırdığımızda ise yine çok az artış yaşandığı görülmektedir. Öğrencilerin bu TAVAÇ kâğıdı etkinliğine verdikleri doğru cevaplardaki değişimler ise Şekil 5’teki grafik üzerinde gösterilmiştir.

Şekil 5. “Sonrasında Ne Olur?” İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait “Doğru Cevap” Yüzdelerindeki Değişim



Şekil 5'teki grafiğe bakıldığında "Açıkla" bölümünde doğru cevap oranlarında yaklaşık %3'lük bir artış yaşandığı görülmektedir (%71,43 - %68,75). "Çiz" bölümünü karşılaştırdığımızda ise yaklaşık %8 civarında bir artış yaşandığı görülmektedir (%83,33 - %75).

"Yoğunlukları Kim Sıralamak İster?" isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerine verilen cevaplara ait frekans ve yüzde değerleri ise Tablo 14'te verilmiştir.

Tablo 14. "Yoğunlukları Kim Sıralamak İster?" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	5	26,32	6	33,33	7	38,88
Kısmen Doğru Cevap	3	15,79	2	11,11	1	5,56
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	11	57,89	10	55,56	10	55,56
TOPLAM	19	100	18	100	18	100

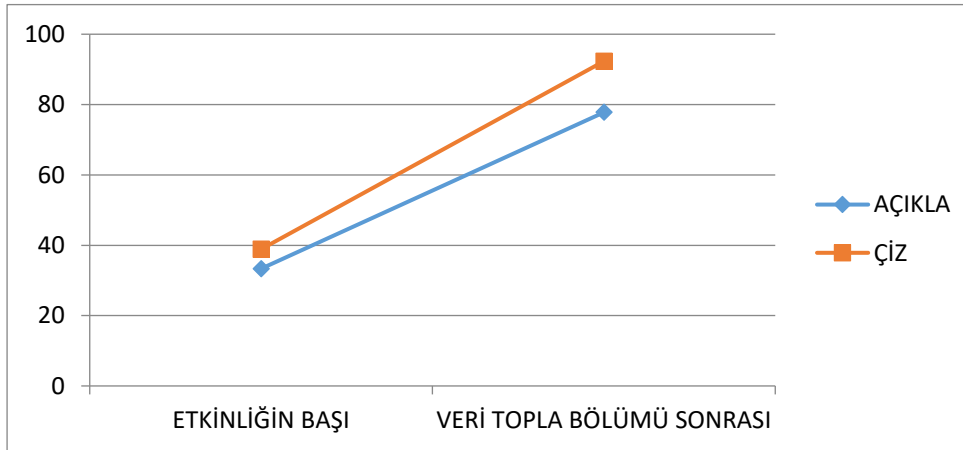
Tablo 14'te yer alan bulgularda öğrencilerin büyük çoğunluğunun doğru cevap veremedikleri görülmektedir. Bu durum öğrencilerin bu bölümdeki kazanım ile ilgili ön bilgilerinin yeterli olmadığını gösterir. İlerleyen bölümde gerçekleştirilen deneyden elde edilen "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerindeki yanıtlara ait bulgular ise Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15. "Yoğunlukları Kim Sıralamak İster?" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Veri Topla" Bölümü Sonrası "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	14	77,78	12	92,31
Kısmen Doğru Cevap	2	11,11	0	0
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	2	11,11	1	7,69
TOPLAM	18	100	13	100

Tablo 15'e bakıldığında öğrencilerin dersin başındaki açıklamalarında büyük bir artış yaşandığı görülmektedir. Öğrencilerin "Çizimlerine" ait oranları karşılaştırdığımızda ise yine büyük artış yaşandığı görülmektedir. Öğrencilerin bu TAVAÇ kâğıdı etkinliğine verdikleri doğru cevaplardaki değişimler ise Şekil 6'daki grafik üzerinde gösterilmiştir.

Şekil 6. "Yoğunlukları Kim Sıralamak İster?" İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait "Doğru Cevap" Yüzdelerindeki Değişim



Şekil 6'daki grafiğe bakıldığında "Açıkla" bölümünde doğru cevap oranlarında yaklaşık %44'lük bir artış yaşandığı görülmektedir (%77,78 - %33,33). "Çiz" bölümünde yer alan çizimleri karşılaştırdığımızda ise yaklaşık %53 civarında bir artış yaşandığı görülmektedir (%92,31 - %38,88).

"Halkın Sesi Gazetesi" isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerinde verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. "Halkın Sesi Gazetesi" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	5	35,71	4	28,57	4	33,33
Kısmen Doğru Cevap	5	35,71	6	42,86	4	33,33
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	4	28,58	4	28,57	4	33,33
TOPLAM	14	100	14	100	12	100

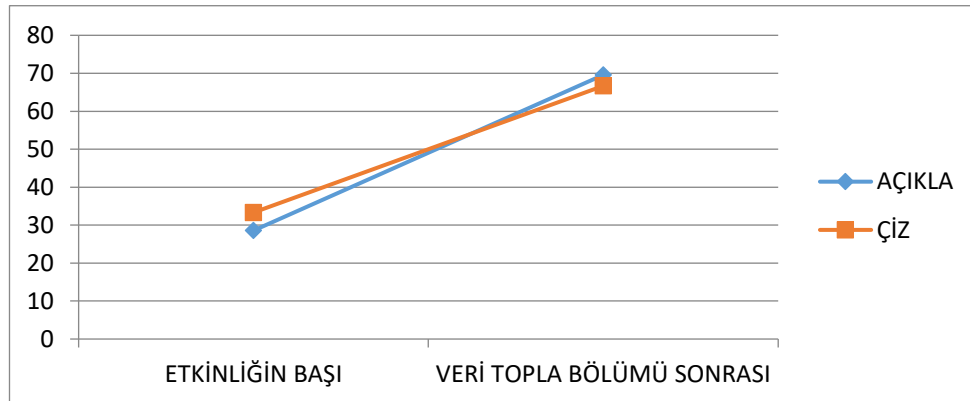
Tablo 16 incelendiğinde her bölümde de doğru cevap oranlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bu verilerden öğrencilerin bu bölümdeki kazanımla ilgili ön bilgilerinin birbirlerine yakın olduğu ama yeterli olmadığı yorumunu yapabiliriz. Dersin ilerleyen bölümünde elde edilen "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerindeki yanıtlara ilişkin bulgular ise Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. "Halkın Sesi Gazetesi" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Veri Topla" Bölümü Sonrası "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	16	69,57	12	66,67
Kısmen Doğru Cevap	5	21,74	5	27,78
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	2	8,69	1	5,55
TOPLAM	23	100	18	100

Tablo 17'ye bakıldığında öğrencilerin dersin başındaki açıklamalarında büyük bir artış yaşandığı görülmektedir. Öğrencilerin "Çizimlerine" ait oranları karşılaştırdığımızda da yine büyük artış yaşandığı görülmektedir. Öğrencilerin bu TAVAÇ kâğıdı etkinliğine verdikleri doğru cevaplardaki değişimler ise Şekil 7'deki grafik üzerinde gösterilmiştir.

