

Araştırma-Sorgulama ve Beceri Temelli Fen Bilimleri Testi Geliştirme Çalışması-Elektrik Devreleri Ünitesi Örneği

Research-Inquiry and Skill-Based Science Test Development Study Example of Electrical Circuits Unit

Mahfuz Ercan¹, İlke Çalışkan²

¹*Sorumlu Yazar, Doktora Öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, mahfuzercan5152@gmail.com, (https://orcid.org/0009-0008-7485-0397)*

²*Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi, clsknilke@gmail.com, (https://orcid.org/0000-0003-4413-8514)*

Geliş Tarihi: 02.08.2023

Kabul Tarihi: 26.09.2023

ÖZ

Bu çalışmanın amacı yedinci sınıf Fen Bilimleri Dersi 'Elektrik Devreleri Ünitesi' ile ilgili araştırma-sorgulamaya dayalı beceri temelli sorulardan oluşan geçerli ve güvenilir bir test geliştirmektir. Bu test hazırlanmadan önce yedinci sınıf Fen Bilgisi Ders Kitabı, EBA platformu, internet eğitim siteleri, uluslararası sınav soruları (PISA, TIMMS) incelenerek soru tipleri ile ilgili 40 soruluk bir havuz oluşturulmuştur. Kazanımlar ile ilgili hazırlanan soruları fen bilimleri ve ölçme-değerlendirme alanında uzman olan öğretim üyeleri incelemişlerdir. Verilen öneriler doğrultusunda bazı soru maddelerinin çıkarılması ve gerekli bazı redaksiyonlar yapılmıştır. Son şeklini alan ve yirmi beş sorudan oluşan test 240 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda madde güçlüğü ve madde ayırt edicilik değerleri istenilen aralıklarda olmayan soru maddelerinin çıkarılmasıyla yirmi soru maddesine dönüşen test ile ilgili yapılan madde analizinde ortalama madde güçlük değeri 0.45 ve ortalama madde ayırt edicilik değeri 0.51 olarak bulunmuştur. Yapılan hesaplamada 'Elektrik Devreleri Ünitesi' testinin KR-20 değeri 0.76 çıkmıştır. Elektrik Devreleri ünitesi için araştırma-sorgulamaya dayalı beceri temelli sorulardan oluşan bu testin öğretmenlerin, araştırmacıların ve akademisyenlerin rahatlıkla kullanabileceği geçerli ve güvenilir bir test olduğu değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Beceri temelli fen soruları, araştırma-sorgulama, fen bilimleri.

ABSTRACT

The aim of this study is to develop a valid and reliable test consisting of inquiry-based skill-based questions related to the 7th Grade Science Course 'Electric Circuits Unit'. Before this test was prepared, a set of 40 questions was created by examining the 7th Grade Science Textbook, EBA platform, internet education sites, international exam questions. First of all, 28 questions were determined for the target gains to be achieved by teaching the Electrical circuits unit from this pool. The questions prepared about the outcomes were examined by faculty members who are experts in science and measurement-evaluation. Necessary corrections were made in line with the suggestions given. The test consisting of twenty-five questions was administered to 240 eighth grade students. As a result of the application, the average item difficulty value of the test, which was reduced to 20 questions, was found to be 0.45 and the average item discrimination value to be 0.51. In the calculation made, the KR-20 value of the 'Electrical Circuits Unit' test was 0.76. This test, which consists of inquiry-based skill-based questions for the Electrical Circuits unit, is considered to be a valid and reliable test that can be easily used by teachers, researchers and academicians.

Keywords: Skill-based science questions, research-inquiry, science

GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin gün geçtikçe gelişmesi, değişime uğraması farklı özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesini gerektirmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte ihtiyaç duyulan bilginin topluma sunulması için Milli Eğitim Bakanlığı belli aralıklar ile öğretim programını güncelleyerek yeni bilgilerin verilmesine zemin oluşturmaktadır. Günümüzde genel olarak bireyden beklenen özellikler; bilgiyi özümseyerek analiz yapabilmesi, eleştirel düşünebilmesi, bilgiden çıkarımlar yapabilmesi, üst düzey düşünme becerisine sahip olarak elde ettiği bilgi ile günlük hayatı ilişkilendirebilmesi ayrıca iyi bir iletişim becerisine sahip olmasıdır (MEB, 2018a). Tüm bu kazanımların elde edilip edilmediğini ortaya çıkarabilmek için iyi hazırlanmış ölçme araçları ve testlere ihtiyaç bulunmaktadır. Son yıllarda eğitim-öğretim faaliyetlerinde ölçme ve değerlendirme işlemleri bu yüzden önemli hale gelmiştir. Ünite hedef kazanımlarının da gerçekleşme düzeyi ancak iyi hazırlanmış bir test ile sağlanabilir. Uluslararası sınavlarda çıkan sorular ile uyumlu, araştırma ve sorgulamaya dayalı, beceri temelli sorulardan oluşan ve ünitenin hedef davranışlarının gerçekleşme düzeyini ortaya çıkaran bir testin geliştirilerek uygulanması şüphesiz önemlidir. Araştırma-sorgulama temelli 21.yüzyıl becerilerinin takibi, ölçülmesi ve değerlendirilmesinde bir standardın olması beklenemez. Bireysel farklılıklardan kaynaklı değişik ölçme araçları kullanılabilir. Öğrencilerin hem bireysel farklılıklarının göz önünde bulundurulması hem de uluslararası sınav sorularına benzer sorular ile başarı seviyelerinin ortaya çıkarılması onların üst düzey düşünme becerilerini de olumlu yönde etkileyeceği, böylece öğrencinin hedef davranış kazanım seviyesi hakkında bilgi sahibi olunarak, eksik kısımların tamamlanabileceği belirtilmektedir (Kiray vd., 2015; MEB, 2018b).

Diğer derslerde olduğu gibi fen bilimleri dersinde de ölçme değerlendirme işlemleri öğrencinin ünite hakkındaki bilişsel seviyesini ortaya çıkarabilmelidir. Öğrencinin bilişsel seviyesinin artırılması iyi hazırlanmış fen öğretim programı ile doğrudan bağlantılıdır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının temel amacı, bireyin günlük yaşamında ortaya çıkan sorunların üstesinden gelip onları çözebilmesi, bu sorunları çözerken fen bilimlerine özgü bilgileri ve bilimsel süreç becerilerini kullanması, çevresinde olup biten olaylar ile ilgili meraklı ve tutum sahibi olması, bilimsel bilginin oluşum süreci ile ilgili geçen süreçler ve yeni araştırmalarda bu bilimsel bilgilerin nasıl kullanıldığını anlamaya çalışması olarak belirlenmiştir (MEB, 2018b). Tüm bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi ancak uygun Fen Bilimleri Öğretim Programının hazırlanarak, bu programa uygun konu alanı bilgilerinin verilmesi ve konuların iyi anlaşılıp anlaşılmadığını, özümsemiş özümsemişmediğini ortaya çıkaracak uygun ölçme değerlendirme sorularının veya testlerinin hazırlanması ile sağlanabilir (Atılğan vd., 2013).

MEB, 2018 yılında yapmış olduğu LGS (Liselere Geçiş Sınavı) sınav sorularında kavram öğrenimi, okuduğunu anlayabilme, bir metni okuyup, anlayıp, yorum yapabilme, karşılaştığı sorunları çözebilme becerisi, eleştirel düşünebilme becerisi ve bilimsel süreç becerilerinin de ölçülmesinin önünü açmış, bu bilişsel anlayışı ölçen soruları beceri temelli sorular olarak açıklamıştır (MEB, 2019). Alan yazında beceri temelli sorular, yeni nesil sorular veya bağlam temelli sorular olarak geçmektedir (İlhan & Hoşgören, 2017; Karakeçe, 2021). Yapılan bazı ulusal sınavlardaki beceri temelli soruların hangi becerileri ölçtüğü ile ilgili detaylı bilgiler verilmemiştir. Beceri temelli soruların öğrenme ortamlarını değiştirerek öğrencilerin üst düzey düşünmelerine yardımcı olabileceği tespit edilmiştir (Şan & İlhan, 2022).

Eğitim sistemimizde yapılan sınavlarda, ölçme ve değerlendirme işlemlerinde en fazla çoktan seçmeli testler yer almaktadır. Çoktan seçmeli testler ile ilgili olarak soru hazırlamanın uzun zaman alması, şans faktörü ile doğru cevabın bulunabilmesi gibi olumsuz yönler olsa da, öğrencinin başarı seviyesini belirlemede çok sayıda soru sorma imkanı vermesi, kısa zamanda cevaplanabilmesi, farklı seviyelerdeki bilgi ve becerileri ölçmesi, üst düzey düşünme becerisi sağlayabilmesi ve hızlı puanlama imkanı vermesi gibi olumlu yönleri de bulunmaktadır (Atılğan vd., 2009; Küçükahmet, 2002; Mintzes vd., 2001). Çalışkan (2009) yapmış olduğu araştırmada ölçme değerlendirme işlemleri ve eğitim süreci ile ilgili kendilerini iyi yetiştirmiş öğretmenlerin

yapacağı ölçme işlemlerinin öğrencilerin tutumları üzerinde olumlu etkisi olacağını belirtmektedir.

Eğitim-Öğretim faaliyetlerinde teknolojinin kullanılabilmesi birçok yaklaşım, yöntem ve tekniklerin olduğu bilinmektedir. Milli Eğitim Bakanlığı 2018 yılında Fen Bilimleri dersi öğretim programı yönetmeliğinde öğrenciyi temele alan öğrenme ortamlarını, yaklaşımlarını sayarken araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme, argümantasyona dayalı öğrenme, proje temelli öğrenme, problem temelli öğrenme ve işbirliğine dayalı öğrenme ortamlarının önemli olduğunu belirtmiştir. Argümantasyona ve araştırma-sorgulamaya dayalı uygulamalar ile yapılan etkinliklerde öğrencilerin iddialara bilimsel olarak yaklaşacakları ve bu durumun onların karar alma, eleştirel düşünme eğilimlerini, bilimsel tartışmacı tutumlarını olumlu yönde etkileyeceği ayrıca üst düzey düşünsel becerileri gerektiren soru maddelerini daha rahat çözebilecekleri değerlendirilmektedir (Domaç, 2011). Yine aynı yönetmelikte öğrencilerin okul atmosferi içinde kendi akranlarıyla birlikte etkinlik yapmalarının öğrenme sürecini etkilediğini öğrencilerin araştırma-sorgulama, keşfetme, ürün tasarlama ve argüman oluşturma konusunda yaratıcı olmalarını sağladığı belirtilmiş ayrıca öğrencilerin kendilerini yazılı, sözlü olarak ifade edecek öğrenme ortamlarına sahip olmalarının ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesine fırsat tanıyan imkanların sunulmasının önemli olduğu ifade edilmiştir (MEB, 2018a). Tüm bu öğrenme modellerinin bireyin 21.yüzyıl becerileri olarak adlandırılan eleştirel düşünebilme, analiz yapabilme, tartışmalara katılabilme gibi özellikler ile donanmasını sağladığı düşünülmektedir (Ecevit & Kaptan, 2019). Yeni öğretim modelleri bu tür gelişmeleri göz önünde bulundurarak değişime gitmektedir. Öğretim programlarının değişmesinin sebepleri arasında gelişen teknoloji ile birlikte farklı ülkelerde öğretim programlarının yenilenmesi, farklı öğretim yaklaşımlarının ortaya çıkması, ulusal ve uluslararası sınav çıktıları öğrencilerimizin başarılarının diğer ülkelere göre düşük seviyede kalması gibi nedenler sayılabilir (İdin & Aydoğdu, 2016).

Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de yapılan eğitim-öğretim faaliyetleri sonucunda öğrencilerin fen bilimleri ve matematik başarılarının seviyesi hakkında bilgi sahibi olmak ve bu seviyeler hakkında diğer ülkeler ile karşılaştırma yapabilmek için TIMMS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) ve PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) sonuç verilerini göz önünde bulundurulmaktadır. Böylece ülkeler eğitim sistemlerinin çıktılarını değerlendirme imkanı bulmaktadırlar. TIMMS değerlendirme projesinde dördüncü ve sekizinci sınıflar yani ortaokul çağındaki öğrenciler hedef kitledirler. PISA sınavında ise 15 yaş öğrenci grubu hedef kitledir. PISA değerlendirmesi üç, TIMMS değerlendirmesi ise dört yılda bir yapılmaktadır. PISA ve TIMMS değerlendirme proje sonuçları ülkeler tarafından göz önünde bulundurulurken eğitim politikalarına nasıl yön verileceğini de etkilediği düşünülmektedir (MEB, 2019). TIMMS 2011 fen sınav sonucunda ülkemiz ortalama 483 puan, 2015'te ortalama 493 puan ve 2019'da ise ortalama 515 puan olarak yıllara göre puanını artırmıştır. Aynı şekilde ülkemiz PISA sınavı fen performansında 2006 yılında ortalama 424 puan, 2009 yılında ortalama 454 puan, 2012 yılında ortalama 463 puan, 2015 yılında ortalama 425 puan ve 2018 yılında ise ortalama 468 puan almıştır. Ülkemiz 2018 yılında ortalama 468 puan ile PISA sınavına katılım yapan 79 ülke arasında 39. sırada, 2019 yılı sekizinci sınıf düzeyi TIMMS değerlendirmesinde 515 ortalama puan ile 39 katılımcı arasında 15. sırada yer almıştır (MEB, 2020). TIMMS ve PISA sonuçları eğitim sistemimizin giderek olumlu yönde gelişme gösterdiği fakat henüz istenilen yere gelemediğini de ortaya koymaktadır. Fen Bilimleri öğretim etkinliğinin artırılması, öğrencilerin PISA ve TIMMS sorularına benzer sorular ile muhatap edilmesi bu soruları rahatlıkla çözebilecek donanıma ve bilgiye sahip hale getirilmesi, bu sınavlara katılım yapan ülkeler arasında üst sıralara çıkabilmeyi etkileyeceği belirtilmektedir (Sezer, 2018). Öğrencilerin bu tür soruları çözebilecek bilişsel donanıma sahip olmaları, araştırma-sorgulamayı, bilimsel tartışmayı, ortaya atılan iddiaları, veriler ve gerekçeler sunarak desteklemeyi sağlayacak bilgiye ulaşmalarını gerektirmektedir (Aldağ, 2005).

Bu çalışmada araştırma-sorgulama ve beceri temelli olarak hazırlandığı değerlendirilen bu testte bulunan soru maddelerinin hangi bilişsel basamak ile ilgili olduğu hususunda Bloom

Taksonomisi bilişsel düzey basamakları kullanılmıştır. Bloom Taksonomisi bireyin bilişsel alanının sınıflandırılması esasına dayanır. Bu sınıflandırma eğitimcilerin ölçme ve değerlendirme işlemleri için hazırlayacakları soru maddelerinin belirlenmesinde rehberlik görevi yapmaktadır. Böylece hazırlanmış olan soru maddelerinin bireyin hangi bilişsel düzeyi ile ilgili olduğunun ortaya çıkarılmasında önemli bir görev görmektedir. Bloom Taksonomisi kullanılarak üst düzey bilişsel becerilere uygun sorular hazırlanabilmektedir. Son yıllarda her ne kadar Bloom Taksonomisi yenilenmiş olsa da hazırlanan soru maddelerinin bireyin bilişsel düzeyinin hangi basamağını ilgilendirdiği ile ilgili araştırmada kullandığımız Bloom Taksonomisinin ilk haliyle büyük bir farklılık oluşturmamaktadır (Altun & Yıldız, 2023; Anderson & Krathwohl, 2001). Ülkemizde yapılan bazı ortaöğretim sınav soru maddeleri ile uluslararası yapılan bazı sınav soru maddeleri kullandığımız Bloom Taksonomisine göre analiz edildiğinde bireyin üst düzey bilişsel becerilerinin ölçülmesinde eşdeğer sayılabileceği belirtilmektedir (Çakır, 2019).

Bütün bu durumlar ele alındığında fen başarısı yüksek, eleştirel düşünebilen, fene karşı olumlu tutuma sahip, konuları tartışabilen bireylerin yetiştirilmesi farklı yaklaşım, yöntem ve tekniği kullanmayı gerektirmektedir. Bu çalışma sonucunda elde edilen testte bulunan soru maddelerinin bir çoğunun çözülebilmesini, derslerin araştırma-sorgulama yöntemine uygun olarak işlenmesi, öğrencilerin gerek öğretmenleriyle gerekse arkadaşlarıyla tartışma ortamı içerisinde bulunmaları, Bloom Taksonomisine göre üst basamaklarda bulunan uygulama, analiz, sentez ve değerlendirme basamaklarının işe koşulduğu öğrenme ortamlarının sağlanmasının kolaylaştırdığı değerlendirilmektedir (Ören & Tezcan, 2008; Şahbaz, 2010).

Araştırma-sorgulama ve bilimsel tartışmaların olduğu yöntemler ile işlenen derslerde yapılan tartışmalara katılım sağlayabilmek için üst düzey düşünmeyi sağlayabilecek bilgi derecesine ulaşmak gerektiği belirtilmektedir (Kanlı & Yağbasan, 2008). Bu araştırmada oluşturulan soru maddelerin birçoğunun üst düzey düşünmeyi gerektiren uygulama, analiz ve sentez yapabilme becerisine sahip bilgi seviyesine ulaşmayı gerektirdiği uygulama sonucu yapılan analizlerden değerlendirilmektedir. Alan yazın incelendiğinde geliştirilen testlerin çoğunluğunun basamaklara yerleştirilmesinin daha rahat olması ve daha kullanışlı olmasından dolayı Bloom Taksonomisinin kullanıldığı görülmektedir (Karslı & Karamustafaoğlu, 2019; Saraç, 2018; Sontay & Karamustafaoğlu, 2017). Bu araştırmada da aynı durum söz konusudur.

Alanyazında ortaokul öğrencilerine yönelik Fen Bilgisi dersi 'Elektrik Devreleri' ünitesi ve diğer üniteler ile ilgili test geliştirme çalışmalarına rastlanılmaktadır. Fen Bilimleri dersi 7.sınıf Çözümler (Demir vd., 2016), Güneş Sistemi ve Ötesi (Aktamış & Uçar, 2019), Hücre ve Bölünmeler (Karslı vd., 2019), Kuvvet ve Hareket (Akbulut & Çepni, 2013), Saf Maddeler, Karışımlar ve Karışımların Ayrılması (Dede & Keleş, 2020) üniteleri ile ilgili testler geliştirilmiştir. Şen ve Eryılmaz (2011) lise 11.sınıf fizik dersi basit elektrik devreleri ünitesi ile ilgili, Soy ve arkadaşları (2022) ise ortaokul yedinci sınıf elektrik devreleri ünitesi ile ilgili öğrencilerin öğrenme seviyelerini ortaya çıkaracak testler geliştirmişlerdir. Araştırmamızda geliştirdiğimiz test maddelerinin çoğunluğunun beceri temelli ve sorgulamayı gerektiren sorulardan oluştuğunu değerlendirdiğimizde, geliştirilmiş olan diğer testlerden farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır.

Milli Eğitim Bakanlığının belli aralıklar ile öğretim programını değiştirmesi ayrıca bazı ünitelerde konu ekleme ve konu çıkarma işlemlerini yapması da ayrıca güncel bir test hazırlamayı zorunlu kılmaktadır. Alanyazında Milli Eğitim Bakanlığının 2018 yılında yayımladığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri dersi elektrik devreleri ünitesi kazanımları ile ilgili uluslararası ve ulusal sınav sorularını temel alan, beceri temelli, araştırma sorgulamayı gerektiren sorulardan oluşan, ülkemiz ortaokul öğrencilerinin bilişsel seviyelerini, uluslararası değerlendirme sınav sonuçlarına göre göz önünde bulundurmaya çalışan, güncel, güvenilir ve geçerli bir testin bulunmaması bu araştırmaya olan ihtiyacı doğurmuştur.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı ortaokul yedinci sınıf Fen Bilimleri Dersi ‘Elektrik Devreleri’ ünitesi ile ilgili araştırma- sorgulama ve beceri temelli sorulardan oluşan, geçerli ve güvenilir bir test geliştirmektir. Süreç içerisinde bu üniteyle ilgili çoktan seçmeli bir test geliştirilip geçerlik ve güvenilirlik analizi yapılarak teste son hali verilmiştir.

1.2. Araştırmanın Önemi

Ortaokul öğrencilerine yönelik olarak birçok test geliştirilmiştir. Geliştirilen testlerin daha çok kavram yanlışlığı ve öğretmenlere yönelik kullanılabilir testler olduğu, uluslararası sınav soruları baz alınarak çok az sayıda çalışmanın yapıldığı (Saf Maddeler, Karışımlar ve Karışımların Ayrılması, Dede & Keleş, 2020) tespit edilmiştir. Hazırlanan bu testlerin de farklı sınıf seviyesi ve farklı üniteler ile ilgili olduğu anlaşılmıştır. Elektrik devreleri ünitesi ile ilgili yapılan araştırmalarda ünitenin soyut kavramlar içerdiği bu yüzden öğrencilerde kavram yanlışlığı, yanlış kavram öğreniminin gerçekleştiği bildirilmiştir (Büyükkasap vd., 2002; Yeşilyurt, 2006). Bu yüzden ‘Elektrik Devreleri’ ünitesinin öğrenimi ile ulaştırılacak hedef davranışlar ortaya çıkarılırken, hazırlanacak olan ölçme ve test araçlarının kavram yanlışlıklarını da tespit edecek şekilde hazırlanması önemli görülmektedir.

İlhan ve Hoşgören (2017) 8. Sınıf fen bilimleri asit ve bazlar ünitesi kazanımları ile ilgili geliştirdikleri yaşam temelli başarı testinde PISA ve TIMSS sınav sorularından faydalanmışlardır. Diğer test geliştirme çalışmalarının (Aydın & Selvi, 2020; Özcan vd., 2019; Saraç, 2018; Sontay & Karamustafaoğlu, 2020) ünite ile ilgili kazanımları tespit etmek amacıyla öğretmen ve araştırmacılar için hazırlanan geçerli ve güvenilir test çalışmaları olduğu belirtilmiştir.

