T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ

2024 TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARININ SOLO TAKSONOMİSİNE GÖRE ANALİZİ VE PROGRAMA YÖNELİK ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

HALİME ÖZCAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOÇ. DR. SEVCAN CANDAN HELVACI

TEMMUZ - 2026
KASTAMONU

TEZ ONAYI

Halime ÖZCAN tarafından hazırlanan "**2024 TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARININ SOLO TAKSONOMİSİNE GÖRE ANALİZİ VE PROGRAMA YÖNELİK ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ**" adlı tez çalışmasının savunma sınavı **17.07.2026** tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Doç. Dr. Sevcan CANDAN HELVACI Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Prof. Dr. Abdullah AYDIN Kastamonu Üniversitesi	.....
Jüri Üyesi	Doç. Dr. Canay PEKBAY Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Enstitü Müdürü Prof. Dr. Selahattin KAYMAKCI .....

TAAHHÜTNAME

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu; ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını, bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini bildirir ve taahhüt ederim.

Halime ÖZCAN

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2024 TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ FEN BİLİMLERİ DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARININ SOLO TAKSONOMİSİNE GÖRE ANALİZİ VE PROGRAMA YÖNELİK ÖĞRETMEN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

HALİME ÖZCAN

KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ
DANIŞMAN: DOÇ. DR. SEVCAN CANDAN HELVACI

Bu çalışma, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2024 yılında uygulamaya konulan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamındaki Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki öğrenme çıktılarını SOLO taksonomisi çerçevesinde incelemeyi ve öğretmen görüşleri doğrultusunda programın niteliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmada nitel araştırma paradigması benimsenmiş olup, yöntem olarak doküman analizi ile durum çalışması desenlerinden bütüncül tek durum deseni kullanılmıştır. Çalışmanın doküman analizi boyutunda 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerindeki toplam 143 öğrenme çıktısı yer alırken; durum çalışması boyutunda Kastamonu ilinde görev yapan 15 fen bilimleri öğretmeninin görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak toplanmıştır. Öğrenme çıktıları tümdengelimsel içerik analizi ile sınıflandırılmış, görüşme verileri ise tümevarımsal içerik analizi ile değerlendirilmiştir.

Doküman analizi sonuçları, öğretim programında yer alan öğrenme çıktılarının büyük çoğunluğunun ilişkisel yapı düzeyinde yoğunlaştığını göstermektedir. Sınıf düzeyi arttıkça öğrenme çıktılarının tek yönlü ve çok yönlü yapılardan, ilişkisel ve soyutlanmış yapılara doğru kademeli bir geçiş sergilediği saptanmıştır. Bununla birlikte, üst düzey bilişsel süreçleri temsil eden soyutlanmış yapı düzeyindeki çıktılar genel toplamda sınırlı kalmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen veriler, öğretmenlerin programı bilgi aktarımından beceri odaklılığa geçiş olarak olumlu değerlendirdiklerini; ancak uygulama sürecinde sınıf mevcutlarının kalabalığı, donanım eksikliği ve zaman yönetimi gibi sahadaki kısıtlılıklar nedeniyle zorluk yaşadıklarını ortaya koymuştur. Katılımcılar, 6. sınıf konu yoğunluğunun azaltılması ve merkezi sınavların yeni modelle uyumlu hale getirilmesi gerekliliğini vurgulamışlardır. Araştırma sonuçları, programın kavramsal ilişkilendirme becerilerini desteklediğini; ancak üst düzey soyutlama ve transfer becerilerine yönelik öğrenme çıktılarının çeşitlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

ANAHTAR KELİMELER: Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, SOLO Taksonomisi, Öğrenme Çıktıları.

Temmuz 2026, 72 Sayfa

ABSTRACT

MSC THESIS

ANALYSIS OF THE LEARNING OUTCOMES OF THE 2024 SCIENCE CURRICULUM UNDER THE CENTURY OF TÜRKİYE EDUCATION MODEL ACCORDING TO SOLO TAXONOMY AND INVESTIGATION OF TEACHERS' OPINIONS ON THE CURRICULUM

HALİME ÖZCAN

KASTAMONU UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION
SCIENCE EDUCATION
SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. SEVCAN CANDAN HELVACI

This study aims to examine the learning outcomes of the Science Curriculum under the Century of Türkiye Education Model, implemented by the Ministry of National Education in 2024, within the framework of the SOLO taxonomy, and to evaluate the quality of the curriculum based on teacher opinions. The study adopted a qualitative research paradigm, employing document analysis and a holistic single-case design from case study methodologies. While the document analysis component of the study included a total of 143 learning outcomes across the 5th, 6th, 7th, and 8th-grade levels, the case study component gathered the opinions of 15 science teachers serving in Kastamonu using a semi-structured interview form. The learning outcomes were classified using deductive content analysis, while the interview data were analyzed through inductive content analysis.

The results of the document analysis indicate that the majority of the learning outcomes in the curriculum are concentrated at the relational level. It was determined that as grade levels increase, the learning outcomes exhibit a gradual transition from unistructural and multistructural levels toward relational and extended abstract levels. However, the learning outcomes representing the extended abstract level, which corresponds to higher-order cognitive processes, remained limited in the overall total. The data obtained from the semi-structured interview form revealed that while teachers evaluated the curriculum positively regarding the transition from knowledge transmission to a skills-oriented approach, they experienced challenges during implementation due to field-specific constraints such as large class sizes, lack of equipment, and time management issues. The participants emphasized the necessity of reducing the content density in the 6th grade and aligning centralized examinations with the new model. The research findings demonstrate that although the curriculum supports conceptual association skills, learning outcomes targeting higher-order abstraction and transfer skills need to be diversified.

KEYWORDS: Century of Türkiye Education Model, Science Curriculum, SOLO Taxonomy, Learning Outcomes.