Şekil 7. "Halkın Sesi Gazetesi" İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait "Doğru Cevap" Yüzdelerindeki Değişim



Şekil 7’deki grafiğe bakıldığında etkinliğin başındaki “Açıkla” bölümü ile “Veri Topla” bölümü sonrası “Açıkla” bölümündeki doğru cevap oranlarında %41’lik bir artış yaşandığı görülmektedir (%69,57 - %28,57). Öğrencilerin TAVAÇ kâğıdı etkinliğinin başındaki “Çiz” bölümünde yer alan çizimlerini karşılaştırdığımızda ise bu bölümde yaklaşık %33 civarında bir artış yaşandığı görülmektedir (%66,67 - %33,33).

“Snoopy ve Sarı Kuş” isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan “Tahmin Et”, “Açıkla” ve “Çiz” bölümlerine ait frekans ve yüzde değerleri ise Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. “Snoopy ve Sarı Kuş” İsimli TAVAÇ Kâğıdının “Tahmin et”, “Açıkla” ve “Çiz” Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	11	73,33	12	80	9	81,82
Kısmen Doğru Cevap	3	20	2	13,33	1	9,09
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	1	6,67	1	6,67	1	9,09
TOPLAM	15	100	15	100	11	100

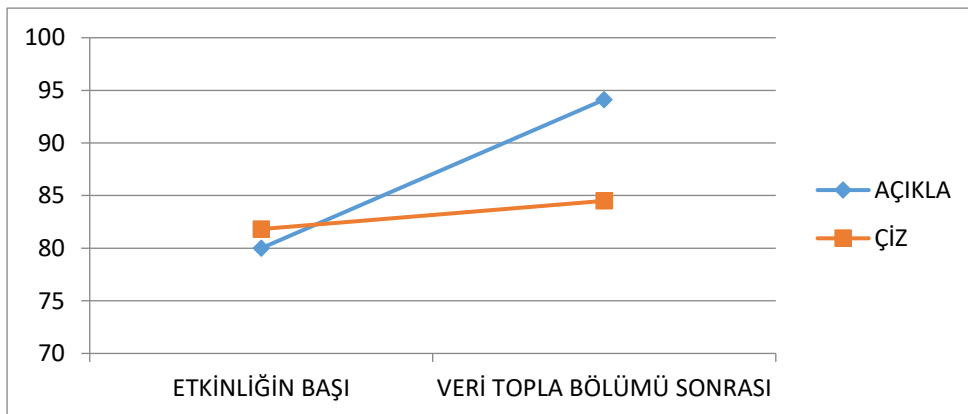
Tablo 18’de yer alan bulgular incelendiğinde öğrencilerin çok büyük bir bölümünün soruya doğru yanıt verdikleri görülmektedir. Bu verilerden, öğrencilerin bu bölümdeki kazanımla ilgili ön bilgilerinin birbirine oldukça yakın ve yeterli olduğu sonucuna ulaşabiliriz. Dersin ilerleyen bölümünde öğrencilerin gözlem yapmaları ve konu ile ilgili veri toplayabilmeleri için gerçekleştirilen deneyden elde edilen bulgular ise Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19. “Snoopy ve Sarı Kuş” İsimli TAVAÇ Kâğıdının “Veri Topla” Bölümü Sonrası “Açıkla” ve “Çiz” Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	16	94,12	14	84,50
Kısmen Doğru Cevap	1	5,88	2	12,50
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	0	0	0	0
TOPLAM	17	100	16	100

Tablo 19’a bakıldığında öğrencilerin tamamına yakınının doğru yanıt verdiği görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin tamamına yakınının doğru çizimler yaptıkları görülmektedir. Buradaki sonuçlardan öğrencilerin dersin başındaki ve sonundaki açıklama ve çizimlerinde küçük bir artış olduğunu söyleyebiliriz. Şekil 8’de öğrencilerin dersin başındaki açıklama ve çizimleri ile dersin ilerleyen bölümündeki açıklama ve çizimlerine ait değerlerdeki artışı gösteren grafik yer almaktadır.

Şekil 8. “Snoopy ve Sarı Kuş” İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait “Doğru Cevap” Yüzdelerindeki Değişim



Fen bilimleri dersinde ortak bilgi inşa modeline yönelik geliştirilen tahmin et-açıkla-veri topla-açıkla-çiz (TAVAÇ) kâğıtlarının 6. sınıf öğrencilerde kullanım düzeyi

Şekil 8'deki grafiğe bakıldığında "Açıkla" bölümündeki doğru cevap oranlarında yaklaşık %14'lük bir artış yaşandığı görülmektedir (%94,12 - %80). Öğrencilerin "Çiz" bölümündeki çizimlerini karşılaştırdığımızda ise bu bölümde yaklaşık %2 civarında bir artış yaşandığı görülmektedir (%84,50 - %81,82).

"Siz Olsanız Ne Yapardınız?" isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerine verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. "Siz Olsanız Ne Yapardınız?" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	3	25,00	4	30,77	2	18,18
Kısmen Doğru Cevap	3	25,00	4	30,77	4	36,36
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	6	50,00	5	38,46	5	45,46
TOPLAM	12	100	13	100	11	100

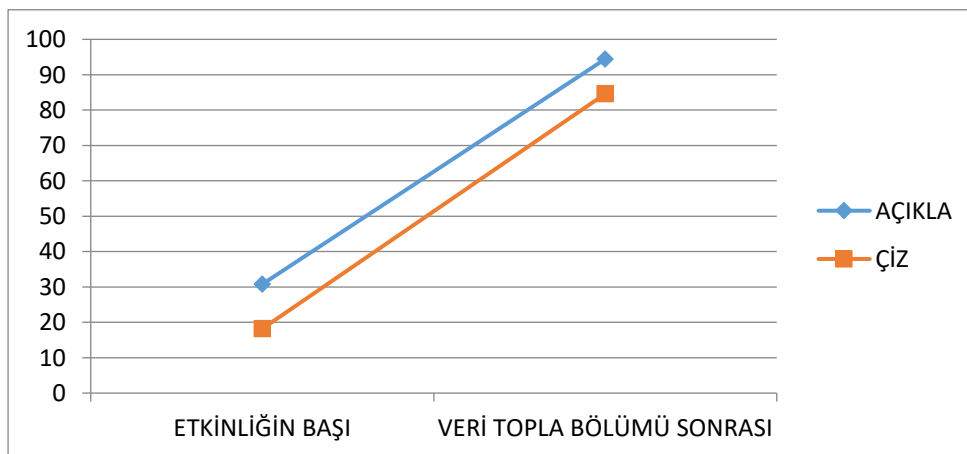
Tablo 20'de yer alan yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin her bölümde de doğru cevap verme oranlarının birbirlerine yakın olduğu söylenebilir. Bununla birlikte öğrencilerin büyük bir kısmı soruya yanlış cevap vermiş ya da boş bırakmıştır. Bu duruma göre öğrencilerin bu bölümdeki kazanımla ilgili ön bilgilerinin yeterli düzeyde olmadığı sonucuna ulaşabiliriz. İlerleyen bölümde öğrencilerin gözlem yapmaları ve konuyla ilgili veri toplayabilmeleri için öğrencilerden tablet bilgisayarlar vasıtasıyla araştırma yapmaları istenmiştir. Tablo 21'de öğrencilerin yaptıkları araştırma sonrası elde edilen "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerine ait veriler yer almaktadır.