Yapılan bu çalışmada hazırlanan testin önemi ulusal, uluslararası sınavlarda çıkan sorular, öğrencilerimizin genel başarıları ve düşünsel becerileri göz önünde bulundurularak hem öğretmenler hem de araştırmacılar için hazırlanan geçerli, güvenilir bir test çalışması olmasıdır. Ayrıca ünite ile ilgili alanyazında yeterli sayıda güncel test hazırlama çalışmasının olmaması araştırmacılar için boşluğu dolduracak olan bir çalışma olabileceği değerlendirilmektedir.

YÖNTEM

Yapılan bu çalışmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin ‘Elektrik Devreleri’ ünitesindeki anlayışlarını ölçmek amacıyla bir test geliştirilmiştir. Geliştirilen bu testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Geliştirilen testteki sorular 2018 yılında Milli Eğitim Bakanlığının yayınladığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında belirtilen hedef kazanımlar göz önünde bulundurularak hazırlanmıştır. Milli Eğitim Bakanlığının hazırladığı 2013 yılı Fen Bilimleri Dersi Elektrik Devreleri Ünitesi Hedef Kazanımları ile 2018 yılında hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Elektrik Devreleri Ünitesi Hedef Kazanımları arasındaki en önemli farkın 2018 yılında öğrencilerden özgün bir aydınlatma aracı tasarımlarının ve yaptıkları tasarımın çizimle ifadesinin beklenmesidir (MEB, 2013; MEB, 2018a). Bu tasarım işlemlerinin yapılması elbette üst düzey düşünsel becerilere sahip olunmasını, derslerde elektrik devreleri ile ilgili deney yapılmasını, öğrencilerin kendi aralarında ve öğretmenleriyle bilimsel tartışma ortamı içerisinde olmalarını ve öğrencilerin tüm bu durumlara uygun sorular ile muhatap kılınarak eksikliklerinin tamamlanmasını gerektirmektedir (Arıdağ & Aslan, 2012).

2.1. Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden olan tarama deseni kullanılmıştır. Evren geneli hakkında bir yorumda bulunabilmek için evren içinden uygun örnekleme tekniği ile bir örneklem seçilerek bu örneklem üzerinde yapılan çalışmaları nicel olarak ortaya koyma tarama

deseni çalışması olarak betimlenebilir (Creswell & Plano Clark, 2011). Bu çalışmada test geliştirilirken testin amacı doğrultusunda 7. Sınıf fen bilimleri dersi ‘Elektrik Devreleri’ ünitesi kazanımları göz önünde bulundurularak test maddeleri hazırlanmıştır. Teste son hali verilmeden önce pilot uygulama yapılmış ve gerekli düzeltmeler uygulanmıştır (Gömleksiz & Erkan, 2010).

2.2. Evren ve Örneklem / Çalışma Grubu / Katılımcılar

Fraenkel ve Wallen (2011) araştırmalarda ulaşılabilir ve hedef evren olarak iki evren türünden söz etmektedirler. Bu çalışmada ulaşılabilir evren söz konusudur. Yapılacak olan tez çalışması için Milli Eğitim Bakanlığında alınan çalışma izni gözönünde bulundurularak araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan bir il merkezindeki ortaokulda okuyan 240 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmanın örneklem grubunu kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla belirlenmiş, ortaokul sekizinci sınıfta okuyan ve daha önce bu üniteyi işlemiş olan öğrenci grubu oluşturmaktadır. Çalışma gruplarının büyüklüğü ile ilgili olarak madde sayısının on katı büyüklükte bir örneklem grubunun daha iyi sonuçlara ulaşmamızı sağlayacağı belirtilmektedir (Tavşancıl & Keser, 2002). Bazı araştırmacılara göre madde analizlerinin sağlıklı yapılabilmesi için testin, madde sayısının beş katı büyüklüğünde bir örneklem grubuna uygulanması önerilmektedir (Nunnally, 1975). Yirmibeş madde olarak hazırlanan test, madde sayısının yaklaşık on katı büyüklüğündeki bir örneklem grubu olan ve önceki yıl üniteyi öğrendikleri bilinen, Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan bir il merkezindeki ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerine 2021-2022 Eğitim Öğretim yılı Bahar döneminde uygulanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır.

2.3. Veri Toplama Aracı

Ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri dersi ‘Elektrik Devreleri’ ünitesi kazanımlarına yönelik olarak bir test geliştirilecektir. Testin amacı doğrultusunda önce yedinci sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı, Milli Eğitim Bakanlığının oluşturduğu ders öğretmenlerinin kullandığı EBA sitesi, Uluslararası sınavlarda çıkan sorular ve bazı internet eğitim siteleri incelenerek oluşturulan soru havuzundan hedef kazanımları kapsayacak ve her hedef kazanım ile ilgili birden fazla soru olacak şekilde derse aktif giren iki fen bilimleri öğretmeni ve fen bilimleri ile ölçme değerlendirme alanında uzman olan iki öğretim üyesinin değerlendirmesi ve verdikleri geri dönütler neticesinde testin son taslağı oluşturulmaya çalışılmıştır.

2.4. Veri Toplama Süreci

Test oluşturulurken öncelikle 7.Sınıf Fen Bilimleri dersi ‘Elektrik Devreleri Ünitesi’ ile ilgili 40 sorudan oluşan bir soru havuzu oluşturulmuştur. Hazırlanan sorular yeniden incelenmiş ünite kazanımlarını tamamen kapsayacak şekilde alanında uzun yıllar öğretmenlik yapmış iki fen bilimleri öğretmeni ve fen bilimleri ile ölçme değerlendirme alanında uzman olan iki öğretim üyesinin değerlendirmesiyle 28 soruya indirilmiştir. 40 sorunun 28 soruya indirilmesinde bazı soruların benzerliğinin fazla olması ve bazı soruların diğer sorulara cevap olacak şekilde hazırlanmış olması etkili olmuştur. Yirmi sekiz soru maddesinden oluşan test ünite kazanımları, ünite kazanımlarının tamamını kapsayıp kapsamadığı, bilimsellik ve yazım denetimi açısından fen bilimleri ve ölçme-değerlendirme alanlarında uzman iki öğretim üyesine sunulmuş gelen dönütler sonucunda üç soru maddesinin hedef kazanımlar ile tam bir uyuma sağlayamadığı tespiti yapıldığından bu soru maddeleri testten çıkarılmıştır. Bu üç soru maddesinin çıkarılmasında hedef kazanımlarda geçen ‘Bir iletkende gerilim, akım ve direnç arasındaki ilişki Ohm Yasası üzerinden açıklanır, matematiksel hesaplamalara girilmez’ ifadesini ihlal ettiği, soruların sekizinci sınıf seviyesine uygun olmayan matematiksel hesaplamalara girdiği gerekçesi sunulmuştur. Testi çözme süresi olarak 40 dakikanın yeterli olduğu belirtilmiştir. Test oluşturma sürecinde uzman görüşünün alınmasının önemli olduğu belirtilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2008).

Yirmibeş sorudan oluşan test pilot uygulama olarak 30 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmış ardından soruların zor olup olmadığı ve öğrenciler tarafından anlaşılma durumu ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Pilot uygulama sonucunda bazı soru maddelerindeki tabloların hatalı olduğu, testteki sorularda bulunan anlaşılması zor ifadeler bulunduğu, şekil, grafik ve tabloların bazılarının düzeltilmesi gerektiği, şans faktörü ile doğru cevabı bulunabilecek bazı soru maddelerinde kullanılan çeldiricilerin güçlendirilmesi gerektiği tespiti yapılarak gerekli düzeltmeler uzman görüşü alınarak uygulanmıştır.

Bu araştırmada hazırladığımız testteki soru maddelerinin Bloom Taksonomisine göre hangi bilişsel düzey ile ilgili olduğu değerlendirilmesi, uzman görüşü alınarak Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Belirtke Tablosu

Bilişsel Alan Basamakları	Madde Numarası	Frekans	Yüzde (%)
Bilgi	1. Soru	4	16
	7. Soru		
	23. Soru		
	25. Soru		
Kavrama	2. Soru	4	16
	9. Soru		
	10. Soru		
	21. Soru		
Uygulama	4. Soru	6	24
	11. Soru		
	13. Soru		
	14. Soru		
	19. Soru		
	24. Soru		
Analiz	3. Soru	8	32
	6. Soru		
	12. Soru		
	15. Soru		
	16. Soru		
	17. Soru		
	18. Soru		
	22. Soru		
Sentez	5. Soru	3	12
	8. Soru		
	20. Soru		
Değerlendirme	-	-	-
Toplam	25	25	100

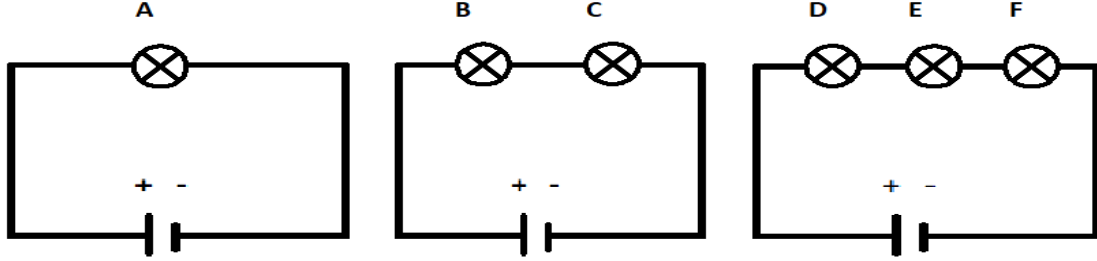
Bilişsel alan basamaklarına göre hazırlanan Tablo 1 incelendiğinde sorulardan 4 tanesi bilgi basamağı, 4 tanesi kavrama basamağı, 6 tanesi uygulama basamağı, 8 tanesi analiz basamağı ve 3 tanesi de sentez basamağındaki sorulardan oluşmaktadır. Alanında uzman iki fen bilimleri öğretmeni ve bir ölçme değerlendirme uzmanı görüşü neticesinde öğrencilerin seviyelerine uygun olamayacağı ve çoktan seçmeli testlerde değerlendirme basamağından soru sorulmasının zor olacağı düşünüldüğünden değerlendirme basamağından soru sorulmamıştır.

Elektrik Devreleri ünitesi test maddelerinin kapsam geçerliği ve görünüş geçerliğinin sağlanması için de testi, fen bilimleri ve ölçme-değerlendirme alanında uzman olan öğretmen üyeleri incelemiştir. Dil bilgisi bakımından testin incelemesini alanında uzun yıllar öğretmenlik yapmış bir Türkçe öğretmeni yapmıştır. Oluşturulan testin incelenmesinin ardından gelen

dönütlere uygun olarak redaksiyonlar yapılmıştır. Şekilleri verilen elektrik devrelerinde pilin bulunduğu yerde kutupların belirtilmesi + (artı) ve – (eksi) işaretlerinin konulmasının gerektiği, olmaması durumunda öğrencilerin yanılığa sürülebileceği söylenmiş, gerekli düzeltmeler uygulanarak aşağıda örnek soru olarak testteki 3.soru verilmiştir.