July 2026, 72 Page

TEŞEKKÜR

Bu akademik yolculuğun başından sonuna kadar, karşılaştığım her zorlukta bana sadece bir akademisyen olarak değil, aynı zamanda bir rehber ve mentör olarak yol gösteren değerli danışman hocam Doç. Dr. Sevcan Candan Helvacı'ya en içten şükranlarımı sunarım. Kendisinin engin bilgi birikimi, vizyoner bakış açısı, akademik titizliği ve her düştüğümde beni motive eden o kıymetli desteği olmasaydı, bu çalışma bu olgunluğa erişemezdi. Bana sunduğu akademik özgürlük, aşıladığı çalışma disiplini ve sabrı için kendisine ne kadar teşekkür etsem azdır. Benim için bir hocadan çok daha fazlası olmuş, bu sürecin her anına değer katmıştır.

Tez sürecinin getirdiği tüm zihinsel ve duygusal yükleri benimle paylaşan, en umutsuz anlarımda enerjisiyle beni ayağa kaldıran, sabırla beni dinleyen ve bu uzun yolculuğu benim için çekilir kılan sevgili arkadaşım Hanife Özel'e kalpten teşekkür ederim. Varlığı, bu sürecin en büyük kazançlarından biri olmuştur.

HALİME ÖZCAN

Kastamonu, 2026

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI ..... **ii**
TAAHHÜTNAME ..... **iii**
ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
TEŞEKKÜR ..... **vi**
İÇİNDEKİLER ..... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **ix**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **x**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xi**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Araştırmanın Amacı 3
1.2 Araştırmanın Önemi 4
1.3 Sınırlılıklar 5
1.4 Varsayımlar 5
1.5 Tanımlar 5
2. KURAMSAL ÇERÇEVE **7**
2.1 Değişen Eğitim Paradigmaları ve Fen Eğitimi 7
2.2 Türk Eğitim Sisteminde Program Geliştirme Çalışmaları 8
2.3 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 9
2.4 Öğretim Programlarının İncelenmesinde Taksonomik Sınıflandırma Sistemleri 10
2.5 SOLO Taksonomisi 12
2.5.1 SOLO Taksonomisi Düzeyleri 13
2.5.1.1 Yapı öncesi 14
2.5.1.2 Tek yönlü yapı 14
2.5.1.3 Çok yönlü yapı 15
2.5.1.4 İlişkisel yapı 15
2.5.1.5 Soyutlanmış yapı 15
2.5.2 SOLO Taksonomisi ile Bloom Taksonomisi Arasındaki Temel Farklar 16
2.6 Fen Bilimleri Eğitiminde SOLO Taksonomisinin Yeri ve Önemi 17
2.7 İlgili Araştırmalar 18
2.8 Alanyazında Yer Alan Ulusal Çalışmalar 19
2.9 Alanyazında Yer Alan Uluslararası Çalışmalar 22
3. YÖNTEM **25**
3.1 Araştırmanın Modeli 25
3.2 Araştırmanın Veri Kaynağı ve Çalışma Grubu 26
3.3 Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması 28
3.3.1 SOLO Taksonomi Düzeyi Belirlemede Öğrenme Çıktısı İnceleme Formu ve Verilerin Toplanması 28
3.3.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Verilerin Toplanması 30
3.4 Verilerin Analizi 31

3.4.1 2024 TYMM FBDÖP 5-8. Sınıf Öğrenme Çıktılarına Yönelik Doküman Analizi ... 31
3.4.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Verileri Analizi ... 35
3.5 Geçerlik ve Güvenirlik Ölçütlerinin Sağlanması ... 35
3.6 Etik Hususlar ... 36
4. BULGULAR ... 37
4.1 2024 Fen Bilimleri Öğretim Programı 5.-8. Sınıf Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisi Düzeylerine Göre Dağılımı ve Sınıf Düzeylerine Göre Değişimi ... 37
4.1.1 Öğrenme Çıktılarının Sınıf Düzeylerine Göre SOLO Taksonomisi Dağılımları ... 37
4.1.1.1 5. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı ... 38
4.1.1.2 6. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı ... 39
4.1.1.3 7. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı ... 40
4.1.1.4 8. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı ... 41
4.1.2 Öğrenme Çıktılarının Sınıf Düzeylerine Göre Değişimi ... 42
4.2 2024 Fen Bilimleri Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşlerine Yönelik Bulgular ... 46
5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER ... 52
5.1 Sonuç ve Tartışma ... 52
5.2 Öneriler ... 56
5.2.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler ... 56
5.2.2 Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler ... 57
KAYNAKLAR ... 58
EKLER ... 65
EK A. Etik Kurul İzni ... 66
EK B. SOLO Taksonomi Düzeyi Belirlemede Öğrenme Çıktısı İnceleme Formu ... 67
EK C. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (2024 FBDÖP'ye Yönelik Öğretmen Görüşlerini SOLO Taksonomisi Bağlamlı Belirleme Formu) ... 68
ÖZGEÇMİŞ ... 72

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1 SOLO taksonomisi düzeyleri 13
Şekil 3.1 2024 TYMM FBDÖP öğrenme çıktısı numaralandırması 32
Şekil 3.2 Öğrenme çıktısının SOLO düzeyini belirleme aşamaları 32
Şekil 4.1 Fen bilimleri dersi öğretim programı 5. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları 42
Şekil 4.2 Fen bilimleri dersi öğretim programı 6. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları 43
Şekil 4.3 Fen bilimleri dersi öğretim programı 7. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları 44
Şekil 4.4 Fen bilimleri dersi öğretim programı 8. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları 44
Şekil 4.5 Sınıf düzeylerine göre fen bilimleri dersi öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı 45

TABLOLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1 Fen bilimleri öğretmenlerinin demografik özellikleri 27
Tablo 3.2 SOLO taksonomisi kodlama ölçütleri..... 29
Tablo 3.3 SOLO taksonomisi düzeyi belirlenmesi örnekleri..... 33
Tablo 4.1 5. Sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları..... 38
Tablo 4.2 6. Sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları..... 39
Tablo 4.3 7. Sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları..... 40
Tablo 4.4 8. Sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları..... 41
Tablo 4.5 Fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerine ilişkin içerik analizi bulguları..... 47

