



**T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**

**2024 FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ 5.
SINIF ÖĞRENME ÇIKTILARININ VE DERS KİTABINDAKİ
SORULARIN SOLO TAKSONOMİSİNE GÖRE İNCELENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Gülcan ERGÜNEY

**Danışman
Prof. Dr. Şengül ATASOY**

**RİZE
2025**

KABUL VE ONAY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında, Prof. Dr. Şengül ATASOY danışmanlığında, Gülcan ERGÜNEY tarafından hazırlanan *2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının 5. Sınıf Öğrenme Çıktıları ve Ders Kitabındaki Soruların SOLO Taksonomisine Göre İncelenmesi* adlı bu tez çalışması, 16/06/2025 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliğiyle/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Ünvanı, Adı SOYADI	İmza
Başkan	: Prof. Dr. Ataman KARAÇÖP	
Üye	: Prof. Dr. Şengül ATASOY	
Üye	: Doç. Dr. Seyhan ERYILMAZ TOKSOY	

ETİK BEYAN

Fen Bilgisi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programından mezun olmak üzere teslim ettiğim “2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının 5. Sınıf Öğrenme Çıktılarının ve Ders Kitabındaki Soruların SOLO Taksonomisine Göre İncelenmesi” adlı tezim, bilim ve araştırma etiği prensiplerine riayet edilerek tarafımdan yazılmıştır.

Tez çalışmamda, başka kaynaklardan aktarılan bütün bilgi ve alıntılar, Enstitünüz Tez Yazım Kılavuzuna uygun olarak açıkça gösterilmiştir. Kaynağı gösterilenler dışında kalan bütün bilgiler uygun araştırma yöntemi kullanılarak tarafımdan edinilmiş ve esere bu şekilde yansıtılmıştır. Şahsıma ait olmayan hiçbir bilgi, kasıt veya kusurlar, şahsıma aitmiş gibi gösterilmemiştir. İnternet kaynakları dâhil, sahibine/kaynağına atıf yapılmaksızın hiçbir bilgi kullanılmamıştır. Aksinin ortaya çıkması halinde doğacak bütün hukuki, idari, akademik ve etik sorumluluk tarafıma ait olacaktır. Eserin tesliminden sonra herhangi bir zamanda, bilim etiğine aykırılık tespit edilmesi ve / veya eserimle ilgili intihal veya intihal şeklinde anlaşılabilecek bir durumun ortaya çıkması halinde; Üniversiteniz ve eğitim kadronuzun hiçbir şekilde sorumlu tutulmayacağını hür irademle kabul, beyan ve taahhüt ederim.

16/06/2025

Gülcan ERGÜNEY

ÖN SÖZ

Bu araştırmada, ilk kez 2024 yılında uygulanan 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının 5. Sınıf düzeyindeki öğrenme çıktıları ve bu programa uygun hazırlanan ders kitabındaki ölçme sorularının SOLO Taksonomisine göre analiz edilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda; “SOLO taksonomisine göre Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5. sınıf öğrenme çıktılarının bilişsel düzeyleri nasıldır?”, “SOLO taksonomisine göre, 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki soruların bilişsel düzeyleri nasıldır?”, “Öğrenme çıktıları ile soruların bilişsel düzeyleri arasında nasıl bir ilişki vardır?” araştırma sorularına cevap aranmıştır.

Bu çalışmayı hazırlamamı nasip eden ve şükür nedenlerimi var eden Allah’a şükrederim. Tezimin hazırlanmasındaki her türlü destek ve katkılarından dolayı değerli tez hocam Prof.Dr. Şengül ATASOY’a teşekkür ederim. Yapıcı eleştirileri ile tezime katkı sağlayan Prof. Dr. Ataman KARAÇÖP ve Doç. Dr. Seyhan ERYILMAZ TOKSOY’a teşekkür ederim. Sevgili eşim Mücahit ERGÜNEY ve biricik kızlarımız Zahide ve Zehra’ya, beni yetiştiren anne ve babam başta olmak üzere tüm aile fertlerine teşekkürlerimi sunarım. Hem eğitim hayatında hem de sosyal hayatımda yanımda olan, beni destekleyen ve motive eden kıymetli arkadaşlarım Ayşe ÜSTÜN’e, Ayşenur YAZICI’ya, Bedia ÇERMAN’a, Emine ŞEN’e, Leyla NAMOĞLU’ya, Saliha SANDIKÇI’ya, Sultan UZUN’a teşekkürlerimi sunarım.

Gülcan ERGÜNEY

RİZE/2025

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	I
ETİK BEYAN	II
ÖN SÖZ	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÖZET	VI
ABSTRACT.....	VII
KISALTMALAR	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ	X
GİRİŞ	1
1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	7
1.1. Taksonomi	7
1.1.1. SOLO Taksonomisi	7
1.2. İlgili Çalışmalar.....	12
1.2.1. SOLO Taksonomisi Kullanılarak Yapılan Yurt İçi Araştırmalar	12
1.2.1. SOLO Taksonomisi Kullanılarak Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar.....	16
2. YÖNTEM	20
2.1. Araştırmanın Modeli	20
2.2. Araştırmanın Veri Kaynağı.....	21
2.3. Verilerin Analizi	22
2.3.1. Öğrenme Çıktılarının Analizi	22
2.3.2. Ders Kitabındaki Soruların Analizi	25
2.3.3. Öğrenme Çıktıları ile Ders Kitaplarındaki Sorularının SOLO Taksonomisine Göre Karşılaştırılmasının Analizi.....	30
2.4. Geçerlik ve Güvenirlik.....	31
3. BULGULAR.....	34
3.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının 5. Sınıf Seviyesindeki Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisi İle İncelenmesi	34
3.2. SOLO Taksonomisine Göre, 5. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Soruların İncelenmesi.....	40

3.3. Öğrenme Çıktıları İle Ders Kitaplarındaki Soruların SOLO Taksonomisine Göre Karşılaştırılması	42
4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	44
4.1. Sonuç ve Tartışma	44
4.2. Öneriler	47
KAYNAKÇA	49
EKLER.....	55



Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Tez Türü : Yüksek Lisans Tezi

Danışman : Prof. Dr. Şengül ATASOY

Hazırlayan : Gülcan ERGÜNEY

Yıl : 2025

Sayfa Sayısı : 80

ÖZET

**2024 FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMININ 5. SINIF
ÖĞRENME ÇIKTILARININ VE DERS KİTABINDAKİ SORULARIN SOLO
TAKSONOMİSİNE GÖRE İNCELENMESİ**

Bu araştırmanın amacı, 2024 fen bilimleri dersi öğretim programının 5.sınıf düzeyine ait öğrenme çıktıları ile aynı sınıf düzeyine ait fen bilimleri ders kitabındaki soruların SOLO taksonomisine göre bilişsel düzeylerini belirlemektir. Araştırmanın yöntemi nitel araştırma türlerinden biri olan doküman incelemesidir. Araştırmanın verilerini, fen bilimleri dersi öğretim programının 5. sınıf seviyesinde yer alan toplam 28 öğrenme çıktısı ile aynı sınıf seviyesindeki fen bilimleri ders kitabında yer alan toplam 326 soru oluşturmaktadır. Öğrenme çıktılarının ve soruların incelenmesinde SOLO Taksonomisinin tek yönlü yapı, çok yönlü yapı, ilişkisel yapı ve soyutlanmış yapı basamakları dikkate alınarak betimsel analizi yapılmıştır.

Öğrenme çıktılarının analizinde SOLO Taksonomisine göre tek yönlü yapıya ait öğrenme çıktısının diğerlerine göre daha az olduğu; çok yönlü yapı, ilişkisel yapı ve soyutlanmış yapıya ait öğrenme çıktıların sayı olarak birbirine yakın olduğu belirlenmiştir. Bu durumda öğretim programının öğrencilerden, konular hakkında farkındalık sağlamak yerine, daha detaylı bilgilerin edinilmesini, konunun anlamını kavramasını ve içselleştirilmesini beklemekte olduğu anlaşılmaktadır. Soruların büyük kısmının tek yönlü yapı seviyesinde olduğu, üst seviyelere gidildikçe soru sayısının azaldığı görülmüştür. Alt seviyelerdeki soruların sayısının fazla olması; niteliksel bir eksiklik olarak değerlendirilmemiş, öğrencilerin öğrenmelerdeki eksiklikleri belirleme ve üst seviyedeki sorulara hazırlanması için faydalı olacağı düşünülmüştür. Öğrenme çıktıların SOLO düzeyleriyle, ilgili öğrenme çıktısına ait soruların SOLO düzeyleri karşılaştırıldığında; 2 öğrenme çıktısı dışındaki tüm öğrenme çıktıları ile ders kitabındaki soruların birbirini karşılar nitelikte olduğu görülmüştür. Merkezi sınav soruları, öğrenme çıktıları, ders kitabındaki soruların konu alındığı araştırmalarda, SOLO Taksonomisinin kullanılması önerilmektedir. SOLO Taksonomisinin yüzeyselden derine doğru ilerleme gösterme özelliği, öğrenme süreçlerinin sınıflandırılması açısından etkili bir araç olmakta ve bu nedenle program geliştirme aşamalarında kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Değerlendirme soruları, Fen bilimleri, Öğretim programı, SOLO Taksonomi, Öğrenme çıktısı.

Recep Tayyip Erdogan University Institute of Graduate Studies

Department : Mathematics and Science Education

Thesis Type : Master Thesis

Supervisor : Prof. Dr. Şengül ATASOY

Author : Gülcan ERGÜNEY

Year : 2025

Pages : 80

ABSTRACT

EXAMINING THE 5TH GRADE LEARNING OUTCOMES OF THE 2024 SCIENCE CURRICULUM AND THE QUESTIONS IN THE TEXTBOOK ACCORDING TO THE SOLO TAXONOMY

This study aims to determine the cognitive levels of the learning outcomes for the 5th- grade level in the 2024 science curriculum and the questions in the science textbook for the same grade level according to the SOLO taxonomy. The research method employed is document analysis, a type of qualitative research. The study data consist of a total of 28 learning outcomes at the 5th-grade level in the 2024 science curriculum and a total of 326 questions in the science textbook at the same grade level. The analysis of the learning outcomes and questions was conducted using a descriptive analysis, taking into account the SOLO Taxonomy's uni-structural, multi-structural, relational, and extended abstract levels.

In the analysis of learning outcomes, it was determined that learning outcomes belonging to the uni-structural were fewer than those belonging to the other structures, while the number of learning outcomes belonging to the multi-structural, relational, and extended abstract structures were similar. In this case, it is understood that the curriculum expects students to acquire more detailed information, understand the meaning of the subject, and internalize it, rather than raising awareness about the subjects. It was observed that most of the questions were at the uni-structural level, and the number of questions decreased as the levels increased. The large number of questions at lower levels was not considered a qualitative deficiency but was thought to be useful in revealing deficiencies in learning. When the SOLO levels of learning outcomes were compared with the SOLO levels of questions related to the relevant learning outcomes, it was observed that all learning outcomes except for two corresponded to the questions in the textbook. The use of SOLO Taxonomy is recommended in studies that focus on central exam questions, learning outcomes, and textbook questions. The SOLO Taxonomy's ability to progress from superficial to deep learning makes it an effective tool for classifying learning processes; thus, its use is recommended in program development stages.

Keywords: Evaluation questions, Science, curriculum, SOLO taxonomy, learning outcome.

KISALTMALAR

çy	:	Çok yönlü yapı
ed.	:	Editör
iy	:	İlişkisel yapı
MEB	:	Millî Eğitim Bakanlığı
No.	:	Numara
s.	:	Sayfa
SOLO	:	Structure of the Observed Learning Outcome (Gözlemlenebilen Öğrenme Çıktılarının Yapısı)
sy	:	Soyutlanmış yapı
ty	:	Tek yönlü yapı
vd.	:	Ve diğerleri
yö	:	Yapı öncesi

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Fen alanında SOLO Taksonomisinin kullanımına ilişkin araştırmalar	14
Tablo 2. SOLO Taksonomisi kullanılarak yapılan yurt dışı araştırmalar	16
Tablo 3. Ders kitabında yer alan istasyonlar ve soru sayıları	21
Tablo 4. Solo Düzeyleri Örnek Fiiller (Gezer ve İlhan, 2015)	23
Tablo 5. Ders kitabında ölçme ve değerlendirmeye yönelik soruların yer aldığı istasyonlar ve araştırmaya dâhil edilmeyen istasyonlar	26
Tablo 6. Soyutlanmış yapıdaki farklı ünitelere ait öğrenme çıktıları	36
Tablo 7. İlişkisel yapıdaki farklı ünitelere ait öğrenme çıktıları	37
Tablo 8. Çok yönlü yapıdaki farklı ünitelere ait öğrenme çıktıları	38
Tablo 9. Tek yönlü yapıdaki farklı ünitelere ait öğrenme çıktıları	39
Tablo 10. Ders kitabındaki soruların SOLO Taksonomisine göre dağılımı	41
Tablo 11. 5. Sınıf fen bilimleri dersi öğrenme çıktıları ve ders kitabındaki soruların sayıları	42
Tablo 12. Öğrenme çıktılarının SOLO Taksonomisine göre düzeyleri ve ilgili öğrenme çıktısına ait soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri ve karşılama durumu	43

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Solo taksonomisi düzeyleri (Çetin ve İlhan, 2016)	8
Şekil 2. Tek yönlü yapıya yönelik örnek soru	26
Şekil 3. İlişkisel yapı ya yönelik örnek soru.....	27
Şekil 4. Çok yönlü yapı ya yönelik örnek soru.....	28
Şekil 5. Soyutlanmış yapıya yönelik örnek soru	29
Şekil 6. Fen bilimleri dersi öğretim programının 5. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre dağılımları.....	34
Şekil 7. 5. sınıf fen bilimleri dersi üniteleri bağlamında öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre dağılımı.....	35
Şekil 8. Ders kitabındaki soruların SOLO Taksonomisine göre dağılımı	40
Şekil 9. Ünitelere göre Ders kitabındaki soruların SOLO Taksonomisine göre dağılımı.....	41

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi, amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve konuda ele alınan tanımlara yer verilmiştir.

Problem

Ülkeler, eğitim sistemlerini geliştirerek toplumu oluşturan bireylerin eğitilmesi sağlar; bu şekilde toplumsal gelişme ve ilerleme meydana gelir (Arı, 2023). Eğitim faaliyetleri sonunda istenilen amaçlara ulaşılabilmek için planlı davranmak gerekir; böylece eğitimde planlama yapılarak, zaman ve enerjinin en verimli şekilde kullanılarak bireylerde istendik davranış değişikliği oluşturulması mümkündür (Tutkun, 2002). Nitelikli hazırlanmış eğitim ve öğretim programları ile verimli bir eğitim sağlanabilir (Arı, 2023; Aykaç, Küçük, Kartal, Tilkibaş ve Keskin, 2011)

Öğretim programı; öğretimde istenilen bilgi ve becerileri kişilere kazandırmak için oluşturulan yol göstericidir (Erbaş, 2021). İçerik, öğrenme-öğretme süreci, değerlendirme ve amaç öğelerinden oluşmaktadır (Arı, 2023; Aykaç vd., 2011; Demirel, 2006). Programın içerik ögesinde, öğretilecek konunun sınırları çizilir; bireye ‘ Ne öğretilmeli?’ sorusunun cevabını oluşturur. Öğretme-öğrenme süreci ögesinde; eğitimin verileceği süre ve etkinlikleri kapsayan, ‘nasıl öğretilmeli?’ sorusunun cevabını oluşturur. Değerlendirme ögesinde “öğretim programının etkililik düzeyi nedir?”, “Verilen eğitimin verimlilik düzeyi nedir?”, “Bireyler, öğrenme çıktılarına hangi düzeyde ulaştı?” sorularına cevap bulabileceğimiz kısımdır (Aykaç vd., 2011; Demirel, 2006). Amaç ögesi değişen öğretim programlarında farklı şekillerde ifade edilmiştir. Öğretim programlarında hedef ve kazanım şeklinde ifadeleri bulunmaktadır (Arı, 2023; Aykaç vd., 2011). 2024 yılında geliştirilen öğretim programında ise amaç; öğrenme çıktısı şeklinde ifade edilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2024). Programın amaç ögesi (güncel hali ile öğrenme çıktısı); ‘ Niçin eğitim verildiği?’ sorusunun cevabını oluşturan kısımdır (Demirel, 2006).

Öğrenme çıktısı ve süreç becerisi: “ Öğrenme yaşantıları sonucu öğrenciye kazandırılması amaçlanan bilgi, beceri ve becerilerin süreç becerilerini ifade eder.” şeklinde tanımlanmıştır (MEB, 2024). Öğrenme çıktıları doğrultusunda; eğitim

sürecindeki etkinliklerin sınırları, çeşitleri ve bunlara ayrılması gereken süre belirgin hale gelir (Gülleroğlu, 2014). Öğretim sonunda hedeflenen öğrenme çıktılarına ulaşıp ulaşılmadığının değerlendirilebilmesi için öğrenme çıktılarının ölçülebilir şekilde tanımlanması gerekmektedir. Bazı eğitimciler, öğrenme çıktılarının herkes tarafından aynı şekilde anlaşılmasının ve gözlenebilir davranışlar şeklinde ifade etmenin faydalı olacağı düşüncesi ile öğrenme çıktılarını sınıflandırmıştır (Gülleroğlu, 2014). Bloom Taksonomisi, Yenilenmiş Bloom Taksonomisi, SOLO (Gözlemlenebilen Öğrenme Çıktılarının Yapısı) taksonomisi, Haladyana, Marzano, Fink ve Dettmer Taksonomileri bu taksonomilerden birkaçıdır (Arı, 2013). Bu sınıflandırmalardan en çok kabul gören Bloom ve arkadaşlarının yaptığı sınıflandırma olmuştur (Arı, 2013; Gülleroğlu, 2014). Araştırmacılar tarafından en çok tercih edilen ikinci taksonomi ise SOLO taksonomisidir; araştırmacılar tarafından Bloom taksonomisi dışındaki taksonomiler yeterince tanınmamakta işlevi hakkında bilgiye sahip olunmamaktadır (Arı, 2013).

“Structure of Observed Learning Outcomes” ifadesinin ilk harfleri olarak isimlendirilen SOLO Taksonomisi; “Gözlemlenebilen Öğrenme Çıktılarının Yapısı” anlamındadır (Arı, 2013). Hiyerarşik bir şekilde düzenlenmiş beş düzeyden oluşmaktadır. Bunlar; Yapı öncesi (YÖ), tek yönlü yapı (TY), çok yönlü yapı (ÇY), ilişkisel yapı (İY) ve soyutlanmış yapı (SY) şeklinde isimlendirilmiştir (Arı, 2013; Çetin ve İlhan, 2016; Özkaya, 2022). SOLO Taksonomisi; yüzeysel bir değerlendirme yapmaktan ziyade konun ne derece kavrandığını ortaya koyarak öğrenme eksikliklerini belirlemede fayda sağlamakla beraber (İlhan, 2015) okulöncesi eğitimden (Güçer, 2023; Yılmaz, 2023) yükseköğretime (Er, 2019; Ertaş, 2023; Ertem-Akbaş, 2016; Çelik, 2007; Köse, 2018; Özdemir, 2014; Yabanova, 2022) kadar farklı seviyelerde kullanılabilmektedir. SOLO Taksonomisi kullanılan çalışmaların büyük çoğunluğunun ortaokul düzeyinde yer aldığı görülmektedir.

Yapısı bakımından SOLO Taksonomisi, çeşitli disiplinlerde kullanıma uygun olduğu görülmektedir (Çetin ve İlhan, 2016). Türkçe alanında Özdemir (2011), fen alanında Dönmez (2019), matematik alanında Bal (2022), istatistik alanında Özdemir (2014), bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi alanında Er (2019), sosyal bilgiler alanında Duman (2019), eğitim teknolojileri alanında Yabanova (2022), okul öncesi alanında Güçer (2023) örnekleri araştırmalardan bazılarıdır. SOLO Taksonomisinin

bir disipline özgü olmamasına rağmen, yurt içindeki çalışmalarda, matematik alanındaki çalışmaların yoğunlukta olduğu görülmektedir (Avcıoğlu, 2024; Aykan, 2013; Çelik, 2007; Genç, 2021; Köse, 2018; Tuna, 2011). Fen alanında da SOLO Taksonomisi kullanılan az sayıda çalışmalar mevcut olup ilkökul (Öztaş, 2023), ortaokul (Dönmez, 2019; Kayacan, 2022) ve fizik alanında lise (Yazıcı, 2013) düzeyinde bulunmaktadır. Fen alanındaki çalışmaların sınırlı sayıda olduğu görülmektedir.

Uygulandığı alanda hem nitel hem de nicel değerlendirme imkânı sağlayan SOLO Taksonomisi; açık uçlu, çoktan seçmeli, eşleştirme, doğru- yanlış vb. her türlü başarı testlerinin geliştirilmesinde kullanılabilir (Çetin ve İlhan, 2016). SOLO Taksonomisi ile hazırlanan cevap anahtarları puanlama kolaylığı ve vakit tasarrufu sağlamaktadır (Çetin, Boran ve Yazıcı 2014). Değerlendirme aşamasında farklı puanlayıcılar arasında tutarlılık oluşmasını sağlamaktadır (Çetin, Boran ve Yazıcı 2014; İlhan ve Gezer 2017). Öğrencilerin öz değerlendirme yapmasına fırsat sunar ve bu şekilde öğrenme motivasyonunu artırabilir (Çetin ve İlhan, 2016). SOLO Taksonomisi ile Bloom taksonomisi bilişsel düzeylerin belirlenmesinde yakın sonuçlar verir ve SOLO taksonomisi Bloom Taksonomisine göre tesadüfi hatalardan daha arındırıcıdır (İlhan ve Gezer, 2017). Güvenilir sonuçlar vermenin yanı sıra kullanım kolaylığı da sağlar (Ramlo, 2019). Hiyerarşik yapısından dolayı SOLO taksonomisi öğrenme çıktılarının ilerlemesinin tespitinde etkili bir araçtır (Padiotis & Mikropoulos, 2010).