Tablo 21. "Siz Olsanız Ne Yapardınız?" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Veri Topla" Bölümü Sonrası "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	17	94,44	11	84,62
Kısmen Doğru Cevap	1	5,56	2	15,38
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	0	0	0	0
TOPLAM	18	100	13	100

Tablo 21'e bakıldığında "Veri Topla" bölümü sonrası öğrencilerin tamamına yakınının doğru yanıt verdiği görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin tamamına yakınının doğru çizimler yaptıkları da görülmektedir. Şekil 9'da öğrencilerin etkinliğin başındaki açıklama ve çizimleri ile etkinlikten sonraki açıklama ve çizimlerine ait değerlerdeki artışı gösteren çizgi grafiği yer almaktadır.

Şekil 9. "Siz Olsanız Ne Yapardınız?" İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait "Doğru Cevap" Yüzdelerindeki Değişim



Şekil 9'daki grafiğe bakıldığında "Açıkla" bölümündeki doğru cevap oranlarında yaklaşık %63'lük bir artış yaşandığı görülmektedir (%94,44 - %30,77). "Çiz" bölümündeki verilere bakıldığında ise yaklaşık %66 civarında bir artış yaşandığı görülmektedir (%84,62 - %18,18).

"Atakan Piknikte" isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerine verilen cevaplara ilişkin frekans ve yüzde değerleri ise Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22. "Atakan Piknikte" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	7	43,75	9	47,36	6	54,55
Kısmen Doğru Cevap	5	31,25	5	26,32	2	18,18
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	4	25,00	5	26,32	3	27,27
TOPLAM	16	100	19	100	11	100

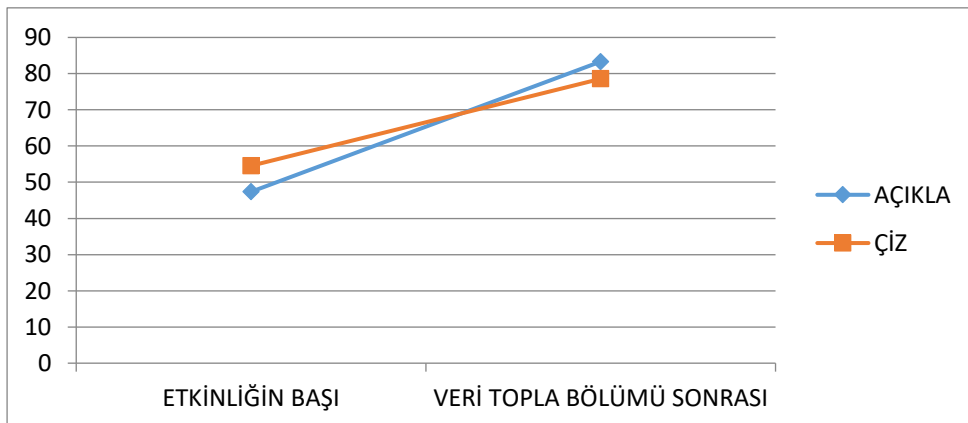
Tablo 22'de yer alan cevaplar incelendiğinde öğrencilerin her bölümde de doğru cevap verme oranlarının birbirlerine yakın ve orta düzeyde olduğu görülmektedir. Dersin ilerleyen bölümünde konu ile ilgili veri toplanabilmesi için gerçekleştirilen etkinlikten elde edilen bulgular ise Tablo 23'te verilmiştir.

Tablo 23. "Atakan Piknikte" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Veri Topla" Bölümü Sonrası "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	15	83,33	11	78,57
Kısmen Doğru Cevap	2	11,11	2	14,29
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	1	5,56	1	7,14
TOPLAM	18	100	14	100

Tablo 23'e bakıldığında öğrencilerin büyük bir bölümünün doğru yanıtlar verdiği görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin yine büyük bir bölümünün doğru çizimler yaptıkları görülmektedir. Şekil 10'da ise öğrencilerin bu TAVAÇ etkinliğinin başındaki açıklama ve çizimleri ile etkinlikten sonraki açıklama ve çizimlerine ait değerlerdeki artışı gösteren çizgi grafiği yer almaktadır.

Şekil 10. "Atakan Piknikte" İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait "Doğru Cevap" Yüzdelerindeki Değişim



Fen bilimleri dersinde ortak bilgi inşa modeline yönelik geliştirilen tahmin et-açıkla-veri topla-açıkla-çiz (TAVAÇ) kâğıtlarının 6. sınıf öğrencilerde kullanım düzeyi

Şekil 10'daki grafiğe bakıldığında etkinliğin başındaki "Açıkla" bölümü ile "Veri Topla" bölümü sonrası "Açıkla" bölümündeki doğru cevap oranlarında yaklaşık %36'lık bir artış yaşandığı görülmektedir (%83,33 - %47,36). Öğrencilerin "Çiz" bölümündeki çizimlerini karşılaştırdığımızda ise bu bölümde yaklaşık %24 civarında bir artış yaşandığı görülmektedir (%78,57 - %54,55).

"Emre'nin Tahmini Ne Olabilir?" isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerinde verilen cevaplara ait değerler ise Tablo 24'te verilmiştir.

Tablo 24. "Emre'nin Tahmini Ne Olabilir?" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Tahmin Et" "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	19	86,36	20	83,33	14	82,35
Kısmen Doğru Cevap	2	9,09	3	12,50	2	11,77
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	1	4,55	1	4,17	1	5,88
TOPLAM	22	100	24	100	17	100