Şekil 1

3. Soru



Ali ve arkadaşları sınıfta fen bilgisi öğretmenin verdiği özdeş ampul ve pillerden oluşan yukarıdaki 1, 2 ve 3 numaralı basit elektrik devrelerini kurarak bu devrelerdeki ampullerin parlaklıklarını gözlemlemek istemişlerdir. 1, 2 ve 3 numaralı devrelerdeki ampullerin parlaklığı hakkında ulaştıkları fikirleri öğretmenlerine açıklamak isterken A, C ve E ampullerinin patlayıp söndüklerini fark etmişler ardından devreleri gözlemlemeye devam etmişlerdir.

Gözlemleri bittikten sonra her üç devre hakkındaki fikirlerini öğretmenlerine açıkladıklarında öğretmen ‘afirin konuyu çok iyi anlamışsınız’ demiştir. **Sizce Ali ve arkadaşları, A, C ve E ampülü sönmeyen önce ve söndükten sonra devrelerdeki ampullerin parlaklığı ile ilgili ne gözlemlemişlerdir?**

Uzman görüşü neticesinde Bloom Taksonomisine göre analiz basamağında olduğu değerlendirilen bu soru maddesi hedef kazanımlardan ‘ampullerin seri bağlı olduğu durumdaki parlaklığını gözlemleyerek çıkarımda bulunabilme’yi gerektirdiği belirtilmiştir. Testteki soruların hedef kazanımlara göre dağılımı uzman görüşü alınarak Tablo 2’de gösterilmiştir. Aşağıda Tablo 2’de verildiği gibi, 2018 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programı Elektrik Devreleri Ünitesinin altı adet ana kazanım ve iki adette alt kazanım olarak ifade edilebilecek hedef davranışı bulunmaktadır.

Tablo 2.

Test Maddelerinin Hedef Kazanımlara Göre Dağılımı

7. Sınıf Elektrik Devreleri Ünitesi Kazanımları	Madde Numarası
Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.	1, 5, 10
Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımda bulunur.	2, 3, 4, 6, 8, 15, 18
Elektrik akımını tanımlar.	7, 22, 24
Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.	9, 11, 13,14,25
Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.	12, 16, 17
a) Gerilim kavramı piller üzerinden açıklanır.	20, 21, 23
b) Bir iletkende gerilim, akım ve direnç arasındaki ilişki Ohm Yasası üzerinden açıklanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.	19
Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar.	
Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.	

Tablo 2’de verilen kazanımlardan olan özgün bir aydınlatma aracı tasarlama ile ilgili çoktan seçmeli test maddesi hazırlanamayacağı bilindiğinden bu kazanım ile ilgili olarak soru maddesi bulunmamaktadır. Diğer kazanımlara ulaşılmış öğrencilerin özgün bir aydınlatma aracı tasarlayabilecek bilişsel seviyeye ulaştıkları düşünülebilir.

Yirmi beş sorudan oluşan testin uzman görüşü sonucunda kapsam geçerliğinin ve görünüş geçerliğinin de olduğu sonucuna ulaşılarak test 240 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Testteki soruların doğru cevabı 1 puan, yanlış cevabı ise 0 puan ve alınacak olan en yüksek puan 25 olacak şekilde hesaplama yapılmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen öğrenci puanları en büyük puandan en düşük puana doğru sıralandıktan sonra %27 lik alt ve üst gruplar tespit edilmiştir. Her bir soru için alt ve üst grupların madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Alt ve üst gruptan aynı puan alan öğrenciler bulunduğundan 66 öğrencinin puanı değerlendirmeye alınmıştır. Her bir maddenin alt ve üst gruba göre madde güçlüğü ve madde ayırt ediciliği aşağıda verilen formüle göre hesaplanmıştır.

$$P_{jx} = (D_{\bar{U}} + D_A) / (N_{\bar{U}} + N_A) \quad R_{jx} = (D_{\bar{U}} - D_A) / (N_{\bar{U}} \text{ veya } N_A)$$

P_{jx} : Madde güçlük indeksi,

R_{jx} : Madde ayırt edicilik indeksi,

$D_{\bar{U}}$: Maddeyi %27’lik üst grupta doğru cevaplayan öğrencilerin sayısı

D_A : Maddeyi %27’lik alt grupta doğru cevaplayan öğrencilerin sayısı

$N_{\bar{U}}$: Üst gruptaki %27’lik öğrenci sayısı

N_A : Alt gruptaki %27’lik öğrenci sayısı

2.5. Veri Analizi

25 sorudan oluşan test asıl uygulama olarak 240 öğrenciye uygulandıktan sonra sonuçların analiz edilmesi için SPSS programına yüklenerek testte yer alan maddelerin ayırt edicilik indeksleri ve madde güçlükleri için gerekli hesaplamalar yapılmıştır. Testte yer alan her bir madde ile ilgili madde ayırt ediciliği ve madde güçlüğü ile ilgili hesaplamalar bulgular kısmında verilmiştir. Geliştirilen testte bulunan maddelerin ayırt edicilik ve güçlük indeksleri aşağıda verilen Tablo 3’e göre yorumlanmıştır (İpek Akbulut & Çepni, 2013).

Tablo 3

Madde Ayırt Edicilik ve Madde Güçlük İndeksi Aralığı

İndeksler	Değer Aralığı	Yorum
Madde ayırtıcılık indeksi (r_{jx})	0.40 ve üzeri	Çok iyi bir madde
	0.30 ile 0.39 arası	Oldukça iyi bir madde
	0.20 ile 0.29 arası	Düzenlenmeli, geliştirilmeli
	0.19 ve aşağısı	Çok zayıf bir madde, testten çıkarılmalı
Madde güçlük indeksi (p_j)	0.61 ve üzeri	Kolay bir madde
	0.60 ile 0.40 arası	Orta güçlükte bir madde
	0.39 ve aşağısı	Zor bir madde

Tablo 3’te görüldüğü gibi madde ayırtıcılık indeksinin 0.19 ve aşağısında olması durumunda testten çıkarılmasının gerektiği ayrıca madde güçlük indeksinin 0.61 ve üzerinde olması durumunda maddenin çok kolay bir madde olduğu sonucunu verdiği anlaşılmaktadır. Bu araştırmada beceri temelli sorular ve öğrencilerin bilişsel seviyeleri göz önüne alınarak bir test

geliştirilmeye çalışıldığından, madde ayırıcılık indeksinin 0.19 ve aşağısında olduğu ortaya çıkan ve madde güçlük indeksi de 0.61 ve üzerinde çıkan maddelerin testten çıkarılması yoluna gidilmiştir.

2.6. Araştırmanın etik izni

Bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi Senatosu Etik Komisyonununun 8 Şubat 2022 tarihli E-35853172-399-00002028924 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

BULGULAR

Yirmi beş sorudan oluşan ‘Elektrik Devreleri Ünitesi’ testi üniteyi önceki yıl öğrenmiş olan 240 sekizinci sınıf öğrencisine uygulandıktan sonra elde edilen sonuçlar ile ilgili analiz çalışması yapılmıştır. Uygulama süresi 40 dakika sürmüştür. Uygulama, öğrencilerin kendi sınıflarında gerçekleştirilmiştir. Sonuçların analizinde SPSS programından faydalanılmıştır. Testteki her doğru cevap 1 yanlış cevap 0 puan olacak şekilde değerlendirme yapılarak testteki maddelerin madde ayırıcılık gücü indeksleri (r_j) ve madde güçlük indeksi (p_j) tespit edilmiştir. Hazırlanan test maddelerinin analiz sonuçları Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

Testte Bulunan Soru Maddelerinin Analiz Sonuçları

Madde Numarası	Madde güçlük indeksi (p_j)	Madde ayırıcılık indeksi (r_{jx})
1	.52	.42
2	.54	.40
3	.40	.51
4	.56	.44
5	.30	.55
6	.40	.48
7	.52	.38
8	.24	.40
9	.68	.43
10	.66	.41
11	.52	.52
12	.16 (Testten çıkarıldı)	.28
13	.40	.59
14	.48	.57
15	.52	.47
16	.16 (Testten çıkarıldı)	.26
17	.38	.80
18	.38	.74
19	.32	.73
20	.32	.62
21	.58	.43
22	.56	.17 (Testten çıkarıldı)
23	.28	.48
24	.84 (Testten çıkarıldı)	.28
25	.52	.12 (Testten çıkarıldı)

Madde güçlük indeksi değeri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Bu değer 1’e yaklaştıkça maddenin kolay olduğu, 0’a yaklaştığında ise maddenin zor olduğu sonucunu verir. Maddenin 0.50 civarında değer alması iyi bir madde olduğunu göstermektedir. Madde ayırıcılık indeksi değeri ise -1 ile +1 arasında değişmektedir. Bu değer 0.40 değerinden yüksek olması beklenir. Böylece başarılı olan üst grup ile düşük başarılı alt grubun birbirinden ayrıldığı sonucuna varılır.

(Büyüköztürk, 2016). 25 sorudan oluşan başarı testi uygulandıktan sonra madde gücü ve madde ayırt ediciliği Tablo 3'te belirtilen aralıklarda olmayan maddeler uzman görüşü neticesinde testten çıkarılmıştır. Madde gücü 0.16 çıkan 12. ve 16. maddeler çok zor soru maddeleri olduğundan, madde gücü 0.84 çıkan 24. madde çok kolay bir soru maddesi olduğundan ayrıca madde ayırt ediciliği 0.17 ve 0.12 çıkan 22. madde ve 25. maddelerin ayırt ediciliği çok zayıf olduğundan test kapsamından çıkarılmışlardır (İpek Akbulut & Çepni, 2013).

25 sorudan oluşan test 12., 16., 22., 24. ve 25. maddelerin çıkarılmasıyla 20 soruluk bir test haline gelmiştir. 20 soru haline gelen ve son şeklini alan test ile ilgili kazanımların ve bilişsel basamakların yer aldığı bilgiler, soru maddelerinin yer aldığı bilişsel basamaklar ile birlikte Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5.

Elektrik Devreleri Ünitesine Ait Belirtke Tablosu

Kazanımlar	Bilgi	Kavrama	Uygulama	Analiz	Sentez	Değerlendirme
Seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.	1	10			5	
Ampullerin seri ve paralel bağlandığı durumlardaki parlaklıklarını devre üzerinde gözlemleyerek çıkarımda bulunur.		2	4	3	8	
				6		
				15		
				18		
Elektrik akımını tanımlar.	7					
Elektrik enerjisinin devrelere akım yoluyla aktarıldığını açıklar.		9	11			
			13			
			14			
Bir devre elemanının uçları arasındaki gerilim ile üzerinden geçen akımı ilişkilendirir.			19	12	20	
a) Gerilim kavramı piller üzerinden açıklanır.				16		
b) Bir iletkenin gerilim, akım ve direnç arasındaki ilişki Ohm Yasası üzerinden açıklanır. Matematiksel hesaplamalara girilmez.				17		
Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar. Öncelikle tasarımını çizimle ifade etmesi istenir. Şartlar uygunsa üç boyutlu modele dönüştürmesi istenebilir.						

