

Aktif Öğrenme Tekniklerinin Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına Etkisi: “Kütle ve Ağırlık” Örneği

The Effect of Active Learning Techniques on Conceptual Understanding on Students with Special Learning Disabilities “Mass and Weight” as an Example

Selsebil Aydın¹, Sibel Er Nas², Şeyma Nur Bekar³

¹Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, selsebilaydin@gmail.com, (<https://orcid.org/0000-0001-5259-5585>)

²Doç. Dr., Trabzon Üniversitesi, sibelernas@hotmail.com, (<https://orcid.org/0000-0002-5970-2811>)

³Sorumlu Yazar, Doktora Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, seymanurbekar@gmail.com, (<https://orcid.org/0000-0002-6614-8820>)

Geliş Tarihi: 09.04.2023

Kabul Tarihi: 26.10.2023

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, aktif öğrenme teknikleri temelinde kütle ve ağırlık ilişkisi konusuna yönelik geliştirilen destek eğitim oda kılavuzunun 7. sınıfta öğrenim gören özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) olan öğrencilerin ilgili konuya yönelik kavramsal anlamalarına ve görüşlerine etkisini belirlemektir. Bu çalışmada bir olayın derinlemesine incelenmesini sağlayan özel durum yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında her bir öğrenci kendi içinde özel durum olarak ele alınmıştır. Çalışma grubunu yedinci sınıfta öğrenim gören dört özel öğrenme güçlüğü olan öğrenci oluşturmaktadır. Açık uçlu sorulardan oluşan kavramsal anlama testi ve yarı yapılandırılmış mülakatlar yoluyla çalışmanın verileri elde edilmiştir. Veri toplama araçlarının analizinde tam anlama, kısmi anlama, alternatif kavrama ve anlamama kategorileri kullanılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Çalışma sonucunda, geliştirilen kılavuzun özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkiler sağladığı belirlenmiştir. Öğrencilerin bireysel gelişimleri incelendiğinde süreç içerisinde her öğrencinin tam anlama kategorisinde ilerleme kaydedemediği görülmüştür. Bu durum öğrenme güçlüğü olan her bir öğrencinin öğrenme sürecinde kendisine özgü ihtiyaçlarının bulunduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Öğrencilerin öğrenmelerini destekleyecek ve onların ihtiyaçlarına yönelik kullanılabilecek olan farklı aktif öğrenme tekniklerinin sürece dahil edilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: 5E modeli, kavramsal anlama, destek eğitim oda kılavuzu, kütle ve ağırlık, özel öğrenme güçlüğü.

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the effect of the mass and weight resource rooms guidebook, which was created using active learning techniques, on the conceptual understanding and perceptions of seventh-grade students with special learning disabilities (SLD). The purpose of the associated research is to use the special case method to thoroughly explore the conceptual processes of each student with SLD. Within the scope of the study, each student was considered as a special case in itself. Four seventh-grade students with SLD form the study's sample. The data of the study were obtained through a conceptual understanding test consisting of open-ended questions and semi-structured interviews. The categories of

full understanding, partial understanding, alternate understanding, and misunderstanding were employed in the analysis of the conceptual understanding test and interviews. The obtained data were subjected to content analysis. The study's findings showed that the guidebook had a positive effect on students with SLD' conceptual understanding. When the individual developments of the students were examined, it was seen that not every student could make progress in the full understanding category. This situation reveals the conclusion that each student with learning disability has unique needs in the learning process. It can be suggested to include different active learning techniques that can be used to support students' learning and meet their needs.

Keywords: 5E model, conceptual understanding, resource rooms guidebook, mass and weight, learning disabilities.

GİRİŞ

Öğrenme gücü “dinlenme, konuşma, okuma, yazma, akıl yürütme ya da matematik” yeteneklerinin kazanımında ve kullanımında önemli ölçüde güçlüklerle kendini gösteren heterojen bir grup bozukluğu içeren genel bir terimdir (Topbaş, 1998). Öğrenciler içinde yaşadıkları çevreyi anlayabilmeleri için kavramsal anlamalarını sağlamış olmalıdırlar (Yürümezoğlu vd., 2009). Fen eğitiminde kavramsal anlamayı sağlamak oldukça önemlidir (Karamustafaoğlu & Ayas, 2002). Fen bilgisi dersi öğrencilerin kavramsal açıdan en fazla sorun yaşadığı derslerden biridir. Bu durum tipik gelişim gösteren öğrencilerde rastlanabildiği gibi özel öğrenme gücü olan öğrencilerde de ortaya çıkmaktadır. Fen bilgisi dersinde hız-sürat (Ecevit & Özdemir-Şimşek, 2017), erime-çözünme (Aydoğan, 2016), ısı-sıcaklık (Sarıkaya & Akbaş, 2020) kavramsal boyutta karıştırılan kavramlardır. Bu kavramlardan biri de kütle ve ağırlıktır (Doğanay, 2020; Lair & Cook, 2011). Ortaokul öğrencilerinin kütle ve ağırlık kavramları ve birimleri ile ilgili olarak kavram yanılgısına sahip olmaları diğer bilimsel kavramları yapılandırmalarını da etkilemektedir (Koray vd., 2005). Bu karışıklığı düzeltmek için tercih edilen araçlardan biri de kavram karikatürleridir. Kavram karikatürlerinde, her bir karakter günlük yaşamdaki bir olaya ilişkin farklı bir bakış açısını savunur. Kavram karikatürleri ilgi çekici ve şaşırtıcı çizimlerdir (Keogh & Naylor, 1999; Martiez, 2004). Kavram karikatürleri öğrencilere eğlendirici ortamlar sunar. Bu karikatürler öğrencilerin bilgilerini sorgulamak amacıyla kullanılmaktadır (Keogh & Naylor, 1999; Keogh vd., 1998; Naylor vd., 2001; Wittrock, 1994). Kavram karikatürlerinin fen derslerinde öğrencilerin konuya odaklanmasında yararlı olduğu görülmektedir (Keogh vd., 2003; Coll vd., 2005). Ayrıca kavram karikatürleri bilimsel konuları günlük hayata uyarlayarak öğrencilerin konu hakkındaki görüşlerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Kavram karikatürleri, öğrencilerin dikkatini çekerek onların motivasyonlarını arttırmaktadır (Kaptan & İzgi, 2014; Long & Marson, 2003). 5E modeli de yaşam ile ilişkili olduğundan uygulama basamaklarındaki etkinlikler öğrencilerin dikkatini çekmektedir (Karacak-Deren, 2008). Model öğrencinin araştırmaya olan ilgisini arttıran ve öğrenciyi anlaması için araştırmaya iten beceri ve etkinlikleri içermektedir (Aksoy & Gürbüz, 2013). 5E modelinde öğretmenin rolü rehber olmaktır. Bu sayede öğrenci deneyerek ve düşünerek doğru bilgiye ulaşmaktadır (Çapraz vd., 2017). Model giriş, keşfetme, açıklama, derinleştirme ve değerlendirme olmak üzere beş basamaktan oluşmaktadır. Öğretmen açıklama basamağında diğer basamaklara göre daha aktiftir (Abdusselam vd., 2018). Giriş basamağında amaç öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılmasıdır (Yılmaz, 2018). Öğretmen öğrencilerin ilgilerini çekmek amacıyla çeşitli etkinlikler yapabilir (Ergin, 2006). Keşfetme basamağında ise öğrenciler gözlem yapma, hipotez oluşturma ve test etme fırsatı bulmaktadır (Wilder & Shuttleworth, 2005). Açıklama basamağında öğretmen diğer basamaklara göre daha ön plandadır. Öğretmen öğrencilerin kavram yanılgılarını giderir, eski bilgileri ile yeni bilgilerin ilişkilendirilmesine yardımcı olur (Hançer, 2005). Derinleştirme basamağında ise öğrencilerin yeni bilgilerinin problemlere entegre edebilmesi ve sonuçlar çıkarabilmesi gerekmektedir (Er-Nas & Çepni, 2015; Koç, 2008). Değerlendirme aşaması son aşama olup bu aşamada öğrencilerin hedeflenen kazanımlara ne kadar ulaştığı belirlenmektedir (Yılmaz, 2018).

ÖÖG olan öğrenciler kaynaştırma ortamlarında en sık karşılaşılan gruptur (Pierangelo & Giuliani, 2006). Son yıllarda ÖÖG olan öğrencilerin sayısı artmaktadır (Acer, 2022; Melekoğlu vd., 2009). ÖÖG olan öğrencilerin yaşadıkları okuma, yazma ve matematiğe yönelik güçlükler diğer disiplinlerin öğretimini güçlendireceği gibi fen öğretimini de güçleştirebilir (Alsadat-Khalili vd., 2021; Bringham vd., 2011; Kaya vd., 2022; Pürsün & Koçak, 2023; Sönmez-Kartal, 2017). Tipik gelişim gösteren bireylerde olduğu gibi yetersizliği olan tüm bireyler için de fen bilimleri öğretiminde uygun öğretim yöntemlerinin sağlanması gerekir (Mastropieri & Scruggs, 1992). Özel gereksinimli bireylerin okuma yazmaya yönelik yaşadıkları sıkıntılar ve dikkat sürelerinin akranlarına oranla daha düşük seviyede olması fen derslerindeki performanslarını olumsuz etkileyebilmektedir (Yılmaz, 2017; Özokçu, 2013). Her ne kadar ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimlerindeki öğrenmelerinin desteklenmesi amacıyla yurtdışı alan yazında yapılmış çalışmalar bulunsa da (McGrath & Hughes, 2018; Marino vd., 2010) ülkemizde bu alana yönelik yapılmış sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmaktadır (Er-Nas vd., 2019; Er-Nas vd., 2022). Alan yazındaki çalışmalarda aktif öğrenme tekniklerinin (Er-Nas vd., 2019; Er-Nas vd., 2022), sorgulamaya dayalı öğretimin (McGrath & Hughes, 2018) ve STEM uygulamalarının (Biçer, 2019; Smith & Rayfield, 2019) ÖÖG olan öğrencilerin kavramsal anlamalarını olumlu yönde etkilediği görülmüştür.

ÖÖG olan öğrencileri süreçte aktif kılmak adına aktif öğrenme teknikleri kullanılmaktadır. Aktif öğrenme, öğrencileri düşünmeye ve bilgiler üzerinde çıkarımlarda bulunmaya sevk eden öğrenci merkezli yaklaşımdır. Fen bilgisi eğitimi dâhil diğer eğitimlerle de aktif öğrenme yaklaşımı öğrencilerin bilgileri edinmesine yardımcı olmaktadır (Prostko, 2002). Ayrıca öğrencilerin olaylar arasındaki ilişkiyi fark etmelerine olanak sağlamaktadır (Aykaç, 2005). Aktif öğrenme teknikleri öğrencilerin bilgileri akıllarında tutabilmeleri için öğrenme ortamlarını eğlenceli hale getirmektedir (Aytan, 2011). ÖÖG olan öğrencilerin bilgileri çabuk unuttukları (Kaya-Döşlü & Bağlama, 2022; Kayahan-Yüksel & Emmioğlu-Sarıkaya, 2022) göz önünde bulundurulduğunda aktif öğrenme teknikleriyle bu sürenin uzatılabileceği düşünülmektedir. Aktif öğrenme uygulamalarının gerçekleştirildiği bir öğrenme ortamındaki öğrenciler, kendi öğrenmelerini önemli ölçüde kontrol edebilme şansı bulmaktadır (Kyriacou vd., 2002; Sivan vd., 2000). Bu nedenle ÖÖG olan öğrencilere yönelik hazırlanan öğrenci kılavuzunda aktif öğrenme tekniklerine yer verilmesi öğrencilerin süreçte aktif olmaları sayesinde kavramsal anlamaları olumlu yönde gelişeceği düşünülmektedir.