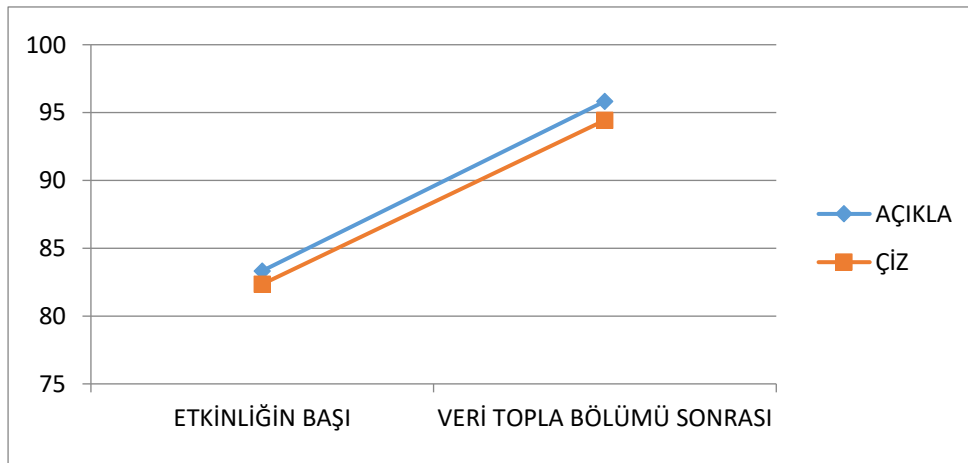
Tablo 24 incelendiğinde öğrencilerin çok büyük bir kısmının soruya doğru yanıt verdiği görülmektedir. Öğrencilerin büyük bölümünün doğru yanıt vermeleri bu bölümdeki kazanımla ilgili ön bilgilerinin ileri düzeyde olduğunu gösterir. Öğrencilerin veri toplama sonrası "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerinden elde edilen yanıtlara ait bulgular ise Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25. "Emre'nin Tahmini Ne Olabilir?" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Veri Topla" Bölümü Sonrası "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA ÇİZ			
	f	%	f	%
Doğru Cevap	23	95,83	17	94,44
Kısmen Doğru Cevap	1	4,17	1	5,56
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	0	0	0	0
TOPLAM	24	100	18	100

Tablo 25'e bakıldığında öğrencilerin doğru cevap yüzdelerini arttırdıkları ve tamamına yakınının doğru yanıtlar verdiği görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin tamamına yakınının doğru çizimler yaptıkları da görülmektedir. Şekil 11'de ise öğrencilerin bu TAVAÇ etkinliğinin başındaki açıklama ve çizimleri ile etkinlikten sonraki açıklama ve çizimlerine ait değerlerdeki artışı gösteren grafik yer almaktadır.

Şekil 11. "Emre'nin Tahmini Ne Olabilir?" İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait "Doğru Cevap" Yüzdelerindeki Değişim



Şekil 11'e bakıldığında "Açıkla" bölümündeki doğru cevap oranlarında yaklaşık %12'lik bir artış yaşandığı görülmektedir (%95,83 - %83,33). "Çiz" bölümünde yer alan çizimleri karşılaştırdığımızda ise yaklaşık %12 civarında bir artış olduğu görülmektedir (%94,44 - %82,35).

"Yakıtların Birçok Çeşidi Var" isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerinde verilen cevaplara ait değerler ise Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26. "Yakıtların Birçok Çeşidi Var" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Tahmin et", "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	8	47,06	9	50,00	6	46,15
Kısmen Doğru Cevap	5	29,41	5	27,78	4	30,77
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	4	23,53	4	22,22	3	23,08
TOPLAM	17	100	18	100	13	100

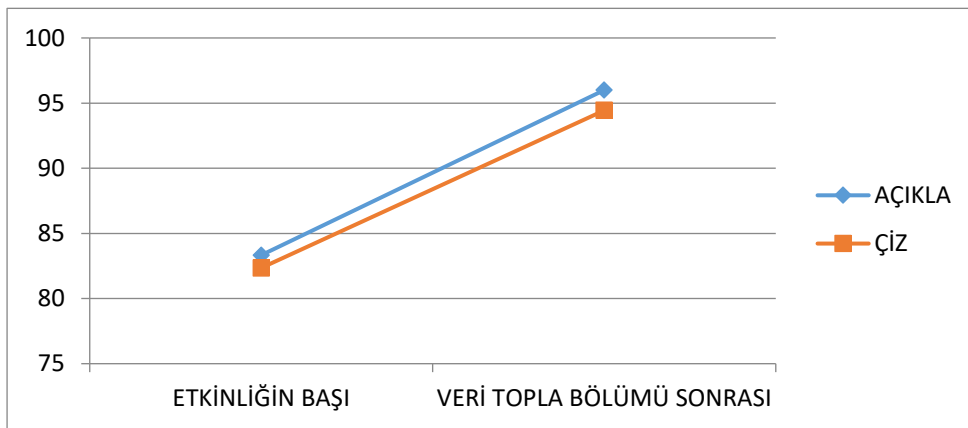
Tablo 26'da yer alan yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin her bölümde de doğru cevap verme oranlarının birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin bu bölümdeki kazanımla ilgili ön bilgilerinin orta düzeyde olduğunu gösterir. Öğrencilerin konu ile ilgili veri topladıktan sonraki açıklama ve çizimlerine ait frekans ve yüzde değerleri ise Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. "Yakıtların Birçok Çeşidi Var" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Veri Topla" Bölümü Sonrası "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	20	83,33	16	84,21
Kısmen Doğru Cevap	3	12,50	2	10,53
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	1	4,17	1	5,26
TOPLAM	24	100	19	100

Tablo 27'ye bakıldığında öğrencilerin büyük bölümünün doğru cevap yüzdelerini arttırdıkları görülmektedir. Öğrencilerin bu TAVAÇ kâğıdında yine doğru çizimlerdeki oranların arttığı görülmektedir. Şekil 12'de ise öğrencilerin "Açıkla" ve "Çiz" çizimleri ile etkinlikten sonraki açıklama ve çizimlerine ait değerlerdeki artışı gösteren grafik yer almaktadır.

Şekil 12. "Yakıtların Birçok Çeşidi Var" İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait "Doğru Cevap" Yüzdelerindeki Değişim



Şekil 12'deki grafiğe bakıldığında "Açıkla" bölümündeki doğru cevap oranlarında yaklaşık %33'lük bir artış yaşandığı görülmektedir (%83,33 - %50). Öğrencilerin çizimlerini karşılaştırdığımızda ise yaklaşık %38 civarında bir artış yaşandığı görülmektedir (%84,21 - %46,15).

"Nereye Bakıyor Bu İnsanlar?" isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerine verilen cevaplara ait değerler ise Tablo 28'de verilmiştir.