Testteki soruları Fen Bilimleri ve Ölçme Değerlendirme alanında uzman olan öğretim üyelerinin yeniden incelemeleri ile yukarıdaki tablo oluşturulmuştur. Tablo 5'te görüldüğü gibi yirmi sorudan oluşan testteki soru maddelerinin iki tanesinin bilgi basamağından, üç tanesinin kavrama basamağından, beş tanesinin uygulama basamağından, yedi tanesinin analiz basamağından ve üç tanesinin de sentez basamağından oluşmuştur.

Uluslararası değerlendirme sınavı olan PISA sınavları soru maddelerinin açık uçlu ve çoktan seçmeli olduğu, genellikle üst düzey bilişsel becerileri ölçmeye çalıştığı; aynı şekilde TIMSS sınavları soru maddelerinin de bilgi, akıl yürütme, uygulama basamaklarıyla ilgili olduğu yine bireyin üst düzey düşünsel becerilerini ölçmeye çalıştığı bilinmektedir (MEB, 2019 ; MEB, 2020). 2018 yılından itibaren ülkemizde yapılan ortaöğretim sınavlarının da uluslararası sınav sorularına benzer soru maddeleri kullanılarak öğrencilerin üst düzey düşünsel becerilerinin ölçülerek ortaöğretime seçilmeleri sağlanmaya çalışılmaktadır. Gerek ulusal gerekse uluslararası

yapılan sınavlardaki soru maddeleri, Bloom Taksonomisine göre değerlendirilerek, hangi bilişsel basamakla ilgili oldukları ortaya çıkarılarak hazırlanacak olan yeni soru maddelerinin belirlenmesinde rehber görevi gördürülebilir (Çakır, 2019). Uygulama sonucu meydana gelen yirmi sorudan oluşan test maddelerinin Bloom Taksonomisine göre değerlendirme basamağı dışında tüm basamaklardan oluştuğu, bilgi ve kavrama basamağından soruların az sayıda olduğu, soruların çoğunluğunun uygulama, analiz ve sentez basamağından oluştuğu böylece üst düzey bilişsel becerileri ölçebilecek bir testin meydana geldiği değerlendirilebilir.

Uygulama sonucunda son hali verilen test ile ilgili öğrencilerin ortalama doğru cevap sayıları yaklaşık on adettir. SPSS programında yapılan analiz sonucunda Yirmi çoktan seçmeli sorudan oluşan testin ortalama güçlüğü .45 ve ortalama ayırt ediciliğinin de .51 olduğu hesaplanmıştır. Testin güvenilirlik katsayısı (KR-20) .76 çıkmıştır. Bu sonuçlar testin geçerli ve güvenilir bir test olduğu şeklinde değerlendirme yapmamızı sağlamaktadır (Büyüköztürk, 2016).

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada ortaokul yedinci sınıf öğrencilerine dönük ‘Elektrik Devreleri Ünitesi’ ile ilgili beceri temelli sorulardan oluşan geçerli ve güvenilir ölçme aracı geliştirilmesi amaçlanmıştır. Öğrencilerin bir üniteyi doğru ve kapsamlı olarak öğrenip öğrenmediğinin tespit edilmesi için ölçme aracı hazırlamanın önemli olduğu bilinmektedir. Uluslararası sınav sorularının baz alınmaya çalışıldığı, öğrencilerin bir ünite ile ilgili başarı düzeyini ölçen araçların geliştirilmesi, araştırmacılar, eğitimciler ve öğretmenler için gereklidir. Bir ünite ile ilgili ölçme aracı geliştirilirken ünitenin hedef kazanımları ve kazanımların yapılacak test sorularıyla tutarlılığı birinci derecede göz önünde bulundurulmalıdır. Daha sonra bu kazanımları da içerecek şekilde uluslararası sınav soruları, ders kitaplarındaki sorular ele alınarak öğrencinin üst düzey düşünmesini sağlayabilecek formatta soruların hazırlanması gerekmektedir (MEB, 2018b). Hazırlanan test sorularını çözebilen bir öğrencinin ortaokul yedinci sınıf fen bilimleri, elektrik devreleri ünitesi öğretim programındaki kazanımlara ulaştığı sonucu çıkarılabilir. Son halini alan testte yer alan sorular Bloom taksonomisine göre, değerlendirme basamağı haricinde tüm bilişsel alan basamakları kapsamaktadır. Bu çalışmada hazırlanan testte bulunan soru maddelerinden iki tanesi bilgi, üç tanesi kavrama, beş tanesi uygulama, yedi tanesi analiz ve üç tanesi sentez basamağından oluştuğu değerlendirilmiştir. Madde güçlüğü ve ayırt ediciliği istenilen aralıklarda olmayan beş maddenin çıkarılmasıyla yeniden sıra bozulmadan düzenlenen ekler kısmında tümü verilen testte bulunan 1., 2., 4., 7., 9., 10., 11., 13., 14. ve 19. soru maddeleri bilgi, kavrama ve uygulama basamakları becerilerini ölçmeye çalışmış kalan diğer soru maddeleri olan 3., 5., 6., 8., 12., 15., 16., 17., 18. ve 20. maddeler ise analiz ve sentez yapabilme becerilerini ölçmeyi amaçlamıştır. Beceri temelli sorular ile öğrencilerin üst düzey düşünsel becerileri ölçülmeye çalışılmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen verilere bakıldığında tüm soruların madde güçlük değerlerinin istenilen aralıklarda olduğu tespit edilmiştir. Testte yer alan soru maddelerinin madde ayırt edicilik değerlerinin de istenilen aralıkta değer aldığı, konuyu bilen öğrenci ile bilmeyen öğrenciyi ayırt edebildiği değerlendirmesini yapmamızı sağlamıştır. Üst düzey bilişsel becerileri gerektiren soru maddeleri ile ilgili yapılan analiz çalışmasında, tüm maddelerin zor madde olarak kabul edilen değer aralığında oldukları, madde ayırt edicilik değerlerinin yüksek olduğu anlaşılmış, konuya hakim olan, üst düzey düşünebilen öğrencileri ayırt edebildiği değerlendirilmektedir. Kolay maddeler oldukları değerlendirilen ve alt düzey düşünsel beceri gerektiren soruların bir çoğunu öğrencilerin çoğunluğu çözebilmiştir. Üst düzey düşünsel beceri gerektiren soru maddelerini ise öğrencilerin bir kısmı doğru cevaplamışlardır. Bu durum öğrencilerimizin uluslararası sınav sorularını henüz rahatlıkla çözebilecek seviyeye ulaşamadıklarını söylememizi sağlamaktadır. Bu tür soruların çözümü için farklı yöntem ve teknikler ile konu öğretiminin yapılması faydalı olacaktır. Her ne kadar öğrencilerin çoğunluğunun bu testten yüksek puan almadığı gözlenirse de argümantasyon ve araştırma-sorgulama yöntemleri ile konu öğretiminin ve soru çözümlerinin yapılmasının öğrenci başarısını

artırdığı, üst düzey beceri gerektiren soruları daha rahat çözebilmelerini sağlayabileceği değerlendirilmektedir (Domaç, 2011).

Çakır (2019) ulusal ve uluslararası bazı sınavlardaki soru maddelerinin Bloom Taksonomisine göre analiz edilerek bireyin üst düzey becerilerinin ölçülmeye çalışılmasını yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre eş değer sayılabileceğini belirtmektedir. Bu çalışmada ülkemizdeki ortaokul öğrencilerinin genel bilişsel algı ve profillerine uygun olarak bir test geliştirilmeye çalışılmıştır (Karabulut vd., 2022). Geliştirilen testteki maddelerin tamamen üst düzey düşünsel becerilere uygun olarak hazırlanmasının öğrenci moral ve motivasyonunu azaltacağı değerlendirilmiş, hazırlanan soru maddelerinin bir kısmının öğrencilerin çoğunluğu tarafından cevaplanabilecek seviyede olmalarına dikkat edilmiştir. Ülkemiz ortaokul öğrencilerinin uluslararası sınavlardaki başarıları, eğitimcilerin ünite sonunda kullanabilecekleri test sorularının hangi düzeyde olması gerektiği göz önüne alındığında hazırlanmış olan bu testin günümüz ortaokul öğrencileri seviyelerine uygun olacağı değerlendirilmektedir. Son yıllarda ülkemizde uygulanan lise giriş sınavı sorularının üst düzey beceri temelli sorular olarak hazırlanmaya çalışıldığı bilinmektedir. Bu tür soruların çözülebilmesi için uygun eğitim alanlarının, öğretim yöntemlerinin ve uygun materyallerin sağlanması gerektiği belirtilmektedir (Kızılcapan & Nacaroglu, 2019).

Bu çalışmada, öğrencilerin TIMSS ve PISA gibi uluslararası değerlendirmelerdeki başarı durumları gözönünde bulundurularak ve uluslararası düzeydeki beceri profilleri incelenerek onların araştırma-sorgulamaya dayalı, argümantasyon temelli problem durumları karşısında gösterdikleri süreçleri ele alan beceri temelli sorular geliştirilmeye çalışılmıştır. Testten uzman görüşü sonucunda madde ayırt edicilik gücü ve madde güçlük değerleri yüksek ve düşük çıkan soruların çıkarılması, testi biraz daha güçlendirdiği değerlendirilmesini yapmamızı sağlamaktadır. Son hali verilen yirmi çoktan seçmeli sorudan oluşan testin ortalama güçlüğü .45 ve ayırt edicilik gücü indeksinin de .51 çıkması ve testin güvenilirlik katsayısının (KR-20) .76 çıkması normlara göre uygulanabilir geçerli ve güvenilir bir test geliştirildiğini söylememizi sağlayabilmektedir (Büyüköztürk, 2016).

Hazırlanan bu testi öğretmenler, öğrencilerin konu hakkında anlama ve kavrama seviyelerini belirlemek için ünitesi sonunda kullanabilirler. Bunun yanında eğitimcilerin ve araştırmacıların yapacakları bilimsel çalışmalarda kullanabilecekleri geçerli ve güvenilir bir testin geliştirildiği söylenebilir.

Yapılacak olan benzer araştırmaların daha fazla sayıda öğrenci ile gerçekleştirilmesi sağlanabilir. Bu araştırma Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan bir il merkezinde gerçekleştirilmiştir. Farklı illerde benzer araştırmalar yürütülerek öğrencilerin bilişsel seviyeleri hakkında bilgiler edinilip, öğretim için hangi yöntem ve teknikleri kullanmanın daha faydalı olabileceği hususunda daha gerçekçi bilgilere ulaşılabilir. Farklı ünite konularında öğrenciyi araştırma-sorgulamaya yöneltecek şekilde test geliştirme çalışmaları yapılabilir. Yapılacak olan test geliştirme çalışmalarında soru maddelerinin tamamının üst düzey bilişsel becerileri ölçecek şekilde yeni çalışmalar yapılması önemli görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aktamış, H. & Uçar, R. (2019). Astronomi'ye yönelik tutum ölçeği ve 7. sınıf "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesine yönelik başarı testi geliştirme çalışması. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 57-78.
- Aldağ, H. (2005). *Düşünme aracı olarak metinsel ve metinsel-grafiksel tartışma yazılımının tartışma becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. [Yayınlanmamış doktora tezi], Çukurova Üniversitesi.