Öğrencilerin gereksinimleri ve yapabildikleri dikkate alınarak eğitim ihtiyaçları belirlenmektedir. Bu nedenle hazırlanacak kılavuzların ÖÖG olan öğrencilerin ihtiyacı temele alınarak hazırlanması son derece anlamlı olacaktır. Bu nedenle bu öğrencileri aktif öğrenme teknikleri ile sürece dahil etmek kavramsal anlamalarına olumlu katkılar sağlayacaktır. Dolayısıyla ÖÖG olan ortaokul öğrencilerinin feni öğrenmelerini destekleyecek kılavuzların oluşturulması okullarda fen bilimleri dersinde öğretmenlere rehber olacaktır (Dilber, 2017). Bu araştırma kapsamında aktif öğrenme teknikleri temelinde kütle ve ağırlık ilişkisi konusuna yönelik geliştirilen kılavuzun fen bilimleri öğretmenlerine ve öğretmen adaylarına ÖÖG olan öğrencileri ile gerçekleştirecekleri uygulamalarında onlara yol gösterici nitelikte olacağı düşünülmektedir. Ayrıca çalışmanın fen eğitiminde özel eğitim çalışmalarının da artmasına katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu araştırmanın temel problemi “Aktif öğrenme teknikleri temelinde kütle ve ağırlık ilişkisi konusuna yönelik geliştirilen kılavuzun 7. sınıfta öğrenim gören ÖÖG olan öğrencilerin kavramsal anlamaları ve görüşleri üzerindeki etkisi nedir?” şeklindedir.

Bu araştırmanın amacı, aktif öğrenme teknikleri temelinde kütle ve ağırlık ilişkisi konusuna yönelik geliştirilen kılavuzun 7. sınıfta öğrenim gören ÖÖG olan öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve görüşlerine etkisini belirlemektir.

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri analizi ve araştırma etiği başlıklarına yer verilmiştir.

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada bir olayın derinlemesine incelenmesine olanak tanıyan özel durum yöntemi kullanılmıştır. Özel durum yönteminde bir okul, bir birey veya bir grup incelenebilir (Wellington, 2000). İnceleme sürecinde birbirinden farklı veri toplama araçları ile araştırma problemi derinlemesine ele alınır (Cohen & Manion, 1994). Bu çalışmada her öğrenci kendi içinde bütüncül olarak ele alınmış sonrasında ise karşılaştırma yapılmış olduğundan bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. ÖÖG olan öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyeleri, gereksinimleri, bireysel farklılıkları ve tanı seviyeleri düşünüldüğünde her bir öğrenci kendi içinde özel durum içermektedir.

2.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubunu yedinci sınıfta öğrenim gören ve destek eğitim odada fen bilimleri dersini alan dört ÖÖG olan öğrenci oluşturmaktadır. Bu çalışmada amaçlı örneklem seçimi uygulanmıştır. Çalışma grubunda yer alacak her öğrencinin özel öğrenme güçlüğü tanısı bulunmaktadır. Çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin hepsi aynı okulda öğrenim görmektedir. Öğrencilerin bulunduğu okulda yedinci sınıf düzeyinde öğrenim gören dört ÖÖG olan öğrenci bulunmaktadır. Çalışma grubunun sayısı tamamlandığından uygulamanın tamamı aynı okulda gerçekleşmiştir. Tanılı öğrencilerin bilgileri öğrenim gördükleri okulda bulunan rehberlik servisinden alınmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilere Burak, Hilal, Ahmet ve Büşra şeklinde kod adlar verilmiştir. Ahmet ve Büşra kodlu öğrencilerin yazma güçlüğü, Büşra, Burak ve Hilal kodlu öğrencilerin ise okuma güçlüğü yaşadığı bilinmektedir.

2.3. Veri Toplama Araçları

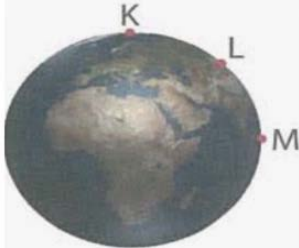

Araştırmanın verileri kavramsal anlama testi ve mülakat ile birlikte elde edilmiştir. Böylece, iki veri toplama aracı ile öğrencilerin kavramsal anlamalarının derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. İlgili çalışmada birden çok ölçme aracının kullanılması ile veri üçgenlemesinin gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma grubunda yer alan Ahmet ve Büşra kodlu öğrencilerin yazma güçlüğü, Büşra, Burak ve Hilal kodlu öğrencilerin ise okuma güçlüğü yaşadığı bilindiğinden bu öğrencilerin kavramsal anlama testinde sorun yaşayabilecekleri düşünülmüştür. Bu nedenle verilerin mülakat ile güçlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu sayede ÖÖG olan öğrencilerin performanslarını daha etkili bir biçimde gösterebilecekleri düşünülmüştür.

2.3.1. Kavramsal Anlama Testi

Kılavuzun ÖÖG olan öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerindeki etkisini belirlemek için kavramsal anlama testi kullanılmıştır. Kavramsal anlama testi beş açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Kavramsal anlama testi soruları araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Daha sonra kavramsal anlama testinin ilk taslağı bir fen bilgisi ve bir özel eğitim alan uzmanının (bir fen eğitimcisi Doç. Dr. ve bir özel eğitimci Dr. Öğr. Üyesi) görüşüne sunulmuştur. Kavramsal anlama testinin pilot uygulaması iki özel öğrenme güçlüğü olan sekizinci sınıf öğrencisi ile uygulanmıştır. Pilot çalışmanın sekizinci sınıf öğrencilerine uygulanmasının nedeni kütle ve ağırlık ilişkisi konusunu yedinci sınıfta öğrenmiş olmalarıdır. Öğrenciler tarafından anlaşılmayan hususlar pilot uygulamada belirlemeye çalışılmıştır. Pilot uygulamada anlaşılmayan kavramlar araştırmacılar tarafından düzenlenmiştir. Gerekli düzenlemeleri yapılarak kavramsal anlama testi daha sonra bir fen bilgisi ve bir özel eğitim alan uzmanının (bir fen eğitimcisi Doç. Dr. ve bir özel eğitimci Dr. Öğr. Üyesi) görüşüne sunulmuştur. Pilot uygulama ve alan uzmanlarının görüşleri çerçevesinde kavramsal anlama testi sorularının son şekli verilmiştir. Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonucu kavramsal anlama testi sorularının değişimi Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

Kavramsal Anlama Test Sorularının İlk ve Son Taslağı

| Kavramsal Anlama Testi Sorularının İlk Taslağı | Kavramsal Anlama Testi Sorularının Son Taslağı |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. Kütle nedir? Bu kavramı nasıl tanımlarsınız?2. Ağırlık nedir? Bu kavramı nasıl tanımlarsınız?3. Aşağıdaki resimde K, L, M harfleri ile gösterilen yerlerdeki kütle ve ağırlıkların sıralaması nasıl olmalıdır? Açıklayınız.  <ol style="list-style-type: none">4. Kütle bir cismin bulunduğu yere göre değişir mi? Açıklayınız.5. Ağırlık bulunduğu yere göre değişir mi? Açıklayınız. | <ol style="list-style-type: none">1. Kütle nedir? Kütleği nasıl tanımlarsın?2. Ağırlık nedir? Ağırlığı nasıl tanımlarsın?3. Sence bir cismin kütlesi bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın.4. Sence bir cismin ağırlığı bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın.5.  <ol style="list-style-type: none">a) Sence Melek öğretmenin sorusuna kim doğru cevap vermiştir? Kutucuğu "X" işareti ile işaretleyerek gösterin. Ceren: <input type="checkbox"/> Fulya: <input type="checkbox"/> Kerem: <input type="checkbox"/>b) Kutucuğunu işaretlediğin kişinin neden doğru cevap verdiğini düşünüyorsun? Açıklayın. |

Kavramsal anlama testinin ön uygulaması kılavuzun uygulanma sürecinden bir hafta önce gerçekleştirilmiştir. Testin son uygulaması ise uygulama sürecinden hemen sonra gerçekleştirilmiştir. Test öğrencilere dağıtılmış ve 20 dakika süre verilmiştir.

2.3.2. Mülakat Soruları

Mülakat soruları araştırmacılar tarafından hazırlanan dört açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Mülakat sorularının pilot uygulaması ÖÖG olan iki sekizinci sınıf kaynaştırma öğrencisi ile yapılmıştır. Daha sonra mülakat soruları kavramsal anlama testinde olduğu gibi bir fen bilgisi ve bir özel eğitim alan uzmanının (bir fen eğitimcisi Doç. Dr. ve bir özel eğitimci Dr. Öğr. Üyesi) görüşlerine sunulmuştur. Pilot uygulama ve alan uzmanlarının görüşleri çerçevesinde mülakat sorularının son şekli verilmiştir. Mülakat sorularının ilk ve son taslağı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Mülakat Sorularının İlk ve Son Taslağı

| Mülakat Sorularının İlk Taslağı | Mülakat Sorularının Son Taslağı |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Kütle kavramını nasıl tanımlarsın? Açıklar mısın?2. Ağırlık kavramını nasıl tanımlarsın? Açıklar mısın? | <ol style="list-style-type: none">1. Sence kütle nedir? Kütleği nasıl tanımlarsın? Açıklar mısın?2. Sence ağırlık nedir? Ağırlığı nasıl tanımlarsın? Açıklar mısın? |

3. Dünya'dan Ay'a giden bir astronotun kütlesi ve ağırlığı değişir mi? Açıklar mısın?

4. Ekvatordan kutuplara götürülen bir cismin kütlesi ve ağırlığı değişir mi? Açıklar mısın?

3. Dünya'dan Ay'a giden bir astronotun kütlesi ve ağırlığı hakkında ne söylersin? Açıklar mısın?

4. Ekvatordan kutuplara götürülen bir cismin kütlesi ve ağırlığı hakkında ne söylersin? Açıklar mısın?

Mülakatlar uygulanan kılavuzun öğrencilerin kavramsal anlamalarındaki farklılaşmanın etkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirilmiştir. Mülakatın ön uygulaması kılavuzun uygulanma sürecinden bir hafta önce, son uygulaması ise uygulama sürecinden hemen sonra gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler bireysel olarak mülakata alınmıştır. Mülakatlar ses kayıt cihazı ile kaydedilmiş olup her mülakat yaklaşık 10 dakika sürmüştür.