Tablo 28. "Nereye Bakıyor Bu İnsanlar?" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Tahmin et", "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	12	66,67	11	57,89	9	60,00
Kısmen Doğru Cevap	4	22,22	6	31,58	4	26,67
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	2	11,11	2	10,53	2	13,33
TOPLAM	18	100	19	100	15	100

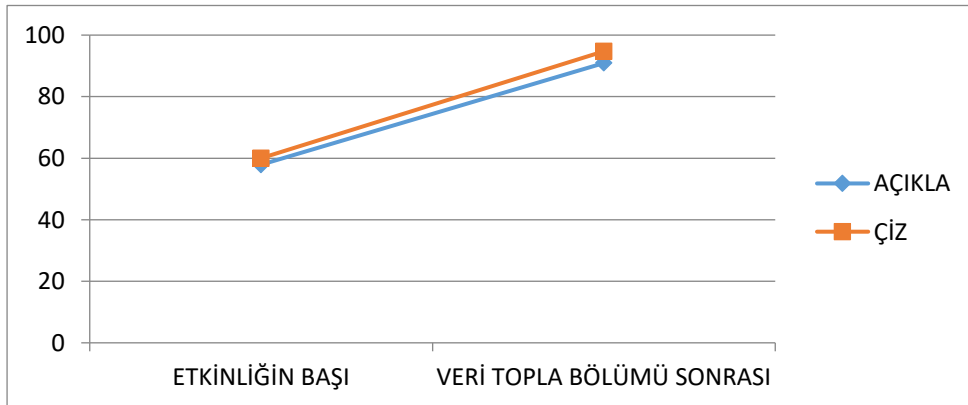
Tablo 28'de yer alan yanıtlar incelendiğinde öğrencilerin her bölümde de doğru cevap verme oranlarının birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Bu sonuçtan öğrencilerin bu kazanım ile ilgili ön bilgilerinin yeterli düzeyde olduğu sonucunu elde edebiliriz. Dersin ilerleyen bölümünde öğrencilerin konu ile ilgili veri toplayabilmeleri için gerçekleştirilen deneyden elde edilen bulgular ise Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29. "Nereye Bakıyor Bu İnsanlar?" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Veri Topla" Bölümü Sonrası "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	20	90,91	18	94,74
Kısmen Doğru Cevap	2	9,09	1	5,26
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	0	0	0	0
TOPLAM	22	100	19	100

Tablo 29'a bakıldığında öğrencilerin doğru cevap yüzdelerini arttırdıkları görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerin yine doğru çizimlerdeki oranlarının arttığı görülmektedir. Şekil 13'te ise öğrencilerin dersin başındaki açıklama ve çizimleri ile dersin ilerleyen bölümünden elde edilen açıklama ve çizimlerine ait değerlerdeki artışı gösteren grafik yer almaktadır.

Şekil 13. "Nereye Bakıyor Bu İnsanlar?" İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait "Doğru Cevap" Yüzdelerindeki Değişim



Şekil 13'teki grafiğe bakıldığında "Açıkla" bölümündeki doğru cevap oranlarında yaklaşık %33'lük bir artış yaşandığı görülmektedir (%90,91 - %57,89). Öğrencilerin TAVAÇ kâğıdı etkinliğinin başındaki "Çiz" bölümünde yer alan çizimleri "Veri Topla" bölümü sonrası çizimleri ile karşılaştırdığımızda da yaklaşık %34 civarında bir artış yaşanmıştır (%94,74 - %60).

"11 Altın Kural" isimli TAVAÇ kâğıdında yer alan "Tahmin Et", "Açıkla" ve "Çiz" bölümlerine verilen cevaplara ait değerler ise Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. "11 Altın Kural" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Tahmin et", "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	TAHMİN ET		AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%	f	%
Doğru Cevap	13	61,90	9	56,25	9	69,24
Kısmen Doğru Cevap	6	28,57	5	31,25	2	15,38
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	2	9,53	2	12,50	2	15,38
TOPLAM	21	100	16	100	13	100

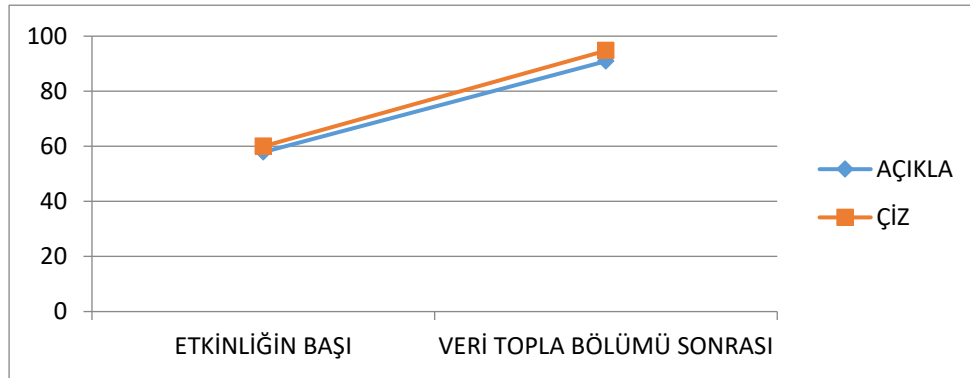
Tablo 30'a bakıldığında öğrencilerin doğru cevap yüzdelerinin fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuçlardan öğrencilerin bu kazanım ile ilgili ön bilgilerinin yüksek düzeyde olduğunu söyleyebiliriz. Dersin ilerleyen bölümünde öğrenciler tablet bilgisayarlarla internete girerek bilgi toplamışlardır. Buradan elde edilen bulgular ise Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31. "11 Altın Kural" İsimli TAVAÇ Kâğıdının "Veri Topla" Bölümü Sonrası "Açıkla" ve "Çiz" Bölümlerine Ait Frekans ve Yüzde Değerleri

CEVAPLAR	AÇIKLA		ÇİZ	
	f	%	f	%
Doğru Cevap	17	85,00	14	93,33
Kısmen Doğru Cevap	2	10,00	1	6,67
Yanlış Cevap ya da Cevap yok	1	5,00	0	0
TOPLAM	20	100	15	100

Tablo 31'e bakıldığında öğrencilerin büyük bölümünün internette yaptıkları araştırmalardan sonra "Açıkla" bölümündeki doğru cevap yüzdelerini arttırdıkları görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin, internette yaptıkları araştırmalardan sonra doğru çizimlerdeki oranlarında da artış yaşanmıştır. Şekil 14'te ise öğrencilerin dersin başındaki açıklama ve çizimleri ile dersin ilerleyen bölümünden elde edilen açıklama ve çizimlerine ait değerlerdeki artışı gösteren grafik yer almaktadır.

Şekil 14. "11 Altın Kural" İsimli TAVAÇ Kâğıdına Ait "Doğru Cevap" Yüzdelerindeki Değişim



Şekil 14'e bakıldığında "Açıkla" bölümündeki doğru cevap oranlarında yaklaşık %28'lik bir artış yaşandığı görülmektedir (%85-%56,25). "Çiz" bölümünde yer alan çizimlerde ise yaklaşık %24 civarında bir artış yaşanmıştır (%93,33 - %69,24).

Çalışmada yer alan tüm TAVAÇ etkinliklerini birlikte değerlendirdiğimizde bütün TAVAÇ kâğıtlarının son bölümünde yer alan açıklama ve çizimlerdeki doğru cevapların, baştaki açıklama ve çizimlere göre arttığı görülmüştür. Yani öğrenciler, tüm TAVAÇ kâğıdı etkinliklerinde son bölümde yer alan açıklama ve çizimleri yeniden düzenlemişlerdir.