- Altun, K. & Yıldız, D. (2023). Yenilenmiş Bloom Taksonomisi ve PISA okuma becerileri yeterliklerine göre 8. sınıf türkçe ders kitabı tema değerlendirme sorularının incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 24(1), 90-106. <https://doi.org/10.12984/egeefd.1128483>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives*. Addison Wesley Longman, Inc.
- Arıdağ, L., & Aslan, A. E. (2012). Tasarım çalışmaları-1 stüdyosunda uygulanan yaratıcı drama etkinliklerinin mimarlık öğrencilerinin yaratıcı düşünce becerilerinin gelişimine etkisi. *Megaron*, 7(1).
- Atılğan, H. (Ed.) (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (6. Baskı). Anı Yayıncılık.
- Aydın, E. & Selvi, M. (2020). Ortaokul öğrencilerine yönelik ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları başarı testinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 661-682.
- Büyükkasap, E., Samancı, O., & Dikel, S. (2002). Farklı öğretim düzeyinde okuyan öğrencilerin basit elektrik devresi ile ilgili düşünceleri. *Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(4), 27-34.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). Sınavlar üzerine düşünceler. *Kalem Uluslararası Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(2), 345-356.
- Creswell, J. W., Klassen, A. C., Plano Clark, V. L., & Smith, K. C. (2011). Best practices for mixed methods research in the health sciences. Bethesda (Maryland): *National Institutes of Health*, 2013, 541-545.
- Çakır, Z. (2019). *TEOG, LGS ve PISA fen bilimleri sorularının analizi ve karşılaştırılması*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uşak Üniversitesi.
- Çalışkan, İ. (2009). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarını kullanma becerileri ile fen ve teknoloji öğretmen ve öğretmen adaylarının bu yaklaşımlarla ilgili görüşleri hakkında durum belirleme çalışması Ankara ili ve hacettepe üniversitesi örneği*. [Yayımlanmamış doktora tezi], Hacettepe Üniversitesi.
- Dede, H. & Keleş, İ. H. (2020). Saf madde, karışımlar ve karışımların ayrılması konularında yaşam temelli başarı testinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(3), 797-825. <https://doi.org/10.17152/gefad.659887>
- Demir, N., Kızılay, E. & Bektaş, O. (2016). 7. sınıflar için çözümlere yönelik bir başarı testinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 209-237.
- Domaç, G. G. (2011). *Biyoloji eğitiminde toplumbilimsel konuların öğrenilmesinde argümantasyon tabanlı öğrenme sürecinin etkisi*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Ecevit, T., & Kaptan, F. (2019). 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik tasarlanan argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim modelinin betimlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 470-488.
- Fraenkel, J.R., & Wallen, N. E. (2011). *How to design and evaluate research in education*. The McGraw-Hill.
- Gömlüksiz, M. & Erkan, S. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (2. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.

- İdin, Ş. & Aydoğdu, C. (2016). Kuvvet ve hareket ünitesi başarı testi geçerlik ve güvenilirlik araştırması. *Eğitim Bilim ve Teknoloji Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 14-33.
- İlhan, N. & Hoşgören, G. (2017). Fen bilimleri dersine yönelik yaşam temelli başarı testi geliştirilmesi: asit baz konusu. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(2), 87-110.
- İpek Akbulut, H. & Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir?: İlköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir çalışma. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.
- Kanlı, U. & Yağbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.
- Karabulut, H., Tosunbayraktar, G. & Kariper, A. (2022). Ortaokul öğrencilerinin beceri temelli (yeni nesil) fen bilimleri sorularına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 301-320.
- Karakeçe, B. (2021). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin beceri temelli sorulara ilişkin değerlendirmeleri*. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karslı, G. , Karamustafaoğlu, S. & Kurt, M. (2019). Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik 7. sınıf “hücre ve bölünmeler” ünitesi başarı testi: Geçerlik ve güvenilirlik. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7(1), 68-98.
- Kızıkan, O. & Nacaroğlu, O. (2019). Fen bilimleri öğretmenlerinin merkezi sınavlara (LGS) ilişkin görüşleri. *Neşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sbe Dergisi*, 9(2), 701-719.
- Kiray, S. A., Gök, B. & Bozkır, A.S. (2015). Identifying the factors affecting science and mathematics achievement using data mining methods. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 1(1), 28-48. <https://doi.org/10.21891/jeseh.41216>
- Küçükahmet, L. (2002). *Öğretimde planlama ve değerlendirme* (13. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018a). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Millî Eğitim Bakanlığı Temel Eğitim Genel Müdürlüğü. Taslak Program.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2018b). 2023 Eğitim Vizyonu. MEB. https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/2023_E%C4%9Fitim%20Vizyonu.pdf.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2019). *PISA 2018 ulusal ön raporu*. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi, 10. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_pisa_2018_turkiye_on_raporu.pdf
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2020). *Ölçme, değerlendirme ve sınav hizmetleri genel müdürlüğü destekleme ve yetiştirme kursları*.
- Mintzes, J. J., Wandersee, J. H. & Novak, J. D. (2001). Assessing understanding in biology. *Journal of Biological Education*, 35(3), 118-125. <https://doi.org/10.1080/00219266.2001.9655759>

- Nunnally, J. C. (1975). Psychometric theory-25 years ago and now. *Educational Researcher*, 4(10), 7–21. <https://doi.org/10.3102/0013189X004010007>
- Ören, F. Ş., & Tezcan, R. (2008). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dergisinde öğrenme halkası yaklaşımının, öğrencilerin başarı ve mantıksal düşünme yetenekleri üzerine etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 427-446.
- Özcan, Koca & Söğüt (2019). Ortaokul vücudunun basınç kavramıyla ilgili anlayışlarını ölçmeye yönelik bir test geliştirme çalışması. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 130-144.
- Saraç, H. (2018). Fen bilimleri dersi ‘maddenin değişimi’ ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 416-445. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.-388815>
- Sezer, A. (2018). *Fen bilimleri dersi sınav soruları ve merkezi sınav sorularının yenilenmiş BLOOM taksonomisi, TIMMS ve PISA açısından analizi (Kırıkkale ili örneği)*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi], Kırıkkale Üniversitesi.
- Sontay, G., & Karamustafaoğlu, S. (2017). 5. sınıf fen bilimleri dersi “Yer Kabuğunun Gizemi” ünitesine yönelik başarı testi geliştirme. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(1), 62-86.
- Sontay, G. & Karamustafaoğlu, O. (2020). Fen bilimleri dersi “güneş, dünya ve ay” ünitesine yönelik başarı testinin geliştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), 511-551.
- Soy, N. Ö., Karaca, M. & Bektaş. O. (2022). Yedinci Sınıf "Elektrik Devreleri" Başarı Testi Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması," *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 11(2), 30-54.
- Şahbaz, Ö. (2010). *İlköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileri, akademik başarıları ve hatırda tutma üzerindeki etkileri*. [Yayımlanmamış doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Şan, S. & İlhan, N. (2022). Fen bilimleri dersi beceri temelli sorulara (yeni nesil) yönelik kuramsal ve kavramsal çerçeve. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 17-36. <https://doi.org/10.29129/inujse.1089655>
- Şen, H. C. & Eryılmaz, A. (2011). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Basit elektrik devreleri başarı testi geçerlik ve güvenilirlik araştırması. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-39.
- Tavşancıl, E. & Keser, H. (2002). Development of a likert type attitude scale towards internet usage. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 1(1).
- Yeşilyurt, M. (2006). İlköğretim ve lise öğrencilerinin elektrik kavramı ile ilgili düşünceleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17), 41-59.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

The development and change of science and technology day by day requires the training of individuals with different characteristics. With the development of technology, the Ministry of National Education periodically updates the curriculum in order to present the needed information to the society, creating a basis for the provision of new information. In our age, what is expected from an individual is to be able to make inquiries, analyze information by assimilating, think critically, make inferences from information, associate the information obtained with high-level thinking skills and daily life, as well as have good communication skills (MEB, 2018). It is stated that argumentation-based learning, project-based learning, problem-based learning, inquiry-based learning and collaborative learning environments are important in teaching science courses. It is thought that all these learning models enable the individual to be equipped with features such as critical thinking, analysis, participation in discussions and questioning the information obtained, which are called 21st century skills. Among the reasons for the change in curricula can be listed as the renewal of curricula in different countries with the developing technology, the emergence of different teaching approaches, national and international exam results, and the low level of success of our students compared to other countries (İdin & Aydoğdu, 2016). The lack of an up-to-date, reliable and valid scale consisting of research-inquiry and skill-based questions suitable for national and international exam questions related to the electrical circuits unit in the literature has created the need for this research.

Method

Fraenkel and Wallen (2011) mention two types of universes as accessible and target universe in their research. In this study, there is an accessible universe. For the thesis work to be done, the research was carried out considering the work permit obtained from the Ministry of National Education. The sample of the research consists of 240 eighth grade students studying in a secondary school in a city center in the Eastern Anatolia Region. The sample group of the study consists of students who are studying in the eighth grade of secondary school and who have studied this unit before, determined by easily accessible sampling. Regarding the size of the study groups, it is stated that a sample group ten times the number of items will enable us to achieve better results (Tavşancıl & Keser, 2002). In this study, the test, which was prepared as 25 items, was administered to eighth grade students, who were a sample group of approximately ten times the number of items and were known to have learned the unit in the previous year.

Findings

The 'Electrical Circuits Unit' scale consisting of twenty questions was applied to 240 eighth grade students who had learned the unit the previous year, and an analysis study was conducted regarding the results obtained. The item discrimination index (r_j) and item difficulty index (p_j) of the items in the test were determined by evaluating each correct answer as 1 incorrect answer and 0 points. As a result of the application, the average number of correct answers of the students is ten. As a result of expert opinion, it was concluded that the achievement test consisting of 20 (twenty) questions had content validity and face validity, and the test took its final form. As a result of the analysis, it was calculated that the average difficulty of the scale, which consists of 20 (twenty) multiple-choice questions, is .45 and the Discrimination is .51. These results show that the test is a valid and reliable test. The reliability coefficient of the scale (KR-20) was 0.76. This value shows that the test is reliable (Büyüköztürk, 2016).

Discussion and Conclusion

In this study, it was aimed to develop a valid and reliable measurement tool consisting of skill-based questions about the "Electric Circuits Unit" for secondary school seventh grade students. It is known that it is important to prepare a measurement tool to determine whether

students have learned a unit correctly and comprehensively. It can be concluded that a student who can solve the prepared test questions has achieved the achievements in the secondary school seventh grade science, electrical circuits unit curriculum. The questions in the prepared test cover all cognitive domain steps, except for the evaluation step, according to Bloom's taxonomy. In general, it enabled us to evaluate that the item discrimination values of the question items in the test were within the desired range, and that the student who knew the subject could distinguish between the student who did not know and the student who did not. In the analysis study on the question items that require high-level cognitive skills, it was understood that all the items were in the value range considered as difficult items, and that the item discrimination values were high. The majority of the students were able to solve most of the questions that were considered to be easy items and required low-level intellectual skills. In this study, a test was tried to be developed in accordance with the general cognitive perception and profiles of secondary school students in our country (Karabulut et al., 2022). It was evaluated that the preparation of the items in the developed test in accordance with the high-level intellectual skills would reduce the morale and motivation of the students, and attention was paid to ensure that some of the prepared questions were at a level that could be answered by the majority of the students. It can be said that the average difficulty of the test, which consists of 20 (twenty) multiple-choice questions in its final form, is .45 and the discrimination power index is .51, and that the test is a valid and reliable test. The reliability coefficient (KR-20) of the test is .76, which allows us to say that a valid and reliable test that can be applied according to the norms has been developed (Büyüköztürk, 2016).