Alan yazında SOLO Taksonomisinden yararlanılarak, öğretim programındaki öğrenme çıktıları ile ders kitabındaki öğrenme kanıtlarının bilişsel düzeylerinin karşılaştırıldığı çalışmalar hem fen alanında hem de farklı disiplinlerde mevcuttur (Kayacan, 2022; Erbaş, 2021; Dilekçi, 2022; Bal, 2022; Öğdem, 2022). Kayacan (2022) fen öğretim programındaki öğrenme çıktıları ile kitaplardaki değerlendirme sorularının bilişsel seviyelerinin belirlenmesi ve programın öğeleri arasında tutarlılığının olabilmesi için SOLO taksonomisinden yararlanılabileceğini ortaya koyulmuştur. Fen disiplninde Dönmez, (2019) araştırmasında 2018 yılı fen öğretim programı öğrenme çıktıları ile ders kitabındaki sorularının uyumunu SOLO Taksonomisine göre incelenmiştir. Öğrenme çıktıları ile soruların uyumlu olmadığı sonucuna varılmıştır. Müfredattaki öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisindeki

düzeyi ile soruların SOLO Taksonomi düzeyinin ilişkili olması ile öğrenci değerlendirilmesini verimli hale getirebileceğini öne sürülmüştür. Etkili bir öğretim programında öğrenme çıktılarının seviyesi, öğretim etkinliklerin seviyesi ve değerlendirmenin seviyesi paralel şekilde olmalıdır (Kalender ve Baysal, 2021). Bu bağlamda, 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programı ile ders kitabındaki soruların uyumsuzluk sorunun 2024 yılında ilk kez uygulamaya giren Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ve ders kitabı ile giderilip giderilmediğinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu nedenle araştırmanın problemi “2024 fen bilimleri dersi öğretim programı ve ders kitabında yer alan soruların bilişsel düzeyleri paralel midir?” şeklinde belirlenmiştir.

Araştırmanın amacı

5.sınıf fen bilimleri dersi öğretim programındaki öğrenme çıktıları ile fen bilimleri ders kitabındaki soruların bilişsel düzeylerini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmaktadır:

- 5. sınıf Fen bilimleri dersi öğretim programındaki öğrenme çıktıları SOLO taksonomisine göre hangi bilişsel düzeydedir?
- 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki sorular SOLO taksonomisine göre hangi düzeydedir?
- 5.sınıf fen bilimleri dersi öğretim programındaki öğrenme çıktıları ve ders kitabındaki soruların SOLO taksonomisine göre bilişsel düzeyleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

Araştırmanın önemi

Fen eğitimi; öğrencilerin çevreyi, dünyayı tanıma ve koruma bilincinin gelişmesini, doğa olaylarını daha iyi anlamlandırmasını, mantıklı düşünme yeteneklerinin gelişmesini sağlarken beden sağlıklarını koruma yollarını ve karşılaştıkları sorunlara pratik çözümler bulmayı öğreten bir disiplindir (Topsakal, 2006). Fen bilimleri dersi öğretim programının temel amaçları; sorumluluk sahibi, sorunlarını nasıl çözebileceğini bilen, bilimsel olgulara karşı meraklı, eleştirel düşünebilen, temel fen kavramlarını bilen, çevresi hakkında bilgili ve duyarlı bireyler yetiştirmektir (“Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı”, 2018, s.9).

Öğretimin planlamasında çağın ihtiyaçları, toplumun bireylerden beklentileri dikkate alınır. Çağın ihtiyaçları ve toplumun beklentileri ise bilimsel bilginin ve

teknolojinin gelişmesi ile farklılaşmaktadır (Susam ve Demir, 2020). Ülkemiz 1924 yılından oluşturduğu öğretim programı, günümüze kadar değişime uğramıştır (Gündoğdu, 2022). Bu değişimin nedeni; bilimde ve teknolojide yaşanan gelişmelerdir. Bu gelişmeler ile eğitimde değişiklikler ve bunun sonucu olarak da öğretim programlarında yenilikler yapılması gerekmiştir (Susam ve Demir, 2020). 2024 yılında da yeni öğretim programı uygulanmaya başlanmış ve yeni öğretim programı uygulamaya yönelik yeni ders kitabı kullanılmaktadır. Öğretim programı doğrultusunda, öğrenci yaş ve bilgi seviyesi dikkate alınarak hazırlanan basılı materyallerdir (Sarıkaya, 2023). Ders kitapları, öğretim programındaki öğrenme çıktılarına uyumlu olacak özellikte olmalıdır (Demirel, 2006). Ders kitaplarında öğrenme çıktılarını sorgulayan kısım olan sorular ile öğretim programındaki öğrenme çıktılarının paralellik gösterip göstermeme durumunun incelendiği çalışmalarda SOLO Taksonomisinin kullanıldığı görülmektedir (Dilekçi, 2022; Dönmez, 2019; Kayacan, 2022). SOLO Taksonomisi kullanarak yapılmış çalışmaların matematik alanında yoğunlaştığı, fen alanında ise 4 çalışmanın (fizik eğitimi de dâhil) olduğu görülmüştür. Arı (2013), araştırmacıların SOLO Taksonomisini yeterince tanımadığı için kullanmadıklarını belirtmiştir. Bu araştırma ile SOLO Taksonomisi kullanılarak fen alanındaki öğretim programındaki öğrenme çıktıları ile fen bilimleri ders kitaplarındaki soruların bilişsel düzeyleri belirlenerek, öğretmenlere soruların seviyeleri ve hangi öğrenme çıktısı ile ilişkili olduğu hakkında bilgi sunulması, ilerde hazırlanacak ders kitaplarının geliştirilmesinde katkı sağlanacağı düşünülmektedir. Ayrıca SOLO Taksonomisinin kullanım sırasında yaşanan avantajlar ve dezavantajların görülmesi, literatüre zenginlik katması açısından değerli ve nitelikli olduğu söylenebilir.

Varsayım

Öğrenme çıktılarının SOLO Taksonomisine göre analizi ve ders kitabındaki soruların SOLO Taksonomisine göre analizi sırasında görüşlerine başvuru alan uzmanlarının ön yargıyla hareket etmediği, tarafsız ve samimi oldukları varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

Araştırma 2024-2025 yıllarında yürütülmüş olup; 2024 fen öğretim programındaki değişiklikler 5. sınıflardan itibaren uygulanmaya başlanacağından; 6, 7 ve 8. sınıflar için 2018 fen öğretim programı uygulanmaya devam edileceğinden sadece 5. sınıf ders kitabının sorular araştırmaya konu olmuştur.

Ders kitabındaki ön değerlendirme istasyonu, bilgi istasyonu, köprü istasyonu ve araştırma istasyonu kısımlarında yer alan sorular, ölçme ve değerlendirme amacı taşımadığı için araştırmaya dâhil edilmemiştir. Araştırmanın amacına uygun olan, öğrenme çıktılarına ulaşılma durumunu ölçen; pekiştirme istasyonu, tasarım istasyonu, etkinlik istasyonu, bölüm sonu istasyonu, ünite sonu istasyonu, performans istasyonu ve Süreç etkinliği istasyonu kısımlarında yer alan sorular araştırmanın verilerini oluşturmaktadır.

Tanımlar

SOLO Taksonomisi: Öğrencilerin, yöneltilen sorulara verdiği cevapları sınıflandırmaya yarayan, sınav kâğıtlarının objektif değerlendirilme imkânı sunan, öğretim programındaki öğrenme çıktılarının ve ders kitaplarındaki değerlendirme sorularının bilişsel düzeylerinin belirlenmesini sağlayan hiyerarşik bir ölçme aracıdır (Çetin ve İlhan, 2016).

Öğretim programı: Öğretim programı; öğretimde istenilen bilgi ve becerileri kişilere kazandırmak için oluşturulan yol göstericidir (Erbaş, 2021).

Öğrenme Çıktısı: Verilen eğitim neticesinde öğrencilerde meydana gelmesi beklenen değişimlerdir (Demirel, 2006).

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

1.1. Taksonomi

Taksonomi sınıflandırma ile eş anlamlı bir kelime olmayıp, birbirinin ön koşulu olacak durumların bulunduğu bir yapı olmakla beraber, belli kurallara göre sınıflandırma yapılması anlamına gelmektedir; eğitimde taksonomi ise eğitimde öğretilmek istenilen durumun belli bir sıra ile birbirinin ön koşulu olacak şekilde düzenlenmesidir (Yeşilyurt, 2022).

Eğitim alanında ilk taksonomi Bloom ve arkadaşları tarafından eğitimin verimliliğini, işlevselliğini arttırmak amacıyla öğrencilere kazandırılmak istenilen davranışları sınıflandırma şeklinde yapılmıştır. İlk yıllarda eleştirilmiş ancak sonraki zamanlarda eğitim alanında öğretmenlere ders sunumunda kolaylık sağlamanın yanı sıra eğitimcilere ölçme ve değerlendirme alanı ile program geliştirme alanlarında da yol gösterici olmuştur. Eğitim alanındaki yenilikler ile birlikte Bloom taksonomisinin eksiklikleri fark edilmiş ve yeni taksonomiler oluşturulmuştur (Yeşilyurt, 2022). Eğitim alanında; Yenilenmiş Bloom Taksonomisi, SOLO taksonomisi, Haladyana, Marzano, Fink ve Dettmer gibi çeşitli taksonomilerin olduğu ve akademisyenlerin; taksonominin özelliğine ve duyulan ihtiyaca göre taksonomi seçilmesi gerektiğini benimsediklerini tespit edilmiştir (Arı, 2013) .

1.1.1. SOLO Taksonomisi

“Structure of Observed Learning Outcomes” ifadesinin ilk harfleri olarak isimlendirilen SOLO Taksonomisi; “Gözlemlenebilen Öğrenme Çıktılarının Yapısı” anlamındadır (Arı, 2013). 1980 yılında Biggs, Piaget’in gelişim evrelerinin eksikliklerini tamamlamak için ortaya koymuş, Biggs ve Collis (1982) Piaget’in gelişim evrelerinin eksikliklerini tamamlamak amacı ile yaptıkları araştırma ile SOLO Taksonomisini geliştirmişlerdir.

Piaget’nin gelişim evrelerinde belli yaş grubundaki bireylerin belli özelliklerdeki davranışları yapabilmesi vardır. Ancak eğitim ortamında aynı yaş grubundaki bireylerin aynı davranışları sergileyemedikleri yani aynı yaş grubundaki bireylerin farklı gelişim dönemi özelliği sergilediği görülmüştür (Çelik 2007; İlhan, 2015). Biggs ve Collis (1982) araştırmasında bireyin bulunduğu gelişim evresi yerine

bireyin vermiş olduğu cevaplara yönelmişlerdir. Çalışma İngilizce, matematik, tarih, coğrafya ve modern diller alanında yapılmış ve sonucunda 5 aşamalı hiyerarşik yapı ortaya konulmuştur (Arı, 2013; Çetin ve İlhan, 2016; Özkaya, 2022). Modelin ortaya çıkış amacı Piaget'in gelişim evrelerinin eksikliklerini tamamlamakken ortaya çıkan modelin daha çok öğrenci yanıtlarının sınıflandırmaya katkı sağlamıştır (Özkaya, 2022).

SOLO Taksonomisi; yapı öncesi, tek yönlü yapı, çok yönlü yapı, ilişkisel yapı ve soyutlanmış yapı olmak üzere 5 basamaktan oluşmaktadır (Çetin ve İlhan, 2016). Bu basamaklar Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Solo taksonomisi düzeyleri (Çetin ve İlhan, 2016)

Yapı Öncesi düzeyde; öğrenci tarafından konu hiç anlaşılmamış ya da öğrencinin anlamsız açıklamaları vardır. Sorunu çözmek için alakasız bilgilerden yararlanılır (Özkaya, 2022). Öğrencinin ortaya attığı bilgiler sorunun çözümüne fayda sağlamamaktadır (Çetin ve İlhan, 2016). Tek Yönlü Yapı düzeyinde; öğrenci sorunu etraflica tüm yönleri ile görüp ele alamaz sadece bir yönüne odaklanarak dar yapılı, yüzeysel cevap verebilir (Arı, 2013; Çetin ve İlhan, 2016; Özkaya, 2022). Çok yönlü yapı düzeyinde; öğrenci sorunu etraflica tüm yönleri ile görüp ele alır ancak bu bilgi parçaları arasında anlamlı bir ilişki kuramaz, durumu farklı açılardan ifade edebilir ancak birbiri ile uyumlu bir bütün oluşturacak şekilde açıklama yapamaz (Arı, 2013; Çetin ve İlhan, 2016). Bilgi genel olarak ezber ürünüdür, bilginin mantığı aktarılamaz (Özkaya, 2022). İlişkisel yapı düzeyinde; öğrenci sorunu etraflica tüm yönleri ile görüp ele aldığı gibi bu bilgi parçaları arasında anlamlı bir ilişki kurarak tutarlı bir bütünlük sağlar (Arı, 2013; Çetin ve İlhan, 2016; Özkaya, 2022).

Soyutlanmış yapı (İleri soyut yapı) düzeyi ise üst bilişsel düzeyde öğrenmeler gerçekleştiği, öğrencinin konu hakkındaki mevcut bilgileri farklı alanlara taşıyarak genellemeler yapabileceği, farklı bakış açıları geliştirebileceği, yeni bir ürün ortaya koyabileceği öğrenme basamağıdır (Arı, 2013; Çetin ve İlhan, 2016;Özkaya, 2022).

Örnek: “Karlı bir dağa tırmanmak için tabanı pürüzlü ayakkabı mı yoksa pürüzsüz ayakkabı mı kullanırsınız?” sorusuna yapı öncesi seviyesindeki kişi cevap veremez, ya da mantıksız açıklamalarda bulunur. Tek yönlü yapı seviyesindeki kişi dağa tırmanırken ayağının kaymasını engelleyecek üç etkenden sadece birini söyleyebilir; yani ayakkabı çeşidinden, sürtünme kuvvetinden ya da dağın pürüzsüz yüzeyinden bahsedebilir. Çok yönlü yapı seviyesindeki kişi dağa tırmanırken ayağının kaymasını engelleyecek üç etkenin hepsini ve ya ikisini listeleyebilir; ancak bu etkenler arasındaki ilişkiyi açıklayamaz. İlişkisel yapı seviyesindeki kişi tüm etkenleri listeler ve aralarında ilişkiler kurarak sonuca ulaşır. Yani pürüzlü tabanlı ayakkabı tercih edildiğinde sürtünme kuvveti artacağı için dağa tırmanırken kayma durumunu azaltacağını ileri sürer. (Evangelou ve Kotsis, 2019). Karlı bir dağa rahatça tırmanmak için bir ayakkabı tasarlanması ise soyutlanmış yapı düzeyinde yapılabilir.

Tek yönlü yapı seviyesindeki bilgiler, temel bilgiler olup diğer seviyedeki bilgilerin öğrenilmesi için zemin hazırlamaktadır. Ancak bu seviye ile bilgileri etraflica görebilme ve bilgiler arasında ilişki kurabilme söz konusu değildir. Bunun için çok yönlü yapı ve ilişkisel yapı seviyelerinde bilgilere ihtiyaç vardır. Ancak bu seviyelerdeki kişiler edindikleri bilgileri, gerçek hayatta karşılaştıkları problemleri çözmekte kullanmamakta, bilgi ile güncel durumlar arasındaki ilişkiyi kuramamaktadır. Soyutlanmış yapı seviyesine ulaşan kişiler ile bu durum mümkün olup derin öğrenmeler meydana gelebilmektedir (Doğan, 2020).

Bazı araştırmacılar, SOLO Taksonomisinin basamaklarının yetersiz olduğunu ileri sürerek alt basamaklar eklemiştir. Burnett, (1999) çok yönlü yapıyı düşük, orta ve yüksek olarak 3 kategoriye; ilişkisel yapıyı düşük ve yüksek olarak 2 kategoriye ayırmış ve toplamda Solo Taksonomisini 8 kategori olarak ele almıştır. Chan vd. (2002) ise ilişkisel yapıyı da 3 kategoriye ayırarak toplamda 9 kategori ile solo taksonomisi modeli ile çalışmıştır. 2009 yılında Lian vd. ise sadece ilişkisel yapı düzeyini 3 kategoriye ayırarak 7 kategoride Solo taksonomisi modeli ile çalışmıştır;

ölçülecek yapının barındırdığı özelliklerin çeşidine göre uygun olan Solo Taksonomisi modeli kullanılabilir (Çetin ve İlhan, 2016).

SOLO Taksonomisinin birçok avantajı olduğu görülmüştür. Bunlar:

- Uygulandığı alanda hem nitel hem de nicel değerlendirme imkânı sağlar (Çetin ve İlhan, 2016).

- Gözlemlenebilir öğrenme çıktıları, öğrencinin bir soruya verdiği cevap ya da performansı yerine getirme şeklinde oluşabilir. Öğrencinin öğrenme süreci değerlendirilirken; öğrencinin konunun ne kadarını anladığı yani niceliksel durumunu ve anladıklarını ne kadar iyi anladığını yani niteliksel durumunu birlikte değerlendirmek gerekir. Birlikte değerlendirilmeyip sadece niceliksel yönüne göre değerlendirildiğinde konunun ne kadarı anlaşıldığı görülmüş olunur ancak doğru bağlantılar kurup kurmadığı bilinemez. Bu tür değerlendirmeler öğrenci hakkında yüzeysel bilgi verilmesini sağlar. Derinlemesine bilgi edinebilmek için öğrenme ürünleri hem nicel hem de nitel olarak değerlendirilmelidir. SOLO Taksonomisi bu ihtiyacı gideren bir modeldir. Bu taksonominin ilk 3 basamağı nicel durumları değerlendirmeye katkı sağlarken; sonraki iki basamağı nitel durumları değerlendirmektedir. Taksonominin basamaklarında ilerledikçe yüzeysel öğrenmelerden derin öğrenmeye doğru geçiş olur (Özkaya, 2022). Yüzeysel bir değerlendirme yapmaktan ziyade konunun ne derece kavrandığını ortaya koyarak öğrenme eksikliklerini belirlemede faydalıdır (İlhan, 2015).

- Bir disipline özgü değildir, farklı alanlarda kullanma imkânı sunar (Çetin ve İlhan, 2016). Türkçe alanında Özdemir (2011), fen alanında Dönmez (2019), matematik alanında Bal (2022), istatistik alanında Özdemir (2014), bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi alanında Er (2019), sosyal bilgiler alanında Duman (2019), eğitim teknolojileri alanında Yabanova (2022), okul öncesi alanında Güçer (2023)'in çalışması SOLO Taksonomisinin kullanıldığı farklı alanlardaki çalışmalardan bazı örneklerdir.

- Okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar farklı seviyelerde kullanılabilir. Örneğin; Güçer (2023) okul öncesi öğrencileriyle, Bağdat (2013) ilköğretim öğrencileriyle, Kırıcı (2023) ortaokul öğrencileriyle, Yazıcı (2013) lise öğrencileriyle, Ertem-Akbaş (2016) ön lisans öğrencileriyle, Köse (2018) lisans öğrencileriyle, Genç (2021) öğretmenler ile yürüttüğü çalışmada kullanmıştır.

- Açık uçlu, çoktan seçmeli, eşleştirme, doğru- yanlış vb. her türlü başarı testlerinin geliştirilmesinde kullanılabilir (Çetin ve İlhan, 2016).

- Açık uçlu, çoktan seçmeli, eşleştirme, doğru- yanlış vb. her türlü başarı testlerinin değerlendirilmesi aşamasında kullanılabilir (İlhan, 2015).

- Öğrencilerin öz değerlendirme yapmasına fırsat sunar yani hangi öğrenme aşamasında olduklarını belirtir ve bu şekilde öğrenme istekliliği arttırabilir (Çetin ve İlhan, 2016).

- Objektif değerlendirme imkanı sunar (Çetin, Boran ve Yazıcı 2014).

- Değerlendirme aşamasında farklı puanlayıcılar arasında tutarlılık oluşmasını sağlamaktadır (Çetin, Boran ve Yazıcı 2014).

- SOLO Taksonomisi ile hazırlanan cevap anahtarları puanlama kolaylığı ve vakit tasarrufu sağlamaktadır (Çetin, Boran ve Yazıcı 2014).

Solo Taksonomisi, başlarda öğrenci yanıtlarını sınıflandırmada kullanılsa da farklı alanlarda da işlevsel olduğu görülmüş ve kullanılmıştır (Çetin ve İlhan, 2016). Taksonominin kullanım alanları şu şekildedir:

- Ölçme ve değerlendirme işleminde açık uçlu, çoktan seçmeli, eşleştirme, doğru- yanlış vb. her türlü soruların oluşturulmasında ya da öğrenciye verilen görevlerin Solo Taksonomisinin uygun düzeyine göre belirlenmesinde kullanılır (Çetin ve İlhan, 2016). Özdemir (2014), Er (2019), Duman (2019) ve Yabanova (2022)'nin çalışması bu konudaki çalışmalardan bazılarıdır.

- Öğretim programındaki öğrenme çıktılarının hangi düzeyde olduğunu incelemeye, ders kitaplarında bulunana soru ve etkinliklerin hangi düzeyde olduğu belirlenerek öğrenme çıktıları ile değerlendirmenin tutarlı olup olmayışının analizinde ya da öğrenci yaş seviyesine uygun olup olmayışını değerlendirmek amacı ile kullanımları mevcuttur (Çetin ve İlhan, 2016). Erbaş (2021), Bal (2022), Dilekçi (2022), Kayacan (2022) ve Öğdem (2022)'in çalışması bu konuda yapılmış çalışmalardan bazılarıdır.

- Öğrencinin nasıl bir sıralama ile öğrendiği hakkında bilgi sunan SOLO Taksonomisi, öğretmenlerin öğretim sırasında hangi düzeyde ne tür etkinlikler ve ne düzeyde materyal kullanması yönünde bilgi verici olup öğretimin planlanmasında yol göstericidir (Çetin ve İlhan, 2016).

1.2. İlgili Çalışmalar

1.2.1. SOLO Taksonomisi Kullanılarak Yapılan Yurt İçi Araştırmalar

“SOLO Taksonomisi” anahtar kelimesi kullanılarak “Yök tez” arama motorunda 2000-2024 yıllarında yapılan eğitim alanındaki araştırmalara ulaşılmıştır. Yapılan araştırmada SOLO Taksonomisinin farklı birçok disiplinde kullanıldığı görülmüştür (örneğin; matematik Türkçe, istatistik, bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi gibi). Ancak bunlar arasında matematik alanında SOLO Taksonomisinin daha fazla tercih edildiği görülmüştür (Kılıç, 2020; Erbaş, 2021; Öğdem, 2022; Kırıcı, 2023; Avcıoğlu, 2024). SOLO Taksonomisinin kullanıldığı araştırmaların birçoğunun ortaokul düzeyinde olduğu görülmüştür (Konyalıhatipoğlu, 2016; Duman, 2019; Kılıç, 2020; Erbaş, 2021; Tepe 2022; Kırıcı, 2023). Bu durum ortaokul seviyesinde SOLO Taksonomisinin işlevsel olduğunu ortaya koymaktadır. SOLO Taksonomisinin kullanıldığı araştırmalar, kullanım amacı yönü ile incelendiğinde farklı birçok analizde kullanıldığı (Rubrik hazırlama-Yazıcı (2013), başarı testi sorularının sınıflandırılması-Özdemir (2011), başarı testi oluşturulması-Öztaş (2023), başarı testlerine öğrencilerin vermiş olduğu cevapların sınıflandırılması-Yılmaz (2022), klinik mülakatlarda verilen cevapların sınıflandırılması-Kırıcı (2023), Öğretim programında yer alan öğrenme çıktılarının sınıflandırılması-Kayacan (2022)) görülmüştür. Ancak en çok başarı testlerinde öğrencilerin vermiş olduğu cevapların sınıflandırılmasında (Er, 2019; Yılmaz, 2022; Kırıcı, 2023) ve klinik mülakatlarda da öğrenci cevaplarının sınıflandırılmasında (Özdemir, 2014; Köse, 2018; Görpe, 2022; Kırıcı, 2023) kullanılmaktadır. Öğretim programı kazanımları ve ders kitabındaki ölçme ve değerlendirme sorularının analiz etmek için kullanıldığı matematik ve fen disiplinlerinde çalışmalar bulunmaktadır (Matematik alanında Erbaş (2021) ve Öğdem (2022), fen alanında Dönmez (2019) ve Kayacan (2022) bazı çalışmalardır.) Bu durum SOLO Taksonomisinin öğretim programı kazanımları ve ders kitabındaki ölçme ve değerlendirme sorularının analiz etmek için kullanışlı bir araç olduğunu göstermektedir. Araştırmaların büyük bir kısmı, SOLO Taksonomisinin elverişli olduğunu belirtmekle beraber; okullarda öğretim faaliyetleri, başarı testlerinin hazırlanması, başarı testlerinin değerlendirme amaçlı rubrik oluşturulması, başarı testlerine öğrencilerin verdiği cevapların

sınıflandırılması, öğretim programının öğrenme çıktılarının sınıflandırılması gibi birçok şekilde kullanılması yönünde önerilerde bulunulmuştur.