2.4. Kılavuzun Geliştirilmesi

Kılavuz yapılandırmacı öğrenme kuramının 5E Modeline göre tasarlanmıştır. Bu model giriş (enter/engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleştirme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) olmak üzere beş aşamadan oluşmaktadır (Er-Nas & Çepni, 2011). Kılavuzun hazırlanması sürecinde aktif öğrenme tekniklerine yer verilmiştir. Aktif öğrenme teknikleri ile ÖÖG olan öğrencilerin sürece daha etkin bir şekilde katılacakları düşünülmektedir. Kılavuz geliştirilirken ÖÖG olan öğrencilerin normal ve normalüstü zekaya sahip olmalarından dolayı kılavuzda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı temel alınmıştır. ÖÖG olan öğrenciler genel sınavlarda aynı kazanımlardan sorumlu oldukları için hazırlanan içerikte de Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlar kullanılmıştır. Giriş aşamasında beyin fırtınası tekniği kullanılmıştır. Beyin fırtınası tekniğinde, bir grup öğrencinin, açıkça bir konu, olay veya problem durumu hakkında çok sayıda fikir üretmeleri istenir (Saban, 2004). Bu sayede öğrencilerin ön bilgilerinin ortaya çıkarılması sağlanmaktadır. 5E Modeli'nin diğer basamaklarında ise öğrencilerin ön bilgilerini yeni bilgilerle ilişkilendirilebilmesi kolaylaşmaktadır (Kaya, 2021). İlgili bölüm Şekil 1'de verilmiştir.

Şekil 1

Kılavuzun Giriş Bölümündeki Etkinliğin İçeriği




Giriş aşamasında eğlendirici ve merak uyandırıcı bir girişle derse başlanması planlanmıştır. Bu aşamada öğretmen beyin fırtınası tekniğini kullanmıştır. Beyin fırtınası tekniğinde fikirler eleştirilmez ve yargılanmaz. Bu nedenle öğrenciler fikirlerini çekinmeden ve akıllarına geldiği gibi sunabilirler. Bu çalışmada da beyin fırtınası tekniğinin kullanılmasının nedeni ÖÖG olan öğrencilerin çekingen davranışlarının önüne geçmektir. ÖÖG olan öğrencilerin özellikleri dikkate

alınarak giriş bölümünde görsellerden yararlanılmış ve soru cümlesi açık ve net bir biçimde yazılmıştır. Keşfetme aşamasında öğrenciler Şekil 2’de yer alan deneyi gerçekleştirmiştir.

Şekil 2

Kılavuzun Keşfetme Bölümündeki Etkinliğin İçeriği

Haydi etkinliğimizi yapalım ve bu soruya cevap verelim.




Araç ve Gereçler

- Değişik kütlelerde cisimler (Çanta, kitap, defter, kalemlik, limon)
- Eşit kollu terazi
- Dinamometre
- İp
- Ağırlık takımı

Deneyin Yapılışı

1. Araç gereçlerde belirttiğimiz cisimlerin kütlelerini eşit kollu terazi ile tabloda verilen sıraya göre ölçelim ve ölçüm sonuçlarını tabloya kaydedelim.
2. Cisimlerin ağırlıklarını dinamometre ile tabloda verilen sıraya göre ölçelim ve ölçüm sonuçlarını tabloya kaydedelim.



Cisimlerin kütle ve ağırlıklarına yönelik elde ettiğimiz verileri tabloya kaydedelim.

| CİSİMLER | Kütle (kg) | Ağırlık (N) |
|----------|------------|-------------|
| Çanta | | |
| Kitap | | |
| Defter | | |
| Kalemlik | | |
| Limon | | |

Öğrenciler deneyi tamamladıktan sonra cisimlerin kütle ve ağırlığı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. İlgili konuda öğrencilerin kütle ve ağırlık kavramlarını öğrenmeleri ve aralarındaki ilişki ve farklılıkları kavramaları amaçlanmaktadır (MEB, 2018). Bu sayede öğrencilere giriş bölümündeki soruya cevap bulma fırsatı verilmiştir. ÖÖG olan öğrencilerin özellikleri dikkate alınarak keşfetme bölümündeki etkinlikte öğrencilerin aktif katılım sağlamasına dikkat edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin okuma güçlüğü olduğundan (Al-Hroub, 2010; Asfuroğlu & Fidan, 2016; Raharjo & Wimbari, 2020) dolayı etkinlik sürecinde yabancı kelimelere yer verilmemiştir. Deney tamamlandıktan sonra öğretmen rehberliğinde öğrencilerin akvaryum tekniği kapsamında Şekil 3’teki soruları tartışmaları sağlanmıştır.

Şekil 3

Kılavuzun Keşfetme Bölümündeki Tartışma Etkinliğinin İçeriği

SORULARI CEVAPLAYALIM

1. Eşit kollu terazi ile dinamometrenin gösterdiği değerleri karşılaştıralım. İlişki var mı? Varsa bu ilişki nasıldır?
2. Dinamometre yayı neden uzamaktadır?
3. Hangi cisim dinamometre yayını daha fazla uzatmaktadır? Neden?

Yukarıda verilen soruları akvaryum tekniği tartışalım aynı fikirde olduğumuz noktaları aşağıda boş bırakılan yere yazalım.

.....

.....

.....

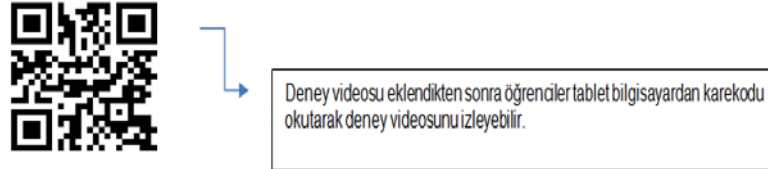
.....

.....

Keşfetme aşamasından sonra açıklama aşamasında öğrencilerin daha önce laboratuvar ortamında araştırmacılar tarafından deneyin yapımının ve sonuçlarının açıklandığı deney videosu izlemesi sağlanmıştır. ÖÖG olan öğrencilerin çekingen davranış göstermeleri (Ürün vd., 2023) temel alınarak keşfetme bölümünde öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine fırsat tanınmıştır. İlgili deney videosu karekod içine gömülerek kılavuza yerleştirilmiştir. Açıklama aşamasında kullanılan karekod Şekil 4’te verilmiştir.

Şekil 4

Kılavuzun Açıklama Bölümündeki Materyalin İçeriği



Öğrenciler açıklama aşamasında araştırmacı tarafından daha önce laboratuvar ortamında çekilmiş deney videosunu izlemişlerdir. Ayrıca deney videosunda konuya yönelik bilgilendirmeler de yapılmıştır. ÖÖG olan öğrencilerin çabuk unuttukları (Kayahan-Yüksel & Emmioğlu, 2022) bilindiğinden açıklama bölümündeki deney videosu karekod içine gömülmüştür. Derinleştirme aşamasında kullanılan etkinlik Şekil 5’te verilmiştir.

Şekil 5

Kılavuzun Derinleştirme Bölümündeki Materyalin İçeriği



Kavram karikatüründe yer alan soruyu öğrencilerin vızıltı 22 tekniği ile aralarında tartışmaları istenmiştir. Kavram karikatürleri ilgili duruma yönelik bir konuşma kesiti, kavram yanlışlığı içeren iki veya üç cümle ve bir doğru cevap içeren cümleden oluşmaktadır (Keogh & Naylor, 1999). Kılavuzda yer alan kavram karikatüründe Meryem, Hasan ve Selin isimli karakterlerin ifadeleri kavram yanlışlığı içermektedir. Özlem isimli karakterin ifadesi doğru cevap içermektedir. ÖÖG olan öğrencilerin dikkat eksikliği problemi dikkate alınarak derinleştirme etkinliğinde görsellerden yararlanılmıştır. Ayrıca ÖÖG olan öğrencilerin okumada güçlük çektiği (Al-Hroub, 2010; Asfuroğlu & Fidan, 2016; Raharjo & Wimbari, 2020) bilindiğinden kavram karikatürü içindeki cümleler açık ve net bir biçimde yazılmıştır.

Bu aşamada ayrıca günlük yaşamla ilişkilendirme yapılmıştır. Öğrencilerden günlük yaşamda kütle ve ağırlık kavramlarının kullanımı ile ilgili örnekler istenmiştir. Bu aşamanın ardından değerlendirme aşamasına geçilmiştir. Değerlendirme aşamasında kullanılan etkinlik Şekil 6'da verilmiştir.

Şekil 6

Kılavuzun Değerlendirme Bölümündeki Materyalin İçeriği

| Haydi, şimdi birlikte şapkalarımızı konuşuralım. | |
|---|--|
|  | Kütle ve ağırlık nedir? Bu kavramları nasıl tanımlarsınız? Açıklayınız. |
|  | Kütle ve ağırlık size neyi çağırıyor? Bir şarkı ile açıklayabilir misin? |
|  | Kütle ve ağırlık kavramlarını bilmek bize günlük hayatta ne gibi avantajlar sağlayabilir? Açıklayınız. |
|  | Kütle ve ağırlık kavramları arasında gözden kaçırdığınız noktalar neler olabilir? Belirtiniz. |
|  | İleride, temelinde kütle ve ağırlık olan nasıl bir teknoloji üretilebilir? Açıklayınız. |
|  | Kütle ve ağırlık arasında nasıl bir ilişki vardır? Bu kavramların farklılıkları nelerdir? Açıklayınız. |

Öğrencilerin bu aşamada şapkalarının rengine göre düşünüp düşüncelerini açıklayabilmeleri sağlanmıştır. Altı şapka tekniğinde beyaz şapka tarafsızlığı temsil etmektedir. Bu şapkaya sahip katılımcı herhangi bir tarafta değildir ve gerçeklere nesnel bir şekilde yaklaşmaktadır (Gregory & Yvonne, 2012). Bu nedenle beyaz şapkayı konuşuran öğrencinin görevi ilgili soruyu nesnel bir biçimde yaklaşım bilgilerini net bir biçimde arkadaşlarına iletmektir. Kırmızı şapka ise ilgili olaya veya duruma duygusal bir şekilde bakmayı temsil etmektedir (Orhan, 2010). Kırmızı şapkayı konuşuran öğrenci, kendi duygularını da içeren bir cevap vererek ilgili soruyu yanıtlamalıdır. Sarı şapka bir durumun sunduğu yararları değerlendirmektedir (Ocak vd., 2023). Etkinlik sürecinde sarı şapkayı konuşuran öğrenciden ilgili soruyu yanıtlarken yapıcı ve iyimser olması beklenmektedir. Siyah şapka kırmızı şapkanın tam tersi şekilde hareket etmektedir. Olaylara mantık çerçevesinde bakmaktadır. Siyah şapkayı konuşuran öğrenciden, kendi duygularını da içermeyen mantık çerçevesinde bir cevap vererek ilgili soruyu yanıtlaması beklenmektedir. Yeşil şapka yaratıcılık temelli görüşleri içermektedir (Can & Semerci, 2010; Erciyeş, 2012; Güngör vd., 2023; Orhan vd., 2012). Yeşil şapkayı konuşuran öğrenciden özgün fikirler ortaya atarak ilgili soruyu cevaplaması beklenmektedir. Mavi şapka tüm şapkaların görüşlerinden hareket ederek olayın/durumun tümüne bakarak genel bir değerlendirme işini üstlenmektedir (Yılmaz vd., 2017; Özkütük vd., 2019; Sarıkaya vd., 2022). Mavi şapkayı konuşuran öğrenciden diğer şapkaların da görüşlerinden hareket ederek genel bir ifadeyle ilgili soruyu cevaplaması beklenmektedir. ÖÖG olan öğrencilerin çekingen davranış göstermeleri (Ürün vd., 2023) temel alınarak değerlendirme bölümünde öğrencilerin kendilerini ifade etmelerine fırsat tanınmıştır.