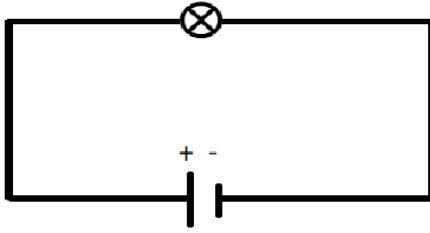
Ek 1. Test ve Cevap Anahtarı

1. Aşağıda basit elektrik devrelerinde kullanılan devre elemanlarının sembolleri bir'den beş'e kadar sayı verilerek sıralanmıştır.

1	2	3	4	5

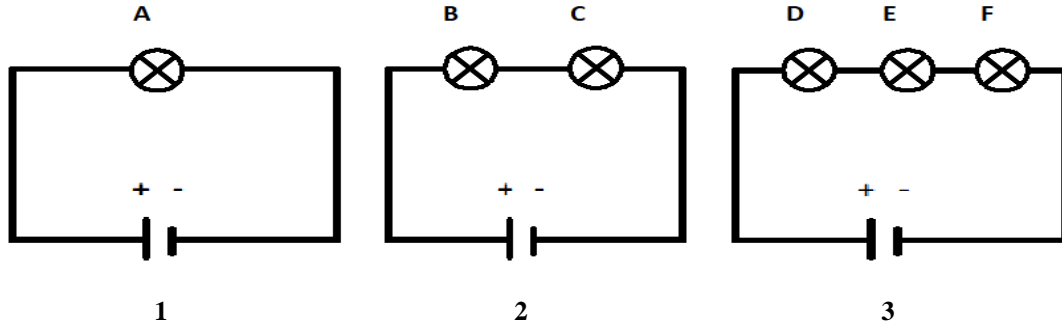
Seçeneklerin hangisinde sembolleri verilen devre elemanlarının isimleri doğru sıralanmıştır.

- A) Ampermetre, Anahtar, Ampul, Pil, Voltmetre
B) Ampul, Pil, Anahtar, Voltmetre, Ampermetre
C) Ampermetre, Ampul, Pil, Anahtar, Voltmetre
D) Ampermetre, Ampul, Anahtar, Pil, Voltmetre
- 2.



Yukarıdaki elektrik devresinde ampulün daha parlak yanması için aşağıdaki seçeneklerde verilenlerden hangisi yapılabilir?

- A) Kapalı olan devre anahtarını açık hale getirmek
B) Ampul sayısını artırmak
C) Tek olan pil sayısını ikiye çıkarmak
D) Paralel şekilde bir ampul daha bağlamak
- 3.



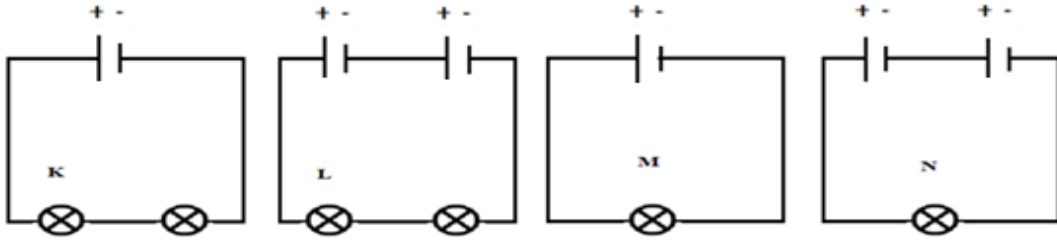
Ali ve arkadaşları sınıfta fen bilgisi öğretmenin verdiği özdeş ampul ve pillerden oluşan yukarıdaki 1, 2 ve 3 numaralı basit elektrik devrelerini kurarak bu devrelerdeki ampullerin parlaklıklarını gözlemlemek istemişlerdir. 1, 2 ve 3 numaralı devrelerdeki ampullerin parlaklığı hakkında ulaştıkları

fikirleri öğretmenlerine açıklamak isterken A, C ve E ampullerinin patlayıp söndüklerini fark etmişler ardından devreleri gözlemlemeye devam etmişlerdir.

Gözlemleri bittikten sonra her üç devre hakkındaki fikirlerini öğretmenlerine açıkladıklarında öğretmen 'aferrin konuyu çok iyi anlamışsınız' demiştir. **Sizce Ali ve arkadaşları, A, C ve E ampulü sönmeyen önce ve söndükten sonra devrelerdeki ampullerin parlaklığı ile ilgili ne gözlemlemişlerdir?**

- A) İlk gözlemlerinde A ampulünün en parlak yandığını, ikinci gözlemlerinde ise bütün ampullerin söndüğünü gözlemlemişlerdir.
- B) İlk gözlemlerinde 3 numaralı devredeki ampullerin en parlak yandığını, ikinci gözlemlerinde ise patlamayan ampullerinin daha parlak şekilde yanmaya devam ettiklerini gözlemlemişlerdir.
- C) İlk gözlemlerinde her üç devredeki ampullerin eşit parlaklıkta yandıklarını ikinci gözlemlerinde ise tamamının söndüklerini gözlemlemişlerdir.
- D) İlk gözlemlerinde her üç devredeki ampullerin eşit parlaklıkta yandıklarını ikinci gözlemlerinde ise sadece B, D ve F ampullerinin daha parlak şekilde yandıklarını gözlemlemişlerdir.

4.



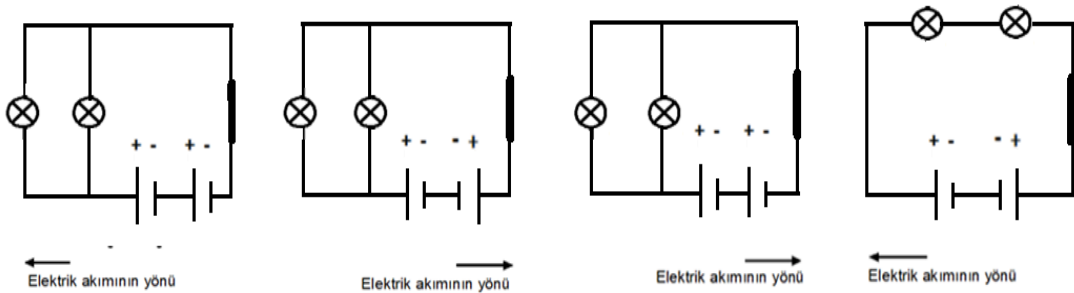
Yukarıdaki devreler özdeş ampul ve pillerden oluşturulmuştur. K, L, M ve N ampullerinin parlaklıkları ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır**?

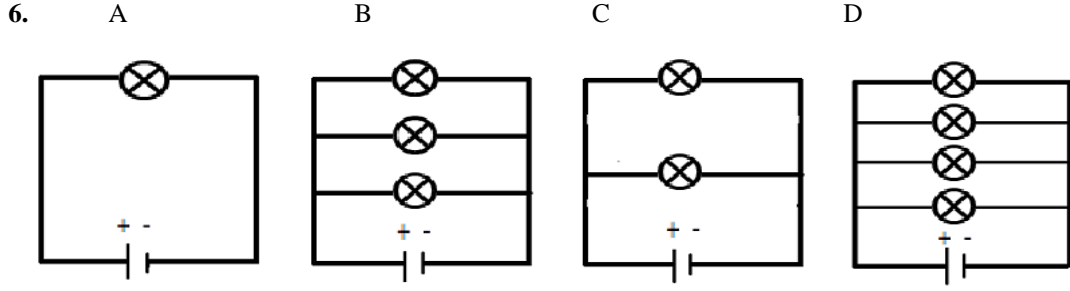
- A) En parlak yanan ampul L ampulüdür.
 - B) En az parlak yanan ampul K ampulüdür.
 - C) K ve L ampullerinin parlaklıkları farklıdır.
 - D) M ampulü N ampulünden daha az parlak yanmaktadır.
5. Fen Bilimleri öğretmeni olan Mehmet bey dört gruba ayırdığı öğrencilerine aşağıdaki malzemeleri vererek ampullerin ışık vereceği şekilde paralel bağlı bir elektrik devresi kurmalarını ve elektrik akımının nasıl bir yön izleyeceğini devreden göstermelerini istiyor.

Malzemeler; 1 Adet Anahtar, 2 Adet Ampul, Bağlantı kabloları ve 2 Adet Pil

Mehmet bey'in verdiği malzemeleri kullanarak doğru bir şekilde devreyi tamamlayan grubun elektrik devresi aşağıdaki hangi seçenekte verilmiştir?

- A) B) C) D)

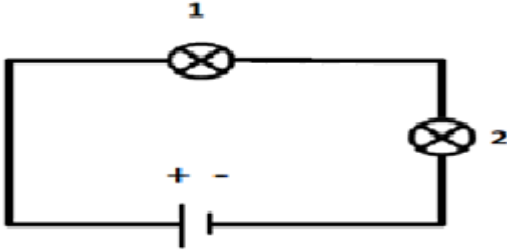




Yukarıda verilen elektrik devreleri özdeş ampul ve özdeş pillerle kurulmuştur. Buna göre A, B, C ve D ampullerinin parlaklıkları arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır?

- A) En parlak yanan ampul A ampulüdür.
 B) D ampülü en az parlak yanan ampuldür.
 C) A, B, C ve D ampulleri eşit parlaklıkta ışık verirler.
 D) A, B, C ve D ampulleri farklı parlaklıkta ışık verirler.
7. Bir elektrik devresinden geçen akımının yönü ile ilgili aşağıdaki ifadelerde hangisi doğrudur?
- A) Her zaman sol taraftan sağ tarafa doğrudur.
 B) Her zaman sağ taraftan sol tarafa doğrudur.
 C) Her zaman (-) kutuptan (+) kutba doğrudur.
 D) Her zaman (+) kutuptan (-) kutba doğrudur.

8.



Okulda Fen Bilgisi dersi deney etkinliğinde yukarıdaki elektrik devresini yapan Aslı'nın eli 2 numaralı ampule çarparak ampulün patlamasına sebep olmuştur. Aslı 2 numaralı ampul patladığında 1 numaralı ampulün de söndüğünü gözlemlemiştir.

Aynı gün akşam evde ders çalışan Aslı odasını aydınlatan ampulün patladığını odasının karanlıkta kaldığını gözlemlemiştir. Odadan çıkıp mutfaktaki annesinin yanına gittiğinde ise mutfaktaki ampulün ışık verdiğini görmüştür. Aslı, öğretmen olan annesine bugün yaptıkları deneyi anlatmış ardından biraz önce patlayan çalışma odasının ampulünün ışık vermemesi fakat mutfak ampulünün ışık vermeye devam etmesinin sebebini sormuştur. Annesinin verdiği cevap aşağıdaki seçeneklerden hangisinde doğru olarak ifade edilmiştir?