Yapılan araştırmada, fen alanında SOLO Taksonomisinin kullanıldığı çalışmalar Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Fen alanında SOLO Taksonomisinin kullanımına ilişkin araştırmalar

No	Kaynak	Konu	Örneklem	Yöntem	Veri Toplama Aracı	Veri Analiz Yöntemleri	Sonuç
1	Dönmez, 2019	Fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımların ve ders kitabındaki değerlendirme sorularının SOLO Taksonomisi’ne göre incelemek ve değerlendirmek	-	Doküman incelemesi	MEB (2018) tarafından yer alan 6., 7. ve 8. sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımlarına ve 6., 7. ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan değerlendirme soruları	Betimsel analiz	187 kazanım ve 336 değerlendirme sorusunun çoğunun tek yönlü ve ilişkisel olduğu, azının çok yönlü ve soyut olduğu bulunmuştur. Sınıf seviyesi arttıkça, çok yönlü ve ilişkisel kazanımlar artarken, tek yönlü ve soyut kazanımlar azaldığı ancak, bu dağılım SOLO taksonomisi beklentilerini karşılamadığı; bu nedenle, fen bilimleri programı hazırlanırken SOLO düzeyleri dikkate alınarak hazırlanması gerektiği sonucuna varılmıştır.
2	Kayacan, 2022	Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programlarının, Yenilenmiş Bloom ve SOLO taksonomilerine göre kazanımlarının nasıl dağıldığını incelemek	-	Doküman incelemesi	-2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı -2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı -2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı	Betimsel analiz kullanılmış ve toplam 1605 kazanım hem Yenilenmiş Bloom (YBT) hem de SOLO taksonomilerine göre incelenmiştir.	2005, 2013 ve 2018 fen öğretim programlarının çoğunlukla alt düzey bilişsel becerilere odaklandığını, üst düzey bilişsel becerilerin ise sınırlı olduğunu belirtmiştir. Bu durum, öğretim programlarının öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini geliştirecek şekilde dikkatli bir şekilde hazırlanmasının önemini vurgulamıştır.

Tablo 1 (Devam). Fen alanında SOLO Taksonomisinin kullanımına ilişkin araştırmalar

No	Kaynak	Konu	Örneklem	Yöntem	Veri Toplama Aracı	Veri Analiz Yöntemleri	Sonuç
3	Öztaş, 2023	Ödevlerin kalitesi ve öğrenme etkisi, öğretmen ve öğrenci tutumları, karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerilerinin incelenmesi	68 dördüncü sınıf öğrencisi ve 3 öğretmen	Eylem araştırması	-çoktan seçmeli testler -SOLO taksonomiye göre hazırlanmış testler -görüşme formları -araştırmacı günlüğü	Çoktan seçmeli testler Bayesci ANOVA, SOLO tabanlı testler puanlama anahtarı, görüşmeler betimsel analiz ile değerlendirilmiş.	Tüm ödev türlerinin öğrenmeye katkıda bulunduğunu, ancak geliştirme ödevlerinin diğerlerinden daha etkili olduğunu belirtmiş. Ayrıca, öğretmenlerin ve öğrencilerin ödevlere yönelik anlayışlarının geliştiğı ve öğrencilerin ödevlere karşı tutumlarında olumlu bir değişim olduğu gözlemlenmiştir.
4	Yazıcı, 2013	Ortaöğretim fizik dersinde, SOLO Taksonomisi temelli rubrik kullanımının, açık uçlu soruların puanlanmasında geleneksel yöntemlere göre etkisinin incelenmesi	11. sınıf öğrencilerinde n 200 öğrenci Fizik alanında 6 öğretim elemanı	Karma model	“Madde ve Özellikleri Değerlendirme Soruları” 6 açık uçlu soru Kişisel Puanlama Anahtarları SOLO Taksonomiye Dayalı Rubrikler Öğretmen ve Uzman Görüşünü Belirleme Anketi	SOLO Taksonomisi ve öğretmen puanları Pearson analiziyle değerlendirildi. Görüşme verileri betimsel analizle incelendi.	SOLO Taksonomisi, öğretmenler arası puanlama farklılıklarını azalttığı, objektiflik ve kolaylık sağladığı, zamandan tasarruf sağlama ve açık uçlu soruların puanlanmasında yararlı olması sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 1 incelendiğinde fen alanında SOLO Taksonomisi ile yapılan araştırmaların oldukça az sayıda olduğu ve farklı sınıf seviyelerinde olduğu görülmektedir. SOLO Taksonomisinin kullanım amacı yönü ile bakıldığında ise daha çok öğretim programının öğrenme çıktılarının sınıflandırılmasında kullanıldığı, bir çalışmada test geliştirmek amacı ile taksonominin kullanıldığı, diğeri bir çalışmada ise başarı testinin değerlendirilmesi amacı ile kullanıldığı görülmektedir.

1.2.1. SOLO Taksonomisi Kullanılarak Yapılan Yurt Dışı Araştırmalar

Bu başlık altında “SOLO Taksonomisi” anahtar kelimesi EBSCO veri tabanında aratılarak ulaşılan araştırmalar ve araştırmalar hakkındaki genel bilgiler yer almaktadır.

Tablo 2. SOLO Taksonomisi kullanılarak yapılan yurt dışı araştırmalar

No	Kaynak	Konu	Örneklem	Yöntem	Veri Toplama Aracı	Veri Analiz Yöntemleri	Sonuç
1	Brabrand & Dahl, 2009	2007 yılında yenilenen Danimarka'daki üniversitelerin lisans ve lisansüstü müfredatlarındaki öğrenme çıktılarının solo taksonomisine göre düzeylerinin belirlenmesi	İki fen fakültesinde yer alan toplam 632 ders müfredatı; 4.494 öğrenme çıktısı	Doküman analizi	Danimarka'daki iki üniversitenin lisans ve lisansüstü müfredatları	SOLO Taksonomisi düzeylerine göre analiz edilmiştir.	- Matematik alanında soyutlanmış yapı düzeyinde çok az öğrenme çıktısı olduğu görülmüştür. Bu nedenle matematiksel ilerlemeyi tanımlamada SOLO Taksonomisinin uygun olmadığını ortaya koymuştur. - SOLO Taksonomisi düzeylerin sabit fiillerle belirtilemediği, fakültelere göre konunun doğasına göre farklılık gösterdiği ancak iki üniversitenin eş bölümlerinin öğrenme çıktılarının çok benzer olduğu görülmüştür.
2	Chan vd., 2002	Bilişsel öğrenme çıktılarının sınıflandırılmasında farklı taksonomiler kullanılarak hangisinin daha etkili olduğunu tespit etmek	17 lisansüstü öğrencisi ve 11 lisansüstü öğrencisi	Deneysel yaklaşım	SOLO taksonomisi, Bloom taksonomisi ve yansıtıcı düşünme ölçüm modeli	karşılaştırmalı bir literatür incelemesi (karşılaştırma yoluyla analiz) değerlendiriciler arası güvenilirlik puanı	- Karşılaştırılan üç taksonominin de zayıf yönlerinin olduğu, birlikte kullanımında birbirlerinin eksik yönlerini tamamladığı görülmüştür. - Solo taksonomisi çeşitli öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde kullanılabildiği tespit edilmiştir. - SOLO Taksonomisini uygulayan değerlendiriciler aynı fikirde olması durumunda dahi farklı düzeylerde kategorize ettikleri; aralarında tutarsızlık olduğunu ortaya koymuştur. SOLO Taksonomisinin kavramsal belirsizlik sorunu olduğu; taksonomiye alt düzeylerin eklenmesinin belirsizliği azaltacağını ancak tamamen gideremeyeceği görülmüştür.

Tablo 2 (Devam). SOLO Taksonomisi kullanılarak yapılan yurt dışı araştırmalar

No	Kaynak	Konu	Örneklem	Yöntem	Veri Toplama Aracı	Veri Analiz Yöntemleri	Sonuç
3	Padiotis & Mikropoulos, 2010	süt pastörizasyonu konusunun eğitimsel sanal ortamda sunulması ile öğrencilerin öğrenme çıktılarına etkisini belirlemek	40 öğrenci	Deneysel desen	Ön test-son test	SOLO Taksonomisi ile niteliksel olarak analiz edilmiştir.	Eğitsel sanal ortam sunulmadan önce öğrenciler SOLO Taksonomisinin düşük düzeylerinde öğrenme çıktılarına sahip olduğu, eğitsel sanal ortam sunulduğunda ise öğrencilerin sahip olduğu öğrenme çıktılarının düzeyinde artış olduğu belirlenmiştir.
4	Venkatesh, 2019	Çevresel yaşam döngüsü analizi ile SOLO Taksonomisi düzeylerinin karşılaştırılması	-	Envanter analizi	-	-	Sürdürülebilirlik konusu için kullanılan Çevresel yaşam döngüsü analizinin seviyeleri, SOLO Taksonomisinin düzeyleri ile mükemmel şekilde uyumlu olduğu görülmüştür. Bu nedenle sürdürülebilir kalkınma konusunda Çevresel yaşam döngüsü analizinin eksiksiz öğrenme deneyimi sunacağı ileri sürülmüştür.
5	Lind vd., 2022	Tasarım etkinliği ile öğrencilerin, sürdürülebilirlik ve teknoloji hakkındaki bilgilerini kullanma ve geliştirme durumuna etkisi.	8. sınıftan 36 öğrenci	Vaka çalışması	Video kayıtları anket	Veriler SOLO Taksonomisi kullanılarak analiz edilmiştir.	Tasarım etkinliği ile öğrencilerin, sürdürülebilirlik ve teknoloji hakkındaki bilgilerini kullanmada ve geliştirmesinde SOLO Taksonomisinin 4. Seviyesine kadar ilerledikleri tespit edilmiştir.
6	Feldman-Maggor vd., 2022	Kimya öğretmenlerine yönelik Çevrimiçi mesleki gelişim dersinin değerlendirilmesi	95 öğretmen	Karma yöntem	• Ön test-son test bilgi testi • Ödevler • Yarı yapılandırılmış görüşme • Ses kaydı	• Bilgi testleri istatistiksel hesaplamalar ile analiz edilmiştir. • Ödevler SOLO Taksonomisi düzeylerine göre analiz edilmiştir.	• SOLO Taksonomisinin 4. Seviyesine ulaşması hedeflenen son ödev ile öğretmenlerin bu seviyeye ulaştığı, ayrıca çok az öğretmenin hedeflenen düzeyin üstünde 5. Seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir.
7	Evangelou & Kotsis, 2019	Öğrencilerin sürtünme kuvvetini öğrenmesinde sanal deney ve gerçek deney uygulamalarının etkililiğinin karşılaştırılması	110 5. Sınıf öğrencisi (55 öğrenci deney grubu, 55 öğrenci kontrol grubu)	Ön test-son test deneysel desen	• Ön test ve son test • çalışma yapıtları	Testlerden elde edilen veriler SOLO Taksonomisi kullanılarak analiz edilmiştir.	Hem gerçek hem de sanal deneylerin kullanımı ile öğrenciler SOLO Taksonomisinin 1. ve 2. düzeyinden, 3. ve 4. düzeyine ulaştığı görülmüştür. Kavramsal anlama açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir.

Tablo 2 (Devam). SOLO Taksonomisi kullanılarak yapılan yurt dışı araştırmalar

No	Kaynak	Konu	Örnek lem	Yöntem	Veri Toplama Aracı	Veri Analiz Yöntemleri	Sonuç
8	Stålnea vd., 2016	SOLO Taksonomisinin basamakları arasındaki ince farkları tespit ederek sınırlarını çizmek ve taksonomiye geliştirmek için hijerarşik karmaşıklık modelinin kullanılabilceğini göstermek.	-	Ampirik ve analitik karşılaştır ma	-	SOLO taksonomisi; hijerarşik karmaşıklık model aracılığıyla analiz edilmiştir.	SOLO Taksonomisi ve hijerarşik karmaşıklık modeldeki tanımlar, açıklamalar ve örnekler değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda birbirleri ile uyumlu olduğu ve birçok ortak noktası olduğu tespit edilmiştir. Hijerarşik karmaşıklık modeli, SOLO Taksonomisi seviyeleri arasındaki farkların tespit edilmesinde ve SOLO Taksonomisinin geliştirilmesinde kullanılabilir. Hijerarşik karmaşıklık modeli bu durumların oluşturulmasında teorik gerekçeler sunacağı görülmüştür. İki değerlendirme yöntemi uygulanmasında da eleştirel düşünme seviyesi ile kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlayış arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. SOLO Taksonomisinin değerlendiriciler arası güvenilirliği eleştirel düşünme düzeyleri (HCTRS) den yüksek çıkmıştır. (Cronbach alfa SOLO 0.82, HCTRS 0.59) Değerlendirme yöntemleri kıyaslandığında SOLO Taksonomisinin kullanımının daha kolay ve açık oluşu, duyarlılığının yüksek oluşu ile değerlendiriciler tarafından güçlü bir tercih olmuştur.
9	Ramlo, 2019	Eleştirel düşünme seviyesi ile fizikte yer alan kuvvet ve hareket konusundaki kavramsal anlayış arasındaki ilişki durumu araştırılmıştır.	58 lisans öğrenci si	Ön test- son test deneysel desen	Kuvvet ve Hareket Kavramsal Değerlendirmesi (Ön test- son test)	Eleştirel düşünme düzeyleri (HCTRS) ve SOLO Taksonomisine göre	

Tablo 2 incelendiğinde Chan vd. (2002) çalışmasında SOLO Taksonomisi ile diğer taksonomiler karşılaştırılmış ve SOLO Taksonomisinin farklı sınıf seviyelerinde ve farklı derslerde kullanımın elverişli olduğunu kanıtlamış. Ancak SOLO Taksonomisinin düzeyleri arasında keskin çizgilerin olmadığı bu durumun kullanıcılar arsında tutarsızlık ortaya koyduğu ve bu tutarsızlığın SOLO Taksonomisine alt düzeyler eklenerek giderilebildiği sonucuna varılmıştır. Stålnea vd. (2016) çalışmasında ise taksonominin düzeylerini net olarak ayırmak için başka bir modelden faydalanılarak SOLO Taksonomisinin geliştirilmesi önerilmektedir. Ramlo (2019)

alışmasında ise SOLO Taksonomisinin uygulayıcılar arasındaki farklılığın az olduğu ve kolay kullanımının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmaların fen alanında yoğunlaştığı görölmektedir. Sürdürülebilirlik konusu ile mükemmel çalıştığı belirtilmiştir. Kuvvet ve hareket konu alanında da çalışmaları mevcut olduğu görölmüştür. Matematik alanında müfredattaki öğrenme çıktılarını sınıflandırmak için SOLO Taksonomisinin kullanıldığı bir çalışmaya rastlanmış ancak SOLO Taksonomisinin en üst seviyesine hiç çıkmadığı ve dolayısı ile SOLO Taksonomisinin matematik alanında SOLO Taksonomisinin elverişsiz olduğu sonucuna varılmıştır. Genel olarak bakıldığında fen alanı için SOLO Taksonomisinin elverişli olduğu anlaşılmaktadır. Değerlendiriciler arası güvenilirlik için ise farklı görüşlerin savunulduğu görölmektedir.

Yurt içi ve yurt dışındaki SOLO Taksonomisi kullanılarak yapılan araştırmalar karşılaştırıldığında, yurt içi çalışmalarda farklı disiplinlerde araştırmaların olduğu, en fazla matematik disiplininde çalışmaların olduğu diğer disiplinlerde ise oldukça az sayıda araştırmanın olduğu görölmekte, matematik disiplininde tüm konularda SOLO Taksonomisinin kullanımının elverişli olduğu savunulmaktadır. Yurt dışındaki ulaşılan çalışmalarda ise matematik alanında SOLO Taksonomisinin kullanımı önerilmemektedir. Yurt içi çalışmalarda fen alanında oldukça az sayıda çalışmanın olduğu ve bu çalışmaların, öğrenme çıktıları ve soruların sınıflandırılması amacı ile kullanıldığı, bir çalışmada ise rubrik olarak kullanım kolaylığını ortaya koymak amacı ile yapıldığı görölmüştür. Yurt dışındaki çalışmalarda ise fen alanındaki çalışmaların yoğunlukta olmakla beraber, öğrenci cevaplarının sınıflandırılması amacı ile kullanılmaktadır.

2. YÖNTEM

Bu kısımda; araştırmanın modeli, veri kaynağı ve verilerin analizi hakkında bilgiler sunulmuştur.

2.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmacılar, çalışmalarında ele aldıkları konuya açıklık getirmek için gerekli olan en uygun yöntemi tercih ederler. Eğer araştırma konusu ile araştırılmak istenen, konunun “ne kadar?” ya da “ ne kadar iyi?” oluşu ise nicel araştırma yöntemleri tercih edilir. Ancak araştırmacılar; konunun ne anlama geldiğinin, “nasıl?” sorusunun yanıtı aramak ve daha derinlemesine bir inceleme yapmak istiyorlarsa, nitel araştırma yöntemlerini kullanması amaçlarına hizmet edecektir. Nitel araştırmalar ile olayların, durumların, süreçlerin ve ya materyallerin özellikleri araştırılmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2009).

Doküman incelemesi; nitel araştırmalarda kullanılan, yazılı (günlük, not defteri, ders kitapları, müfredatlar, öğrenci ödevleri, sınav kâğıtları, basın açıklamaları, resmi yazışmalar, ders planları, dava kayıtları, dergi, mektup, otobiyografi vb.) ve ya fotoğraf, video gibi materyallerin kullanıldığı, araştırma hakkında önemli ipuçlarının ortaya konulmasını sağlayan bir yöntemdir (Cansız-Aktaş, 2015; Çiftçi ve Topçu, 2022; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Doküman incelemesi, bir problemin araştırılması sürecinde konu hakkındaki bilgilere ulaşılmasını sağlayan yazılı materyallerin analizidir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Önemli bir bilgi kaynağı olan dokümanlardan, hangisinin araştırmada kullanacağı araştırma problemi dikkate alınarak karar verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bazı araştırma konularında ise gözlem ve görüşme gibi diğer nitel veri toplama araçları ile verilerin toplanması mümkün olmamaktadır. Bu durumlarda doküman incelemesi ya da doküman analizi tek başına araştırma yöntemi olarak kullanılmaktadır (Ekiz, 2009; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Diğer veri kaynaklarına göre çeşitli avantajlar sağlayan doküman incelemesi, tek başına veri toplama yöntemi olarak kullanılabilir (Cansız-Aktaş, 2015).

Araştırmanın amacı; mevcut kullanılan 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki sorular ve öğretim programındaki öğrenme çıktılarının SOLO Taksonomisine göre sınıflandırılmasıdır. Veriler, dokümanların dışında herhangi bir veri toplama aracı ile elde edilemeyecek şekildedir. Bu nedenlerle araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi kullanılmıştır.

2.2. Araştırmanın Veri Kaynağı

2024 yılında Türkiye yüzyılı maarif modeli olarak yeniden düzenlenen fen bilimleri dersi öğretim programının öğrenme çıktılarına; Milli Eğitim Bakanlığının resmi internet adresinden erişim sağlanmıştır. Araştırmada, 2024 fen bilimleri dersi öğretim programının 5. sınıf seviyesinde yer alan toplam 28 öğrenme çıktısı analiz edilmiştir.

Yenilenmiş öğretim programına uygun olarak hazırlanan ve 2024-2025 eğitim öğretim döneminde ilk kez okullarda kullanılan 5. sınıf Fen Bilimleri dersi kitabına MEB resmi internet sitesindeki ders kitaplarından ulaşılmıştır. Bu araştırmada; ders kitabında yer alan sorulardan, öğrencilerin öğrenme çıktılarına ulaşma düzeyini ölçmeyi hedefleyen toplam 326 soru analiz edilmiştir. Ders Kitabında yer alan çalışmalar, “istasyon” olarak nitelendirilmiştir. Bu araştırmada ölçme ve değerlendirme amacına yönelik olan istasyonlar incelenmiştir. Tablo 3’de bu istasyonlar ve içerdiği soru sayıları belirtilmiştir.

Tablo 3. Ders kitabında yer alan istasyonlar ve soru sayıları

İncelenen istasyonlar	İstasyonun İçeriği	Soru sayısı
Süreç etkinliği istasyonu	Öğrenme çıktılarına ilişkin etkinlik	5
Bölüm sonu istasyonu	Konunun sonunda ölçme ve değerlendirme çalışmalarının yer aldığı bölüm	53
Ünite sonu istasyonu A		105
Ünite sonu istasyonu B	Ölçme ve değerlendirme çalışmalarının yer aldığı bölüm	66
Ünite sonu istasyonu C		17
Pekiştirme istasyonu	Öğrenme çıktılarının pekiştirildiği bölüm	67
Etkinlik istasyonu	Öğrenme çıktılarına ilişkin etkinlik	6
Tasarım istasyonu	Yeni ürünlerin ortaya çıktığı bölüm	4
Performans istasyonu	Yeni ürünlerin ortaya çıktığı bölüm	3

Tablo 3’de görüldüğü üzere bu istasyonlar; özgün ürünlerin ortaya çıktığı bölüm olan “tasarım istasyonu” ve “performans istasyonu” , öğrenme çıktılarının pekiştirildiği bölüm olan “Pekiştirme istasyonu”, konu sonunda ölçme ve değerlendirme çalışmalarının içeren bölüm olan “Bölüm sonu istasyonu” ve ünite sonunda ölçme ve değerlendirme çalışmalarının yer aldığı bölüm olan “Ünite sonu istasyonu” araştırılmak istenen verilerin olduğu bölümü oluşturmaktadır. Dersin işleyiş sürecinde uygulanacak çalışmaların yer aldığı bölüm olan “Etkinlik istasyonu” bölümünün ise öğrencilerin performans ürünü ortaya koyması beklenen çalışmaları araştırmaya dâhil ederken; ilgi uyandırma, farkındalık sağlama vb. amaçları barındıran etkinlikler ders süreci içerisinde kullanılan ancak araştırmanın amacının dışında yer alan etkinlikler araştırmada incelenmemiştir.