Tartışma/Sonuç

OBİM'in işlenişi sırasında kullanılan TAVAÇ kâğıtlarının 6. sınıf öğrencilerince kullanım düzeylerinin araştırıldığı bu çalışmada, öğrencilerin her TAVAÇ etkinliğinde veri toplama bölümü gerçekleştirildikten sonra verilen yanıtlardaki doğru ifadelerde ve doğru çizimlerde bir artış meydana geldiği görülmüştür. Bu sonuca ulaşılmasının en önemli nedeni TAVAÇ kâğıtlarının öğrencilere çeşitli düşünme becerileri kazandırmasıdır. Ayrıca TAVAÇ kâğıtlarının bir diğer yararı ise bu kâğıtlarda öğrencilerin dikkatini çeken hikâye, örnek olay, resim gibi görsellerin ve birçok aktivitelerin yer almasıdır. TAVAÇ sayesinde öğrencilerin uygulamalara geçmeden önce konuyla ilgili ön bilgilerinin ölçülmesi, zihinlerinde hangi şemaların olduğu ve yeni öğrenilecek kavramlarla ilgili ne kadar bilgi sahibi oldukları da belirlenir. Bu çalışmada da TAVAÇ etkinliklerinde öğrencilerin uygulamalara geçmeden önce hangi becerilere sahip oldukları yaptıkları tahmin ve açıklamalarla belirlenmiştir. İlerleyen bölümde de öğrencilerin tüm TAVAÇ etkinliklerinde başlangıçtaki bilgilerini yeniden düzenledikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin bilgilerinde yeniden düzenlemeler yapmaları onların eleştirel düşünme, bilimsel düşünme, sorun çözme, karar verme gibi becerilerinin de geliştiğini gösterir. Bu becerilerin gelişimi ise öğrencilerin akademik başarılarına yansır. Bu konuda Demirel (2024a), yaptığı çalışmada eleştirel düşünme becerisi yüksek 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarının da yüksek olduğunu belirlemiştir. Bununla birlikte bu çalışmada OBİM'in içerisinde argümantasyon uygulamalarına da yer verilmesi öğrencilerin bilimsel tartışmalara katılma, eleştirel düşünme, muhakeme gibi becerilerini de geliştirmiştir. Çünkü öğrenciler, argümantasyon uygulamaları sırasında argümanların üretilmesi, iddiaların çürütülmesi ve kanıtların değerlendirilmesi aşamalarında eleştirel düşünme ve bilimsel süreç gibi becerileri sıkça kullanmışlardır. Bu sonucu destekleyen bir çalışma Tüysüz vd. (2014) tarafından yapılmıştır. Tüysüz vd. (2014), yaptığı çalışmada bilimsel tartışma ve probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Demirel (2014), yaptığı çalışmada argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerini geliştirdiğini belirlemiştir.

Bu çalışmada TAVAÇ kâğıtlarındaki öğrenci yanıtlarında görülen artışın bir başka nedeni de argümantasyon etkinlikleri sırasında öğrencilerin yeni bilgiler öğrenmesi ve bu bilgileri karşıt görüşte olan gruplara karşı kanıt olarak kullanmaları olabilir. Çünkü argümantasyon uygulamaları sırasında öğrenciler yeni bilgiler öğrendikleri için akademik başarıları da artar. Bu bağlamda literatürde birçok araştırma (Tüysüz vd., 2013; Tüysüz & Demirel, 2020; Yenigün, 2024) bulunmaktadır. Tüysüz & Demirel (2020), yaptığı çalışmada argümantasyona dayalı öğrenme yönteminin işlendiği 10. sınıf kimya dersinde öğrencilerin akademik başarılarının anlamlı düzeyde arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Bu çalışma, 2018 FBDÖP'de yer alan "Madde ve Isı" ünitesine yönelik hazırlanmıştır. Bu ünite 14 kazanım yer almaktadır. Bu kazanımlara toplam 28 ders saati ayrılmıştır. Bu çalışmada da OBİM'in uygulanışı sırasında TAVAÇ kâğıtlarının tamamı süreç içerisinde kullanılmış, sonrasında argümantasyon uygulamaları gerçekleştirilmiş, sosyobilimsel konulara değinilmiş ve bunlarla ilgili videolar izletilmiş, öğrencilerin hazırladıkları projelerin tanıtımı ve değerlendirilmesi de yine bu ders saati süreleri içerisinde gerçekleştirilmiştir. Bütün bu uygulamalar iyi bir planlamayla OBİM'in başarılı bir şekilde uygulanabileceğinin mümkün olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu çalışma ile OBİM'in öğrenci sayısının fazla olduğu sınıflarda da uygulanabileceği görülmüştür. Çünkü bu çalışmada OBİM'in uygulandığı deney grubunda 24 öğrenci yer almıştır. Bu çalışma bize OBİM'in sınıf içi düzenlemelerin yapılabildiği sürece kalabalık sınıflarda da uygulanabilir olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte OBİM’de TAVAÇ kâğıtlarının kullanımı STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) alanlarında, özellikle bilimsel ve matematiksel konseptlerin anlaşılmasında ve öğrenilmesinde de etkili olabilir. STEM alanları, bilimin, teknolojinin, mühendisliğin ve matematiğin entegre bir şekilde kullanıldığı disiplinlerdir. OBİM, bu alanlarda öğrencilerin birlikte çalışmasını ve bilgiyi bir araya getirerek anlamalarını teşvik eder. Öğrenciler, bir problemi çözmek veya bir projeyi gerçekleştirmek için bilimsel yöntemler kullanırken, birlikte çalışarak farklı bakış açılarını bir araya getirebilirler. Bu süreçte, öğrenciler arasında bilgi paylaşımı ve bilimsel tartışma gerçekleşirken, her öğrencinin farklı becerileri ve bilgileri de gelişir. Örneğin, bir STEM projesi sırasında öğrenciler, belirli bir problemi çözmek için bilimsel araştırma yapabilir. Bu süreçte, öğrenciler bir araya gelerek sorunu analiz eder, hipotezler oluşturur, deneyler yapar ve sonuçları tartışır. OBİM’de de bu süreçler vardır. Yani OBİM, STEM eğitiminde öğrencilerin bilgiyi etkili bir şekilde anlamalarına ve uygulamalarına yardımcı olabilir, STEM mesleklerine ilgilerini arttırabilir. Bu anlamda Demirel (2024b) yaptığı çalışmada 8. sınıf öğrencilerin STEM mesleklerine ilgilerinin yüksek olduğunu ve akademik başarıları yüksek öğrencilerin STEM mesleklerine daha fazla yönelmek istedikleri sonucuna ulaşmıştır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak şu önerilerde bulunulabilir:

OBİM’e göre işlenen derslerde yer alacak etkinliklerin öğrenci seviyesine uygun, pratik ve uygulanabilir olmasına dikkat edilmelidir. Bunun için de en başta süreç içerisinde kullanılan TAVAÇ kâğıtlarının çok iyi hazırlanması, bu kâğıtlarda görsel öğelere daha fazla yer verilmesi ve günlük hayattan örnekler içermesine dikkat edilmelidir. Ancak bazı öğrenciler yazmayı ve çizim yapmayı çok sevmedikleri için yazılı materyallerden ziyade sözlü yanıtlar da alınabilir. Bunun yanı sıra derste kullanılacak tüm malzemelerin ve öğrenme materyallerinin öğretmen tarafından uygulama öncesinde hazır edilmesi ve öğrencilere dağıtılması da uygulamalar sırasında süre sorununun önüne geçecektir.