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

% : Yüzde
f : Frekans
N : Katılımcı Sayısı

Kısaltmalar

FBDÖP : Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı
FTTÇ : Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre
MEB : Millî Eğitim Bakanlığı
SOLO : Structure of Observed Learning Outcome
STEM : Science, Technology, Engineering and Mathematics
TTKB : Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı
TYMM : Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli
YYGF : Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

1. GİRİŞ

Günümüzde bilim ve teknolojide yaşanan hızlı gelişmeler, fen eğitiminin amaçlarını ve öğretim programlarının vizyonunu bilgi aktaran bir yapıdan, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler yetiştirmeyi hedefleyen bir anlayışa dönüştürmüştür. Küresel ölçekte fen öğretim programları, bireylere yalnızca bilimsel bilgi kazandırmayı değil; aynı zamanda bilimsel düşünme, sorgulama ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen bir anlayış doğrultusunda yeniden yapılandırılmaktadır (Buyuran, 2021; Kul vd., 2021). Bu vizyon çerçevesinde bilimsel okuryazarlık, STEM/STEAM yaklaşımı, sorgulama temelli öğrenme, 21. yüzyıl becerileri ve öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımları öne çıkmaktadır (Çakıcı ve Yakişan, 2020). Fen eğitimi, bu yönelimlerle birlikte bireylerin bilgiyi gerçek yaşam bağlamlarında kullanabilen, eleştirel düşünebilen ve toplumsal sorumluluk bilinci gelişmiş bireyler olarak yetişmelerini amaçlayan bir alan hâline gelmiştir (Kalemkuş, 2021).

Türkiye'de fen öğretim programlarının vizyonundaki dönüşüm, özellikle 2005 yılında uygulamaya konulan öğretim programlarıyla belirginleşmiştir. Bu dönemde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı benimsenmiş; öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol almaları, bilgiyi bireysel olarak yapılandırmaları ve deney, gözlem ile araştırmaya dayalı etkinlikler yoluyla öğrenmeleri esas alınmıştır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2005). Bu anlayış, öğretmen merkezli anlatım temelli öğretimden uzaklaşarak öğrenci merkezli ve etkileşimli öğrenme ortamlarının oluşturulmasına zemin hazırlamıştır (Işıkoğlu vd., 2009; Sivri ve Şahin, 2021; Uysal, 2025). Takip eden süreçte 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (FBDÖP), Fen Okuryazarlığı vizyonunu merkeze alarak bu dönüşümü derinleştirmiştir. 2013 FBDÖP'yle birlikte Araştırma-Sorgulamaya Dayalı Öğrenme yaklaşımı temel alınmış; öğrencilerin hipotez kurma, veri toplama ve sorgulama becerilerinin yanı sıra Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkisini kavramaları hedeflenmiştir (MEB, 2013). Söz konusu dönüşüm süreci, 2018 FBDÖP'e STEM ve mühendislik tasarım temelli kazanımların programa eklenmesiyle daha da güçlenmiştir. Yapılan bu değişiklik öğrencilerin üretkenlik, yenilikçilik ve problem çözme becerilerini destekleyen bir vizyonun benimsendiğini

göstermekte ve ulusal fen eğitimi eğilimleriyle paralellik arz etmektedir (Kalemkuş, 2021; MEB, 2018).

Genel dönüşümün en güncel yansıması ise MEB tarafından 2024 yılında uygulamaya konulan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli (TYMM) olmuştur. TYMM, okul öncesinden ortaöğretime kadar tüm öğretim kademelerini kapsayan bütüncül bir yaklaşım sunmakta; öğrencilerin bilişsel, duyuşsal, sosyal ve ahlaki gelişimlerini bir bütün olarak ele almaktadır (MEB, 2024). Model; alan ve kavramsal beceriler, sosyal-duygusal beceriler, değerler ve okuryazarlık bileşenlerini bütünleşik bir yapıda ele alarak öğrenme süreçlerini süreç odaklı, beceri temelli ve öğrenci merkezli bir anlayışla yeniden yapılandırmayı amaçlamaktadır (MEB, 2024).

Öğretim programlarının etkililiği hedefler, içerik, öğrenme-öğretme süreçleri ve ölçme-değerlendirme ögeleri arasındaki tutarlılığa bağlıdır. Bu bağlamda, programın temelini oluşturan öğrenme çıktılarının sistematik analizi için eğitim alanında farklı taksonomiler kullanılmaktadır (Demirel, 2017; Özel vd., 2025). Alanyazında sıklıkla başvurulan Bloom taksonomisi birikimsel bilgiyi aşamalı olarak analiz etmede güçlü olsa da bazı yapısal sınırlılıklar barındırmaktadır (Yüksel, 2007). Bu sınırlılıklar nedeniyle Bloom taksonomisi, günümüzde TYMM gibi bütüncül ve süreç odaklı geliştirilen modern öğretim programlarının yapısal niteliğini tam anlamıyla değerlendirmede yetersiz kalabilmektedir. Bu noktada SOLO (Gözlenen Öğrenme Çıktılarının Yapısı / Structure of the Observed Learning Outcome) taksonomisi, öğrenme çıktılarının anlam derinliği ve yapısal karmaşıklığı üzerinden değerlendirilmesine imkân tanıyarak (Biggs ve Collis, 1982), öğrencilerin bilgiyi organize etme ve ilişkilendirme becerilerini ön plana çıkaran beceri temelli programların analizinde çok daha işlevsel bir araç olarak öne çıkmaktadır (Cangüven ve Avcı, 2022).