2.3. Verilerin Analizi

Öğrenme çıktılarının ve soruların analizi SOLO Taksonomisinin tek yönlü yapı, çok yönlü yapı, ilişkisel yapı ve soyutlanmış yapı basamakları dikkate alınarak betimsel analizi yapılmıştır. SOLO Taksonomisinin ilk basamağı olan yapı öncesi basamağı bilgiye sahip olunmayan basamak olduğundan kitaptaki soruların ve öğrenme çıktılarının analizinde kullanılmamıştır.

Tek yönlü yapı; temel öğrenmelerin gerçekleştiği, konu hakkında farkındalık uyandırma süreçlerinin gözlemlendiği düzeydir. Çok yönlü yapı düzeyi ise konu hakkındaki bilgilerin detaylandırıldığı kısımdır. İlişkisel yapı düzeyi konunun anlamı ve nedenlerinin kavranmış olduğu, konunun özünün anlaşıldığı kısımdır. Soyutlanmış yapı; öğrenilen bilgiler içselleştirip hayatın çeşitli alanlarında kullanıldığı, konunun tam olarak özümsemiştiği düzeydir (Arı, 2013; Çetin ve İlhan, 2016; Özkaya, 2022).

2.3.1. Öğrenme Çıktılarının Analizi

Araştırmacı ilk olarak, 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, 5. sınıf düzeyindeki öğrenme çıktıları ve bu öğrenme çıktılarının süreç becerileri listelenmiştir. Sonra, Tablo 4’de sunulan SOLO Taksonomisinin gösterge fiilleri dikkate alınmış ancak karar verirken sadece gösterge fiillere göre kara vermeyip SOLO Taksonomisi kullanılarak yapılmış çalışmalardaki analizler de incelenerek, fen

bilimleri dersi öğretim programının ilk üç ünitesinin öğrenme çıktıları (bu öğrenme çıktılarının sınırlarını betimleyen süreç becerileri de dikkate alınarak) analiz edilmiştir.

Tablo 4. Solo Düzeyleri Örnek Fiiller (Gezer ve İlhan, 2015)

Tek Yönlü Yapı	Çok Yönlü Yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
-Aktarmak	-Birleştirmek	-Sorgulamak	-Derinlemesine
-Söylemek	-Sınıflandırmak	-Uygulamak	incelemek
-İfade etmek	-Numaralandırmak	-Ana hatlarını	-Tasarımlamak
-Teşhis etmek	-Listelemek	çizmek	-Oluşturmak
-Farkına varmak	-Tanımlamak	-Ayırt etmek	-Yargılamak
-Hatırlamak	-Metaforik	-Analiz etmek	-Hipotez kurmak
-Tekrar etmek	-konuşmak	-Sınıflandırmak	-Değerlendirmek
-İşaretlemek	-Planlamak	-Karşılaştırmak	-Tartışmak
-İsimlendirmek	-Algoritmaları ve	-Kategorize	-Yansıtmak
-Tanımak	yöntemleri	etmek	-Teoriyi yeni bir
	uygulamak	-Gözlemlemek	alana uygulamak
	-Açıklık getirmek	-Özetlemek	-Genellemeler
	-Netleştirmek	-Tahmin etmek	yapmak
	-Anlamını	-Bütünleştirmek	-Kuram oluşturmak
	açıklamak	-Sebeplerini	-Tahmin etmek
	-Sembolleştirmek	açıklamak	
	-Nitlendirmek	-Değerlendirmek	
		-Verilen bir	
		teoriyi ilgili alana	
		uygulamak	

Daha sonra araştırmacı tarafından tüm öğrenme çıktısının analizi yapılmıştır. Bu konudaki bilgiler Ek-1’de tablo halinde sunulmuştur. Öğrenme çıktılarının analizinin nasıl yapıldığına yönelik örnekler şu şekildedir:

“FB.5.1.2.1. Ay’ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme” öğrenme çıktısı çok yönlü yapı olarak değerlendirilmiştir. Bu öğrenme çıktısının süreç becerileri:

a) Ay’ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili nitelikleri tanımlar.

b) Ay’ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili topladığı verileri kaydeder.

c) Ay’ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili verileri değerlendirir.

şeklinde tanımlanmaktadır. Bu tanımlamalarda konuya birden fazla açıdan bakıldığı görülmektedir. Bu da çok yönlü yapı basamağıdır. Bu nedenle öğrenme çıktısı çok yönlü yapı basamağında değerlendirilmiştir.

“FB.5.2.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlayabilme” öğrenme çıktısı soyutlanmış yapı olarak değerlendirilmiştir. Bu öğrenme çıktısının süreç becerileri:

- a) Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli önerir.
- b) Tasarladığı dinamometre modelini yeni kanıtlara göre geliştirir.

Şeklinde tanımlanmaktadır. Bu tanımlamalara bakıldığında öğrenciden bilgilerini kullanarak özgün ve işlevsel bir ürün ortaya koyması beklenmektedir. Bu nedenle öğrenme çıktısı soyutlanmış yapı basamağında değerlendirilmiştir.

“FB.5.2.2.1. Kütleye etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak tanımlayabilme” öğrenme çıktısı çok yönlü yapı olarak değerlendirilmiştir. Bu öğrenme çıktısının süreç becerileri:

- a) Kütle ve ağırlık kavramlarına ait nitelikleri tanımlar.
- b) Dinamometre kullanarak ağırlık ölçümü yapar.
- c) Ağırlığı bir kuvvet olarak tanımla

şeklinde tanımlanmaktadır. Bu tanımlamalara bakıldığında ağırlık ve kuvvet kavramlarının ayrı ayrı tanımlamaları yapıldığı, bunlar arasında bir ilişki bir bağlantı kurulması beklenmemektedir. Bu nedenle ilişkisel yapı düzeyini oluşturmamaktadır. Ancak kavramlar hakkında birden fazla bilgiye ulaşılması hedeflenmekte, konu birden fazla yönü ile değerlendirilmektedir. Bu nedenle öğrenme çıktısı çok yönlü yapı basamağında değerlendirilmiştir.

“FB.5.2.3.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik genelleme yapabilme” öğrenme çıktısı ilişkisel yapı olarak değerlendirilmiştir. Bu öğrenme çıktısının süreç becerileri:

- a) Sürtünme kuvveti ile ilgili günlük yaşamdan ön bilgilerini kullanarak örüntü oluşturur.
- b) Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik genelleme yapar.

şeklinde tanımlanmaktadır. Bu tanımlamalara bakıldığında teorelin ilgili alanda kullanılması ile sürecin değerlendirilerek genel bil kanıya varılma sürecinin

yaşandığı görülmektedir. Bu nedenle öğrenme çıktısı soyutlanmış yapı basamağında değerlendirilmiştir.

“FB.5.3.2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme” öğrenme çıktısı tek yönlü yapı olarak değerlendirilmiştir. Bu öğrenme çıktısının süreç becerileri:

a) Destek ve hareket sisteminin sağlığı ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler.

b) Belirlediği araçları kullanarak destek ve hareket sisteminin sağlığı hakkında bilgiler bulur.

c) Destek ve hareket sisteminin sağlığı hakkında bulduğu bilgileri doğrular.

ç) Ulaştığı bilgileri kaydeder.

şeklinde tanımlanmaktadır. Bu tanımlamalara bakıldığında konu hakkında çeşitli bilgilere ulaşılır ancak bu bilgiler ile öğrenci konu hakkında farkındalığı sağlanmış olunmaktadır. Konu hakkındaki farkındalık düzeyi SOLO Taksonomisinin gösterge fiillerine bakıldığında tek yönlü yapı düzeyine karşılık gelmektedir. Bu nedenlerle öğrenme çıktısı tek yönlü yapı basamağında değerlendirilmiştir.

2.3.2. Ders Kitabındaki Soruların Analizi

Fen bilimleri ders kitabında üniteler; ön değerlendirme istasyonu, bilgi istasyonu, pekiştirme istasyonu, tasarım istasyonu, performans istasyonu, köprü istasyonu, araştırma istasyonu, etkinlik istasyonu, bölüm sonu istasyonu ve ünite sonu istasyonu gibi alt başlıklar içermektedir. Bu istasyonlarda öğrencilerin öğrenme çıktılarına ulaşip ulaşmadığını ortaya çıkarmayı hedefleyen soruları içeren kısımlar araştırmaya dâhil edilmiştir. Ancak ders sürecinin yönetilmesi, öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirme ve dikkat çekme gibi amaçlara yönelik olanlar araştırmaya dâhil edilmemiştir.

Araştırmaya dâhil edilen soruların yer aldığı istasyonlar ve dâhil edilmeyenler istasyonlar Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Ders kitabında ölçme ve değerlendirmeye yönelik soruların yer aldığı istasyonlar ve araştırmaya dâhil edilmeyen istasyonlar

Ders kitabındaki İstasyonlar	Araştırmaya dâhil edilen istasyonlar	Araştırmaya dâhil edilmeyen istasyonlar
Ön değerlendirme istasyonu		X
Bilgi istasyonu		X
Pekiştirme istasyonu	X	
Tasarım istasyonu	X	
Köprü istasyonu		X
Araştırma istasyonu		X
Etkinlik istasyonu	X	X
Bölüm sonu istasyonu	X	
Ünite sonu istasyonu	X	
Performans İstasyonu	X	
Süreç etkinliği istasyonu	X	

İncelenen istasyonlardaki soruların SOLO taksonomisindeki yapılara göre yapılan sınıflandırmasına ilişkin örnekler aşağıda verilmiştir.

A Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerleri kutuların içindeki uygun ifadelerle tamamlayınız.

SONU İSTASYONU

ince	küreye	dolanma	hilal
küçük	sıcak gazlardan	yıldız	kısa
yağmur	yakın	Ay	yeni ay
Dünya	dönme	sıcaklık	krater

15. Güneş'in yapısı oluşur.

Şekil 2. Tek yönlü yapıya yönelik örnek soru

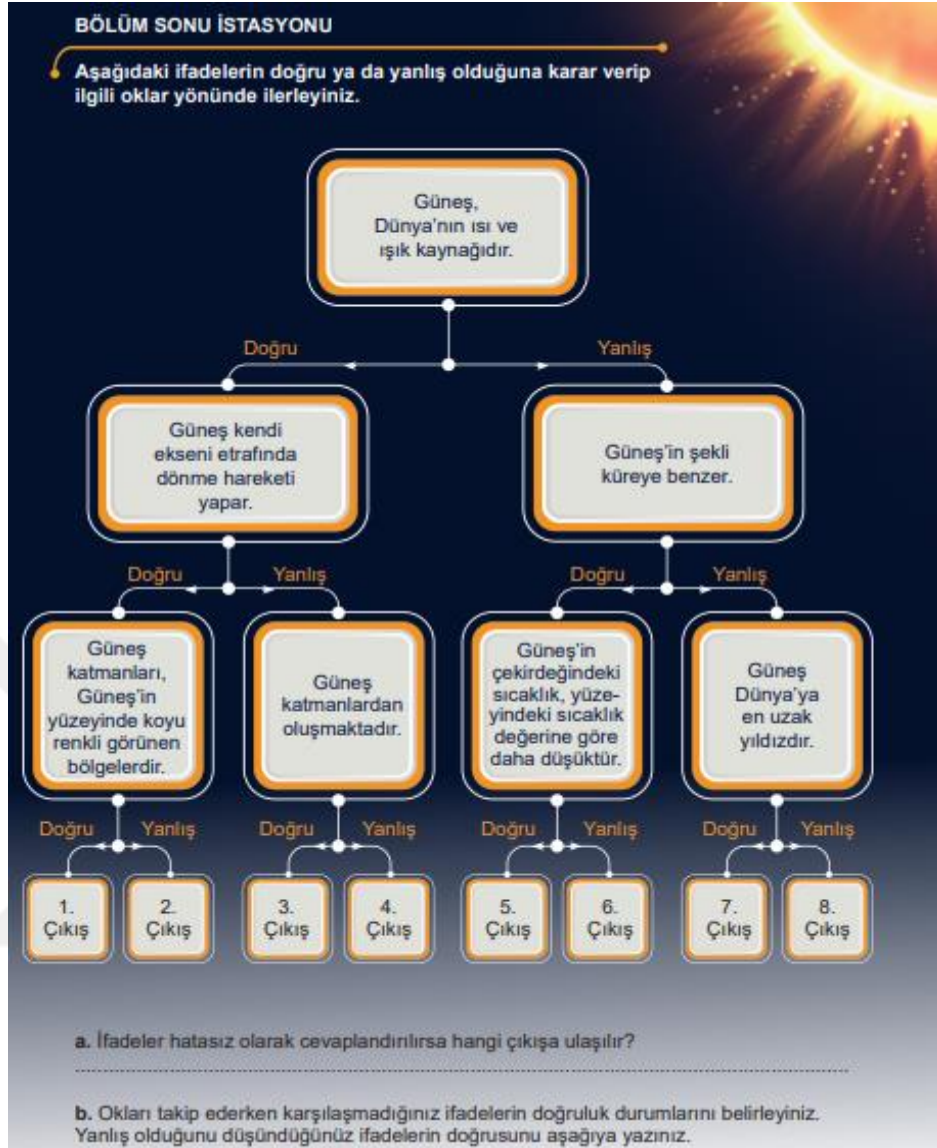
Şekil 2, ders kitabında yer alan, SOLO Taksonomisinin tek yönlü yapı düzeyine ilişkin bir soruyu göstermektedir. Öğrenci, güneş ile ilgili tek bir bilgiye

sahip olarak bu soruyu çözebilecektir. Ayrıca kutuların içerisindeki ifadeleri deneyerek de cevabı bulması mümkündür. Konunun tek bir yönüne odaklanan ve deneme yaparak cevabını bulunabileceği bu soru tek yönlü yapı soru tipine örnektir.

2. Ay'ın evrelerinin oluşması Ay'ın hangi hareketiyle ilgilidir? Yazınız.

Şekil 3. İlişkisel yapı ya yönelik örnek soru

Şekil 3. ders kitabında yer alan, SOLO Taksonomisinin ilişkisel yapı düzeyine ilişkin bir soruyu göstermektedir. Örnekte, ayın hangi hareketlerde bulunduğunu ve bu hareketlerin sonuçlarını bilmesi gerekmektedir. Ay ile ilgili edindiği birden fazla bilgi parçalarının arasındaki ilişkiyi anlamlandırarak bu sorunun çözülmesi mümkündür. Bu nedenle bu soru ilişkisel yapı düzeyinde ele alınmıştır.



Şekil 4. Çok yönlü yapı ya yönelik örnek soru

Şekil 4. ders kitabında yer alan, SOLO Taksonomisinin çok yönlü yapı düzeyine ilişkin bir soruyu göstermektedir. Örnekte; öğrencinin soruyu çözerken konu hakkında birden fazla bilgi parçalarına sahip olması gerekmektedir. Bu nedenle bu soru tipi çok yönlü yapı düzeyine karşılık gelmektedir.

SÜREÇ ETKİNLİĞİ İSTASYONU: Ay Gözlemi



Malzemeler:

- A4 kâğıdı ya da not defteri, dürbün, teleskop, fotoğraf makinesi ya da telefon kamerası

Etkinliğin Yapılışı:

- Dörder kişilik gruplara ayrılırsınız.
- Evinizin bahçesi gibi güvenli ve açık alanlarda Ay'ı gözlemleyiniz.
- Gözleminizi doğrudan, dürbün veya teleskop kullanarak yapabilirsiniz.
- Gözleminiz sırasında fotoğraf makinesi ya da cep telefonu kamerasını kullanarak Ay'ın fotoğraflarını çekebilirsiniz.



- Bu süreçte Ay'ın ilk haritasını çıkaran Türk-İslam bilim insanı Ali Kuşçu ve Ay yüzeyindeki bölgelere verilen Türk isimleri hakkında araştırma yapabilirsiniz.
- Elde ettiğiniz bilgileri A4 kâğıdına kaydediniz.
- Ulaştığınız bilgileri çeşitli kaynaklardan test ederek doğrulayınız.
- A4 kâğıdınızdaki bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.
- Topladığınız bilgiler ve çektiğiniz fotoğraflardan yola çıkarak ileride sunmak üzere grup arkadaşlarınızla şiir, öykü, slogan, şarkı ya da afiş oluşturunuz.

! Oluşturduğunuz ve süreçte geliştirdiğiniz ürünlerin sunumu ve değerlendirilmesi sayfa 27'deki "Yıldızlarla Değerlendir" etkinliğinde yapılacaktır.

Şekil 5. Soyutlanmış yapıya yönelik örnek soru

Şekil 5. ders kitabında yer alan, SOLO Taksonomisinin soyutlanmış yapı düzeyine ilişkin bir soruyu göstermektedir. Örnekte, ay ile ilgili öğrencinin gözlem yapması ve bilgi toplaması istenmiş, Topladığı bilgileri başka kaynaklarla karşılaştırarak ve arkadaşları ile tartışarak doğruluğundan emin olunması ve bu bilgiler ile özgün bir ürün oluşturması istenmiştir. Soru ile öğrenciden konuyu derinlemesine incelemesi, tartışması ve bir tasarım ortaya koyması beklenmektedir. Bu nedenle bu soru soyutlanmış yapı düzeyinde değerlendirilmiştir.

2.3.3. Öğrenme Çıktıları ile Ders Kitaplarındaki Sorularının SOLO Taksonomisine Göre Karşılaştırılmasının Analizi

Araştırmacı, fen bilimleri dersi öğretim programının 5. sınıf düzeyindeki her bir öğrenme çıktısı ile bu öğrenme çıktılarına ulaşılma durumunun ölçüldüğü soruları eşleştirilmiştir. Bu eşleştirmeler ve soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri Ek-2’de tablo şeklinde sunulmuştur. Öğrenme çıktısının SOLO Taksonomisine göre düzeyi ile ilgili öğrenme çıktısına yönelik soruların SOLO Taksonomisine göre düzeylerini karşılaştırarak birbirlerini karşılama durumu hakkında karar verilmiştir. Bu karar alınırken Dönmez (2019)’in araştırmasında kullandığı, öğrenme çıktısı ve ilgili öğrenme çıktısına yönelik soruların birbirini karşılama durumu hakkında karar verme kriterleri tercih edilmiştir. İlk olarak öğrenme çıktısının SOLO Taksonomisine göre düzeylerine bakılmış ve sorulardan en az bir tanesinin o düzeyde veya daha üst düzeyde olması sonucunda öğrenme çıktısı ile değerlendirme sorusunun birbiri ile uyumlu olduğuna, istenilen hedefi sorgulayacak güçte olduğuna karar verilmiştir. Çünkü üst düzey bir soruya erişebilmek için öğrencinin alt düzey soruları çözebiliyor olması gerekmektedir (Gezer ve İlhan, 2014).

Bu analizlerin nasıl yapıldığına yönelik örnekler şu şekildedir:

“FB.5.1.1.1. Güneş’in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili bilgileri kaydedebilme.” öğrenme çıktısında güneş ile ilgili bilgileri toplaması ve bu şekilde öğrencide konu hakkında farkındalık oluşturulması beklenmektedir. Bu nedenle bu öğrenme çıktısı tek yönlü yapı basamağında değerlendirilmiştir. Bu öğrenme çıktısına yönelik 7 değerlendirme sorusu tespit edilmiştir. Ek-2’de yer alan Tablo 8’de soruların 5 tanesi tek yönlü yapı, 1 tanesi çok yönlü yapı ve 1 tanesi ilişkiselsel yapı düzeyinde olduğu görülmektedir. Sorular, Öğrenme çıktısının hedeflediği düzeyi ölçmekte ve daha üst düzey öğrenmelerinin olup olmadığını da ölçmektedir. Bu nedenle soruların, bu öğrenme çıktısını karşıladığı yönünde karar verilmiştir.

“FB.5.1.2.2. Ay’ın evrelerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme.” öğrenme çıktısında öğrenciden bir tasarım yapması, yeni bir ürün oluşturması beklenmektedir. Bunları yaparken konunun derinlemesine incelenmesi gerekmektedir. Bu nedenlerle bu öğrenme çıktısı soyutlanmış yapı basamağında değerlendirilmiştir. Bu öğrenme çıktısına yönelik 11 değerlendirme sorusu tespit edilmiştir. Ek-2’de yer alan Tablo 8 ‘de soruların 4 tanesi tek yönlü yapı, 1 tanesi çok

yönlü yapı, 5 tanesi ilişkisel yapı ve 1 tanesi soyutlanmış yapı düzeyinde olduğu görülmektedir. Öğrenme çıktısının hedeflediği düzey olan soyutlanmış yapı düzeyinde 1 sorunun olması nedeniyle bu öğrenme çıktısının hedefini, kitaptaki soruların ölçtüğü yönünde karar verilmiştir.

“FB.5.2.3.2. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik bilimsel bir model tasarlayabilme.” öğrenme çıktısında da öğrenciden bir tasarım yapması, yeni bir ürün oluşturması beklenmektedir. Öğrenme çıktısı soyutlanmış yapı basamağında değerlendirilmiştir. Bu öğrenme çıktısına yönelik 1 sorunun bulunduğu ve soyutlanmış yapı düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Ek-2’de yer alan Tablo 8’de öğrenme çıktısı ile sorusu aynı düzeyde olduğu görülmekte, bu nedenle soru ile öğrenme çıktısının paralel olduğuna karar verilmiştir.

“FB.5.4.3.1. Tam gölgeyi gözlemleyerek açıklayabilme.” öğrenme çıktısı ile öğrencinin tam gölgenin ne demek olduğunu, nelere bağlı olarak nasıl değiştiğini öğrenmesi beklenmektedir. Bu öğrenme çıktısı ile konu bütünleştirilerek ana hatlarının çizilmesi sağlandığı için ilişkisel yapı basamağında değerlendirilmiştir. Bu öğrenme çıktısına yönelik 7 sorusu tespit edilmiştir. Ek-2’de yer alan Tablo 8’de bu soruların 5 tanesi tek yönlü yapı, 2 tanesi çok yönlü yapı düzeyinde olduğu görülmektedir. Sorular çok yönlü yapı düzeyine kadarki öğrenme çıktılarını ölçebilecek düzeyde yer aldığı, öğrenme çıktısının hedeflediği ilişkisel yapı düzeyinde sorunun yer almadığı görülmektedir. Bu nedenle soruların öğrenme çıktısının hedefini karşılamadığı yönünde karar verilmiştir.