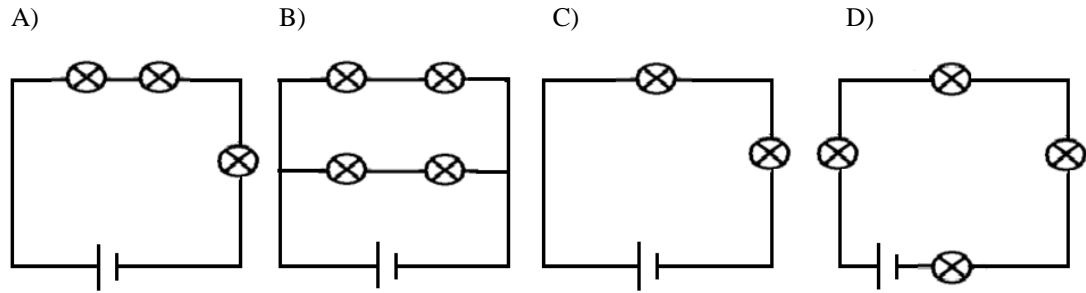
- A) Ampullerin paralel bağlandığı devrelerde daha az elektrik enerjisi harcandığından bir ampul patlarken diğeri ışık vermeye devam edebilir. Ampullerin seri bağlandığı devrelerde ise bir ampul patlayıp söndüğünde diğerlerine elektrik enerjisi gittiğinden yanmaya devam ederler.
 B) Ampullerin seri bağlandığı devrelerde ampulün patlama ihtimali daha fazladır. Odanın ampülü ve yaptıkları deneydeki elektrik devresinde ampuller seri bağlanmıştır.

- C) Ampullerin seri bağlandıkları devrelerde bir ampul patladığında diğerlerine de elektrik enerjisi gitmediğinden sönerler. Ampullerin paralel bağlandığı devrelerde ise bir ampul patladığında elektrik akımı farklı kollarından ilerlemeye devam ettiğinden diğer ampuller ışık vermeye devam eder.
- D) Mutfaktaki ampulün direncinin daha büyük olması nedeniyle ışık vermeye devam etmektedir. Direnci küçük olan ampuller patlayıp sönerler.

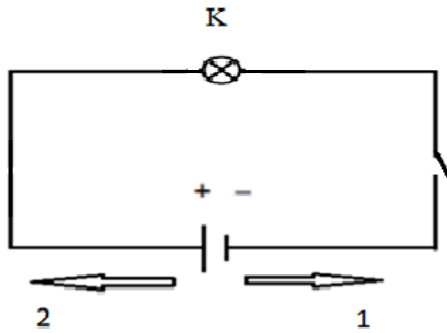
9. Evlerde kullanılan elektrikli aletler ve ampuller gerilim kaynağına nasıl bağlanır?

- A) Hepsi paralel bağlanır.
 B) Hepsi seri bağlanır.
 C) Elektrikli aletler paralel, ampuller seri bağlanır.
 D) Elektrikli aletler seri, ampuller paralel bağlanır.

10. Aşağıdaki seçeneklerde bulunan elektrik devrelerinden hangisindeki ampullerin bağlantı şekli diğerlerinden farklıdır?



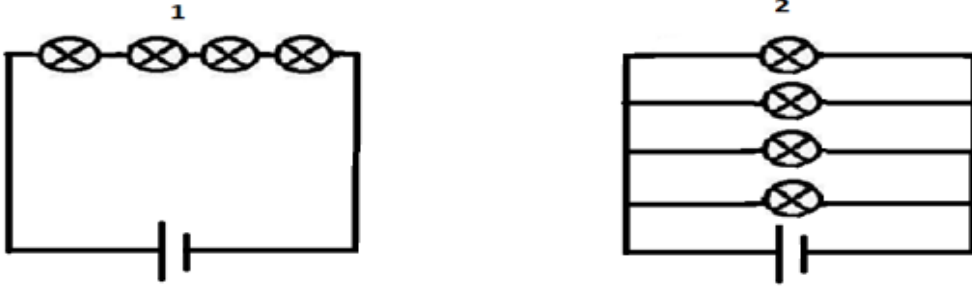
11.



Yukarıdaki elektrik devresinde K anahtarı kapatılıp tekrar açıldığında ampul ve elektrik akımının yönü için aşağıdakilerden hangisi **söylenebilir**?

- A) K anahtarı kapatıldığında elektrik akımı önce 2 yönünde akar, K anahtarı açıldığında akım olmaz. Ampul ise önce ışık verir sonra söner.
- B) K anahtarı kapatıldığında elektrik akımı önce 1 yönünde akar, K anahtarı açıldığında akım olmaz. Ampul ise önce söner sonra ışık verir.
- C) K anahtarı kapatıldığında elektrik akımı önce 2 yönünde akar, K anahtarı açıldığında 1 yönünde akar. Ampul her iki durumda da ışık verir.
- D) K anahtarı kapatıldığında elektrik akımı olmaz. K anahtarı açıldığında 1 yönünde akım olur. Ampul ise her iki durumda da sönmüş kalır.

15.



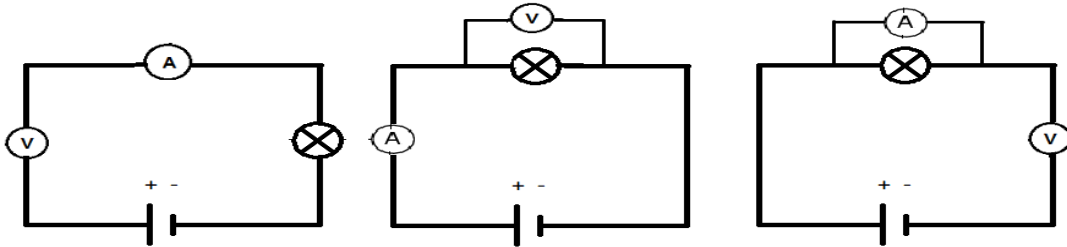
Yukarıda 1 ve 2 numaralı iki adet elektrik devresi verilmiştir. Her iki devrede bulunan ampuller ve piller özdeş olup devrelerden geçen elektrik akımları eşittir.

- I- Her iki devredeki ampuller eşit parlaklıkta ışık verirler.
II- 1 numaralı devre seri bağlı bir devre, 2 numaralı devre paralel bağlı bir devredir.
III- 2 numaralı devrede bir ampul patlayıp söndüğünde diğerleri yanmaya devam eder.
IV- Her iki devrede de elektrik akımının yönü sol taraftan sağ tarafa doğrudur.

Verilen bilgilere göre hangileri doğrudur?

- A) II, III ve IV B) II ve III C) I, II ve III D) III ve IV

16. Ayşe öğretmen Fen Bilgisi dersinde öğrencilere Voltmetre, Ampermetre, Ampul, Bağlantı kablosu ve pil vererek basit bir elektrik devresi kurmalarını istiyor. Ali, Sude ve Gözde isimli öğrenciler aşağıda verilen devreleri kurmuşlardır. Öğrencilerden hangisinin kurduğu devrede ampul ışık vermez?



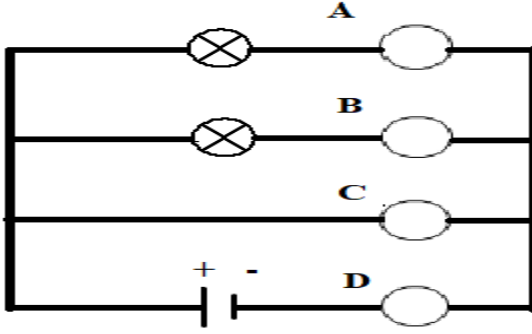
Ali'nin yaptığı devre

Sude'nin yaptığı devre

Gözde'nin yaptığı devre

- A) Ali ve Sude B) Sude ve Gözde
C) Ali ve Gözde D) Her üçünün de devresindeki ampul ışık vermez.

17.



Yukarıdaki basit elektrik devresinde her iki ampulde ışık vermektedir. Buna göre A, B, C ve D araçlarından hangileri ampermetre ve hangileri voltmetredir?

- A) A ve B Ampermetre C ve D Voltmetredir.
B) A, B ve D Ampermetre C Voltmetredir.
C) A, Ampermetre B, C ve D Voltmetredir.
D) A ve B Voltmetre C ve D Ampermetredir.

18. Özdeş X, Y ve Z ampullerinden oluşan bir elektrik devresinde;

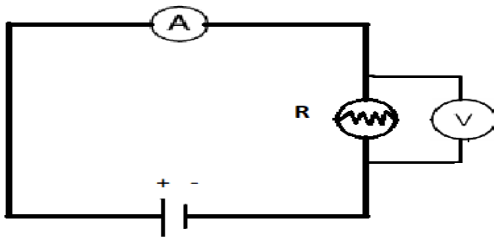
- X ampülü çıkarıldığında Y ve Z ampulleri ışık vermeye devam etmektedirler.
- Z ampülü çıkarıldığında X ve Y ampulleri ışık vermemektedirler.
- Y ampülü çıkarıldığında X ve Z ampulleri ışık vermeye devam etmektedirler.

Bu durumda aşağıdaki ifadelerden doğru olanlar hangi seçenekte verilmiştir?

- I- X, Y ve Z ampulleri birbirlerine paralel bağlanmışlardır.
II- X ve Y ampulleri birbirlerine paralel bağlanmışlardır.
III- Devreden akım geçerken en parlak yanan Z ampulüdür.

- A) I ve II B) II ve III C) I ve III D) I, II ve III

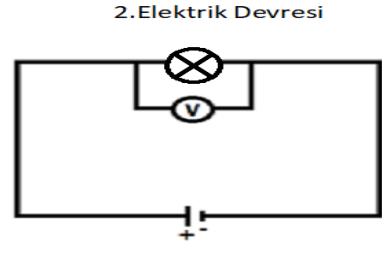
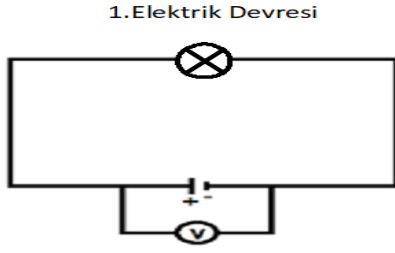
19.



Yukarıdaki elektrik devresinde Ampermetre 4 A göstermektedir. R direnci 2 ohm olduğuna göre Voltmetrede okunan değer kaç V'dur?

- A) 4V B) 2V C) 6V D) 8V

20.



Yukarıdaki 1. Elektrik devresinde Voltmetre 1 ohm iç dirence sahip pilin iki ucuna bağlandığında pilde 3V luk gerilim olduğu tespit edilmiştir. 1. ve 2. Elektrik devrelerinden geçen akım ve ampuller aynı olduğuna göre 2. Elektrik devresindeki 3 ohm dirence sahip ampule bağlı olan voltmetre hangi değeri gösterir?

A) 1

B) 6

C) 9

D) 12

CEVAP ANAHTARI

1-C	5-A	9-D	13-B	17-B
2-C	6-C	10-B	14-C	18-B
3-A	7-D	11-A	15-A	19-D
4-A	8-C	12-A	16-C	20-C