TYMM ile birlikte FBDÖP yapısal bir kabuk değişimine gitmiş; bilgi aktarımından bütünleşik becerilerin kazandırılmasına dayalı yeni bir anlayışa geçilmiştir. Ancak, yenilenen öğretim programının sunduğu öğrenme çıktılarının öğrencide hedeflenen bu derinlemesine öğrenmeyi ve bilişsel karmaşıklığı ne derece karşıladığı henüz alanyazında belirsizliğini korumaktadır. Program hedeflerinin kâğıt üzerindeki

vizyonu ile öğrenme çıktılarının sunduğu bilişsel derinlik arasındaki uyumun belirlenmesi, programın niteliğini ve uygulanabilirliğini değerlendirmek açısından son derece kritiktir. Bloom taksonomisi gibi geleneksel araçların süreç odaklı ve ilişkisel becerileri ölçmedeki yetersizliği göz önüne alındığında; 2024 TYMM FBDÖP'nin öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi çerçevesinde niteliksel ve niteliksel-karmaşıklık düzeylerine göre derinlemesine analiz edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırma, 2024 TYMM FBDÖP'nda yer alan öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerini ortaya koymak ve sürecin uygulayıcısı olan öğretmenlerin bu çıktılara ilişkin görüşlerini belirleyerek yeni modelin beceri temelli yapısının bilişsel derinliğini ve sahadaki uygulanabilirliğini değerlendirmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

1.1 Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 2024 TYMM FBDÖP'nin 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde yer alan öğrenme çıktılarının bilişsel karmaşıklık düzeylerini SOLO taksonomisi çerçevesinde incelemek, sınıf düzeylerine göre bu çıktıların dağılımını ve bilişsel derinleşme durumunu ortaya koymak; ayrıca programın uygulayıcısı olan fen bilimleri öğretmenlerinin yeni programın yapısı, öğrenme çıktılarının niteliği ve uygulanabilirliği hakkındaki görüşlerini değerlendirmektir.

Bu amaç doğrultusunda, araştırmanın temel problemini "2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı öğrenme çıktıları SOLO taksonomisine göre nasıl bir dağılım ve sınıf düzeylerine göre nasıl bir değişim göstermektedir; öğretmenlerin bu çıktıların niteliğine ve uygulanabilirliğine ilişkin görüşleri nelerdir?" sorusu oluşturmaktadır.

Bu problemden hareketle araştırmada yanıt aranan alt problemler şu şekildedir:

1. 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5-8. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre genel dağılımları ve sınıf seviyeleri ilerledikçe gösterdiği değişim nasıldır?

2. Fen bilimleri öğretmenlerinin SOLO taksonomisine, 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı öğrenme çıktılarının yapısına ve bu çıktıların öğrencilere kazandırılmasına yönelik görüşleri nelerdir?

1.2 Araştırmanın Önemi

Öğrencilerin öğrenme sürecinde edindikleri yeni öğrenmelerle birlikte, öğrenmeye ilişkin anlayışları zaman içerisinde aşamalı olarak değişim göstermektedir. Bu değişimin izlenmesi ve değerlendirilmesinde, öğrenci yanıtlarının yapı ve derinlik düzeylerine göre sınıflandırılmasına olanak tanıyan SOLO taksonomisi, önemli bir değerlendirme aracı olarak öne çıkmaktadır (Cangüven ve Avcı, 2022). SOLO taksonomisi, yalnızca öğrenci performanslarının değerlendirilmesinde değil, aynı zamanda öğrenme hedeflerinin belirlenmesi ve öğretim programlarının tasarlanması süreçlerinde de kullanılabilmektedir (Arı, 2011).

TYMM, öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve sosyal boyutlarını kapsayan bütüncül ve süreç odaklı bir eğitim anlayışı benimsemekte; öğrenme sürecini öğrencinin aktif katılımı ve beceri gelişimi üzerine inşa etmektedir (MEB, 2024). Bu yaklaşım, öğrenme çıktılarının yalnızca sonuç odaklı değil, süreç temelli ve yapılandırılmış biçimde değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. SOLO taksonomisinin öğrenme çıktılarının yapısal karmaşıklığını ve derinliğini ortaya koyan düzeyleri, TYMM'nin öngördüğü bütüncül değerlendirme anlayışıyla doğrudan örtüşmekte ve öğrencilerin öğrenme düzeylerinin daha ayrıntılı biçimde analiz edilmesine imkân sağlamaktadır (Cangüven ve Avcı, 2022).

Alanyazında 2024 TYMM kapsamında yenilenen FBDÖP'nin 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde SOLO taksonomisi çerçevesinde sistematik olarak incelenmediği ve fen bilimleri öğretmenlerinin bu öğrenme çıktıları ile programın bilişsel derinliğine ilişkin görüşlerinin belirlenmediği görülmektedir. Bu çalışma, söz konusu alanyazın boşluğunu doldurmayı amaçlamakta; programın bilişsel, süreç odaklı ve beceri temelli hedefleri ile sınıf içi uygulamalar arasındaki uyumu bilimsel bir temelde değerlendirmektedir. Elde edilecek bulguların; fen bilimleri öğretim programlarının

geliştirilmesine, öğretmen eğitimine, öğrenme-öğretme süreçlerinin iyileştirilmesine ve müfredat planlamasına önemli katkılar sunması beklenmektedir.

1.3 Sınırlılıklar

Çalışmanın sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde verilmiştir:

Bu çalışma,

1. MEB'in 2024 yılında yürürlüğe koyduğu TYMM FBDÖP 5-8. sınıf öğrenme çıktıları,

2. 2024 FBDÖP öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre analizi,

3. Çalışma grubunu oluşturan 15 fen bilimleri öğretmeninin görüşme formuna verdikleri yanıtlar,

ile sınırlıdır.

1.4 Varsayımlar

1. İncelenen dokümanların güncel ve geçerli olduğu varsayılmıştır.

2. Katılımcıların veri toplama aracında yer alan sorulara verdikleri yanıtların; kişisel görüşlerini doğru, yansız ve samimi bir şekilde yansıttığı varsayılmıştır.

1.5 Tanımlar

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli: MEB tarafından yayımlanan öğretim programları ortak metnine göre; "Millî ve manevi değerleri koruyup geliştirmeyi, aynı zamanda maddi gelişmenin zirvesini hedefleyen; öğretim programlarının temel yaklaşımı, öğrenci profili, Erdem-Değer-Eylem Çerçevesi ve Beceriler Çerçevesi gibi bileşenlerin bir araya gelmesiyle oluşan sistematik ve bütüncül bir eğitim modelidir" (MEB, 2024).

Öğretim Programı: Belirli bir zaman çerçevesi içinde planlı ve sistematik olarak çeşitli konuların öğrencilere sunulduğu, bu konulara uygun öğrenme etkinliklerinin düzenlendiği ve sürecin sonunda hangi hedeflerin/çıktıların ne derecede edinildiğinin ölçme ve değerlendirme ile belirlendiği bütünsel bir eğitim sürecidir (Kaş ve Köktürk, 2021).