2.4. Geçerlik ve Güvenirlik

Nitel araştırmalarda geçerlilik, güvenilirlikten önce gelmekte olup; verilerin tarafsız bir şekilde, olduğu gibi aktarılmasıdır, iç ve dış geçerlilik olarak çeşitleri bulunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmada elde edilen veriler, farlı kişiler tarafından incelenerek iç geçerlilik sağlanır (Büyüköztürk vd.,2009). Bu araştırmada veri analizleri için iki’şer uzman görüşünden faydalanılmıştır. Dış geçerlilik; araştırmanın başka araştırmacılar tarafından yenilenmesi durumunda benzer sonuçlara ulaşması şeklinde tanımlanmakta ve bunu sağlamanın yolu araştırmada izlenen her bir aşamanın ayrıntılı olarak tanımlanması ve açıklanması ile sağlanır (Büyüköztürk vd.,2009). Bu araştırmada da izlenen aşamalar ayrıntılı olarak

açıklanmıştır. Verilerden alıntılar yapılarak, tüm aşamaların ayrıntılı olarak anlatılması ile güvenilirlik sağlanmış olur (Büyüköztürk vd.,2009). Bu araştırmada da alıntılar yapılarak, verilerin nasıl analizinin yapıldığına yönelik ayrıntılı bilgiler sunulmuştur.

Verilerin toplanması ve sınıflandırılmasında güvenilirliği sağlamak için araştırmalarında SOLO Taksonomisi kullanmış uzmanların görüşlerinden faydalanılmıştır. Uzmanlara, yazmış oldukları makalelerdeki mail adreslerinden ulaşılmıştır. Öğretim programındaki öğrenme çıktılarının % 46,43'ü (ilk 3 üniteye yer alan toplam 13 öğrenme çıktısı) için 2 uzman görüşü, ders kitabındaki soruların % 6, 75'i (326 sorudan 22 tanesi) için de ayrıca 2 uzman görüşüne başvurulmuştur. Öğrenme çıktısı analizi için başvuru alan uzmanların her biri SOLO Taksonomisi üzerinde daha önce çalışma yapmış; uzman-1 fen bilgisi eğitimcisi, uzman-2 matematik eğitimcisidir. Ders kitabındaki soruların analizi için başvuru alan uzmanların ikisi de daha önce SOLO Taksonomisi üzerinde çalışma yapmış fen bilgisi öğretmenidir. Uzmanların sınıflandırmalarındaki benzerlikler, basit uyum yüzdesi hesaplanarak bulunmuştur. Uzman görüşleri ile araştırmacının SOLO Taksonomisi kullanarak yaptığı analizlerde bulunan görüş ayrılıkları, araştırmacı ve danışmanın bir araya gelmesi ile SOLO Taksonomisinin gösterge fiillerini de dikkate alarak tekrar incelenmiş ve ortak bir dil oluşturulmuştur.

Araştırmacı, öğretim programındaki ilk üç ünitenin öğrenme çıktılarını SOLO Taksonomisine göre analiz etmiştir. Bu öğrenme çıktıları SOLO Taksonomisine göre 2 uzman tarafından ayrı ayrı analizi yapılmıştır. Uzmanlar tarafından yapılan sınıflandırmaların % 70 oranında benzer olduğu görülmüştür. Daha sonra, uzmanların analiz sonuçları ile araştırmacının analiz sonuçları karşılaştırılmış, farklı değerlendirmelerin olduğu öğrenme çıktılarının analizlerinde ise danışman ve araştırmacı tarafından tekrar incelenip tartışılarak bir sonuca varılmıştır.

Sonra araştırmacı, ders kitabında yer alan, istasyon olarak isimlendirilen bölümlerden hangilerinin araştırmanın amacına yönelik soruları içerdiğini incelemiş, ölçme ve değerlendirme amaçlı soruların bulunduğu istasyonları belirlemiştir. Bu istasyonlardaki soruları, öğretim programında yer alan her bir öğrenme çıktısı ile ilişkili olanları belirlemiştir. Daha sonra, öğretim programının ilk iki öğrenme çıktısı ile ilişkili ders kitabında yer alan soruları SOLO Taksonomisine göre analiz

edilmiştir. Analizini yaptığı bu sorular tüm soruların % 6,75'ini oluşturmaktadır. Bu sorular iki uzmana SOLO Taksonomisine göre analizi yapılmak üzere ayrı ayrı sunulmuştur. Uzmanların tarafından yapılan sınıflandırmanın % 81 oranında benzer olduğu görülmüştür. Uzmanların analiz sonuçları ile araştırmacının analiz sonuçları karşılaştırılmış, görüş ayrılığının olduğu analizler; danışman ve araştırmacı tarafından tekrar incelenip tartışılarak bir sonuca varılmıştır.

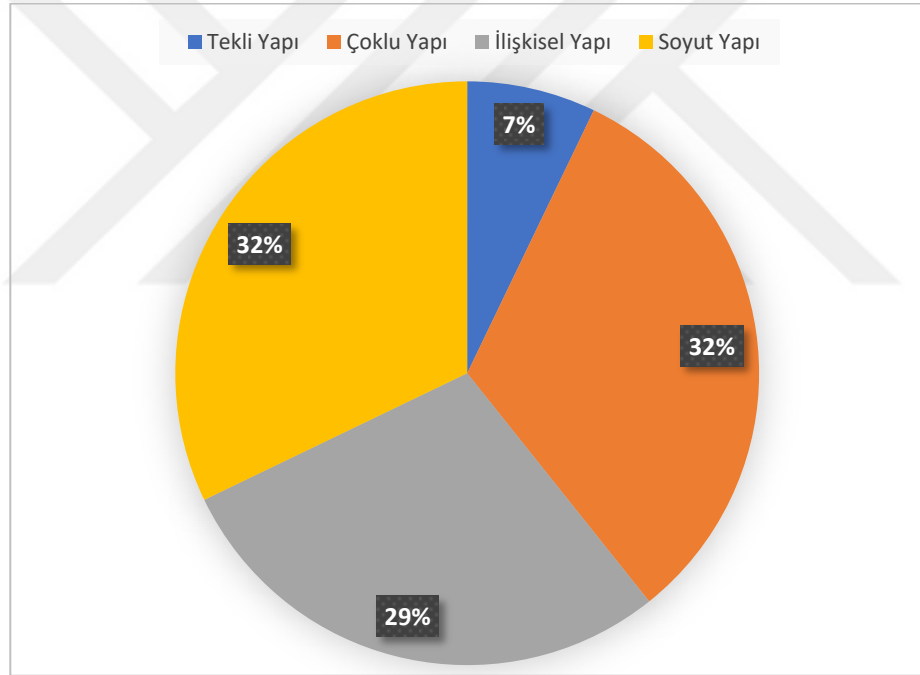


3. BULGULAR

Bu bölümde araştırma soruları dikkate alınarak, araştırma sonucunda elde edilen bulgular sunulmuştur. Böylece Fen Bilimleri Öğretim Programı 5. sınıf öğrenme çıktılarının ve 5. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki soruların SOLO Taksonomisine göre dağılımı tablo ve grafikler ile gösterilmiştir.

3.1. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının 5. Sınıf Seviyesindeki Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisi İle İncelenmesi

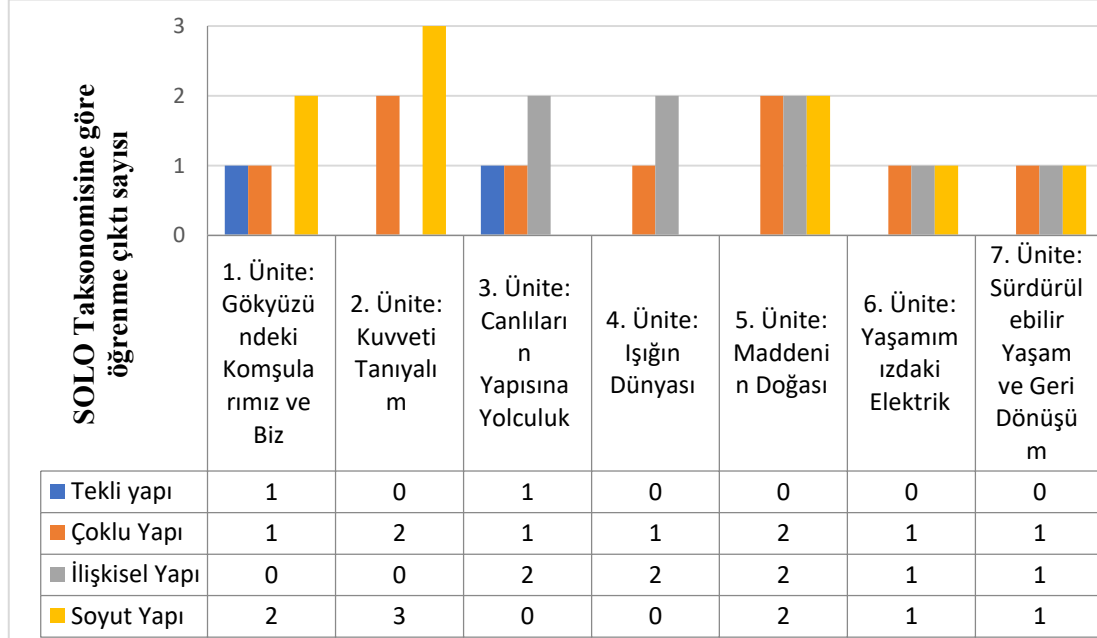
5. sınıf fen bilimleri dersi öğrenme çıktılarının genel olarak SOLO Taksonomisine göre dağılımı Şekil 1’de sunulmuştur.



Şekil 6. Fen bilimleri dersi öğretim programının 5. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre dağılımları

Şekil 6’da görüldüğü gibi 2024 fen bilimleri dersi öğretim programında, 5. Sınıf seviyesinde toplam 28 öğrenme çıktısının % 32 oranında soyutlanmış yapı, % 29 oranında ilişkisel yapı, % 32 oranında Çok yönlü yapı ve % 7 oranında ise tek yönlü yapı basamağında olduğu görülmektedir.

5. sınıf fen bilimleri dersine ait ünitelere göre öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre dağılımı Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 7. 5. sınıf fen bilimleri dersi üniteleri bağlamında öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre dağılımı

Şekil 7. öğrenme çıktılarının ünitelerdeki SOLO taksonomisine göre dağılımı bakımından incelendiğinde; soyutlanmış yapı düzeyinde en fazla 2. ünite de öğrenme çıktısı bulunduğu; 1. ve 5. ünitelerde ikişer tane, 6. ve 7. ünitelerde birer tane soyutlanmış yapı düzeyinde öğrenme çıktısı olduğu görülmektedir. 3. ve 4. ünitelerde ise soyutlanmış yapı düzeyinde öğrenme çıktısı bulunmamaktadır. İlişkisel yapı düzeyinde; 3., 4. ve 5. ünitelerde ikişer tane; 6. ve 7. ünitelerde birer tane öğrenme çıktısı bulunmaktadır. 1. ve 2. ünitelerde ise ilişkisel yapı düzeyinde öğrenme çıktısı bulunmamaktadır. Çok yönlü yapı düzeyinde 2. ve 5. ünitelerde iki tane öğrenme çıktısı vardır. Diğer tüm ünitelerde ise birer tane çok yönlü yapı düzeyinde öğrenme çıktısının olduğu görülmektedir. 1. ve 3. ünitelerde birer tane tek yönlü yapı seviyesinde öğrenme çıktısı bulunurken; diğer ünitelerde tek yönlü yapı seviyesinde öğrenme çıktısı bulunmamaktadır.

Yukarıdaki grafikte bahsedilen SOLO Taksonomisine göre öğrenme çıktılarına ait daha detaylı bilgiler aşağıdaki tablolarda sunulmuştur. Tablo 6 SOLO

taksonomisine göre soyutlanmış yapıda yer alan farklı ünitelere ait öğrenme çıktılarını göstermektedir.

Tablo 6. Soyutlanmış yapıdaki farklı ünitelere ait öğrenme çıktıları

Üniteler	Öğrenme Çıktıları
1. Ünite: Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz	FB.5.1.2.2. Ay'ın evrelerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme FB.5.1.3.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve hacimsel büyüklüklerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme
2. Ünite: Kuvveti Tanıyalım	FB.5.2.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlayabilme FB.5.2.3.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik genelleme yapabilme FB.5.2.3.2. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik bilimsel bir model tasarlayabilme
3. Ünite: Canlıların Yapısına Yolculuk	-
4. Ünite: Işığın Dünyası	-
5. Ünite: Maddenin Doğası	FB.5.5.3.1. Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme FB.5.5.4.2. Isı yalıtımını gösteren model oluşturabilme
6. Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik	FB.5.6.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğuna ilişkin hipotez oluşturabilme
7. Ünite: Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm	FB.5.7.1.3. Yakın çevresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerini yansıtabilme

Tablo 6'daki öğrenme çıktıları incelendiğinde büyük çoğunluğunda öğrenciden model oluşturması beklenmektedir. Bunun başarılı bir şekilde gerçekleşebilmesi için öğrencinin derinlemesine incelemeler yapması sonucunda doğru tasarımı ortaya koyabilir. Bu da soyutlanmış yapı düzeyinin özelliğidir. "FB.5.2.3.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik genelleme yapabilme." ve "FB.5.7.1.3. Yakın çevresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerini yansıtabilme." öğrenme çıktılarında ise öğrenilmiş bilgilerin içselleştirilmesi, genellemesi ve hayata geçirmesi söz konusudur. "FB.5.5.3.1. Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme." ve "FB.5.6.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen

değişkenlerin neler olduğuna ilişkin hipotez oluşturabilme.” Öğrenme çıktılarında da öğrencinin bir bilim adamı gibi düşünerek mevcut bilgilerinden faydalanarak durumları sorgulaması beklenmektedir. Bu nedenlerle bu öğrenme çıktıları soyutlanmış yapı düzeyindedir.

Tablo 7 SOLO taksonomisine göre ilişkisel yapıda yer alan farklı ünitelere ait öğrenme çıktılarını göstermektedir.

Tablo 7. İlişkisel yapıdaki farklı ünitelere ait öğrenme çıktıları

Üniteler	Öğrenme Çıktıları
1. Ünite: Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz	-
2. Ünite: Kuvveti Tanıyalım	-
3. Ünite: Canlıların Yapısına Yolculuk	FB.5.3.1.1. Bitki ve hayvan hücrelerini temel kısımları ve özellikleri açısından karşılaştırabilme FB.5.3.1.2. Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarını yapılandırabilme
4. Ünite: Işığın Dünyası	FB.5.4.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde doğrusal bir yol izlediğini gözlem yoluyla açıklayabilme FB.5.4.3.1. Tam gölgeyi gözlemleyerek
5. Ünite: Maddenin Doğası	FB.5.5.2.1. Isı ve sıcaklık kavramlarını karşılaştırabilme FB.5.5.2.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik bilimsel çıkarım yapabilme
6. Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik	FB.5.6.1.2. Şemasını çizdiği elektrik devresine uygun deney yapabilme
7. Ünite: Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm	FB.5.7.1.2. Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemli olduğuna yönelik bilimsel çıkarımda bulunabilme

Tablo 7’deki “FB.5.3.1.1. Bitki ve hayvan hücrelerini temel kısımları ve özellikleri açısından karşılaştırabilme” ve “ FB.5.5.2.1. Isı ve sıcaklık kavramlarını karşılaştırabilme” öğrenme çıktılarında öğrenciden konuların ayırt edici yönlerine ulaşılması beklenmektedir. “FB.5.3.1.2. Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarını yapılandırabilme” öğrenme çıktısında öğrenciden, kavramlar arasındaki hiyerarşiyi ortaya koyması beklenmektedir. “FB.5.4.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde doğrusal bir yol izlediğini gözlem yoluyla açıklayabilme”, “FB.5.4.3.1. Tam gölgeyi gözlemleyerek” ve “FB.5.6.1.2. Şemasını çizdiği elektrik devresine

uygun deney yapabilme” öğrenme çıktılarında öğrenciden, uygulama yaparak ulaştığı sonuçları anlamlı bir şekilde değerlendirme yapması beklenmektedir. “FB.5.5.2.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik bilimsel çıkarım yapabilme” ve “FB.5.7.1.2. Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemli olduğuna yönelik bilimsel çıkarımda bulunabilme” öğrenme çıktılarında öğrenciden bilgilerini bütünleştirip analiz etmesi beklenmektedir. Tüm bu öğrenme çıktıları; konunun tüm yönleri bilindiği ve aralarında anlamlı bağlantılar kurulduğu ilişkisel yapı düzeyinin özelliğidir.

Tablo 8 SOLO taksonomisine göre çok yönlü yapıda yer alan farklı ünitelere ait öğrenme çıktılarını göstermektedir.

Tablo 8. Çok yönlü yapıdaki farklı ünitelere ait öğrenme çıktıları

Üniteler	Öğrenme Çıktıları
1. Ünite: Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz	FB.5.1.2.1. Ay’ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme
2. Ünite: Kuvveti Tanıyalım	FB.5.2.1.1. Kuvveti büyüklüğü ile tanımlayabilme FB.5.2.2.1. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak tanımlayabilme
3. Ünite: Canlıların Yapısına Yolculuk	FB.5.3.2.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları sınıflandırabilme
4. Ünite: Işığın Dünyası	FB.5.4.2.1. Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırabilme
5. Ünite: Maddenin Doğası	FB.5.5.1.1. Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre sınıflandırabilme
6. Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik	FB.5.5.4.1. Maddeleri ısı iletimi bakımından sınıflandırabilme FB.5.6.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini sınıflandırabilme
7. Ünite: Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm	FB.5.7.1.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri sınıflandırabilme

Tablo 8 incelendiğinde öğrencilerden; sınıflandırma yapma ve tanımlama becerileri beklenmektedir. Bunun için öğrencinin konu hakkında detaylı bilgilere sahip olması yeterlidir. Bu bilgileri ilişkilendirerek ne anlama geldiğini ortaya koyması beklenmemektedir. Bu nedenle öğrenme çıktıları, çok yönlü yapı düzeyinde görülmüştür.” FB.5.1.2.1. Ay’ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme” öğrenme çıktısı süreç becerileri yönü ile incelendiğinde (ek-1’e bakınız) yine öğrencinin konu hakkında birden fazla bilgiye sahip olarak

istenilen amaca ulaşabildiği görülmektedir. Bu nedenle bu öğrenme çıktısı da çok yönlü yapı düzeyinde yer almıştır.

Tablo 9 SOLO taksonomisine göre tek yönlü yapıda yer alan farklı ünitelere ait öğrenme çıktıları göstermektedir.

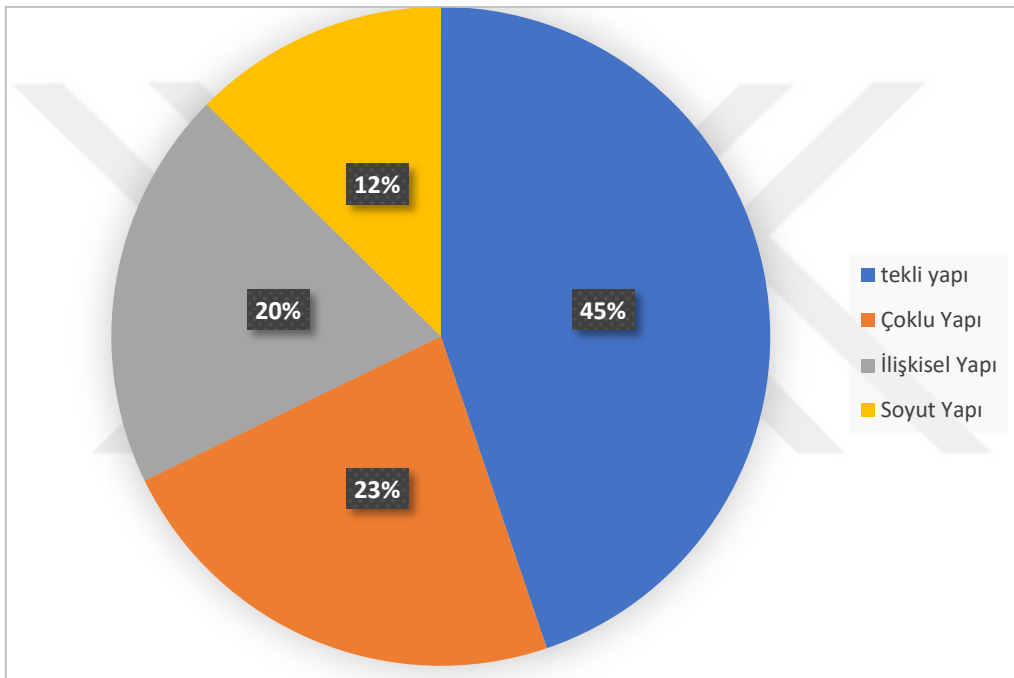
Tablo 9. Tek yönlü yapıdaki farklı ünitelere ait öğrenme çıktıları

Üniteler	Öğrenme Çıktıları
1. Ünite: Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz	FB.5.1.1.1. Güneş'in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili bilgileri kaydedebilme
2. Ünite: Kuvveti Tanıyalım	-
3. Ünite: Canlıların Yapısına Yolculuk	FB.5.3.2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme
4. Ünite: Işığın Dünyası	-
5. Ünite: Maddenin Doğası	-
6. Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik	-
7. Ünite: Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm	-

Tablo 9'daki öğrenme çıktıları incelendiğimizde kaynaklardan konu hakkında bilgiye ulaşılması beklenmektedir. Bu şekilde öğrenci konu hakkında genel bir bilgiye sahip olmuş olacaktır. Konunun farkında olunma ve yüzeysel bilgilere sahip olma özelliklerinden dolayı bu öğrenme çıktıları tek yönlü yapı basamağında yer almaktadır.