Literatürde yer alan bir çalışmada Bakırcı& Çepni (2014), OBİM’in "Açıklama" basamağının olmadığı ve bu durumun sorun oluşturduğu tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışma ile birlikte OBİM’de görülen bu eksiklik de giderilmiştir. Çalışmada OBİM’in "Tartışma ve Yapılandırma" aşamasında öğrenciler ulaştıkları bilgileri TAVAÇ kâğıtlarının dördüncü bölümü olan "Açıkla" bölümüne yazmışlardır. Bununla birlikte yine bu aşamada eksik ve yanlış bilgiler düzeltilmiş, elde edilen bilgiler sınıfça paylaşılmış ve açıklanmıştır. Yani öğretmen ve öğrencilerin birlikte aktif olduğu ortak bilgiye ulaşma gerçekleşmiştir. Bu nedenle OBİM’i derslerinde kullanacak eğitimcilerin ve bu alanda çalışacak araştırmacıların "Tartışma ve Yapılandırma" aşamasının üzerinde fazla durmaları gerekir. Çünkü bu bölüm öğrencilerin öğrendikleri bilgilerin kalıcılığının arttığı bir bölümdür. Tartışmalar sırasında sınıf hâkimiyetinin azalmaması için de araştırma öncesinde uygulayıcının kontrolü altında küçük gruplarla bir pilot çalışma gerçekleştirilerek uygulayıcının tecrübe kazanması da sağlanabilir.

Kaynakça

- Bakırcı, H. & Çepni, S. (2014). Fen bilimleri dersi öğretim programı temelinde ortak bilgi yapılandırma modelinin irdelenmesi, *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(2), 83-94.
- Biernacka, B. (2006). Developing scientific literacy of grade five students: A teacher researcher collaborative effort, Unpublished Ph.D. Dissertation, *University of Manitoba*, Canada.
- Bowden, J. A. (1994). The nature of phenomenographic research, *Phenomenographic Research: Variations in a method*, Eds.: J. A. Bowden & E. Walsh, The Warburton Symposium, Royal Melbourne Institute of Technology, Melbourne, 1-16.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches (2. Baskı)*. SAGE Publications, USA.
- Çavuş-Güngören, S. (2015). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının farklı öğretim yöntemleriyle bilimin doğasının öğrenimi ve öğretimi hakkındaki gelişimleri*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirel, O.E. (2014). *Probleme dayalı öğrenme ve argümantasyona dayalı öğrenmenin öğrencilerin kimya dersi başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve bilimsel muhakeme yeteneklerine etkilerinin incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Demirel, O. E. (2022). *6. sınıf "madde ve ısı" ünitesine yönelik ortak bilgi inşa modeli uygulamalarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*, Doktora tezi, Uşak Üniversitesi Lisansüstü eğitim enstitüsü, Uşak.
- Demirel, O. E. (2024a). Understanding the Nature of Critical Thinking and Academic Achievement: An Analysis within the Scope of Science Education, *Journal of Interdisciplinary Educational Research*, 8(17), 75-86, DOI: 10.57135/jier. 1447227.
- Demirel, O. E. (2024b). 8th Grade Students' Interest Levels in Stem Professions. *6th International Congress on Multidisciplinary Social Sciences (ICMUSS-2024)*, Ankara/Turkey, pp.19.
- Demirel, O. E. & Türkmen, L. (2023). Ortak bilgi inşa modeli uygulamalarının fen ve teknoloji dersinde kullanımına yönelik öğrenci görüşleri. *Anadolu Türk Eğitim Dergisi*, 5 (1), 29-53
- Duschl, R. A.& Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education, *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Ebenezer, J.V., Chacko, S., Kaya, O. N., Koya, S. K. & Ebenezer, D. L. (2010). The effects of common knowledge construction model sequence of lessons on science achievement and relational conceptual change, *Journal of Research in Science Teaching*, 47(1), 25-46.
- Ebenezer, J.V. & Connor, S. (1999). Learning to teach science: A model for the 21st century, *Prentice-Hall, Upper Saddle River*, New Jersey.
- Ebenezer, J.V. & Fraser, D. M. (2001). First year chemical engineering students' conceptions of energy in solution processes: Phenomenographic categories for common knowledge construction, *Science Education*, 85(5), 509-535.
- Ebenezer, J.V. & Puvirajah, A. (2005). WebCT dialogues on particle theory of matter: Presumptive reasoning schemes, *Educational Research and Evaluation*, 11(6), 561-589.
- İşman, A. & Eskicumalı, A. (2006). Öğretimde planlama ve değerlendirme, *Pegem A Yayıncılık*, Ankara.
- Kaya, Z. (2014). *Harmanlanmış öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgisi ve sınıf içi öğretim becerilerinin geliştirilmesi üzerine etkisi*, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Kaya, O. N. (2016). Yayınlanmamış araştırma sorgulamaya dayalı fen öğretimi dersi notları.
- Kaya, O. N., Kaya, Z., Zorlu, M., Aydemir, S., Karakaya, D., Kılıç, A. & Emre, İ. (2012). Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının ortak bilgi inşa modeli ve uygulamaları ile ilgili görüşleri, *Uygulamalı Eğitim Kongresi:52*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Ankara, Türkiye.
- Kuşdemir, M., Ay, Y. & Tüysüz, C. (2013). An analysis of the effect of problem based learning model on the 10th grade students' achievement, attitude and motivation in the unit of "mixtures". *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, (7) 2, 195-224.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar), *Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı*, Ankara.
- Pedretti, E. (1999). Decision making and STS education: Exploring scientific knowledge and social responsibility in schools and science centers through an issue-based approach, *School Science and Mathematics*, 99(4), 174-181.
- Prosser, M. & Trigwell, K. (1997). Relations between perceptions of the teaching environment and approaches to teaching, *British Journal of Educational Psychology*, 67, 25-35.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socio-scientific issues: a critical review of research, *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513- 536.
- Topçu, M. S. (2015). Sosyobilimsel konular ve öğretimi, *Pegem A kademi*, Ankara.
- Tuysuz, C., Demirel, O. E., & Yildirim, B. (2013). Investigating the effects of argumentation, problem and laboratory based instruction approaches on pre-service teachers' achievement concerning the concept of "acid and base". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 93, 1376-1381.
- Tuysuz, C., Yildirim, B. & Demirel, O., E. (2014). The Effects of Argumentation, Problem and Laboratory Based Learning Methods in Chemistry Lectures on Pre-Service Primary Teachers' Scientific Process and Critical Thinking Skills, *Pensee Journal*, 76(3), Part no: 2, 401-408.
- Tüysüz, C. & Demirel, O. E. (2020). Probleme ve argümantasyona dayalı öğrenme yöntemlerinin "karışımlar" konusundaki etkilerinin incelenmesi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 43-61.
- Vygotsky, L. (1987). The collected works of Vygotsky: Problems of general psychology, including the volume thinking and speech, Eds: R. W. Rieber and A. S. Carton, *Plenum Press*, New York.
- Walker, A. K. & Zeidler, L. D. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry, *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Yenigün, R. (2024). *Teknoloji destekli argümantasyon yönteminin ortaokul öğrencilerinin vücudumuzdaki sistemler ünitesindeki akademik başarılarına, yaratıcılıklarına ve argümantasyon becerilerine etkisi*, Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.