SOLO Taksonomisi: "Structure of Observed Learning Outcomes" ifadesinin baş harflerinden oluşturulan (Biggs ve Collis, 1982) ve Türkçe'ye "Gözlenebilen Öğrenme Çıktılarının Yapısı" olarak çevrilen; öğrencilerin anlama düzeylerini ve öğrenme çıktılarının yapısal karmaşıklığını sınıflandırmayı amaçlayan bir değerlendirme ve sınıflama modelidir (Arı, 2013). Öğrenme sürecindeki gelişimin basitten karmaşığa doğru ilerlediğini savunan bu model, öğrencilerin kavrayışını beş temel düzeyde değerlendirir: Yapı öncesi, tek yönlü yapı, çok yönlü yapı, ilişkisel yapı ve soyutlanmış yapı. Her bir düzey, öğrencinin konuyu anlama derinliğine göre farklı ölçütler sunarak öğrenme kalitesini artırmayı hedefler.

Öğrenme Çıktısı: Öğrencinin karmaşık ve soyut fikirleri eyleme dönüştürme sürecinde geliştirdiği kavramsal beceriler ile bu becerilerin derslere özgü yapılarını ifade eden alan becerilerinin, ilgili derse ait içerik çerçevesi ile bütünleşmesi sonucunda ortaya çıkan, gözlemlenebilir ve değerlendirilebilir öğrenme hedefleridir (MEB, 2024).

2. KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1 Değişen Eğitim Paradigmaları ve Fen Eğitimi

21. yüzyılda yaşanan hızlı teknolojik, sosyal ve ekonomik dönüşümler, toplumların bireylerden beklediği yetkinlik profilini köklü biçimde değiştirmiştir. Dijitalleşme, küreselleşme ve iş gücü piyasalarında ortaya çıkan yeni dinamikler, bireylerin yalnızca bilgi sahibi olmalarını değil; bilgiyi etkin biçimde kullanabilmelerini, üst düzey düşünme becerileriyle yorumlayabilmelerini ve yeni durumlara uyarlayabilmelerini zorunlu kılmaktadır (Aydın-Ceran, 2021). Bu bağlamda, bilgi aktarımına dayalı geleneksel davranışçı eğitim paradigması yerini, bilginin öğrenen tarafından aktif olarak yapılandırıldığı, süreç odaklı ve beceri temelli çağdaş yaklaşımlara bırakmıştır (Demirel, 2017). Günümüz modern eğitim sistemlerinde temel amaç; öğrencilerin bilgiye nasıl ulaşacağını bilen, eleştirel düşünebilen, karmaşık problemleri çözebilen ve disiplinler arası ilişkiler kurabilen bütüncül bireyler olarak yetişmelerini sağlamaktır (Cansoy, 2018). Öğrenme kazanımlarının sadece bilgi düzeyinde kalmayıp analiz, değerlendirme ve üretme gibi üst düzey bilişsel süreçleri kapsaması gerekliliği, eğitim programlarının da bu yeni vizyona uygun biçimde, sistematik taksonomilerle yapılandırılmasını zorunlu hale getirmektedir (Cangüven ve Avcı, 2022).

Eğitim paradigmasında yaşanan bu dönüşüm, fen eğitimi alanında da güçlü bir biçimde hissedilmektedir. Fen eğitimi, uzun yıllar boyunca disipline ait kavram, yasa ve teorilerin ezberletilmesine dayalı bir alan olarak görülürken; günümüzde öğrencilerin doğal olayları anlamlandırmalarını, bilimsel düşünme becerileri geliştirmelerini ve sosyobilimsel konularda kanıta dayalı kararlar verebilmelerini amaçlayan bir sistem olarak ele alınmaktadır (Demiral ve Çepni, 2018; Kılınçaslan ve Dökme, 2022). Bu doğrultuda fen okuryazarlığı, çağdaş fen öğretim programlarının temel hedeflerinden biri hâline gelmiştir. Özellikle TYMM ile birlikte fen eğitimi; disiplinler arası geçişleri destekleyen, teorik bilgiyi gerçek yaşam problemlerine transfer edebilen ve Erdem-Değer-Eylem ekseninde derinleşen bütüncül bir yapıya kavuşturulmuştur (MEB, 2024).

Öğretim programlarının beceri temelli ve süreç odaklı bu yeni yapısı, öğrencilerin edindikleri becerilerin nasıl ölçüleceği ve değerlendirileceği sorununu da beraberinde getirmiştir. Geleneksel çoktan seçmeli testler veya sadece tek bir doğru cevaba odaklanan geleneksel ölçme araçları, yeni paradigmanın ve güncel öğretim programlarının hedeflediği üst düzey ilişkilendirme, sentezleme ve kavramsal yapılandırma süreçlerini değerlendirmede yetersiz kalmaktadır (MEB, 2024). Bu nedenle, modern fen eğitimi alanyazında, öğrencinin sadece ne kadar bildiğini değil, bilgiyi zihninde niteliksel ve yapısal olarak nasıl organize ettiğini ortaya koyan SOLO taksonomisi gibi alternatif ve süreç odaklı ölçme-değerlendirme yaklaşımlarına duyulan ihtiyaç kritik bir önem kazanmıştır (Biggs ve Collis, 1982; Özdemir, 2020).

2.2 Türk Eğitim Sisteminde Program Geliştirme Çalışmaları

Türk eğitim sisteminde program geliştirme çalışmaları; toplumsal ihtiyaçlar, bilimsel gelişmeler, küresel yönelimler ve eğitim felsefesindeki değişimlere paralel olarak dinamik bir dönüşüm süreci göstermiştir (Demirel, 2017). Cumhuriyet'in ilk yıllarından itibaren eğitim programları, ulusal kalkınma hedefleri ve çağın gereklilikleri doğrultusunda şekillendirilmiştir. Bu bağlamda, 1924 ve 1926 programlarında temel okuryazarlık ile millî değerlerin kazandırılması ön plana çıkarken; 1936 ve 1948 programlarında fen ve sosyal bilimler alanlarındaki temel bilgi ve becerilerin sistematik aktarımına ağırlık verilmiştir. 1968 programı ise eğitimde bütünleşik yaklaşımı destekleyen, öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor gelişimini dengelemeyi amaçlayan kapsamlı bir reform niteliği taşımıştır (Demirel, 2017). Takip eden süreçte, özellikle 1997 yılında kesintisiz zorunlu eğitime geçilmesiyle birlikte programlarda temel becerilerin artırılmasına yönelik kritik güncellemeler yapılmıştır.