3.2. SOLO Taksonomisine Göre, 5. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitaplarındaki Soruların İncelenmesi

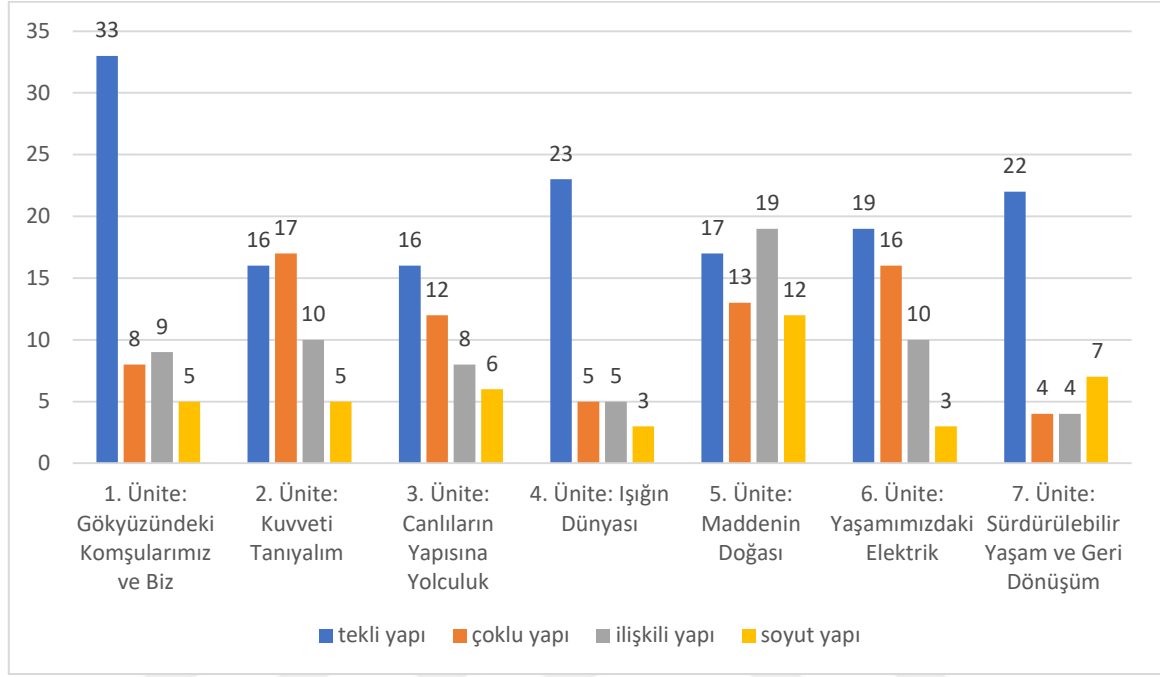
Ders kitabında çeşitli istasyon isimleri adı altında yer alan (süreç etkinliği istasyonu, bölüm sonu istasyonu, pekiştirme istasyonu... gibi) ölçme ve değerlendirme amaçlı 326 soru analiz edilmiştir. Bu sorulardan 146 tanesi tek yönlü yapı, 75 tanesi çok yönlü yapı, 64 tanesi ilişkisel yapı ve 41 tanesi ise soyutlanmış yapı düzeyinde yer aldığı görülmüştür. Bu soruların yüzdelik dağılımı Şekil 8’de sunulmuştur.



Şekil 8. Ders kitabındaki soruların SOLO Taksonomisine göre dağılımı

Şekil 8’de görüldüğü gibi ders kitabında % 45 oranla en fazla tek yönlü yapı düzeyinde soru bulunmaktadır. Ders kitabında % 23 oranında çok yönlü yapı, % 20 oranında ilişkisel yapı ve % 12 oranında ise soyutlanmış yapı düzeyinde soru bulunmaktadır.

Ders kitabındaki soruların ünitelerdeki dağılımına bakıldığında ise Şekil 9’da görüldüğü gibi her ünite, her SOLO düzeyine ait soru bulunmakla beraber, en çok tek yönlü yapı düzeyinde soruların yer aldığı görülmektedir.



Şekil 9. Ünitelere göre Ders kitabındaki soruların SOLO Taksonomisine göre dağılımı

Şekil 9’da bakıldığında genel olarak her ünite, tek yönlü yapı düzeyindeki soruların sayısının fazla olduğu, soyutlanmış yapı düzeyinde ise oldukça az sayıda soru bulunduğu görülmektedir. Sadece 5. ünite soruların dengeli bir şekilde dağılmış olduğu görülmektedir.

Tablo 10. Ders kitabındaki soruların SOLO Taksonomisine göre dağılımı

No	SOLO düzeyleri	Tek yönlü yapı	Çok yönlü yapı	İlişkili Yapı	Soyutlanmış yapı
	İncelenen istasyonlar				
1	Süreç etkinliği istasyonu	-	1	1	3
2	Bölüm sonu istasyonu	15	16	19	3
3	Ünite sonu istasyonu A	105	-	-	-
4	Ünite sonu istasyonu B	18	25	23	-
5	Ünite sonu istasyonu C	-	-	1	16
6	Pekiştirme istasyonu	9	32	17	9
7	Etkinlik istasyonu	-	-	2	4
8	Tasarım istasyonu	-	-	-	4
9	Performans istasyonu	-	-	-	3

Tablo 10 incelendiğinde bazı istasyonlarda tek düzey soruların hâkim olduğu, bazı istasyonlarda ise soruların çeşitli düzeylerde yer aldığı görülmektedir. “Bölüm sonu istasyonu” ve “Pekiştirme istasyonu” kısmında, her düzeyde soruların bulunduğu; “Ünite sonu istasyonu A” kısmında sadece tek yönlü yapı düzeyindeki sorulardan oluştuğu; “Süreç etkinliği istasyonu”, “Ünite sonu istasyonu C”, “Etkinlik istasyonu”, “Tasarım istasyonu” ve “Performans istasyonu” kısımlarında ise soyutlanmış yapı düzeyi ağırlıklı olmak üzere daha üst düzey soruların bulunduğu istasyonlar olduğu görülmektedir.

3.3. Öğrenme Çıktıları İle Ders Kitaplarındaki Soruların SOLO Taksonomisine Göre Karşılaştırılması

5. Sınıf fen bilimleri dersi öğrenme çıktıları ve ders kitabındaki soruların sayıları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 11. 5. Sınıf fen bilimleri dersi öğrenme çıktıları ve ders kitabındaki soruların sayıları

Üniteler	Öğrenme çıktısı sayısı	Değerlendirme soru sayısı
1. Ünite: Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz	4	55
2. Ünite: Kuvveti Tanıyalım	5	48
3. Ünite: Canlıların Yapısına Yolculuk	4	41
4. Ünite: Işığın Dünyası	3	36
5. Ünite: Maddenin Doğası	6	61
6. Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik	3	48
7. Ünite: Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm	3	37

Tablo 11 incelendiğinde ünitelerdeki öğrenme çıktısı arttıkça soru sayısının da artış gösterdiği görülmektedir. Her bir öğrenme çıktısına yönelik soru olduğu tespit edilmiş ve ek-2 ‘de sunulan tabloda detaylı olarak gösterilmiştir.

Tablo 12. Öğrenme çıktılarının SOLO Taksonomisine göre düzeyleri ve ilgili öğrenme çıktısına ait soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri ve karşılama durumu

No	Öğrenme Çıktı Numarası	Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisine Göre Dağılımı	Soruların SOLO Taksonomisine Göre Dağılımı	Karşılama Durumu
1	FB.5.1.1.1.	Tek yönlü yapı	5 ty 1çy 1iy	+
2	FB.5.1.2.1.	Çok yönlü yapı	10ty 1çy 3iy 1sy	+
3	FB.5.1.2.2.	Soyutlanmış Yapı	4Ty 1çy 5 iy 1sy	+
4	FB.5.1.3.1.	Soyutlanmış Yapı	14Ty 5çy -iy 3sy	+
5	FB.5.2.1.1.	Çok yönlü yapı	6 Ty 9 çy - iy 1sy	+
6	FB.5.2.1.2.	Soyutlanmış Yapı	-Ty -çy- iy 1sy	+
7	FB.5.2.2.1.	Çok yönlü yapı	4Ty 8çy -iy -sy	+
8	FB.5.2.3.1.	Soyutlanmış Yapı	6Ty -çy 10iy 2sy	+
9	FB.5.2.3.2.	Soyutlanmış Yapı	-Ty -çy -iy 1sy	+
10	FB.5.3.1.1.	İlişkilendirilmiş Yapı	7Ty 3çy 5iy 2sy	+
11	FB.5.3.1.2.	İlişkilendirilmiş Yapı	1Ty -çy 1iy 2sy	+
12	FB.5.3.2.1.	Çok yönlü yapı	7Ty 7çy -iy -sy	+
13	FB.5.3.2.2.	Tek yönlü yapı	1Ty 2çy 1iy 2sy	+
14	FB.5.4.1.1.	İlişkisel Yapı	7Ty -çy 3iy -sy	+
15	FB.5.4.2.1.	Çok Yönlü Yapı	11Ty 3çy 2iy 3sy	+
16	FB.5.4.3.1.	İlişkisel Yapı	5Ty 2çy -iy -sy	-
17	FB.5.5.1.1.	Çok Yönlü Yapı	4Ty 2çy 8iy 1sy	+
18	FB.5.5.2.1.	İlişkisel Yapı	2Ty -çy 2iy -sy	+
19	FB.5.5.2.2.	İlişkisel Yapı	2Ty 2çy -iy 4sy	+
20	FB.5.5.3.1.	soyutlanmış yapı	4Ty 6çy 3iy 5sy	+
21	FB.5.5.4.1.	Çok Yönlü Yapı	5Ty 3çy 5iy 1sy	+
22	FB.5.5.4.2.	Soyutlanmış Yapı	-Ty -çy -iy 1sy	+
23	FB.5.6.1.1.	Çok Yönlü Yapı	10Ty 8çy 1iy 1sy	+
24	FB.5.6.1.2.	İlişkisel Yapı	-Ty 3çy -iy -sy	-
25	FB.5.6.2.1.	soyutlanmış yapı	9Ty 5çy 9iy 2sy	+
26	FB.5.7.1.1.	Çok Yönlü Yapı	14Ty 1çy -iy -sy	+
27	FB.5.7.1.2.	İlişkisel Yapı	5Ty 2çy 2iy 6sy	+
28	FB.5.7.1.3.	soyutlanmış yapı	3Ty 1çy 2iy 1sy	+

Tablo 12’de Öğrenme çıktılarının SOLO Taksonomisine göre düzeyleri, ilgili öğrenme çıktısına ait soruların SOLO düzeyleri ve birbirini karşılama durumu sunulmuştur. 28 öğrenme çıktısından 2 tanesinin, hedeflediği SOLO Taksonomisine göre düzeyi ile öğrenme çıktısına ait sorunun düzeyinin birbirini karşılamadığı görülmektedir. Bu iki öğrenme çıktısının daha üst düzey öğrenmeyi hedeflediği; sorunun ise daha alt düzey öğrenmelere yönelik olduğu görülmektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen genel sonuçlar, tartışma ve araştırmacılara yönelik öneriler sunulmaktadır.

4.1. Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde, fen bilimleri dersi öğretim programı 5. sınıf öğrenme çıktıları ve ders kitabındaki soruların SOLO taksonomisine göre sınıflandırılmasına ilişkin tartışma ve sonuçlara yer verilmiştir.

2024 fen bilimleri öğretim programının 5. sınıf düzeyindeki öğrenme çıktıları, SOLO Taksonomisine göre incelendiğinde; üst düzeylerde dengeli bir şekilde yoğunlaştığı, alt öğrenme düzeyi olan tek yönlü yapı düzeyinde ise oldukça az sayıda öğrenme çıktısının olduğu görülmüştür. Bu durumda öğretim programının öğrencilerden, konular hakkında farkındalık oluşturma yerine; daha detaylı bilgilerin edinilmesini, konunun anlamını kavramasını ve içselleştirilmesini beklemekte olduğu anlaşılmaktadır. 2018 fen bilimleri dersi öğretim programında 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde en çok tek yönlü yapı basamağında kazanımların (güncel adı öğrenme çıktısı) olduğu belirlenmiştir (Dönmez, 2019). Diğer yandan 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı, 5. Sınıf seviyesindeki kazanımları (güncel adı öğrenme çıktısı) SOLO Taksonomisine göre sınıflandırıldığında en çok ilişkisel yapının ortaya çıktığı, tek yönlü yapının bunu takip ettiği, çoklu ve soyutlanmış yapıların ise oldukça az olduğu görülmüştür (Kayacan, 2022). 2018 fen bilimleri öğretim programı ile 2024 fen bilimleri dersi öğretim programı, öğrenme çıktıları yönünden SOLO Taksonomisine göre karşılaştırıldığında, tek yönlü yapı ve ilişkisel yapı düzeylerindeki öğrenme çıktı sayısında azalma, soyutlanmış yapı ve çok yönlü yapı düzeylerindeki öğrenme çıktı sayısında artma olduğu anlaşılmaktadır. Öğretimde beklenen verimin olması için, SOLO taksonomisine göre belirlenen her düzeyde eşit oranda dağılım gösteren öğrenme çıktısı olması ya da sınıf seviyesi arttıkça öğrenme çıktılarının SOLO Taksonomisine göre belirlenen düzeylerde de artış olması gerektiği ifade edilmektedir (Kayacan, 2022). Şekil 6'da ise; 2024 fen bilimleri dersi öğretim programında, 5. sınıf düzeyi öğrenme çıktıları açısından genel olarak (tek yönlü yapı düzeyi hariç) dengeli bir dağılım olduğu görülmektedir.

5. sınıf fen bilimleri kitabındaki tüm üniteler incelendiğinde 3. ve 4. üniteler dışındaki ünitelerde soyutlanmış yapı düzeyinde öğrenme çıktılarının olduğu görülmüştür. Hiyerarşik yapısından dolayı SOLO taksonomisinin üst düzeyleri alt düzeylerini kapsayacak şekildedir. Taksonominin en üst evresi olan soyutlanmış yapı evresi diğer evrelerin tüm özelliklerini barındırmaktadır. Bu durumda alt seviyelerde öğrenme çıktısı olmayan ünitelerin aslında bu seviyelerde de öğrenme çıktısının olduğunu göstermektedir (Gezer ve İlhan, 2014). 3. ünite (Canlıların Yapısına Yolculuk) ve 4. ünite (Işığın Dünyası) ilişkisel yapı düzeyine kadar öğrenme çıktısının olduğu görülmektedir. Bu ünitelerde derin öğrenmeler öğrenciden beklenmemiş, konunun özünün anlaşılması yeterli olduğu söylenebilir.

Ders kitabında yer alan sorular incelendiğinde; alt seviyelerde daha çok soru olduğu üst seviyelerde soru sayısının azaldığı şekil 6'da görülmektedir. Alt düzey soruların fazla sayıda olması öğrencilerde meydana gelen eksik öğrenmelerin tespit edilmesi amacıyla olabilir. Alt seviyelerdeki bilgiler, üst seviyelerdeki bilgi ve becerilere ulaşmak için gerekli basamağı oluşturur (Konyalıhatipoğlu, 2016). Bu şekilde öğrencilerin eksik öğrenmeleri tespit edilerek, üst düzey soruları çözebilecek duruma hazırlanması amaçlanmış olabilir.

Çalışma sonucunda; kitapta bulunan sorular istasyonlara göre incelenmiş ve SOLO Taksonomisine göre düzeyleri Tablo 10'da sunulmuştur. Süreç etkinliği istasyonu, bölüm sonu istasyonu ve pekiştirme istasyonlarında her düzey sorunun bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum bu istasyonlardaki soruların öğrenciler için genel bir değerlendirme niteliğinde olduğunu, hangi öğrencinin hangi seviyeye kadar çıkabildiğini görme açısından fayda sağlayan istasyonlar olduğu düşünülmektedir. Ünite sonu istasyonu A grubu sorularının sadece tek yönlü yapı basamağında yer aldığı tespit edilmiştir. Tek yönü yapı basamağındaki sorular, konunun tek bir yönü hakkında bilgiye sahip olunarak çözülebilecek sorulardır. Genel olarak bilgi sahibi olan her öğrenci bu soruları çözebilir. Soruları çözebilmek için derin bilgiler bilmesine ihtiyacı olmaz. Bu sorular ile öğrencilerin konuların hangi kısımlarında eksik öğrenmelerinin olduğunu ortaya çıkarma konusunda faydalı olacağı düşünülmektedir. Ünite sonu istasyonunun B grubu soruları, soyutlanmış yapı düzeyi dışında tüm düzeylerde soru bulundurmaktadır. Bu grup sorular standart bir eğitim almış öğrencilerin çözebilecekleri türden sorulardır, etkili bir eğitim süreci olmadan

da ulaşılabilir (Bağdat, 2013). Ünite sonu istasyonu C grubu, etkinlik istasyonu, tasarım istasyonu ve performans istasyonlarında soyutlanmış yapı düzeyinde soruların yer aldığı görülmüştür. Bu seviye standart bir eğitim ile ulaşılması mümkün olmayan, ancak etkili bir eğitim ve öğrencinin kişisel becerileri sonucunda ulaşılabilen bir basamaktır (Bağdat, 2013). Bu istasyonlardaki soruları öğrencilerin başarabiliyor olması etkili bir eğitim sürecinden geçtikleri hakkında bilgi vericidir.

5. Sınıf fen bilimleri dersi öğrenme çıktıları ve ders kitabındaki soruların sayıları karşılaştırıldığında, öğrenme çıktı sayısının fazla olduğu ünitelerdeki soruların da fazla; öğrenme çıktı sayısının az sayıda olduğu ünitelerde de soruların da az olduğu tespit edilmiştir (Tablo 11). Yani öğretim sonunda öğrenciden beklenen özelliklerin çok olduğu ünitelerde bu durumun varlığını sınama durumu olan soruların da fazla olması durumunun birbiri ile örtüştüğünü gösterdiği düşünülmektedir.

Ölçme ve değerlendirme sorularında bulunması gereken en önemli özelliklerden biri kapsam geçerliliği şartını yerine getirmesidir. Kapsam geçerliliği öğretim programının öğrencilerden beklentileri yani öğrenme çıktılarının sayısı ile orantılı olacak şekilde değerlendirme sorularının bulunması durumudur ve kapsam geçerliliğini sağlama yöntemlerinden biri olan belirtke tablosunda öğrenciden bekleneneler yani öğrenme çıktıları ve bu öğrenme çıktılarının bilişsel düzeyleri yer alır. Öğrenme çıktısının sayısı ve bilişsel düzeyi ile paralel olarak hazırlanan ölçme ve değerlendirme soruları, kapsam geçerliliği şartını sağlamış olur (Baştürk, 2014). Öğrenme çıktılarının SOLO Taksonomisine göre dağılımı ile ilgili öğrenme çıktısına ait soruların SOLO Taksonomisine göre dağılımı karşılaştırılarak birbirine paralel olma durumu araştırıldığında; 2 öğrenme çıktısı dışındaki tüm öğrenme çıktıları ile ders kitabındaki soruların birbirini karşılar nitelikte olduğu görülmüştür. Oysa 2018 fen bilimleri dersi öğretim programındaki kazanımlar ile fen bilimleri ders kitabının uyumunun karşılaştırıldığı bir çalışmada 6, 7 ve 8. Sınıf seviyelerinde, ders kitabı ile öğretim programının uyumunun düşük olduğu ifade edilmiş, bazı öğrenme çıktıları ile ilgili hiç soru bulunmadığı ortaya konulmuştur (Dönmez, 2019). Bu durum, eski öğretim programında görülen önemli bir eksiğin büyük oranda giderildiğini gösterdiği düşünülmektedir.

Öğrenme çıktılarının SOLO Taksonomisine göre dağılımı ile soruların SOLO Taksonomisine göre dağılımının karşılaştırıldığı ve birbirini karşılama durumunun araştırıldığı çalışmalara bakıldığında farklı şekillerde analizlerin yapıldığı görülmüştür. Erbaş, (2021) kazanımlar ile soruların birbirini karşılama durumuna nasıl karar verdiği hakkında bilgi sunmamıştır. Dönmez, (2019) ise bu çalışmadaki gibi karar vermiştir. Dilekçi, (2022) soruların yarısı ve ya daha fazlası öğrenme çıktısı ile aynı düzeyde ise birbirini karşıladığına karar vermiştir. Bal, (2022) öğrenme çıktıları ile soruları ilişkilendirmemiş; genel olarak SOLO Taksonomisi düzeylerini niceliksel olarak karşılaştırmıştır. Bu çalışmada, analizlerin Dilekçi, (2022)'nin araştırmasındaki gibi yapılması durumunda farklı sonuçlar ortaya çıkacaktır.

Öğrenme çıktılarının SOLO Taksonomisine göre analizlerinde başvuru uzman görüşlerinde, bazı öğrenme çıktılarının analizlerinin her bir uzman tarafından farklı analiz edildiği; yani uygulayıcılar arası tutarlılığın düşük olduğu görülmüştür. Ancak ders kitabındaki soruların SOLO Taksonomisine göre analizlerinde başvuru uzman görüşlerinde, uygulayıcılar arası tutarlılığın yüksek olduğu görülmüştür. Chan vd. (2002) SOLO Taksonomisi uygularken, uygulamanın pratik ve kolay olduğu ancak SOLO düzeylerinin keskin çizgilerle birbirinden ayrılmadığı kısımların olduğunu, alt seviyeler eklenerek uygulayıcılar arası tutarsızlığın giderildiğini belirtmiştir.

4.2. Öneriler

Bu çalışma fen bilimleri dersi öğretim programının 5. Sınıf seviyesindeki öğrenme çıktıları ve ders kitabındaki sorular SOLO Taksonomisine göre analiz edilmiştir. Öğretim programının ilk kez 5. Sınıflarda uygulanması ve dolayısıyla bu sınıfa ait ders kitabının basılmış olması nedeni ile sadece 5. sınıf ile sınırlandırılmıştır. Bu çalışmanın diğer sınıf seviyelerinde de yapılması ders kitapları ve öğretim programlarının özelliklerinin ortaya konulmasının öğretmenler ve araştırmacılara faydalı bilgiler sunacağı düşünülmektedir. Farklı disiplinlerde çalışmaya olanak sağlayan SOLO taksonomisi kullanılarak farklı dersler için bu çalışmanın yenilenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

Merkezi sınav soruları ile ğretim programının öğrenme çıktıların uyumunun ya da ders kitabında yer alan sorular ile merkezi sınav sorularının uyumu konularında araştırma yapmak isteyen araştırmacılara SOLO Taksonomisi kullanmaları önerilmektedir.

Öğrencilerin ğrenmesinin yüzeyselden derine doğru oluşundaki aşamalar SOLO Taksonomisinin ilerlemesinde de görüldüğünden; taksonominin öğrenme süreçlerini sınıflandırmada etkili bir araç olduğu için program geliştiriciler tarafından çalışmalarında kullanılması önerilmektedir.

Öğretmenlere sınav soruları hazırlarken, ğretim programının beklentilerine uygun soru hazırlama konusunda SOLO Taksonomisini kullanmaları önerilmektedir.