Extended Abstract

Introduction

Enter Science educators around the world and in Turkey are working on alternative models, methods, and techniques to make lessons more effective. One of the learning models developed in recent years is the Common Knowledge Construction Model (CKCM). In this model, students reconstruct their ideas using their prior knowledge. Through this process, they become aware that they can reach knowledge through exploration and inquiry. Additionally, in lessons conducted with CKCM, students learn how information related to the phenomena around them is structured. This study investigated the levels of student use of PECED (Predict, Explain, Draw) paper activities in the 6th grade matter and heat unit taught according to the CKCM.

Methodology

In this study, a case study design, one of the qualitative research methods, was used. The class where the CKCM was applied formed the experimental group, while the class where the lessons were taught as envisaged by the 2018 Science Curriculum (SC) formed the control group. Additionally, the assignment of which group would be the experimental group and which would be the control group was carried out randomly. The study was conducted in a middle school affiliated with the Ministry of National Education (MEB) in the province of Aegean Region during the 2018-2019 academic year. A total of 72 students participated in the study, with 24 students each from the experimental group, control group, and pilot group. Lessons in the experimental and pilot groups were conducted according to CKCM, while the control group followed the 2018 SC guidelines. The applications in the experimental and control groups started and ended in the same week. The applications in the pilot group started and ended two weeks earlier than the other groups. Before the applications, one class hour was dedicated to informing the experimental and pilot groups about the methods to be used and introducing the PECED materials. The applications lasted for a total of 28 class hours (7 weeks), which is the same duration allocated to the "Matter and Heat" unit in the 2018 SC.

In the class designated as the experimental group, lessons were conducted according to CKCM. During the application, PECED papers related to the phenomena in the "Matter and Heat" unit were distributed to the students. Students began the activities by examining the story or example event on these papers. They also recorded the data they collected throughout the study on these papers. After introducing the phenomenon, students expressed their predictions about the story or example event by raising their hands. Then, they wrote their thoughts in the "Predict" section of the PECED paper. To allow students to make as many predictions as they wished, no interference was made with their thoughts. Meanwhile, the researcher wrote the students' predictions on the board. Then, students were asked to explain the reasons for their predictions. After verbally expressing their reasons, they wrote them in the "Explain" section of the PECED paper. It was also mentioned that students could make drawings or create tables in the "Draw" section while explaining their reasons. Subsequently, the researcher performed the phenomenon to allow students to observe and collect data. To do this, the researcher prepared the experimental setups described in the "Collect Data" sections of the PECED paper, conducted educational games, or showed videos. Students wrote their thoughts obtained from these activities in the "Explain" section of the PECED paper. In this section, students were also asked to redraw the information they gathered. Finally, the drawings at the beginning and end of the lesson were compared, and a general conclusion was reached. Then, the argumentation phase began. At this stage of the lesson, the exchange of ideas occurred mainly between students, while the researcher acted as a guide. The researcher converted the predictions written on the board into phenomenographic categories related to the objectives and achievements specified in the program, writing them as competing theories on the board. Students examined the competing theories presented to the class for a while. Then,

students who agreed on the same idea chose the theory that suited their opinion and formed thought groups of 3-4 people. Students defended their ideas with various data and reasons through the arguments they created, trying to convince opposing groups and refute theories. Each competing theory defended or refuted was decided upon with teacher-student cooperation. Then, socio-scientific topics suitable for the lesson's achievement were presented to the class via the smart board. Subsequently, students were asked to develop projects related to the week's topic. In the following week, after students presented their projects, common conclusions were sought through argumentation-based learning again.

In the class designated as the control group, lessons were conducted according to the 2018 SC guidelines. During the application, direct instruction, large and small group discussions, educational games, and question-and-answer techniques were used along with the argumentation method. Additionally, activities were conducted with the help of the smart board in the classroom, questions were solved online, and videos were shown. To reinforce the students' learning, questions from question banks and online sources were solved, tests were distributed, puzzle activities were carried out, and in-class knowledge competitions were organized. At the end of the lessons, the researcher summarized the topic and concluded the lesson.

Findings

The findings revealed that there was an increase in correct statements and drawings in the responses given after the data collection phase of each PECED activity. The primary reasons for this outcome are the TAVAÇ papers' ability to capture students' attention, their entertaining nature, and the ease of data collection they offer.

Discussion and Conclusion

This study investigated the usage levels of PECED papers by 6th-grade students during the application of the CKCM. It was found that there was an increase in the accuracy of responses and drawings after each PECED activity. The engaging visuals, stories, and examples on PECED papers captivated the students' attention, allowing them to develop various thinking skills rather than memorizing information. The use of these papers helped assess students' prior knowledge, mental schemas, and familiarity with new concepts. Findings revealed that students restructured their initial knowledge in all PECED activities, enhancing their critical, scientific thinking, problem-solving, and decision-making skills, which in turn reflected on their academic performance. The study demonstrated that CKCM could be effectively applied in large classes with proper classroom arrangements. During the 28-class-hour "Matter and Heat" unit in the 2018 Science Curriculum, PECED papers were actively used, followed by argumentation activities and socio-scientific discussions, showing the feasibility of CKCM with good planning. The active use of PECED papers likely contributed to the development of multiple intelligences (visual, verbal, interpersonal, etc.) as noted by Gardner (1993). Including argumentation practices in CKCM also fostered students' problem-solving, scientific discussion, and critical thinking skills. Supporting studies by Tüysüz et al. (2014) and Demirel (2014) indicated that argumentation-based learning enhances critical thinking and scientific reasoning abilities. The increased student responses on PECED papers were also attributed to the acquisition of new knowledge during argumentation activities. Additionally, the use of PECED papers in CKCM could be effective in STEM education by promoting integrated learning and application of scientific concepts. The study concluded with suggestions for educators to ensure activities are student-level appropriate, practical, and visually engaging, and emphasized the importance of well-prepared PECED papers and materials to avoid time issues during applications. Finally, educators and researchers were advised to focus on the "Discussion and Construction" phase of CKCM, as it significantly enhances knowledge retention. Conducting pilot studies could help practitioners gain experience and maintain classroom control during discussions.