2.5. Kılavuzun Uygulanması

Uygulama sürecinde hazırlanan kılavuz özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere yönelik olduğu için destek eğitim odasında uygulanmıştır. ÖÖG olan öğrencilerin düşük akademik beceriye sahip oldukları (Çoğaltay & Çetin, 2020; Deshler vd., 2001; Urfalı-Dadandı & Şahin, 2018) ve sosyal reddedilme yaşadıkları (Özaydın, 2006) bilinmektedir. Bu nedenle kılavuzun uygulanması sürecinde öğrenciler destek eğitim odasına aynı tanıya sahip akranlarıyla beraber alınmıştır. Uygulama sürecini araştırmacılar yürütmüştür. Öncelikle veri toplama araçlarının ön uygulamaları yapılmıştır. Görüşmeler ses kayıt cihazları ile kaydedilmiştir. Her öğrenci için kavramsal anlama testinin uygulanması 20 dakika, mülakatın uygulanması 10 dakika sürmüştür. Veri toplama araçlarının ön uygulamasından bir hafta sonra hazırlanan kılavuzun uygulaması yapılmıştır. Kılavuzun uygulanması bir hafta sürmüştür. Kılavuzun uygulanmasının ardından ara verilmeden veri toplama araçlarının son uygulaması gerçekleştirilmiştir. Kılavuzun uygulanmasına ilişkin fotoğraflar Şekil 7’de verilmiştir.

Şekil 7

Kılavuzun Uygulanmasına İlişkin Fotoğraflar



2.6. Verilerin Analizi

Analiz sürecinde öncelikle katılımcılar kodlanmıştır. Analiz sürecinde araştırma etiği açısından öğrenciler Burak, Hilal, Ahmet ve Büşra kodları ile kodlanmıştır. Mülakat ve kavramsal anlama testinin analizinde Tablo 3’te belirtilen Marek’in (1986) kategorilendirmesinden yararlanılmıştır.

Tablo 3

Kavramsal Anlama Testi ve Mülakat Soruları Analizinde Kullanılan Kategoriler

| Kategoriler | Puanlandırılması |
|----------------------|------------------|
| “Tam Anlama” | 4 |
| “Kısmi Anlama” | 3 |
| “Alternatif Kavrama” | 2 |
| “Anlamama” | 1 |

Kavramsal anlama testi ve mülakat soruları Tablo 4’te ve yer alan bilgiler kullanılarak analiz edilmiştir. “Belirlenen anahtar kavramların tamamını içeren cevaplar tam anlama kategorisinde” değerlendirilmiştir. “Geçerli olan cevabın en az bir bileşenini içeren fakat tüm bileşenlerini içermeyen cevaplar kısmi anlama kategorisine” alınmıştır. “Mantıksız ve doğru olmayan cevaplar alternatif kavrama kategorisine” alınmıştır. “Boş bırakma, bilmiyorum, anlamadım şeklindeki ve soruyu aynen tekrarlama, ilgisiz ya da açık olmayan cevaplar ise anlamama kategorisinde” değerlendirilmiştir. “Kütle ve Ağırlık” konusuna yönelik veri toplama araçlarının anahtar kavramları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

“Kütle ve Ağırlık” Konusuna Yönelik Veri Toplama Araçlarının Anahtar Kavramları

| Kavramsal Anlama Testi Soruları | Anahtar Kavramlar |
|--|--|
| Kütle nedir? Kütleli nasıl tanımlarsın? | “Değişmeyen madde miktarına kütle denir. Kütle her yerde aynıdır. Eşit kollu terazi ile ölçülür. Birimi gram (g), kilogram (kg)’dır”. |
| Ağırlık nedir? Ağırlığı nasıl tanımlarsın? | “Bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetine ağırlık denir. Ağırlık, dinamometre ile ölçülür. Birimi Newton (N) ile gösterilir ve bulunan yere göre değişir”. |
| Sence bir cismin kütlesi bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın. | “Kütle, bir cisimde bulunan madde miktarını temsil ettiği için bulunduğu yere göre değişmez”. |
| Sence bir cismin ağırlığı bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın. | “Her gezegende bulunana kütle çekim kuvvetinin ve yerçekiminin farklı olmasından dolayı değişir”. |
| a) Sence Melek öğretmenin sorusuna kim doğru cevap vermiştir? Kutucuğu “X” işaretleyerek gösterin. | “Doğru cevap Kerem’in cevabıdır. Kütle, değişmeyen madde miktarı olduğu için bulunduğu yere göre değişim göstermez. |
| Ceren: <input type="checkbox"/> Fulya: <input type="checkbox"/> Kerem: <input type="checkbox"/> | |
| b) Kutucuğunu işaretlediğin kişinin neden doğru cevap verdiğini düşünüyorsun? Açıklayın. | Yerçekimi, kutuplarda ekvatoradan daha fazla olduğu için kutuplardan ekvatora götürülen bir cismin ağırlığı azalır”. |
| Mülakat Soruları | Anahtar Kavramlar |
| Sence kütle nedir? Kütleli nasıl tanımlarsın? Açıklar mısın? | “Değişmeyen madde miktarına kütle denir. Kütle her yerde aynıdır. Eşit kollu terazi ile ölçülür. Birimi gram(g), kilogram (kg)’dır”. |
| Sence ağırlık nedir? Ağırlığı nasıl tanımlarsın? Açıklar mısın? | “Bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetine ağırlık denir. Ağırlık, dinamometre ile ölçülür. Birimi Newton(N) ile gösterilir ve bulunan yere göre değişir”. |
| Dünya’dan Ay’a giden bir astronotun kütlesi ve ağırlığı hakkında ne söylersin? Açıklar mısın? | “Dünya’dan Ay’a giden bir astronotun kütlesi değişmezken ağırlığı azalır”. |
| Ekvatoradan kutuplara götürülen bir cismin kütlesi ve ağırlığı hakkında ne söylersin? Açıklar mısın? | “Ekvatoradan kutuplara götürülen bir cismin kütlesi değişmez fakat ağırlığı artar”. |

Kavramsal anlama testi ve mülakat sorularından elde edilen veriler belirlenen anahtar kavramlar çerçevesinde araştırmacılar tarafından bağımsız olarak analiz edilmiştir. İki farklı kodlayıcı arasındaki uyum oranı .80 bulunmuştur. Görüş ayrılığı yaşanan noktalar üzerinde düşünülerek ve tartışılarak çözüme kavuşturulmuştur. Bulgular veri toplama araçları çerçevesinde iki bölüme ayrılmış olup sütun grafiği şeklinde ve öğrenci gelişimi baz alınarak sunulmuştur. Böylece her bir öğrencinin veri toplama araçlarının her bir sorusu için bireysel gelişimi gösterilmiştir. Kategorilere örnek cevaplar okuyucuya sunulmuştur.

2.7. Etik

Araştırmanın tasarlanması aşamasından sonra araştırmanın yöntemine yönelik veri toplama araçları tasarlanmıştır. Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Etik Kurulu tarafından incelendikten araştırma izni (Karar Tarihi: 23.06.2022; Karar Sayı Numarası: E-81614018-000-2200024482) alınmıştır. Araştırma izninin alınması sonrasında katılımcılar belirlenmiş olup ailelerine gerekli bilgiler verilmiştir. Katılımcılar araştırmada gönüllü olarak yer aldıklarına dair bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu imzaladıktan sonra uygulama sürecine geçilmiştir. Araştırma “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” çerçevesinde yürütülmüştür. İlgili araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen 1919B012111564 numaralı proje kapsamında üretilmiştir.

BULGULAR

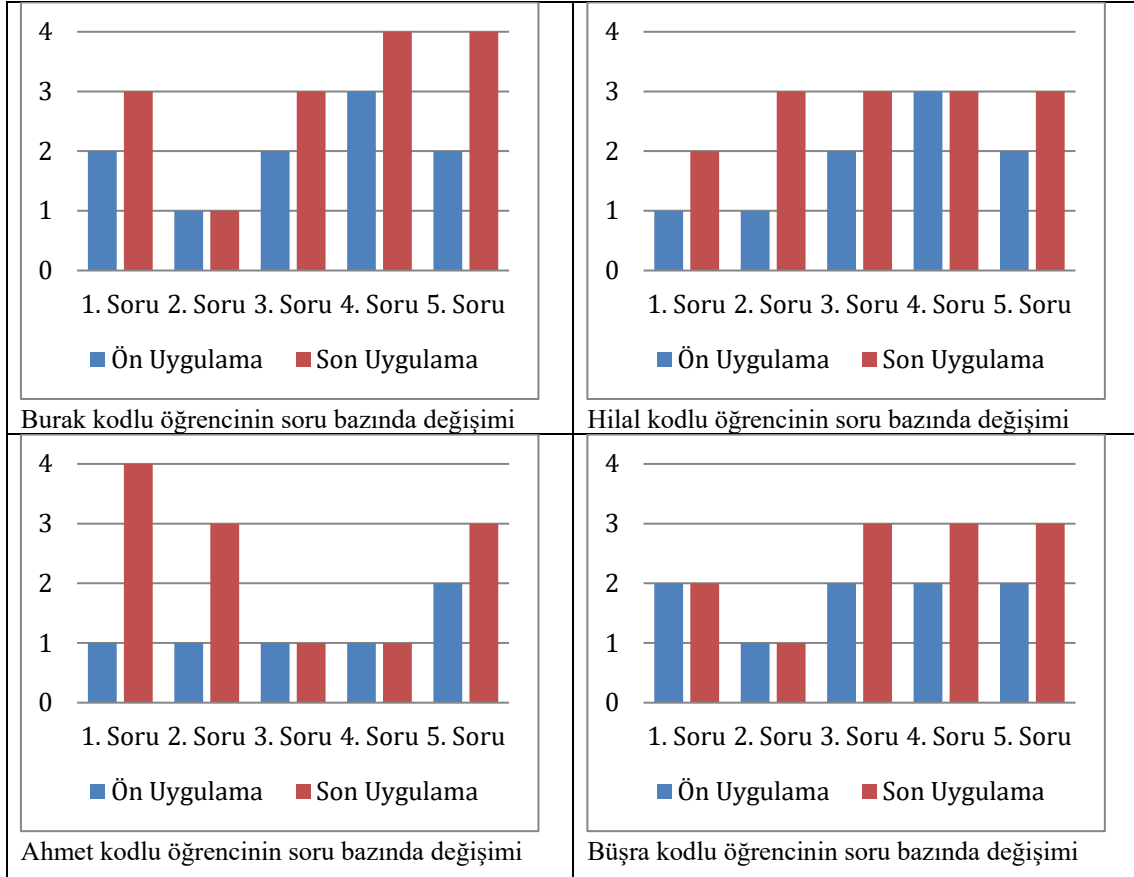
Bu bölümde, çalışmanın hedefleri doğrultusunda hazırlanan kavramsal anlama testi ve mülakat sorularından elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

3.1. Kavramsal Anlama Testinden Elde Edilen Bulgular

Kavramsal anlama testinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin soru bazında değişimi Şekil 8’de verilmiştir.

Şekil 8

Kavramsal Anlama Testinde Öğrencilerin Soru Bazında Değişimi



Şekil 8’de Burak ve Hilal kodlu öğrencilerin kavramsal anlama testindeki beş sorunun dördünde gelişim gösterdikleri görülmektedir. Burak kodlu öğrenci son uygulamada kavramsal anlama testinin 4. ve 5. sorusunda cevabını tam anlama kategorisine çıkarmıştır. Hilal kodlu öğrencinin ise son uygulamada 2, 3 ve 5. soruda cevabını kısmi anlama kategorisine kadar çıkardığı görülmektedir. Ahmet ve Büşra kodlu öğrencilerin ise kavramsal anlama testindeki beş sorunun üçünde gelişim gösterdikleri görülmektedir. Ahmet kodlu öğrenci son uygulamada kavramsal anlama testinin 2. ve 5. sorusunda cevabını kısmi anlama, 1. soruda ise tam anlama kategorisine çıkarmıştır. Büşra kodlu öğrencinin ise son uygulamada 3, 4 ve 5. soruda cevabını kısmi anlama kategorisine kadar çıkardığı görülmektedir.