KAYNAKÇA

- Arı, A. (2013). Bilişsel alan sınıflamasında yenilenmiş Bloom, SOLO, Fink, Dettmer taksonomileri ve uluslararası alanda tanınma durumları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(6), 237-257.
- Arı, S. (2023). SOLO taksonomisi temelinde Hayat Bilgisi Dersi Öğretim Programı kazanımlarının incelenmesi. *Anadolu Dil ve Eğitim Dergisi*, 1(2), 58-68. Doi: 10.5281/zenodo.10445720
- Avcıoğlu, A. (2024). SOLO Taksonomi ve Van Hiele geometrik düşünme kuramına göre ilköğretim öğrencilerinin geometrik kavramları düşünme düzeylerinin incelenmesi. (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 857961).
- Aykaç, N., Küçük, H., Kartal, M., Tilkibaş, Ş. ve Keskin, G. (2011). Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan günümüze 4. ve 5. sınıf fen öğretim programlarının öğretim programının öğelerine göre değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 10(3), 824-835.
- Bağdat, O. (2013). İlköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme becerilerinin solo taksonomisi ile incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 322083).
- Bal, B. (2022). Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav sorularının matematik öğretim programı ve SOLO taksonomi kapsamında değerlendirmesi. (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 749251).
- Baştürk, S. (2014). Ölçme araçlarının taşınması gereken nitelikler. S. Baştürk (Ed.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (s. 21-54). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Biggs, J. B. ve Collis, K. (1982). *Evaluating the Quality of Learning: the SOLO taxonomy*. New York: Academic Pres.
- Brabrand, C. & Dahl, B. (2009). Using the SOLO taxonomy to analyze competence progression of university science curricula. *High Education* 58, 531–549. DOI 10.1007/s10734-009-9210-4
- Burnett, P. C. (1999). Assessing the Structure of Learning Outcomes from Counselling Using the SOLO Taxonomy: an Exploratory Study. *British Journal of Guidance & Counselling*, 27/4, 567-580.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (3.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cansız-Aktaş, M. (2015). Nitel veri toplama araçları. M. Metin (Ed.), *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (s. 337-374, 2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Chan, C. C., Tsui, M. S. & Chan, M. Y. C. (2002). Applying the Structure of the Observed Learning Outcomes (SOLO) Taxonomy on Student's Learning Outcomes: an empirical study. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 27(6), 511-527.
- Çetin, B. Boran, A ve Yazıcı, N. (2014). Fizik eğitiminde başarının ölçülmesinde solo taksonomisine göre hazırlanan rubriklerin incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 32-52.
- Çetin, B. ve İlhan, M. (2016). *Matematik eğitiminde teoriler*. Ankara: PegemA Yayınları, 861-879.
- Çiftçi, A. ve Topçu, M. S. (2022). Nitel veri toplama yöntemleri ve verilerin analizi. M. Küçük, ve S. Sevim (Ed.), *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (s.141-160, 1. Baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2006). *Öğretme Sanatı* (10. Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Dilekçi, S. (2022). Ortaokul matematik kazanımlarının ve ünite değerlendirme sorularının solo taksonomisi ile incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 730265).
- Doğan, A. (2020). İlkokul Matematik Öğretim Programındaki Kazanımların SOLO Sınıflandırmasına Göre İncelenmesi, *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 2305-2325.
- Dönmez, H. (2019). 6., 7. ve 8.sınıf fen bilimleri öğretim programı kazanımlarının ve değerlendirme sorularının incelenmesi: SOLO Taksonomisi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 582688).
- Duman, C. (2019). Benzerlikler ve farklılıklar stratejisinin sosyal bilgiler dersinde öğrenci başarısı üzerinde etkililiğinin değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 548516).
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (2.Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Er, B. (2019). Üstbilişsel stratejilerle zenginleştirilen öğretimde programlama becerilerindeki değişimin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 542681).
- Erbaş, İ. (2021). Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının ve matematik ders kitabı değerlendirme sorularının SOLO Taksonomisi çerçevesinde incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 695011).
- Ertem-Akbaş, E. (2016). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin bilgisayar destekli ortamda “limit-süreklilik” konusundaki öğrenmelerinin SOLO Taksonomisine göre değerlendirilmesi. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 448306).

- Evangelou, F. & Kotsis, K. (2019). Real vs virtual physics experiments: comparison of learning outcomes among fifth grade primary school students. A case on the concept of frictional force. *International Journal of Science Education*, 41(3), 330-348. DOI: 10.1080/09500693.2018.1549760
- Feldman-Maggor, Y., Tuvi-Arad, I. & Blonder, R. (2022). Development and evaluation of an online course on nanotechnology for the professional development of chemistry teachers. *International Journal of Science Education*, 44(16), 2465-2484. DOI: 10.1080/09500693.2022.2128930
- Genç, F. (2021). Ortaöğretim öğretmenlerinin sonsuzluk algıları. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 715604).
- Gezer, M., & İlhan, M. (2014). 8. sınıf vatandaşlık ve demokrasi eğitimi dersi kazanımları ile değerlendirme sorularının solo taksonomisine göre incelenmesi. *Eastern Geographical Review*, 19(32), 193-207.
- Gezer, M., & İlhan, M. (2015). Sosyal bilgiler dersi öğretim programı kazanımları ile ders kitabı değerlendirme sorularının SOLO taksonomisine göre incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 1-25.
- Görpe, A. (2022). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerinin SOLO Taksonomisine göre analizi. (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 785229).
- Güçer, E. (2023). Okul öncesi dönemde öğretmen hamlelerinin 60- 72 aylık çocukların bilişsel düzeyde etkisinin incelenmesi. (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 784494).
- Gülleroğlu, D. (2014). Eğitim hedeflerinin sınıflaması ve test planının tasarlanması. R. N. Demirtaşlı (Ed.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (s.111-160, 3. Baskı). Ankara: Edge Akademi.
- Gündoğdu, K. (2022). Cumhuriyet Dönemi Fen Öğretim Programlarının Spranger Değer Sınıflandırmasına Göre İncelenmesi. (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 759940).
- İlhan, M. (2015). Standart ve SOLO Taksonomisine dayalı rubrikler ile puanlanan açık uçlu matematik sorularında puanlayıcı etkilerinin çok yüzeyli Rasch modeli ile incelenmesi. (Doktora Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 398394).
- İlhan, M., & Gezer, M. (2017). Değerlendirme sorularının bilişsel düzeylerinin tespitinde SOLO ve Revize Edilmiş Bloom Taksonomisi'ne dayalı sınıflamaların güvenilirliklerinin karşılaştırılması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 7(4), 637-662
- Kalender, B. & Baysal, Z. N. (2021). Öğretim programı ve ders kitaplarının program öğelerinin uyumu açısından incelenmesi: Hayat bilgisi örneği. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 38 (2), 75-96.

- Kayacan, K. (2022). 2005 Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının kazanımlar açısından Yenilenmiş Bloom ve Solo Taksonomilerine göre incelenmesi. (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 723423).
- Kılıç, D. (2006). *Eğitim Bilimlerine Giriş*. Erzurum: Aydan Matbaacılık.
- Kılıç, E. (2020). 8.sınıf öğrencilerinin kavram karikatürü etkinlikleri ile dönüşüm geometrisi konusundaki öğrenmelerinin SOLO Taksonomisine göre değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 653836).
- Kırııcı, M. (2023). 7. Sınıf öğrencilerinin dörtgenler konusundaki öğrenmelerinin SOLO Taksonomisi ile incelenmesi. (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 826189).
- Kızılloluk, H. (2002). Eğitimle İlgili Temel Kavramlar. A. Türkoğlu (Ed.). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş*. Ankara: Mikro Basım Yayım Dağıtım.
- Konyalıhatipoğlu, M. E. (2016). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin analitik ve bütüncül düşünme stillerinin solo taksonomisi ile incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 436680).
- Köse, O. (2018). Üst düzey uzamsal yeteneğe sahip matematik öğretmen adaylarının düşünme yapılarına göre SOLO Taksonomisi düzeylerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 506001).
- Lind, J., Pelger, S.& Jakobsson, A. (2022). Students' knowledge of emerging technology and sustainability through a design activity in technology education. *International Journal of Technology and Design Education*, 32, 243–266. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09604-y>
- Öğdem, H. (2022). 9.sınıf matematik ders kitaplarındaki değerlendirme soruları ile TYT matematik testi sorularının SOLO Taksonomisi açısından incelenmesi. (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 770600).
- Özdemir, B. (2011). İlköğretim 1 – 5. Sınıflar türkçe ders kitaplarında kullanılan okuduğunu anlama sorularının incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 274636).
- Özdemir, S. (2014). İstatistik dersinde işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına etkisi ve istatistiksel düşünme seviyelerinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 398218).
- Özkaya, M. (2022). SOLO Taksonomisi. E. Yeşilyurt (Ed.), Eğitim Taksonomileri (s.73-90, 1. Baskı). Ankara: Vizetek yayıncılık

- Öztaş, C. (2023). Ödev niteliğinin öğrenmeye katkısının değerlendirilmesi: bir eylem araştırması. (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 811774).
- Padiotis, I., & Mikropoulos, T. A. (2010). Using SOLO to Evaluate an Educational Virtual Environment in a Technology Education Setting. *Educational Technology & Society*, 13 (3), 233–245.
- Ramlo, S. (2019). Critical Thinking and Physics Concepts: Indicators for General Education Science Course Assessment. *The Journal of General Education*, 68(3-4), 191-215.
- Sarıkaya, B. (2023). Türkçe Öğretmenlerinin Türkçe Ders Kitapları ile İlgili Görüşleri. *Asya Studies-Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar*, 7(26), 1-14.
- Stalnea, K., Kjellströmb, S. and Utriainenc, J. (2016). Assessing complexity in learning outcomes– a comparison between the SOLO taxonomy and the model of hierarchical complexity. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 41(7), 1033–1048. <http://dx.doi.org/10.1080/02602938.2015>.
- Susam, B ve Demir, M. K. (2020). Öğretim Programlarının Değişimi Üzerine Sınıf Öğretmenlerinin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 245-267
- Tepe, M. E. (2022). SOLO Taksonomiye göre hazırlanan kodlama öğretim programı tasarısının çevrimiçi uygulanması ve öğrenme ürünleri üzerinde etkisinin incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 748975).
- Topsakal, S. (2006). *Fen Öğretimi* (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tutkun, Ö. F. (2002). Okul ve sınıf ortamı. A. Türkoğlu (Ed.), *Öğretmenlik Mesleğine Giriş* (s.233-252, 1. Baskı). Ankara: Mikro Yayınları.
- Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). Ders Kitapları. <https://tymm.meb.gov.tr/ders-kitaplari>
- Venkatesh, G. (2019). Environmental Life-cycle Analysis as a Tool for Sustainability Studies: A Complete Learning Experience. *Problemy Ekorozwoju – Problems Of Sustainable Development*, 14(1), 79-85.
- Yabanova, U. (2022). Yüzeysel öğrenme tabanlı mobil ön öğrenme sisteminin öğrenme çıktısı, tutum ve derin öğrenmeye yönelik transfere etkisi. (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 755134).
- Yazıcı, N. (2013). Başarının ölçülmesinde SOLO taksonomiye dayalı hazırlanan rubrik kullanımının etkisinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 351843).

- Yeşilyurt, E. (2022). Eğitim taksonomisi: temel kavramlar ve tarihsel süreçler. E. Yeşilyurt (Ed.), Eğitim Taksonomileri (s.1-30, 1. Baskı). Ankara: Vizetek yayıncılık.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A. (2022). Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme becerilerinin incelenmesi. (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> (Erişim no 765075).



EKLER

Ek-1. 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5.sınıf Kazanımlarının SOLO Taksonomisi düzeylerine göre analizi

	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Becerileri	SOLO Taksonomisi Düzeyi
1	FB.5.1.1.1. Güneş'in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili bilgileri kaydedebilme a) Güneş'in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler. b) Belirlediği araçları kullanarak Güneş'in yapısı ve dönme hareketi hakkında bilgileri bulur. c) Güneş'in yapısı ve dönme hareketi hakkında bulduğu bilgileri doğrular. ç) Güneş'in yapısı ve dönme hareketi hakkında ulaşılan bilgileri kaydeder	Tek yönlü yapı
2	FB.5.1.2.1. Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme a) Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili nitelikleri tanımlar. b) Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili topladığı verileri kaydeder. c) Ay'ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili verileri değerlendirir	Çok yönlü yapı
3	FB.5.1.2.2. Ay'ın evrelerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme a) Ay'ın evrelerini temsil eden bir model önerir. b) Ay'ın evrelerini temsil eden modelini yeni kanıtlara bağlı olarak geliştirir.	Soyutlanmış yapı
4	FB.5.1.3.1. Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve hacimsel büyüklüklerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme a) Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve büyüklüklerini temsil eden bir model önerir. b) Güneş, Dünya ve Ay'ın birbirlerine göre hareketlerini ve büyüklüklerini temsil eden modelini yeni kanıtlara göre geliştirir.	Soyutlanmış yapı
5	FB.5.2.1.1. Kuvveti büyüklüğü ile tanımlayabilme a) Kuvvetin niteliklerini tanımlar. b) Kuvvetin büyüklüğünü dinamometre ile ölçer. c) Kuvvetin büyüklüğünü Newton (N) birimi ile tanımlar.	Çok yönlü yapı

Ek-1 (Devam). 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5.sınıf
Kazanımlarının SOLO Taksonomisi düzeylerine göre analizi

	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Becerileri	SOLO Taksonomisi Düzeyi
6	FB.5.2.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlayabilme a) Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli önerir. b) Tasarladığı dinamometre modelini yeni kanıtlara göre geliştirir.	Soyutlanmış yapı
7	FB.5.2.2.1. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak tanımlayabilme a) Kütle ve ağırlık kavramlarına ait nitelikleri tanımlar. b) Dinamometre kullanarak ağırlık ölçümü yapar. c) Ağırlığı bir kuvvet olarak tanımlar.	Çok yönlü yapı
8	FB.5.2.3.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik genelleme yapabilme a) Sürtünme kuvveti ile ilgili günlük yaşamdan ön bilgilerini kullanarak örüntü oluşturur. b) Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik genelleme yapar.	Soyutlanmış yapı
9	FB.5.2.3.2. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik bilimsel bir model tasarlayabilme a) Sürtünmeyi artıran ve azaltan durumları gözlemlemek için model önerir. b) Sürtünmeyi artıran ve azaltan durumlara ilişkin gözlemleri sonucunda modelini geliştirir.	Soyutlanmış yapı
10	FB.5.3.1.1. Bitki ve hayvan hücrelerini temel kısımları ve özellikleri açısından karşılaştırabilme a) Bitki ve hayvan hücrelerinin özelliklerini belirler. b) Bitki ve hayvan hücrelerinin benzer özelliklerini listeler. c) Bitki ve hayvan hücrelerinin farklı özelliklerini listeler.	İlişkisel Yapı
11	FB.5.3.1.2. Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarını yapılandırabilme a) Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarına ilişkin hiyerarşik ilişkileri ortaya koyar. b) Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarına ilişkin elde ettiği bilgileri uyumlu bir bütün olarak ortaya koyar.	İlişkisel Yapı

Ek-1 (Devam). 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5.sınıf
Kazanımlarının SOLO Taksonomisi düzeylerine göre analizi

	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Becerileri	SOLO Taksonomisi Düzeyi
12	FB.5.3.2.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları sınıflandırabilme a) Destek ve hareket sistemine ait yapıların niteliklerini tanımlar. b) Destek ve hareket sistemine ait yapıları niteliklerine göre ayırıştırır. c) Destek ve hareket sistemine ait yapıları gruplandırır. ç) Destek ve hareket sistemine ait yapıları etiketler.	Çok yönlü yapı
13	FB.5.3.2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme a) Destek ve hareket sisteminin sağlığı ile ilgili bilgiye ulaşmak için kullanacağı araçları belirler. b) Belirlediği araçları kullanarak destek ve hareket sisteminin sağlığı hakkında bilgiler bulur. c) Destek ve hareket sisteminin sağlığı hakkında bulduğu bilgileri doğrular. ç) Ulaştığı bilgileri kaydeder.	Tek yönlü yapı
14	FB.5.4.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde doğrusal bir yol izlediğini gözlem yoluyla açıklayabilme a) Bir kaynaktan çıkan ışığın izlediği yolu gözlemleyerek niteliklerini tanımlar. b) Gözlemleri sonucunda ışığın izlediği yola ilişkin elde edilen verileri kaydeder. c) Işığın her yönde doğrusal bir yol izlediğini açıklar.	İlişkisel Yapı
15	FB.5.4.2.1. Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırabilme a) Maddelerin ışığı geçirme durumlarına göre niteliklerini belirler. b) Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre ayırıştırır. c) Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre gruplandırır. ç) Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre etiketler.	Çok yönlü yapı
16	FB.5.4.3.1. Tam gölgeyi gözlemleyerek açıklayabilme a) Tam gölgenin nitelikleri tanımlar. b) Tam gölgeye ait elde ettiği verileri kaydeder. c) Tam gölgeyi etkileyen değişkenleri açıklar.	İlişkisel Yapı

Ek-1 (Devam). 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5.sınıf
Kazanımlarının SOLO Taksonomisi düzeylerine göre analizi

	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Becerileri	SOLO Taksonomisi Düzeyi
17	FB.5.5.1.1. Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre sınıflandırabilme a) Maddelerin tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısının niteliklerini belirler. b) Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre ayırıştırır. c) Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre katı, sıvı ve gaz olarak gruplandırır. ç) Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapılarına göre farklı gruplar altında etiketler	Çok yönlü yapı
18	FB.5.5.2.1. Isı ve sıcaklık kavramlarını karşılaştırabilme a) Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerini belirler. b) Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerine ilişkin benzerlikleri listeler. c) Isı ve sıcaklık kavramlarının özelliklerine ilişkin farklılıkları listeler.	İlişkisel Yapı
19	FB.5.5.2.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik bilimsel çıkarım yapabilme a) Farklı sıcaklıklardaki sıvılar arasında ısı alışverişi olduğunu tanımlar. b) Sıvıların karıştırılmadan önceki ve sonraki sıcaklıklarını kaydeder. c) Karıştırılan sıvılar arasında ısı alışverişi olduğunu değerlendirir.	İlişkisel Yapı
20	FB.5.5.3.1. Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme a) Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine ilişkin ön bilgi ve deneyimlerine dayalı önerme oluşturur. b) Gözleme dayalı olan ve olmayan önermeleri karşılaştırır. c) Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini temellendirebilmek için gözlem verilerinden sonuç çıkarır. ç) Gözlemlenmemiş duruma ilişkin tahminde bulunur. d) Tahminlerinin geçerliğini sorgular.	Soyutlanmış yapı
21	FB.5.5.4.1. Maddeleri ısı iletimi bakımından sınıflandırabilme a) Maddeleri ısı iletimi bakımından belirler. b) Maddeleri ısı iletkeni veya yalıtkanı olarak ayırıştırır. c) Maddeleri ısı iletkeni veya yalıtkanı olarak gruplandırır. ç) Maddeleri ısı iletkeni veya yalıtkanı olarak etiketler.	Çok yönlü yapı

Ek-1 (Devam). 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5.sınıf
Kazanımlarının SOLO Taksonomisi düzeylerine göre analizi

	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Becerileri	SOLO Taksonomisi Düzeyi
22	FB.5.5.4.2. Isı yalıtımını gösteren model oluşturabilme a) Isı yalıtımı ile ilgili model önerir. b) Yeni kanıtlarla modeli yeniler.	Soyutlanmış yapı
23	FB.5.6.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini sınıflandırabilme a) Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini belirler. b) Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini niteliklerine göre ayırıştırır. c) Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini gruplandırır. ç) Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini niteliklerine göre etiketler.	Çok yönlü yapı
24	FB.5.6.1.2. Şemasını çizdiği elektrik devresine uygun deney yapabilme a) Çizdiği elektrik devresine uygun deney düzeneği tasarlar. b) Deneyle ilgili topladığı verilerin analizini yapar.	İlişkisel Yapı
25	FB.5.6.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğuna ilişkin hipotez oluşturabilme a) Elektrik devrelerindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenleri tanımlar. b) Pil ve ampul sayısını değiştirerek ampul parlaklığındaki değişimi neden-sonuç ilişkisi bağlamında belirler. c) Ampul parlaklığındaki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirler. ç) Bağımsız değişken olarak pil sayısı ve ampul sayısını kontrol eder. d) Farklı elektrik devreleri üzerinden ampul parlaklığının pil sayısı ve ampul sayısına bağlı olarak değiştiğine yönelik önermelerde bulunur.	Soyutlanmış yapı
26	FB.5.7.1.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri sınıflandırabilme a) Evsel atıkların niteliklerini tanımlar. b) Evsel atıkları geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen olarak ayırıştırır. c) Evsel atıkları geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen olarak gruplandırır. ç) Evsel atıkları geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen olarak etiketler.	Çok yönlü yapı

Ek-1 (Devam). 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5.sınıf
Kazanımlarının SOLO Taksonomisi düzeylerine göre analizi

	Öğrenme Çıktıları ve Süreç Becerileri	SOLO Taksonomisi Düzeyi
27	FB.5.7.1.2. Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemli olduğuna yönelik bilimsel çıkarımda bulunabilme a) Kaynakların etkili kullanımı ve geri dönüşüme ait nitelikleri tanımlar. b) Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemine ilişkin topladığı verileri kaydeder. c) Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemine ilişkin verileri değerlendirir.	ilişkisel Yapı
28	FB.5.7.1.3. Yakın çevresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerini yansıtabilme a) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin deneyimlerini gözden geçirir. b) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin deneyimlerine dayalı çıkarım yapar. c) Yakın çevresinde atık yönetimine ilişkin ulaşılan çıkarımları değerlendirir.	Soyutlanmış yapı

2024 Fen Bilimleri öğretim programında 5. Sınıf düzeyinde 28 öğrenme çıktısı bulunmakta ve bunlar; 2 ty, 9 çy, 8 iy, 9 sy düzeyindedir.