2005 yılında gerçekleştirilen köklü eğitim programı reformu ile birlikte Türk eğitim sistemi yapılandırmacı yaklaşımı temel almış; öğrenme-öğretme süreci öğrenci merkezli, beceri temelli ve kazanım odaklı bir anlayış çerçevesinde yeniden tasarlanmıştır (MEB, 2005). Bu reform, sadece bilgi aktarımına dayalı geleneksel anlayıştan uzaklaşarak öğrencinin aktif katılımını ve üst düzey düşünme stratejilerini ön plana çıkarmıştır. Bu dönüşümün bir devamı olarak 2013 yılında gerçekleştirilen

program güncellenmesinde ise bilgi yoğunluğu sadeleştirilmiş ve öğrencilerin kendi bilgilerini üretebilmelerini sağlayan araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı fen öğretiminin merkezine yerleştirilmiştir (MEB, 2013). Süreç içerisindeki ihtiyaçlar doğrultusunda gerçekleştirilen 2018 müfredat revizyonunda ise bu birikim daha da ileriye taşınarak, öğrencilerin problem çözme, iş birliği ve iletişim gibi disiplinler arası yetkinliklerini geliştirmeyi hedefleyen yetkinlik temelli öğrenme modeli kalıcı hale getirilmiştir (MEB, 2018).

Günümüzde program geliştirme süreçleri; ihtiyaç analizinden amaç belirlemeye, içerik planlamasından ölçme-değerlendirme yöntemlerinin seçilmesine kadar sistematik ve bilimsel aşamalarla yürütülmektedir (Demirel, 2017). Son dönemde ise Türk eğitim sistemi, TYMM ile felsefi ve yapısal açıdan yeni bir boyut kazanmıştır. TYMM; ulusal eğitim programlarını beceri odaklı, öğrenci merkezli ve uluslararası standartlarla uyumlu hale getirmeyi amaçlayan bütüncül bir modeldir (MEB, 2024). Bu model, öğrencilerin sadece bilişsel gelişimini değil; sosyal, duyuşsal ve Erdem-Değer-Eylem çerçevesindeki ahlaki gelişimini de bir arada ele almaktadır. Sistematik bir izleme ve değerlendirme yaklaşımıyla desteklenen bu güncel dinamik, tarihsel birikimin üzerine yapılandırılan Türk Eğitim Sistemini ulusal ve küresel yeterliliklere doğrudan cevap verebilen esnek bir yapıya ulaştırmaktadır.

2.3 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı

TYMM'nin temel vizyonu; millî ve manevi değerlerine bağlı, çağın gerektirdiği yetkinliklerle donatılmış erdemli ve üretken bireyler yetiştirmektir (MEB, 2024). Bu doğrultuda geliştirilen yeni yapı, eğitimin bilişsel boyutunu duyuşsal ve psikomotor süreçlerle destekleyerek bireyin çok yönlü gelişimini hedeflemektedir. Bu çerçevede; karakter ve kişilik gelişimini temsil eden erdem, toplumsal uyumu sağlayan değer ve bu soyut kazanımların günlük yaşam pratiklerine aktarılmasını ifade eden eylem boyutları insan odaklı bir eğitim anlayışıyla harmanlanmaktadır. Bilginin tek başına yeterli kalmadığı, değerlerle bütünleşerek anlamlı davranışlara dönüşmesi gerektiği fikri modelin merkezinde yer almaktadır (MEB, 2024).

TYMM'nin getirdiği bu bütüncül eğitim felsefesi, öğretim programlarında bilgi, düşünce ve uygulama süreçlerini bir arada ele alan esnek ve geçişken bir beceri mimarisiyle somutlaştırılmıştır. Bu mimarinin temel yapı taşlarını kavramsal beceriler ve alan becerileri oluşturmaktadır. Kavramsal beceriler; soyut düşünceyi somut eyleme dönüştürmede kullanılan üst düzey zihinsel süreçleri ve düşünme becerilerini (eleştirel, yaratıcı, analitik düşünme vb.) kapsayan süreç bileşenlerinden oluşmaktadır. Alan becerileri ise öğrencinin bir disiplin alanına özgü kazandığı uygulamalı bilgileri, kavramsal düzeyde işleme ve hayata geçirme yetkinliğini ifade etmektedir (MEB, 2024). Bu iki beceri kümesi birbirinden bağımsız olmayıp, öğrencinin bilgiyi kavramsal olarak yapılandırmasını ve transfer etmesini sağlayan bütünleşik bir yapı sunmaktadır.

Eğitim paradigmasındaki bu köklü felsefi ve yapısal dönüşüm, 2024 TYMM FBDÖP'nin de temel omurgasını oluşturmuştur. Yeni fen programı, TYMM'nin öngördüğü kavramsal beceriler ile fen alanına özgü alan becerilerini dinamik bir biçimde bütünleştirmiştir (MEB, 2024). Bu bağlamda, geleneksel programlardaki sığ kazanım ifadelerinin yerini; öğrencilerin bilimsel sorgulama yapmalarını, mühendislik ve tasarım becerilerini kullanmalarını, sosyobilimsel konuları TYMM'nin getirdiği Erdem, Değer ve Eylem bütünlüğü ekseninde analiz etmelerini sağlayan öğrenme çıktıları almıştır. Fen Bilimleri dersi kapsamında öğrenciler, teorik fen kavramlarını öğrenirken aynı zamanda bu bilgileri günlük yaşam pratiklerine ve çevre bilincine dönüştürmeyi öğrenmektedir (MEB, 2024). Sonuç olarak, TYMM tabanlı FBDÖP; öğrencilerin fen okuryazarlığı seviyelerini sadece bilgi düzeyinde değil, niteliksel ve yapısal bir derinlikte analiz etmeyi amaçlayan Biggs ve Collis'in (1982) SOLO taksonomisi gibi süreç odaklı alternatif değerlendirme yaklaşımlarının kullanımına doğrudan zemin hazırlamaktadır.