Kategorilere göre kavramsal anlama testinin birinci sorusu ile ilgili örnek öğrenci cevapları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5

Kategorilere Yönelik Örnek Öğrenci Cevapları

| Kategoriler | Örnek İfadeler |
|--------------------|---|
| Tam Anlama | 1. Kütle nedir? Kütleği nasıl tanımlarsın? Eşititöröz'ükleş'ün deş mez beşendüerid'bulen d'ş'end'ş'noz |
| Kısmi Anlama | Ahmet Son Uygulama Kütle nedir? Kütleği nasıl tanımlarsın? Bu da yer çekimi olmadığı için kütle deyişmez |
| Alternatif Kavrama | Burak Son Uygulama Kütle nedir? Kütleği nasıl tanımlarsın? Kütle nesnenin ağırlığı |
| Anlamama | Büşra Ön Uygulama Kütle nedir? Kütleği nasıl tanımlarsın? ? Hilal Ön Uygulama |

Kategorilere göre kavramsal anlama testinin ikinci sorusu ile ilgili örnek cevaplar Tablo 6’da verilmiştir.

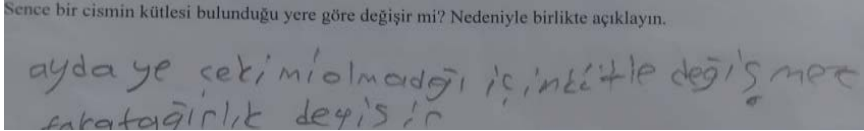
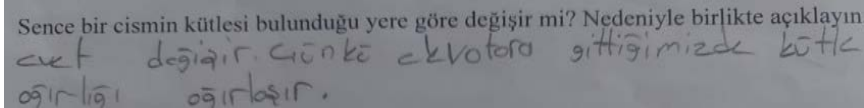
Tablo 6

Kategorilere Yönelik Örnek Öğrenci Cevapları

| Kategoriler | Örnek İfadeler |
|--------------|---|
| Kısmi Anlama | Ağırlık nedir? Ağırlığı nasıl tanımlarsın? Bir eşy kutuba gittiğimizde değişir. |
| Anlamama | Hilal Son Uygulama Ağırlık nedir? Ağırlığı nasıl tanımlarsın? Canlıda olan ağırlık Büşra Ön Uygulama |

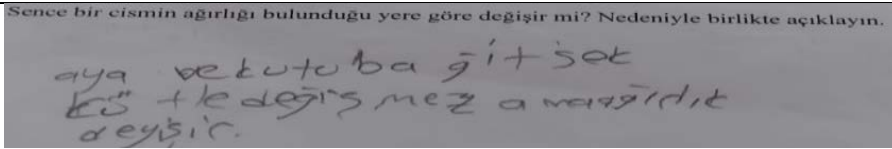
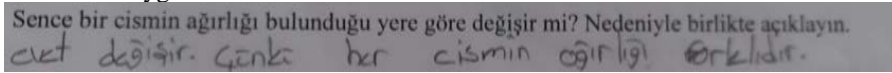
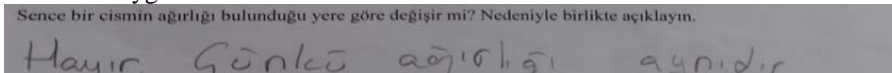
Kategorilere göre kavramsal anlama testinin üçüncü sorusu ile ilgili örnek öğrenci cevapları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7*Kategorilere Yönelik Örnek Öğrenci Cevapları*

| Kategoriler | Örnek İfadeler |
|--------------------|--|
| Kısmi Anlama | <p>Sence bir cismin kütlesi bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın.</p>  <p>Burak Son Uygulama</p> |
| Alternatif Kavrama | <p>Sence bir cismin kütlesi bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın.</p>  <p>Hilal Ön Uygulama</p> |
| Anlamama | <p>Sence bir cismin kütlesi bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın.</p> <p>Ahmet Ön Uygulama</p> |

Kategorilere göre kavramsal anlama testinin dördüncü sorusu ile ilgili örnek öğrenci cevapları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8*Kategorilere Yönelik Örnek Öğrenci Cevapları*

| Kategoriler | Örnek İfadeler |
|--------------------|---|
| Tam Anlama | <p>Sence bir cismin ağırlığı bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın.</p>  <p>Burak Son Uygulama</p> |
| Kısmi Anlama | <p>Sence bir cismin ağırlığı bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın.</p>  <p>Hilal Son Uygulama</p> |
| Alternatif Kavrama | <p>Sence bir cismin ağırlığı bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın.</p>  <p>Büşra Ön Uygulama</p> |
| Anlamama | <p>Sence bir cismin ağırlığı bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın.</p> <p>Ahmet Son Uygulama</p> |

Kategorilere göre kavramsal anlama testinin beşinci sorusu ile ilgili öğrencilerin cevapları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

Kategorilere Yönelik Örnek Öğrenci Cevapları

Kategoriler Örnek İfadeler

Tam Anlama

5. Aşağıdaki kavram karikatürünü inceleyerek, karikatürle ilişkili soruları cevaplayınız.

Melek Öğretmen: Çocuklar, kutuplardan ekvatora götürülen bir cismin kütlesi ve ağırlığı nasıl değişmektedir?

Ceren: Öğretmenim, kütlesi artar fakat ağırlığı değişmez.

Fulya: Öğretmenim, kütlesi azalır fakat ağırlığı artar.

Kerem: Öğretmenim, kütlesi değişmez fakat ağırlığı azalır.

a) Sence Melek öğretmenin sorusuna kim doğru cevap vermiştir? Kutucuğu "X" işareti ile işaretleyerek gösterin.

Ceren: Fulya: Kerem:

b) Kutucuğunu işaretlediğin kişinin neden doğru cevap verdiğini düşünüyorsun? Açıklayın.

kütle değişmez ama ağırlığı değişir

Kısmi Anlama

5. Aşağıdaki kavram karikatürünü inceleyerek, karikatürle ilişkili soruları cevaplayınız.

Melek Öğretmen: Çocuklar, kutuplardan ekvatora götürülen bir cismin kütlesi ve ağırlığı nasıl değişmektedir?

Ceren: Öğretmenim, kütlesi artar fakat ağırlığı değişmez.

Fulya: Öğretmenim, kütlesi azalır fakat ağırlığı artar.

Kerem: Öğretmenim, kütlesi değişmez fakat ağırlığı azalır.

a) Sence Melek öğretmenin sorusuna kim doğru cevap vermiştir? Kutucuğu "X" işareti ile işaretleyerek gösterin.

Ceren: Fulya: Kerem:

b) Kutucuğunu işaretlediğin kişinin neden doğru cevap verdiğini düşünüyorsun? Açıklayın.

çünkü bir ağırlık gittiğimizde ağırlık artar ama kütle sabit durur.

Hilal Ön Uygulama

Alternatif Kavrama

5. Aşağıdaki kavram karikatürünü inceleyerek, karikatürle ilişkili soruları cevaplayınız.

Melek Öğretmen: Çocuklar, kutuplardan ekvatora götürülen bir cismin kütlesi ve ağırlığı nasıl değişmektedir?

Ceren: Öğretmenim, kütlesi artar fakat ağırlığı değişmez.

Fulya: Öğretmenim, kütlesi azalır fakat ağırlığı artar.

Kerem: Öğretmenim, kütlesi değişmez fakat ağırlığı azalır.

a) Sence Melek öğretmenin sorusuna kim doğru cevap vermiştir? Kutucuğu "X" işareti ile işaretleyerek gösterin.

Ceren: Fulya: Kerem:

b) Kutucuğunu işaretlediğin kişinin neden doğru cevap verdiğini düşünüyorsun? Açıklayın.

çünkü kütle artar fakat ağırlığı değişmez

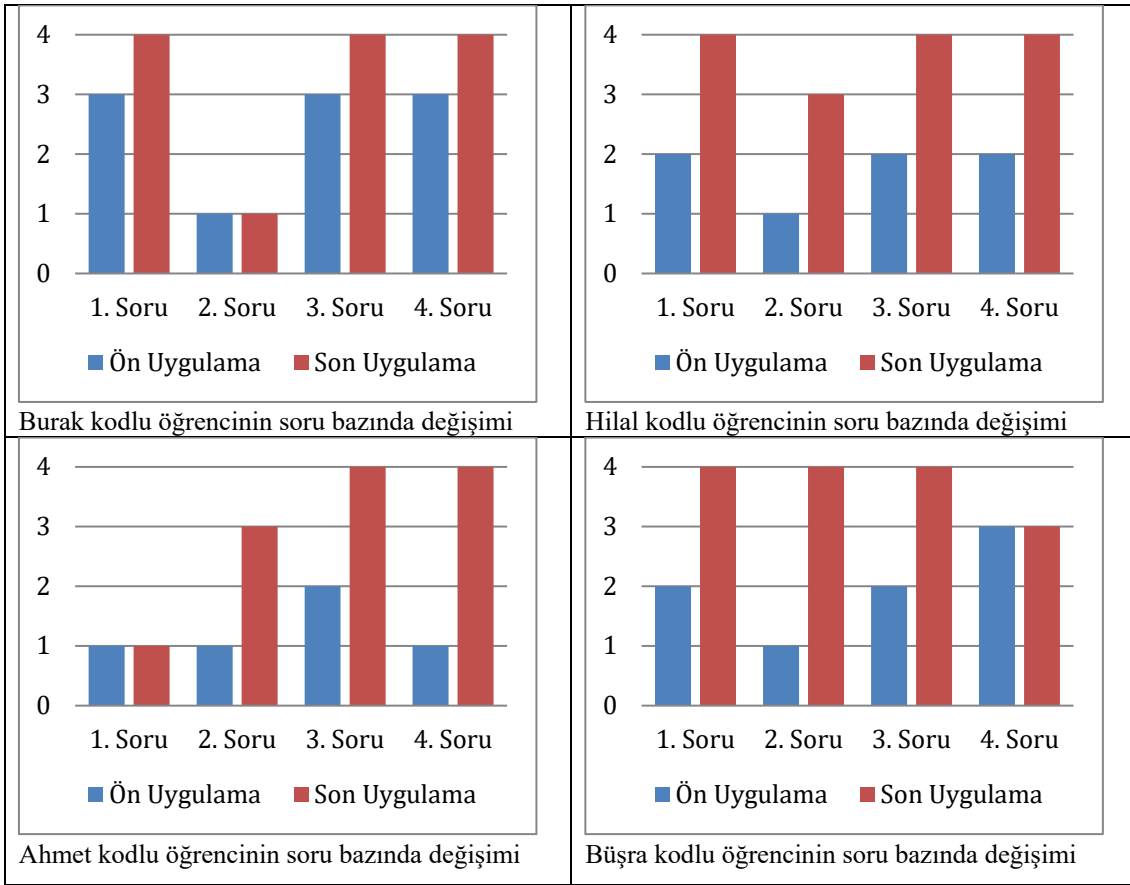
Ahmet Ön Uygulama

3.1. Mülakat Sorularından Elde Edilen Bulgular

Mülakat sorularından elde edilen bulgulara göre öğrencilerin soru bazında değişimi Şekil 9'da verilmiştir.