Ek-2. Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

1. Ünite: Gökyüzündeki Komşularımız ve Biz

Tablo-1. FB.5.1.1.1. “Güneş’in yapısı ve dönme hareketi ile ilgili bilgileri kaydedebilme” öğrenme çıktısını kazandırmaya yönelik ölçme ve değerlendirme soruları ile SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Soru No:	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Süreç etkinliği istasyonu: Güneş Günlüğü (s.17)			X	
2	1. Bölüm sonu istasyonu (s.21)				
3	Ünite Sonu İstasyonu A-10 (s.44)	X			
4	Ünite Sonu İstasyonu A-15 (s.44)	X			
5	Ünite Sonu İstasyonu B-1 (s.45)	X			
6	Ünite Sonu İstasyonu B-2 (s.45)	X			
7	Ünite Sonu İstasyonu B-3 (s.45)	X			

Tablo 2. “ FB.5.1.2.1. Ay’ın özellikleri, dönme ve dolanma hareketleri ile ilgili bilimsel çıkarım yapabilme” öğrenme çıktısını kazandırmaya yönelik ölçme ve değerlendirme soruları ile SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Soru No:	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Süreç etkinliği istasyonu: Ay Gözlemi (s.24)				X
2	Pekiştirme istasyonu-1 (s.28)		X		
3	2. bölüm sonu istasyonu 2.soru (s.35)			X	
4	Ünite sonu istasyonu A-1 (s.44)	X			
5	Ünite sonu istasyonu A-2 (s.44)	X			
6	Ünite sonu istasyonu A-3 (s.44)	X			
7	Ünite sonu istasyonu A-4 (s.44)	X			
8	Ünite sonu istasyonu A-5 (s.44)	X			
9	Ünite sonu istasyonu A-6 (s.44)	X			
10	Ünite sonu istasyonu A-7 (s.44)	X			
11	Ünite sonu istasyonu A-8 (s.44)	X			
12	Ünite sonu istasyonu A-9 (s.44)	X			
13	Ünite sonu istasyonu B-4 (s.45)	X			
14	Ünite sonu istasyonu B-5 (s.45)			X	
15	Ünite sonu istasyonu B-6 (s.45)			X	

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 3. FB.5.1.2.2. “Ay’ın evrelerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme” öğrenme çıktısını kazandırmaya yönelik ölçme ve değerlendirme soruları ile SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
1 Etkinlik istasyonu: Ay’ın Evreleri (s.29)				X	
2 Pekiştirme istasyonu-2 (s.32)				X	
3 Tasarım istasyonu: Ay’ın Evreleri Modeli (s.33)					X
4 2.bölüm sonu istasyonu 2. Soru (s.35)				X	
5 2.bölüm sonu istasyonu 3. soru (s.35)		X			
6 Ünite sonu istasyonu A-11 (s.44)		X			
7 Ünite sonu istasyonu A-12 (s.44)		X			
8 Ünite sonu istasyonu A-14 (s.44)		X			
9 Ünite sonu istasyonu B-7 (s.45)			X		
10 Ünite sonu istasyonu B-10 (s.45)				X	
11 Ünite sonu istasyonu C-1 (s.46)				X	

Tablo 4. FB.5.1.3.1. “Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre hareketlerini ve hacimsel büyüklüklerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme” öğrenme çıktısını kazandırmaya yönelik ölçme ve değerlendirme soruları ile SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
1 Süreç etkinliği istasyonu: Güneş, Dünya ve Ay’ın Hareketleri s.39			X		
2 Tasarım istasyonu: Model Geliştiriyorum s.40					X
3 Pekiştirme istasyonu-1 Soru-1 (s.41)		X			
4 Pekiştirme istasyonu-1 Soru-2 (s.41)		X			
5 Pekiştirme istasyonu-1 Soru-3 (s.41)		X			
6 Pekiştirme istasyonu-1 Soru-4 (s.41)		X			
7 Pekiştirme istasyonu-1 Soru-5 (s.41)		X			
8 Pekiştirme istasyonu-1 Soru-6 (s.41)		X			
9 Pekiştirme istasyonu-1 Soru-7 (s.41)		X			
10 3. Bölüm sonu istasyonu: a (s.43)			X		
11 3. Bölüm sonu istasyonu: b (s.43)		X			
12 3. Bölüm sonu istasyonu: c (s.43)			X		

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 4 (Devam). FB.5.1.3.1. “Güneş, Dünya ve Ay’ın birbirlerine göre hareketlerini ve hacimsel büyüklüklerini temsil eden bilimsel model oluşturabilme” öğrenme çıktısını kazandırmaya yönelik ölçme ve değerlendirme soruları ile SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
13	3. Bölüm sonu istasyonu: ç (s.43)		X		
14	3. Bölüm sonu istasyonu: d (s.43)	X			
15	3. Bölüm sonu istasyonu: e (s.43)	X			
16	3. Bölüm sonu istasyonu: f (s.43)	X			
17	3. Bölüm sonu istasyonu: g (s.43)	X			
18	Ünite sonu istasyonu A-13 (s.44)	X			
19	Ünite sonu istasyonu B-8 (s.45)	X			
20	Ünite sonu istasyonu B-9 (s.45)		X		
21	Ünite sonu istasyonu C-2 (s.46)				X
22	Ünite sonu istasyonu C-3 (s.46)				X

- 1. Ünite: Toplam 55 soru 27 tekli 11 çoklu 12 ilişkisel 5 soyutlanmış yapı

2. Ünite: Kuvveti Tanıyalım

Tablo 5. FB.5.2.1.1. Kuvveti büyüklüğü ile tanımlayabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Pekiştirme istasyonu-1 (s.59)- 1.soru		X		
2	Pekiştirme istasyonu-1 (s.59)- 2.soru		X		
3	Pekiştirme istasyonu-1 (s.59)- 3.soru		X		
4	Pekiştirme istasyonu-1 (s.59)- 4.soru		X		
5	Pekiştirme istasyonu-2 (s.60)		X		
6	1.bölüm sonu istasyonu (s.63) 1.soru		X		
7	1.bölüm sonu istasyonu (s.63) 2.soru		X		

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 5 (Devam). FB.5.2.1.1. Kuvveti büyüklüğü ile tanımlayabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
8	1.bölüm sonu istasyonu (s.63) 3.soru		X		
9	Ünite sonu istasyonu A-1 (s.88)	X			
10	Ünite sonu istasyonu A-2 (s.88)	X			
11	Ünite sonu istasyonu A-3 (s.88)	X			
12	Ünite sonu istasyonu A-4 (s.88)	X			
13	Ünite sonu istasyonu A-5 (s.88)	X			
14	Ünite sonu istasyonu B-2 (s.89)	X			
15	Ünite sonu istasyonu B-3 (s.89)		X		
16	Ünite sonu istasyonu C-1 (s.90)				X

Tablo 6. FB.5.2.1.2. Basit araç gereçler kullanarak bir dinamometre modeli tasarlayabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Tasarım istasyonu: Kendi Dinamometremizi Yapıyoruz (s.62)				X

Tablo 7. FB.5.2.2.1. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak tanımlayabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Pekiştirme istasyonu-1 (s.68)		X		
2	Pekiştirme istasyonu -2 (s.70)		X		
3	2.bölüm sonu istasyonu (s.71)		X		
4	Ünite sonu istasyonu A-6 (s.88)	X			
5	Ünite sonu istasyonu A-7 (s.88)	X			
6	Ünite sonu istasyonu A-8 (s.88)	X			
7	Ünite sonu istasyonu A-15 (s.88)	X			
8	Ünite sonu istasyonu B-1 (s.89)		X		
9	Ünite sonu istasyonu B-4 (s.89)		X		
10	Ünite sonu istasyonu B-5 (s.89)		X		
11	Ünite sonu istasyonu B-6 (s.89)		X		
12	Ünite sonu istasyonu B-7 (s.89)		X		

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 8. FB.5.2.3.1. Sürtünme kuvvetinin çeşitli ortamlardaki etkilerine yönelik genelleme yapabilme

SOLO Taksonomisi Düzeyi		Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
1	Pekiştirme istasyonu-1 (s.77)			X	
2	Pekiştirme istasyonu-2 (s.83)			X	
3	Pekiştirme istasyonu -3 (s.85)			X	
4	3. bölüm sonu istasyonu (s.87) 1.soru			X	
5	3.bölüm sonu istasyonu (s.87) 2.soru			X	
6	3. bölüm sonu istasyonu (s.87) 3.soru			X	
7	3. bölüm sonu istasyonu (s.87) 4.soru			X	
8	Ünite sonu istasyonu A-9 (s.88)	X			
9	Ünite sonu istasyonu A-10 (s.88)	X			
10	Ünite sonu istasyonu A-11 (s.88)	X			
11	Ünite sonu istasyonu A-12 (s.88)	X			
12	Ünite sonu istasyonu A-13 (s.88)	X			
13	Ünite sonu istasyonu A-14 (s.88)	X			
14	Ünite sonu istasyonu B-8 (s.89)			X	
15	Ünite sonu istasyonu B-9 (s.89)			X	
16	Ünite sonu istasyonu B-10 (s.89)			X	
17	Ünite sonu istasyonu C-1 (s.90)				X
18	Ünite sonu istasyonu C-2 (s.90)				X

Tablo 9. FB.5.2.3.2. Günlük yaşamda sürtünmeyi artırma veya azaltmaya yönelik bilimsel bir model tasarlayabilme

SOLO Taksonomisi Düzeyi		Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
1	Tasarım istasyonu: Kendi Aracımızı Tasarlıyoruz (s.84)				X

- 2. Ünite toplam 48 soru 16 tekli 17 çoklu 10 ilişkisel 5 soyut

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

3. Ünite: Canlıların Yapısına Yolculuk

Tablo 10. FB.5.3.1.1. Bitki ve hayvan hücrelerini temel kısımları ve özellikleri açısından karşılaştırabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Pekiştirme istasyonu-1 (s.104) 1.soru		X		
2	Pekiştirme istasyonu -1 (s.104) 2.soru			X	
3	Etkinlik istasyonu: Üç Boyutlu Hücre Modeli (s.105)				X
4	1.bölüm sonu istasyonu (s.109) soru-1.a		X		
5	1. bölüm sonu istasyonu (s.109) soru-1.b			X	
6	Ünite sonu istasyonu A-1 (s.128)	X			
7	Ünite sonu istasyonu A-2 (s.128)	X			
8	Ünite sonu istasyonu A-3 (s.128)	X			
9	Ünite sonu istasyonu A-4 (s.128)	X			
10	Ünite sonu istasyonu A-5 (s.128)	X			
11	Ünite sonu istasyonu A-6 (s.128)	X			
12	Ünite sonu istasyonu B-1 (s.129)	X			
13	Ünite sonu istasyonu B-2 (s.129)		X		
14	Ünite sonu istasyonu B-3 (s.129)			X	
15	Ünite sonu istasyonu B-4 (s.129)			X	
16	Ünite sonu istasyonu C-1 (s.130)				X
17	Ünite sonu istasyonu C-2 (s.130)				X

Tablo 11. FB.5.3.1.2. Hücre-doku-organ-sistem-organizma kavramlarını yapılandırabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Etkinlik istasyonu: Organizmaya Seyahat (s.108)				X
2	1.bölüm sonu istasyonu (s.109) soru-2			X	
3	Ünite sonu istasyonu A-7 (s.128)	X			
4	Ünite sonu istasyonu B-5 (s.129)			X	

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 12. FB.5.3.2.1. Destek ve hareket sistemine ait yapıları sınıflandırabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok Yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Pekiştirme istasyonu-1 (s.116)		X		
2	Pekiştirme istasyonu -2 (s.121) soru-1		X		
3	Pekiştirme istasyonu -2 (s.121) soru-2		X		
4	Ünite sonu istasyonu A-8 (s.128)	X			
5	Ünite sonu istasyonu A-9 (s.128)	X			
6	Ünite sonu istasyonu A-10 (s.128)	X			
7	Ünite sonu istasyonu A-11 (s.128)	X			
8	Ünite sonu istasyonu A-12 (s.128)	X			
9	Ünite sonu istasyonu A-14 (s.128)	X			
10	Ünite sonu istasyonu A-15 (s.128)	X			
11	Ünite sonu istasyonu B-6 (s.129)		X		
12	Ünite sonu istasyonu B-7 (s.129)		X		
13	Ünite sonu istasyonu B-8 (s.129)		X		
14	Ünite sonu istasyonu B-9 (s.129)		X		

Tablo 13. FB.5.3.2.2. Destek ve hareket sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Süreç etkinliği istasyonu: Destek-Hareket Sisteminin Sağlığı-1 (s.122)				X
2	Süreç etkinliği istasyonu: Destek-Hareket Sisteminin Sağlığı-2 (s.125)				X
3	Pekiştirme istasyonu-3 (s.126)			X	
4	2.bölüm sonu istasyonu (s.127)		X		
5	Ünite sonu istasyonu A-13 (s.128)	X			
6	Ünite sonu istasyonu B-10 (s.129)		X		

- 3. Ünite toplam 41 soru 16 Ty 12 Çy 6 İy 7 Sy

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

4. Ünite: Işığın Dünyası

Tablo 14. FB.5.4.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde doğrusal bir yol izlediğini gözlem yoluyla açıklayabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
1 Pekiştirme istasyonu-1 (ikinci kitap s.22) 1.soru		X			
2 Pekiştirme istasyonu-1 (ikinci kitap s.22) 2.soru				X	
3 1.bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.23) 1.soru	X				
4 1. bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.23) 2.soru				X	
5 1.bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.23) 3.soru				X	
6 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-1.Soru	X				
7 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-2.Soru	X				
8 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-13.Soru	X				
9 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.45) B-1.Soru	X				
10 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.45) B-2.Soru	X				

Tablo 15. FB.5.4.2.1. Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
1 Performans istasyonu (Işık Geçirgenliğine Farklı Örnekler) (ikinci kitap s.30)					X
2 Pekiştirme istasyonu-1 (ikinci kitap s.32)				X	
3 2. Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.33)			X		
4 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-3.Soru	X				

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 15 (Devam). FB.5.4.2.1. Maddeleri ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırılabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
5 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-4.Soru		X			
6 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-5.Soru		X			
7 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-6.Soru		X			
8 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-7.Soru		X			
9 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-8.Soru		X			
10 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-9.Soru		X			
11 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-14.Soru		X			
12 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-15.Soru		X			
13 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.45) B-3.Soru			X		
14 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.45) B-4.Soru			X		
15 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.45) B-5.Soru		X			
16 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.45) B-6.Soru		X			
17 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.45) B-7.Soru				X	
18 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.46) C-1.Soru					X
19 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.46) C-2.Soru					X

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 16. FB.5.4.3.1. Tam gölgeyi gözlemleyerek açıklayabilme

	Ölçme ve Değerlendirme sorusu	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
1	3. Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.43)			X		
2	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-10.Soru		X			
3	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-11.Soru		X			
4	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.44) A-12.Soru		X			
5	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.45) B-8.Soru		X			
6	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.45) B-9.Soru			X		
7	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.45) B-10.Soru		X			

- 4. Ünite toplam 36 soru 22 ty 5 çy 5 iy 4 sy

5. Ünite: Maddenin Doğası

Tablo 17. FB.5.5.1.1. Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre sınıflandırabilme

	Ölçme ve Değerlendirme sorusu	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
1	Pekiştirme istasyonu-1 (ikinci kitap s.57)				X	
2	Pekiştirme istasyonu-2 (ikinci kitap s.59) soru-1			X		
3	Pekiştirme istasyonu-2 (ikinci kitap s.59) soru-2				X	
4	Pekiştirme istasyonu-2 (ikinci kitap s.59) soru-3				X	
5	Etkinlik istasyonu (Maddelerin Tanecik Gösterisi) (ikinci kitap s.62)					X
6	1. Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.63) soru-a				X	
7	1. Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.63) soru-b				X	

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 17 (Devam). FB.5.5.1.1. Maddeleri tanecikli, boşluklu ve hareketli yapısına göre sınıflandırabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
8	1. Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.63) soru-c			X	
9	1. Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.63) soru-ç			X	
10	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.1	X			
11	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.2	X			
12	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.3	X			
13	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.4	X			
14	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.97) Soru-B.1			X	
15	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.97) Soru-B.2		X		

Tablo 18. FB.5.5.2.1. Isı ve sıcaklık kavramlarını karşılaştırabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
1	Pekiştirme istasyonu-1 (ikinci kitap s.69) soru-1			X	
2	Pekiştirme istasyonu-1 (ikinci kitap s.69) soru-2			X	
3	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.5	X			
4	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.97) Soru-B.3	X			
5	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.97) Soru-B.4			X	

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 19. FB.5.5.2.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik bilimsel çıkarım yapabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Performans istasyonu (ikinci kitap s.70)				X
2	Pekiştirme istasyonu-2 (ikinci kitap s.72)		X		
3	2. Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.73)		X		
4	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.12	X			
5	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.13	X			
6	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.98) Soru-C.1				X
7	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.98) Soru-C.2				X
8	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.98) Soru-C.3				X

Tablo 20. FB.5.5.3.1. Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Pekiştirme istasyonu -1 (ikinci kitap s.78) soru-1		X		
2	Pekiştirme istasyonu -1 (ikinci kitap s.78) soru-2			X	
3	Pekiştirme istasyonu -1 (ikinci kitap s.78) soru-3		X		
4	Pekiştirme istasyonu -1 (ikinci kitap s.78) soru-4		X		
5	Pekiştirme istasyonu -1 (ikinci kitap s.78) soru-5		X		
6	Pekiştirme istasyonu-2 (ikinci kitap s.79) soru-1				X
7	Pekiştirme istasyonu-2 (ikinci kitap s.79) soru-2				X
8	3. bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.84) soru-1		X		

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 20 (Devam). FB.5.5.3.1. Maddenin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğini bilimsel gözleme dayalı tahmin edebilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
9	3. bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.84) soru-2.a				X
10	3.bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.84) soru-2.b				X
11	3.bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.84) soru-2.c				X
12	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.6	X			
13	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.7	X			
14	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.8	X			
15	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.9	X			
16	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.97) Soru-B.5			X	
17	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.97) Soru-B.6		X		
18	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.97) Soru-B.7			X	

Tablo 21. FB.5.5.4.1. Maddeleri ısı iletimi bakımından sınıflandırabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
1	Pekiştirme istasyonu -1 (ikinci kitap s.87)	X			
2	Pekiştirme istasyonu -2 (ikinci kitap s.88) soru-1		X		
3	Pekiştirme istasyonu -2 (ikinci kitap s.88) soru-2		X		
4	Pekiştirme istasyonu -2 (ikinci kitap s.88) soru-3			X	
5	Pekiştirme istasyonu -2 (ikinci kitap s.88) soru-4				X
6	Pekiştirme istasyonu -3 (ikinci kitap s.91)			X	
7	3.bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.95)		X		

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 21. FB.5.5.4.1. Maddeleri ısı iletimi bakımından sınıflandırabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
8	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.10	X			
9	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.11	X			
10	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.14	X			
11	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.96) Soru-A.15	X			
12	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.97) Soru-B.8			X	
13	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.97) Soru-B.9			X	
14	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.97) Soru-B.10			X	

Tablo 22. FB.5.5.4.2. Isı yalıtımını gösteren model oluşturabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Performans istasyonu: Enerji Dostu Evler (ikinci kitap s.93)				X

* 5. Ünite toplam 61 soru 17 ty 13 çy 18 iy 13 sy

6. Ünite: Yaşamımızdaki Elektrik

Tablo 23. FB.5.6.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini sınıflandırabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Pekiştirme istasyonu -1 (ikinci kitap s.111)		X		
2	Pekiştirme istasyonu -2 (ikinci kitap s.113)		X		

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 23 (Devam). FB.5.6.1.1. Bir elektrik devresindeki elemanların sembollerini sınıflandırabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
3	Pekiştirme istasyonu -3 (ikinci kitap s.116) Soru-1		X		
4	Pekiştirme istasyonu -3 (ikinci kitap s.116) Soru-2			X	
5	Pekiştirme istasyonu-3 (ikinci kitap s.116) Soru-3		X		
6	Pekiştirme istasyonu-3 (ikinci kitap s.116) Soru-4		X		
7	Pekiştirme istasyonu-3 (ikinci kitap s.116) Soru-5		X		
8	Etkinlik istasyonu (Devreyi Canlandırılma) (ikinci kitap s.117)				X
9	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.1	X			
10	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.2	X			
11	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.3	X			
12	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.4	X			
13	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.5	X			
14	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.6	X			
15	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.7	X			
16	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.8	X			
17	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.129) Soru-B.1		X		
18	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.129) Soru-B.2	X			
19	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.129) Soru-B.3		X		
20	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.129) Soru-B.4	X			

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 24. FB.5.6.1.2. Şemasını çizdiği elektrik devresine uygun deney yapabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Pekiştirme istasyonu-4 (ikinci kitap s.118)		X		
2	1.BÖLÜM SONU İSTASYONU (ikinci kitap s.119) 1. Soru		X		
3	1.BÖLÜM SONU İSTASYONU (ikinci kitap s.119) 2. Soru		X		

Tablo 25. FB.5.6.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğuna ilişkin hipotez oluşturabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok Yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Pekiştirme istasyonu -1 (ikinci kitap s.125) soru-1		X		
2	Pekiştirme istasyonu -1 (ikinci kitap s.125) soru-2		X		
3	Pekiştirme istasyonu -2 (ikinci kitap s.126) soru-1		X		
4	Pekiştirme istasyonu-2 (ikinci kitap s.126) soru-2		X		
5	2.BÖLÜM SONU İSTASYONU (ikinci kitap s.127) soru-1			X	
6	2.BÖLÜM SONU İSTASYONU (ikinci kitap s.127) soru-2			X	
7	2.BÖLÜM SONU İSTASYONU (ikinci kitap s.127) soru-3			X	
8	2. Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.127) soru-4			X	
9	2. Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.127) soru-5			X	
10	2. Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.127) soru-6			X	
11	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.9	X			
12	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.10	X			
13	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.11	X			

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 25. FB.5.6.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğuna ilişkin hipotez oluşturabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok Yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
14 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.12		X			
15 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.13		X			
16 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.14		X			
17 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.128) Soru-A.15		X			
18 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.129) Soru-B.5			X		
19 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.129) Soru-B.6		X			
20 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.129) Soru-B.7		X			
21 ÜNİTE SONU İSTASYONU (ikinci kitap s.129) Soru-B.8				X	
22 ÜNİTE SONU İSTASYONU (ikinci kitap s.129) Soru-B.9				X	
23 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.129) Soru-B.10				X	
24 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.130) Soru-C.1					X
25 Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.130) Soru-C.2					X

* 6. Ünite toplam 48 soru 19 ty 19 çy 6 iy 4 sy

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

7. Ünite: Sürdürülebilir Yaşam ve Geri Dönüşüm

Tablo 26. FB.5.7.1.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri sınıflandırabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
	Ölçme ve Değerlendirme sorusu				
1	Pekiştirme istasyonu -1 (ikinci kitap s.140)		X		
2	Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.153) soru-1	X			
3	Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.153) soru-2	X			
4	Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.153) soru-3	X			
5	Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.153) soru-4	X			
6	Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.153) soru-5	X			
7	Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.153) soru-6	X			
8	Bölüm sonu istasyonu (ikinci kitap s.153) soru-7	X			
9	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.1	X			
10	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.2	X			
11	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.3	X			
12	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.4	X			
13	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.5	X			
14	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.6	X			
15	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.8	X			

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 27. FB.5.7.1.2. Kaynakların etkili kullanımı konusunda geri dönüşümün önemli olduğuna yönelik bilimsel çıkarımda bulunabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
1	Pekiştirme istasyonu -2 (ikinci kitap s.146) Soru-2.a				X
2	Pekiştirme istasyonu -2 (ikinci kitap s.146) Soru-2.b				X
3	Pekiştirme istasyonu -3 (ikinci kitap s.150) Soru-1				X
4	Pekiştirme istasyonu -3 (ikinci kitap s.150) Soru-2				X
5	Pekiştirme istasyonu-3 (ikinci kitap s.150) Soru-3				X
6	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.7	X			
7	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.9	X			
8	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.10	X			
9	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.14	X			
10	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.15	X			
11	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.155) Soru-B.1		X		
12	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.155) Soru-B.2			X	
13	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.155) Soru-B.6		X		
14	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.156) Soru-C.1			X	
15	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.155) Soru-C.2				X

Ek-2 (Devam). Öğrenme çıktıları ile ilişkili ölçme ve değerlendirme soruları ile soruların SOLO Taksonomisine göre düzeyleri

Tablo 28. FB.5.7.1.3. Yakın çevresinde atık yönetiminin uygulanabilirliğine ilişkin deneyimlerini yansıtabilme

	SOLO Taksonomisi Düzeyi	Tek Yönlü Yapı	Çok yönlü yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı
Ölçme ve Değerlendirme sorusu					
1	Pekiştirme istasyonu-2 (ikinci kitap s.146) Soru-1				X
2	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.11	X			
3	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.12	X			
4	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.154) Soru-A.13	X			
5	ÜNİTE SONU İSTASYONU (ikinci kitap s.155) Soru-B.3			X	
6	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.155) Soru-B.4		X		
7	Ünite sonu istasyonu (ikinci kitap s.155) Soru-B.5			X	

- 7. Ünite toplam 37 soru 22 ty 5 çy 3 iy 7