2.4 Öğretim Programlarının İncelenmesinde Taksonomik Sınıflandırma Sistemleri

Eğitim süreçlerinde hedeflerin ya da öğrenme çıktılarının belirlenmesi kadar, bu hedeflerin hangi sistematik çerçevede yapılandırıldığı da öğretimin niteliğini doğrudan etkilemektedir (Dönmez, 2019). Hedeflerin belirli bir hiyerarşi içinde

sınıflandırılması, öğretim sürecinin rastlantısallıktan uzaklaşmasını sağlamakta; öğretim etkinlikleri ile değerlendirme uygulamaları arasında anlamlı bir bağ kurulmasına olanak tanımaktadır. Bu yönüyle hedef sınıflandırmaları, öğretmenin süreci bilinçli biçimde planlamasına ve öğrencinin gelişimini daha görünür hâle getirmesine katkı sunmaktadır (Demirel, 2015). Alan yazında hedeflerin sınıflandırılmasının, öğretimin yönünü belirleyen temel bir unsur olduğu sıklıkla vurgulanmaktadır. Eğitim bilimlerinin öncülerinden Ertürk (2013), eğitimde hedeflerin yalnızca ulaşılması beklenen sonuçları değil, aynı zamanda öğretim sürecinin sınırlarını ve önceliklerini de belirlediğini ifade etmektedir.

Ölçme ve değerlendirme sürecinde hedeflerin belirlenmesi ile bilişsel zorluk düzeylerinin sıralanması, program geliştirmenin en kritik problem alanlarından birini oluşturmaktadır. Sınıflandırma sistemleri ise bu sürecin yapılandırılmasında temel bir referans noktasıdır (Korkmaz ve Ünsal, 2016). Taksonomi; program bileşenlerinin basitten karmaşığa, kolaydan zora ve somuttan soyuta doğru, birbirinin önkoşulu olacak şekilde hiyerarşik olarak düzenlenmesini ifade eder (Sönmez, 2004). Öğrenme süreçlerine yön vermek amacıyla özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren farklı taksonomik yaklaşımlar geliştirilmiştir. 1956 yılında Bloom ve çalışma arkadaşları tarafından ortaya konan Bilişsel Alan Taksonomisi, eğitim bilimlerinde bir dönüm noktası olmuş ve uzun yıllar yaygın biçimde benimsenmiştir (Birgin, 2016). Zaman içerisindeki dönüşümler; öğrenmeyi sadece bilgi düzeyinde değil, bilişsel ve üstbilişsel boyutlarıyla ele alan Yenilenmiş Bloom, öğrencinin insani değerlerini ve hayata entegrasyonunu merkeze alan Fink (Anlamlı Öğrenme) ve gelişim süreçlerini çok boyutlu sınıflandıran Dettmer gibi süreç veya hedef odaklı farklı alternatif sınıflandırma sistemlerinin doğmasını sağlamıştır (Arı, 2013; Avşar ve Mete, 2018).

Söz konusu bu taksonomilerin önemli bir kısmı öğretim öncesindeki hedefleri ve kazanımları sınıflandırmaya odaklanırken, Biggs ve Collis (1982) tarafından geliştirilen SOLO taksonomisi alanyazında tamamen farklı ve özgün bir yer edinmiştir. SOLO taksonomisi, öğretim hedeflerinden ziyade doğrudan öğrencinin bir uyarana verdiği yanıtın kalitesini ve yapısını incelemektedir. Öğrencinin öğrenme çıktılarındaki bilişsel karmaşıklık düzeyini değerlendiren bu model, öğrenme kalitesini niteliksel olarak ölçmeye imkân tanımaktadır (Arı, 2013). Bu yönüyle SOLO

taksonomisi, çağdaş eğitim programlarının hedeflediği süreç odaklı ve derinlemesine değerlendirme ihtiyacına doğrudan cevap veren güçlü bir alternatif olarak öne çıkmaktadır.

2.5 SOLO Taksonomisi

SOLO taksonomisi, öğrenme sürecinin sonunda ortaya çıkan çıktıların yapısal niteliğini esas alan bir sınıflandırma modeli olarak Biggs ve Collis (1982) tarafından geliştirilmiştir. Öğrenme ürünlerinin gözlemlenebilir özelliklerine odaklanan bu yaklaşım, öğrenmeyi yalnızca niceliksel bir bilgi birikimi olarak değil, anlamın zihinde nasıl organize edildiğine ilişkin niteliksel bir süreç olarak ele almaktadır. Bu taksonomi, öğrenme çıktılarının karmaşıklık düzeylerine göre sınıflandırılmasına olanak tanıyarak; yapı öncesi, tek yönlü yapı, çok yönlü yapı, ilişkisel yapı ve soyutlanmış yapı üzere beş temel düzey sunmaktadır. Bu düzeyler, öğrencinin konuya ilişkin anlayışının yüzeysel bilgi kırıntılarından derin ve soyut düşünmeye doğru nasıl evrildiğini açıklamayı amaçlar. Biggs (1999), özellikle ilişkisel ve soyutlanmış yapı düzeylerinin, öğrencinin bilgileri kendi içinde bütünleştirme ve yeni bağlamlara transfer edebilme yeteneğini yansıttığını vurgulamaktadır. Bu yönüyle taksonomi, öğrenenlerin verdikleri yanıtları yalnızca doğru ya da yanlış olma durumuna göre değil; anlam derinliği ve yapısal olgunluk açısından ele alarak, değerlendirme sürecini öğrenmeyi destekleyici çağdaş bir niteliğe kavuşturmaktadır (Biggs ve Tang, 2011).