Şekil 9

Mülakat sorularına yönelik öğrencilerin soru bazında değişimi



Şekil 9 Hilal kodlu öğrencinin mülakat sorularının tümünde gelişim gösterdikleri görülmektedir. Burak kodlu öğrenci son uygulamada mülakat sorularının 1, 3 ve 5. sorusunda cevabını tam anlama, 2. soruda ise kısmi anlama kategorisine çıkarmıştır. Burak, Ahmet ve Büşra kodlu öğrencilerin ise mülakat sorularındaki dört sorunun üçünde gelişim gösterdikleri görülmektedir. Burak kodlu öğrencinin son uygulamada 1, 3 ve 5. soruda cevabını tam anlamaya çıkardığı görülmektedir. Ahmet kodlu öğrenci ise 3. ve 4. soruda cevabını tam anlama, 2. soruda ise kısmi anlama kategorisine çıkarmıştır. Büşra kodlu öğrencinin son uygulamada 1, 2 ve 3. soruda cevabını tam anlama kategorisine kadar çıkardığı görülmektedir.

Kategorilere göre mülakatın birinci sorusu ile ilgili öğrencilerin cevapları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Kategorilere Yönelik Örnek Öğrenci Cevapları

| Kategoriler | Örnek İfadeler |
|--------------|--|
| Tam Anlama | Değişmeyen madde miktarı, kütle hiçbir zaman değişmez. (Hilal SG) |
| Kısmi Anlama | Ağırlık değildir. Kütle ağırlıktan daha farklıdır değişmez. (Burak ÖG) |
| Alternatif | Bir nesnenin ağırlığı. (Büşra ÖG) |
| Kavrama | |
| Anlamama | Cevap yok. (Ahmet ÖG) |

ÖG: Ön Görüşme, SG: Son Görüşme

Kategorilere göre mülakatın ikinci sorusu ile ilgili örnek öğrenci cevapları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11

Kategorilere Yönelik Örnek Öğrenci Cevapları

| Kategoriler | Örnek İfadeler |
|--------------------|--|
| Tam Anlama | Bir cisme etki eden yer çekimi kuvvetine ağırlık denir. Ağırlık, dinamometre ile ölçülür. (Büşra SG) |
| Kısmi Anlama | Bir nesnenin olduğu yere göre değişen bir şeydir. Ağırlık Newton olarak gösterilir. (Ahmet SG) |
| Anlamama | Bir nesnenin ağırlığı. (Burak ÖG) |

Kategorilere göre mülakatın üçüncü sorusu ile ilgili öğrencilerin cevapları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Kategorilere Yönelik Örnek Öğrenci Cevapları

| Kategoriler | Örnek İfadeler |
|--------------------|---|
| Tam Anlama | Ağırlığı azalır, kütle değişmez. (Büşra SG) |
| Kısmi Anlama | Kütlesi değişmez ama ağırlığı değişir. (Burak ÖG) |
| Alternatif Kavrama | Ağırlığı değişmez, kütlesi değişir, boyu uzar. (Ahmet ÖG) |

Kategorilere göre mülakatın dördüncü sorusu ile ilgili öğrencilerin cevapları Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13

Kategorilere Yönelik Örnek Öğrenci Cevapları

| Kategoriler | Örnek İfadeler |
|--------------------|--|
| Tam Anlama | Kütle değişmez, ağırlığı artar. (Burak SG) |
| Kısmi Anlama | Ağırlığı değişir. (Büşra ÖG) |
| Alternatif Kavrama | Kütle değişir, ağırlığımız hiçbir zaman değişmez. (Hilal ÖG) |
| Anlamama | Cevap yok. (Ahmet ÖG) |

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Kavramsal anlama testinin “Kütle nedir? Kütleliyi nasıl tanımlarsın?” sorusundan elde edilen bulgular incelendiğinde Burak ve Büşra’nın kavramsal anlama testinin ön uygulamasında alternatif kavramaya sahip oldukları görülmektedir. Ön görüşmelerde ise Hilal ve Büşra’nın alternatif kavrama kategorisinde değerlendirilen ifadeleri oldukları görülmektedir. Kavramsal anlama testi ve görüşmelerde öğrencilerin kütle kavramı yerine ağırlık kavramını kullandıkları görülmüştür. Veri toplama araçlarının son uygulamalarında ise tüm öğrencilerin cevaplarında değişim olduğu görülmektedir. Bu değişimin pek çok nedeni olabilir. Öncelikle gerçekleştirilen uygulamanın öğrencilerin alternatif kavramlarının giderilmesinde ve kavramsal anlama boyutunda ilerlemelerine etkisi olduğu düşünülmektedir. Çünkü öğrencilere süreç boyunca tartışma imkânı sunulmuştur. Sınıf ortamında tartışma imkanının sağlanması ve tartışma etkinliği sırasında sosyal becerileri gelişmemiş öğrencilere söz hakkı verilmesi öğrencilerin becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilemektedir. Sosyal beceriler ile akademik başarının ilişkili olduğu bilinmektedir (Samancı & Diş, 2014). Bu nedenle ÖÖG olan öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişmesinin kavramsal anlama düzeylerine olumlu etkisi olduğu düşünülmektedir (Er-Nas vd.,

2019). Ayrıca öğrencilere deneyi bire bir deneyimledikten sonra karekod uygulaması ile tekrar tekrar izleme fırsatı sunulmuştur. ÖÖG olan öğrencilerin özellikleri düşünüldüğünde bilgileri hatırlamalarının kolaylaştırmak ve uzun süreli belleklerinde bilgilerini tutabilme fırsatı sunmak için bu tür teknoloji destekli uygulamaların alternatif bir çözüm yolu olabileceği düşünülmektedir (Dilber, 2017; Er-Nas vd., 2022; Marino vd., 2010).

Kavramsal anlama testinde yer alan “Ağırlık nedir? Ağırlığı nasıl tanımlarsın?” sorusuna yönelik bulgular incelendiğinde ön uygulamada öğrencilerin tümünün cevaplarının anlamama kategorisi içerisinde değerlendirildiği görülmektedir. Benzer şekilde ön görüşmelerde de öğrencilerin tümünün ifadeleri anlamama kategorisinde değerlendirilmiştir. Uygulama sonrası Hilal ve Ahmet’in kavramsal anlama testi ve görüşmelerdeki ifadeleri kısmi anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. Ayrıca Büşra’nın uygulama sonrasında kavramsal anlama testindeki ifadelerinin anlamama, görüşmelerdeki ifadelerinin tam anlama kategorisinde değerlendirildiği görülmektedir. Hilal ve Ahmet’in kavramsal anlama düzeylerindeki değişimde yapılan etkinliklerin etkili olduğu söylenebilir. Kılavuzda tartışma, soru sorma, problem belirleme gibi sorgulama becerileri ile ilgili uygulamalar yer almaktadır. ÖÖG olan öğrencilerin fen kavramlarını öğrenme sürecinde ilgili etkinliklerin katkı sağladığı düşünülmektedir (McGrath & Hughes, 2018). Uygulama sürecinde sürekli olarak ağırlık ve kütle kavramlarının farklarına değinilmiş ve öğrencilere kavramları tartışma fırsatı verilmiştir. Büşra’nın uygulama sonrası kavramsal anlama testi ve görüşmelerden elde edilen ifadelerinin farklı kategorilerde değerlendirildiği görülmektedir. Büşra’nın kavramsal anlama testindeki ifadelerinin anlamama, görüşme sorularındaki ifadelerinin ise tam anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. Aynı durum Büşra kodlu öğrencinin diğer sorulara yönelik verdiği cevaplar için de geçerlidir. Bu durumun nedeni Büşra kodlu öğrencinin yazma gücünün olduğundan yazarak kendini ifade edememesi olabilir (Aral, 2021; Deniz & Erözkan, 2008; İlker & Melekoğlu, 2017; Kuruyer & Çakıroğlu, 2017). Bu durum ÖÖG olan öğrencilerin genellikle yazmada problem yaşamaları ile ilişkilendirilebilir (Er-Nas vd., 2019). Uygulama sırasında öğrencilere tartışma ortamı sağlandığından Büşra’nın görüşme sorularında kendini daha rahat ifade etmiş olabileceği düşünülmektedir.

Kavramsal anlama testinin ön uygulamasında “Sence bir cismin kütlesi bulunduğu yere göre değişir mi? Nedeniyle birlikte açıklayın.” sorusundan elde edilen bulgularda Burak, Hilal ve Büşra’nın alternatif kavramaya sahip olduğu görülmektedir. Kavramsal anlama testinin son uygulamasında ise Burak, Hilal ve Büşra’nın ifadeleri kısmi anlama kategorisinde değerlendirilmiştir. Ahmet kodlu öğrencinin cevaplarının anlamama kategorisinde kaldığı görülmektedir. Fakat Ahmet kodlu öğrencinin mülakatın 3. ve 4. sorularında tam anlama kategorisinde değerlendirilen cevaplarının olduğu görülmektedir (Şekil 9). Ahmet kodlu öğrencinin kütle kavramına yönelik sorulara verdiği yazılı ve sözlü cevapların farklı olmasının sebebi yazma gücünün olması olabilir. Öğrenci yazmada sorun yaşadığı için kendini ifade etmekte ve öğrendiğini açıklamada güçlük çekmiş olabilir. Yazma gücünü yaşayan öğrencilerin akademik sorunlar yaşadığı bilinmektedir (Şahin & Çakır, 2018).

Kavramsal anlama testinin ön uygulamasında sorulan “Sence bir cismin ağırlığı bulunduğu yere göre değişir mi?” sorusundan elde edilen bulgularda sadece Büşra’nın alternatif kavramaya sahip olduğu görülmektedir. Kavramsal anlama testinin son uygulamasında ise Büşra’nın ifadeleri kısmi anlama kategorisinde değerlendirmiştir. Hilal ve Ahmet kodlu öğrencilerin cevaplarında gelişim olmadığı ve Burak kodlu öğrencinin cevabının kısmi anlamadan tam anlama kategorisine çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin cevaplarındaki değişim incelendiğinde (Şekil 8) Burak ve Hilal kodlu öğrencilerin son uygulamada beş sorunun dördünde, Ahmet ve Büşra kodlu öğrencilerin ise üç soruda gelişim gösterdikleri görülmektedir. Bulgulardan da hareketle ÖÖG olan öğrencilerin özelliklerinin de farklılaştığı sonucuna varılabilir. Ayrıca son uygulamada öğrencilerin performanslarına bakıldığında tam anlama kategorisinde en çok cevabı Burak kodlu öğrenci vermiştir. Kavramsal anlama testinin ön uygulamasında öğrencilerin kütle ve ağırlık kavramlarını birbirleri yerine kullandıkları görülmüştür. Öğrencilerin keşfetme bölümünde

gerçekleştirdiği deney ve derinleştirme bölümünde kütle ve ağırlık kavramlarının farklarına yönelik tartışma etkinliklerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Kılavuzun uygulanması sürecinde sürekli tekrar yapmanın da ÖÖG olan öğrencilerin hatırlamasına yardımcı olduğu (Anand & Khan, 2020; Fırat & Koçak, 2018) sonucuna varılabilir.

Ön görüşmelerde “Dünya’dan Ay’a giden bir astronotun kütlesi ve ağırlığı hakkında ne söylersin? Açıklar mısın?” sorusuna yönelik bulgular incelendiğinde ise Hilal, Ahmet ve Büşra’nın alternatif kavrama kategorisine, Burak’ın ise kısmi anlama kategorisine giren ifadelerini olduğu görülmektedir. Kavramsal anlama testinin ön uygulamasında son sorudan elde edilen bulgularda ise tüm öğrencilerin kütle ve ağırlık kavramlarını birbirleri yerine kullanmaları ilgili konuda alternatif kavrama sahip olduklarının göstermektedir. Son uygulamada ise ÖÖG olan öğrencilerin tümünün kavram yanlışlarının giderildiği görülmektedir. Ayrıca ön görüşmelerde “Ekvator’dan kutuplara götürülen bir cismin kütlesi ve ağırlığı hakkında ne söylersin? Açıklar mısın?” sorusuna yönelik öğrenci ifadelerinde Hilal’in alternatif kavrama sahip olduğu ve son görüşmelerde bu durumun giderildiği görülmektedir. Alternatif kavrama kategorisine giren cevaplar incelendiğinde öğrencilerin genellikle cismin kütlelerinin değiştiğine veya ağırlığının değişmediğine yönelik ifadeleri bulunmaktadır. İlgili sorulara uygulama öncesi ve sonrası verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin alternatif kavramlarının giderildiği söylenebilir. Kılavuzun keşfetme kısmında yapılan deneyler ve deney öncesi ve sonrası tartışma etkinliklerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir (Bricker & Bell; 2008; Gültepe, 2011; Seçkin-Kapucu & Türk, 2019; Osborne vd., 2004). Elde edilen bulgulara dayalı olarak öğrencilerin kavramsal anlamalarının gelişiminde uygulanan kılavuzun etkisinin olduğu sonucuna varılabilir. Öğrencilerin kavramsal anlama testi ve mülakat sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde her bir öğrencinin ilerlemesinin birbirinden farklı olduğu görülmektedir. Bu durum her öğrencinin öğrenme sürecinde kendisine özgü ihtiyaçlarının bulunduğunu göstermektedir. Öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere var olan uygulamaların yeterli olmadığı durumlarda öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik kullanılacak olan farklı aktif öğrenme tekniklerinin sürece dahil edilmesi önerilir.

KAYNAKÇA

- Abdusselam, M. S., Kilis, S., Şahin-Çakır, Ç., & Abdusselam, Z. (2018). Examining microscopic organisms under augmented reality microscope: A 5E learning model lesson. *Science Activities*, 55(1-2), 68-74. <https://doi.org/10.1080/00368121.2018.1517717>
- Acer, K. (2022). *Özel öğrenme güçlüğü olan bir ilkokul üçüncü sınıf öğrencisinin okuma becerilerinin geliştirilmesi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Aksoy, G., & Gürbüz, F. (2013). 5E modeli’nin öğrencilerin akademik başarısına etkisi: “Kuvvet ve Hareket” ünitesi örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 1-16. <https://doi.org/10.17679/inuefd.108600>
- Al-Hroub, A. (2010). Literacy and mathematics: Perceptual skills and arabic literacy patterns for mathematically gifted children with specific learning difficulties. *British Journal of Special Education*, 37(1), 25-38. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8578.2010.00453.x>
- Alsadat-Khalili, M., Emadian, S. O., & Hassanzadeh, R. (2021). Effectiveness of attention training based on Fletcher’s program, Delacato’s neuropsychological treatment, and computerized cognitive rehabilitation on executive functions in children with special learning disability. *Clin Neurosci Journal*, 8(1), 30-36. <https://doi.org/10.34172/icnj.2021.07>

- Anand, A., & Khan, M. F. (2020). A phenomenological study of academic challenges faced by children with specific learning disability. *An International Bilingual Peer Reviewed Refereed Research Journal*, 7(27), 171-181. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6963642>
- Aral, N. (2021). Visual perception in specific learning difficulties. *Theory and Practice in Child Development*, 1(1), 25-40. <https://doi.org/10.46303/tpicd.2021.3>
- Asfuroğlu, B. Ö., & Fidan, S. T. (2016). Özgöl öğrenme güçlüğü [Specific learning disorders]. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 38(1), 49-54. <https://doi.org/10.20515/otd.17402>
- Aydoğan, Ş. (2016). *EBA destekli öğretimin 4. sınıf öğrencilerinin “ısı-sıcaklık” ve “erime-çözünme” konularında kavram yanlışlarına ve tutumlarına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ömer Halisdemir Üniversitesi.
- Biçer, A. (2019). *STEM yaklaşımına dayalı elektrik devre elemanları konusu öğretiminin 5. sınıf özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Aksaray Üniversitesi.
- Bricker, L. A., & Bell, P. (2008). Conceptualizations of argumentation from science studies and the learning sciences and their implications for the practices of science education. *Science Education*, 92(3), 473-498.
- Can, A. H., & Semerci, N. (2010). Altı şapkalı düşünme tekniğinin ilköğretim sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 32(145), 39-52
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research methods in education* (4. Baskı). Routledge.
- Coll, R. K., France, B., & Taylor, I. (2005). The role of models/and analogies in science education: Implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198. <https://doi.org/10.1080/0950069042000276712>
- Çakıroğlu, O., & Melekoğlu, M. A. (2014). Statistical trends and developments within inclusive education in Turkey. *International Journal of Inclusive Education*, 18(8), 798-808. <https://doi.org/10.1080/13603116.2013.836573>
- Çapraz, C., Mete, P., & Yıldırım, A. (2017). Zihinsel yetersizliğe sahip öğrenciler için fen öğretimi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(1), 289-304.
- Çoğaltay, N., & Çetin, İ. (2020). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme güçlüğüne ilişkin yeterlilikleri: Nitel bir araştırma. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 126-140.
- Deniz, E., & Erözkan, A. (2008). *Psikolojik danışma ve rehberlik*. Maya Yayınları.
- Deshler, D. D., Schumaker, J. B., Lenz, B. K., Bulgren, J. A., Hock, M. F., Knight, J., & Ehren, B. J. (2001). Ensuring content-area learning by secondary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 16(2), 96-108.
- Dilber, Y. (2017). *Fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenme güçlüğü tanıtlı kaynaştırma öğrencileri ile yürüttükleri öğretim sürecinin incelenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Doğanay, K. (2020). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kütle ve ağırlık ile ilgili yanlış kavramlarının belirlenmesi. *Sosyal Bilim Merkezli Konular*, 2(1), 3-7.
- Ecevit, T., & Özdemir-Şimşek, P. (2017). Öğretmenlerin fen kavram öğretimleri, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmalarının değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 16(1), 129-150. <https://doi.org/10.17051/io.2017.47449>

- Erciyeş, G. (2012). Öğretim yöntem ve teknikleri. Ş. Tan (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri içinde* (s. 253-359). Pegem Akademi.
- Ergin, İ. (2006). *Fizik eğitiminde 5e modelinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna ve hatırlama düzeyine etkisine bir örnek: "İki boyutta atış hareketi"*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Er-Nas, S., & Çepni, S. (2011). Derinleşme aşamasına yönelik geliştirilen çalışma yapraklarının etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 125-150.
- Er-Nas, S., & Çepni, S. (2015). Derinleştirme aşamasına yönelik geliştirilen kılavuzun öğrenci başarısı üzerindeki etkisi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 205-222.
- Er-Nas, S., İpek-Akbulut, H., Çalık, M., & Emir, M. İ. (2022). Facilitating conceptual growth of the mainstreamed students with learning disabilities via a science experimental guidebook: A case of physical events. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20, 45–67. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10140-3>
- Er-Nas, S., Şenel-Çoruhlu, T., Çalık, M., Ergül, C., & Gülay, A. (2019). Öğrenme güçlüğü yaşayan ortaokul öğrencilerine yönelik fen deneyleri kılavuzunun etkililiğinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20(3), 501-534. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.484937>
- Fırat, T., & Koçak, D. (2018). Sınıf öğretmenlerinin öğrenme güçlüğü'nün tanımına ilişkin görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 915-931. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018..-431461>
- Gregory, S., & Masters, Y. (2012). Real thinking with virtual hats: A role-playing activity for pre-service teachers in second life. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(3), 420-440.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Güngör, B., Arslan, B., Yüksel-Tufioğlu, Ö. S., Kutlar, H. M., Demir, Ö., & Kaya, C. (2023). Altı şapkalı düşünme tekniğinin kuramsal çerçevede incelenmesi. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies*, 9(28), 69-80.
- Hançer, A. H. (2005). *Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Israel, M., Wang, S., & Marino, M. T. (2016). A multilevel analysis of diverse learners playing life science video games: Interactions between game content, learning disability status, reading proficiency and gender. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(2), 324- 345. <https://doi.org/10.1002/tea.21273>
- İlker, Ö., & Melekoğlu, M. A. (2017). İlköğretim döneminde özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin yazma becerilerine ilişkin çalışmaların incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 18(3), 443-469. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.318602>
- Kaptan, F., & İzgi, Ü. (2014). The effect of use concept cartoons attitudes of first grade elementary students towards science and technology course. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 2307-2311. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.564>

- Karacak-Deren, Ş. (2008). *İlköğretim 8. sınıf genetik ünitesinin 5E modeline göre tasarlanan multimedya destekli öğretimin öğrencilerin erişimi ve tutumlarına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Muğla Üniversitesi.
- Karamustafaoğlu, S., Ayas, A., & Coştu, B. (2002, Eylül). Sınıf öğretmeni adaylarının çözümler konusundaki kavram yanlışları ve bu yanlışların kavram haritası tekniği ile giderilmesi. *II. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu*, Ankara.
- Kaya, B. (2021). *İlköğretim öğrencilerinin sanatsal yaratıcılıklarının geliştirilmesinde beyin fırtınası tekniğinin etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Kaya, S., Sağlam-Ak, A., & Melekoğlu, M. A. (2022). Özel öğrenme güçlüğünde erken müdahale ve erken tanı: Müdahaleye tepki modeli. *Milli Eğitim*, 51(236), 3679-3692. <https://doi.org/10.37669/milliegitim.1034793>
- Kaya-Döşlü, P., & Bağlama, B. (2022). Okul öncesi öğretmenlerinin öğrenme güçlüğüne erken belirtilerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 2(2), 361-388.
- Kayahan-Yüksel, D., & Emmioğlu-Sarıkaya, E. (2022). A study on parental participation in the literacy learning process of the children with special learning disability. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11(2), 276-287. <https://dx.doi.org/10.30703/cije.950273>
- Keogh, B., & Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: An evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446. <https://doi.org/10.1080/095006999290642>
- Keogh, B., Naylor, S., & Downing, B. (2003). Children's interactions in the classroom: Argumentation in primary science, *4th European Science Education Research Association Conference*, Netherlands.
- Keogh, B., Naylor, S., & Wilson, C. (1998). Concept cartoons: a new perspective on physics education. *Physics Education*, 33(4), 219-224.
- Koray, Ö., Özdemir, M., & Tatar, N. (2005). İlköğretim öğrencilerinin "birimler" hakkında sahip oldukları kavram yanlışları: Kütle ve ağırlık örneği. *Elementary Education Online*, 4(2), 24-31.
- Kuruyer, H. G., & Çakıroğlu, A. (2017). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin eğitsel değerlendirme ve eğitimsel müdahale sürecinde görüş ve uygulamaları. *Turkish Studies*, 12(28), 539-555. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.12494>
- Kyriacou, C., Manowe, B., & Newson, G. (2002). Active learning of secondary school mathematics in Botswana. *Curriculum*, 20, 125-130.
- Lair, J. C., & Cook, J. D. (2011). A study of a common misconception in appalachian kentucky seventh and eighth grade science students: Free fall and inertia. *Journal of the Kentucky Academy of Science*, 72(2), 73-83.
- Long, S., & Marson, K. (2003). Concept cartoons. *Hands on Science*, 19(3), 22-24.
- Marek, E. A. (1986). They misunderstand, but they'll pass. *Science Teacher*, 53(9), 32-35.
- Marino, M. T., Black, A. C., Hayes, M. T., & Beecher, C. C. (2010). An analysis of factors that affect struggling readers' achievement during a technology-enhanced stem astronomy curriculum. *Journal of Special Education Technology*, 25(3), 35-42. <https://doi.org/10.1177/016264341002500305>

- Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. (1992). Science for students with disabilities. *Review of Educational Research*, 62(4), 377-411. <https://doi.org/10.3102/00346543062004377>
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx>
- McGrath, A. L., & Hughes, M. T. (2018). Students with learning disabilities in inquiry-based science classrooms: A cross-case analysis. *Learning Disability Quarterly*, 41(3), 131-143. <https://doi.org/10.1177/0731948717736007>
- Melekoğlu, M. A., Çakıroğlu, O., & Malmgren, K. W. (2009). Special education in Turkey. *International Journal of Inclusive Education*, 13(3), 287-298. <https://doi.org/10.1080/13603110701747769>
- Naylor, S., Downing, B., & Keogh, B. (2001). An empirical study of argumentation in primary science, using concept cartoons as the stimulus. *ESERA Conference*, Yunanistan.
- Ocak, İ., İşisağ, G., & Karakuyu, A. (2023). 7. sınıf öğrencilerin altı şapkalı düşünme tekniği ile özgün fikirler geliştirmesi. *Latin America 6th International Conference on Scientific Researches*, Havana.
- Orhan, S. (2010). *Altı Şapkalı düşünme tekniğinin ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinde konuşma becerilerini geliştirmesine etkisi*. [Yayınlanmamış doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Orhan, S., Kırbaş, A., & Topal, Y. (2012). Görsellerle desteklenmiş altı şapka düşünme tekniğinin öğrencilerin konuşma becerilerini geliştirmesine etkisi. *Electronic Turkish Studies*, 7(3), 1893-1909.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020. <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Özaydın, L. (2006). *Arkadaşlık becerilerini geliştirme programının özel gereksinimi olan ve olmayan okul öncesi çocuklarının sosyal etkileşimlerine etkisi*. [Yayınlanmamış doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Özkütük, N., Orgun, F., & Sezer, H. (2019). Hemşirelik eğitiminde altı şapkalı düşünme tekniğinin kullanımı: iki farklı tekniğin karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(4), 1553-1562.
- Pierangelo, R., & Giuliani, G. (2006). *Learning disabilities: A practical approach to foundations, assessment, diagnosis, and teaching*. Pearson Company.
- Prostko, J. (1993). Speaking of teaching. *Stanford University Newsletter on Teaching*, 5(1), 1-4.
- Pürsün, T., & Koçak, F. (2023). Okuma güçlüğü olan ikinci sınıf öğrencisinin okuma becerisinin geliştirilmesi: Eylem araştırması. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 13(1), 220-238.
- Raharjo, T., & Wimbari, S. (2020). Assessment of learning difficulties in the category of children with dyslexia. *Jurnal Konseling Dan Pendidikan*, 8(2), 79-85.
- Saban, A. (2000). *Öğrenme-öğretme süreci, yeni teori ve yaklaşımlar*. Nobel Yayınları.
- Samancı, O., & Diş, O. (2014). Sosyal becerileri zayıf olan ilkökul öğrencilerinin tutum ve davranışlarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 573-590.

- Sarıkaya, B., Aydeniz, S., & Haydaroğlu, M. (2022). Altı şapkalı düşünme tekniğine göre tasarlanan etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin yazma tutum ve kaygılarına etkisi. *Route Educational & Social Science Journal*, 9(5), 249-259. <http://dx.doi.org/10.17121/ressjournal.3230>
- Sarıkaya, S., & Akbaş, A. (2020). Ortaokul öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(38), 31-40. <http://dx.doi.org/10.14582/DUZGEF.2020.152>
- Seçkin-Kapucu, M., & Türk, H. (2019). Güncel bilimsel haberlerin Toulmin argüman modeline göre incelenmesi ve öğrencilerin argüman düzeylerinin belirlenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 7(3), 1119-1144.
- Sivan, A., Leung, R. W., Woon, C. C., & Kember, D. (2000). An implementation of active learning and its affect on quality of student learning. *Inovations in Education and Training International*, 37(4), 381-389. <https://doi.org/10.1080/135580000750052991>
- Smith, K. L., & Rayfield, J. (2019). STEM knowledge, learning disabilities and experiential learning: influences of sequencing instruction. *Journal of Agricultural Education*, 60(2), 222-236.
- Şahin, F., & Çakır, R. (2018). Çoklu ortam materyallerinin okuma-yazma güçlüğü çeken öğrencilerin okuma-yazma becerileri üzerinde etkisi. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 7(2), 75-90.
- Topbaş, S. (1998). Öğrenme güçlüğü gözlenenler. S. Eripek (Ed.), *Özel eğitim içinde* (ss. 55-73). Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Urfalı-Dadandı, P., & Şahin, M. (2018). Özgül öğrenme güçlüğü tanısı olan ve normal gelişim gösteren çocukların benlik kavramları, öz-yeterlik inançları ve sosyal becerilerinin karşılaştırılması. *Elementary Education Online*, 17(2), 532-545. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.418895>
- Ürün, M. Y., Ürün, G. G., & Doğan, U. (2023). Sınıf öğretmenlerinin özel öğrenme güçlüğü yaşayan öğrencilerin özelliklerine ve eğitimlerine yönelik görüşleri. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(2), 520-529.
- Wilder, M., & Shuttleworth, P. (2005). Cell inquiry: A 5E learning cycle lesson. *Science Activities*, 41(4), 37-43.
- Wittrock, M. (1994). Generative science teaching. In P. Fensham, R. Gunstone & R. White (Eds.), *The content of science* (pp. 29-38). Falmer.
- Yılmaz, A. (2018). *Kavram karikatürleri destekli 5E modeli uygulamasının ortaokul öğrencilerinin matematik başarısına, öğrenme kalıcılığına ve tutumlarına etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bartın Üniversitesi.
- Yılmaz, H. C. (2017). *Çoklu yetersizliği olan az gören çocuklara doğrudan öğretimle sunulan şematik düzenleyicinin bir fen konusunun öğretiminde etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Yılmaz, M., Arıcı, F., & Dilber, R. (2017). Altı şapkalı düşünme tekniğinin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi. *Researcher*, 5(1), 128-139.

EXTENDED ABSTRACT

The majority of special needs students in inclusive settings are those that struggle with learning (Çakıroğlu & Melekoğlu, 2014; Pierangelo & Giuliani, 2006). In recent years, there has been an increase in the number of students with SLD. Active learning strategies can help these students adjust to the process, which will improve their conceptual knowledge. Studies on the topic show that most scientific instructors involve inclusive students with SLD in experiments carried out at the same level as other students in their classrooms (Dilber, 2017). There are few research on this topic in Türkiye (Er Nas et al., 2019; Er Nas et al., 2022)., despite the fact that there are studies in the literature from other countries to support or highlight the learning of students with SLD in science (Israel et al., 2016; Marino et al., 2010; McGrath & Hughes, 2018). As a result, the development of guidebooks to support middle school students who struggle with scientific learning will direct educators in delivering science lectures in classrooms (Dilber, 2017). Hence, science teachers may better help their students' conceptual understanding. Within the parameters of this study, it is expected that the mass and weight guidebook created using active learning techniques can support current and future science teachers in their interactions with students who have SLD. Additionally, it is believed that the study may contribute to increasing special education research in scientific education. The purpose of this study is to determine the effect of the mass and weight guidebook, which was created using active learning techniques, on the conceptual understanding and perceptions of seventh-grade students with SLD.

Method

The special case method, which offers a thorough investigation of an event, was applied in this study. The purpose of the associated research is to use the special case method to thoroughly explore the conceptual processes of each student with SLD. Four seventh-grade students with SLD form the study's sample. In this investigation, a purposeful sample selection method was used. In the context of the study, a guidebook on mass and weight was created and use on the basis of active learning techniques to support students with SLD in their conceptual understanding. Interviews and the conceptual understanding test were utilized as the data gathering methods. The effect of the guidebook on the conceptual understanding of students with SLD was evaluated using the conceptual understanding test. There are five open-ended questions on the conceptual understanding test. The impact of the applied material in differentiating students' conceptual constructs was examined through interviews. Four open-ended questions that the researchers prepared made up the interview questions. The constructivist learning theory's 5E Model was used to create the guidebook. The creation of the guidebook used active learning techniques.

Results and Discussion

In the conceptual understanding test and interviews, it was seen that the students employed the concept of weight rather than the concept of mass. In the last applications of the data collection tools, it is seen that there is a change in the answers of most of the students. There may be a variety of causes for this change. First and mainly, it is believed that the practices affects the students' removal of other conceptions and advancement in conceptual understanding since they were given the chance to talk on the process. Students' social skills can also be enhanced in this way. It is believed that students with SLD benefit conceptually from the development of their social skills (Er-Nas et al., 2019). In addition, students were given the opportunity to watch the experiment repeatedly with the QR code application after experiencing the experiment one-on-one (Marino et al., 2010). Considering the characteristics of students with SLD, it is thought that such technology-supported applications can be an alternative solution to facilitate their recall of information and to offer the opportunity to retain their information in their long-term memories (Dilber, 2017; Er-Nas et al., 2022; Marino et al., 2010).

It was noted that during the pre-application of the conceptual understanding test, the students used the terms "mass" and "weight" interchangeably. The experiment that the students conducted in the exploration phase and the discussion activities on the distinctions between the concepts of mass and weight in the elaborating phase are believed to be beneficial in removing the students' misunderstandings. It may be inferred that constant repetition throughout the application of the guidebook also helps in memory retention for students with SLD (Anand & Khan, 2020; Fırat & Koçak, 2018).

When the alternative understanding responses are reviewed, the students typically say that the object's mass has changed or that its weight has remained the same. Examining the responses to the critical questions both before and after the application, it may be concluded that the students' other conceptions have been rejected. The experiments carried out in the exploration phase of the guidebook and the discussion activities before and after the experiment are believed to be effective in removing the students' misunderstandings (Bricker & Bell; 2008; Gültepe, 2011; Seçkin-Kapucu & Türk, 2019; Osborne et al., 2004). The practice produced have an impact on the students' conceptual development. The positive effect of the guidebook created for students with SLD on the study participants' conceptual knowledge is proof that students with SLD can learn science topics with the correct interventions. Some children were unable to advance in the category of full understanding in some practice when the individual progress of the students was evaluated. This issue reinforces the idea that new methods should be created to promote the learning of all students with learning disabilities because each of them has specific demands during the learning process. It is advised to develop additional practices, such as continuous repetition in the process, supporting the process with visuals, providing examples that students frequently encounter in daily life, and summarizing the topics at the end of the lesson, in cases where the existing practices are not sufficient for all students with learning disabilities.