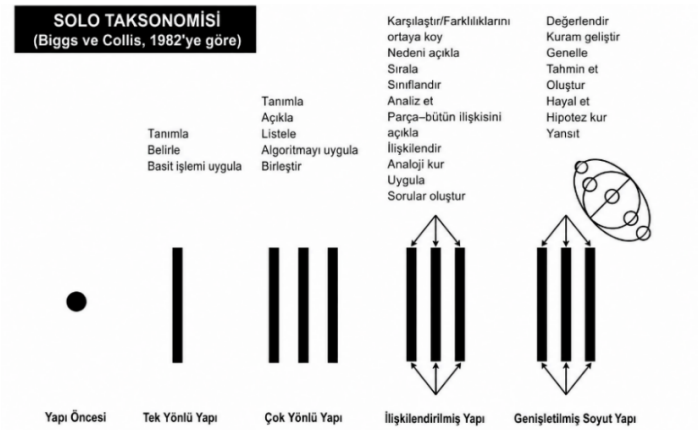
Ulusal alanyazında SOLO taksonomisi, geleneksel ölçme-değerlendirme yaklaşımlarının ve hedef sınıflandırmalarının sınırlılıklarını aşmada güçlü bir alternatif olarak ele alınmaktadır. Demirel (2015), geleneksel hedef sınıflandırmalarının öğrenme ürünlerinin içsel niteliğini açıklamada yetersiz kalabildiğini belirtmekte; bu noktada SOLO gibi doğrudan öğrenme çıktılarının yapısal özelliklerine odaklanan modellerin değerlendirme sürecine nesnel ve çok boyutlu bir bakış açısı kazandırdığını ifade etmektedir. Çağdaş öğrenme kuramlarında öğrenmenin yalnızca aşamalı bilişsel basamaklarla açıklanamayacağı, öğrencinin bilgiyi zihninde nasıl ilişkilendirdiğinin görünür kılınması gerektiği sıklıkla vurgulanmaktadır (Senemoğlu, 2018). Özellikle açık uçlu soruların, üst düzey bilişsel süreçleri ölçen maddelerin ve performans temelli görevlerin nesnel bir biçimde

puanlanabilmesi için öğrenme ürünlerinin niteliksel düzeylerini dikkate alan sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır (Özçelik, 2014). Bu bağlamda SOLO taksonomisi; rubrik geliştirme, süreç odaklı değerlendirme ve yeni dönem öğretim programlarındaki öğrenme çıktılarını analiz etme süreçlerinde araştırmacılara işlevsel ve analitik bir çerçeve sunmaktadır.

Yaygın olarak kullanılan Bloom taksonomisi ile karşılaştırıldığında SOLO taksonomisi, öğrenmenin tasarlanan bilişsel süreçlerinden ziyade, süreç sonunda ortaya çıkan somut ürünün bütünlüğüne ve derinliğine odaklanmaktadır. Bloom taksonomisi eğitim hedeflerini ve öğretmen beklentilerini hiyerarşik basamaklar doğrultusunda sınıflandırarak öğretimin planlanmasına rehberlik ederken; SOLO taksonomisi doğrudan öğrencinin uyarana verdiği ham yanıtın yapısal kalitesini temel almaktadır (Biggs ve Collis, 1982). Bloom, bir öğrencinin zihninde hangi süreçlerin döndüğünü varsayarken; SOLO, öğrencinin kâğıda döktüğü performansın yapısal karmaşıklığını ölçer. Bu ayırt edici yönüyle SOLO taksonomisi, derin öğrenmenin, kavramsal esnekliğin ve üst düzey düşünme becerilerinin değerlendirilmesinde Bloom'un yerine geçen değil, onu süreç odaklı olarak tamamlayan bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir (Acet vd., 2021; Dönmez ve Zorluoğlu, 2020).

2.5.1 SOLO Taksonomisi Düzeyleri

Biggs ve Collis'in (1982) geliştirdiği SOLO taksonomisi, öğrenmenin derinlik düzeylerini, hiyerarşik olarak sınıflandırmaktadır. Bu taksonomiye ait düzeyler Şekil 2.1'de yer almaktadır.



Şekil 2.1 SOLO taksonomisi düzeyleri

2.5.1.1 Yapı öncesi

SOLO taksonomisinin en alt düzeyi olan yapı öncesinde öğrenciler ele alınan konuyu yeterince anlayamaz ve problemleri çözmede genellikle başarısızdır. Sorulan sorulara verdikleri yanıtlar çoğunlukla ilişkisizdir ve konuya dair kavramsal bağlantı kuramazlar (Sarıhan-Musan, 2012). Öğrenciler verilen görevle ilgisi olmayan durumlarla meşgul olabilir ve problem veya konunun odak noktası ile ilgisi olmayan unsurlar dikkatlerini dağıtarak yanlış yönlendirebilir (Çelik, 2007). Ayrıca, öğrenciler çoğunlukla "Bilmiyorum" yanıtını verir ve beklenen davranış ile performansı gösteremez (Göktepe, 2013).

Biggs ve Collis'e (1982) göre yapı öncesi düzey, öğrencinin öğrenme görevine uygun bir bilişsel yapı geliştiremediği ve sorunun gerektirdiği anlam çerçevesini henüz oluşturamadığı aşamayı temsil etmektedir. Bu nedenle yapı öncesi düzey yalnızca bir başarısızlık göstergesi olarak değil, öğrencinin öğrenme sürecindeki mevcut konumunu anlamaya yönelik bir aşama olarak değerlendirilmelidir. Bu başlangıç aşamasının doğru saptanması, öğrencinin zihinsel hazırbulunuşluğunu belirlemek ve bir sonraki bilişsel düzey olan tek yönlü yapıya geçişi kolaylaştıracak uygun öğretimsel destekleri tasarlamak açısından son derece önemlidir.

2.5.1.2 Tek yönlü yapı

SOLO taksonomisinin ikinci düzeyi olan tek yönlü yapıda öğrenciler, verilen konu veya problem durumunu sınırlı bir bakış açısıyla ele alır ve yalnızca tek bir yönüyle ilgilenir (Leung, 2000; Lister vd., 2006). Bu düzeyde öğrenci açıklamalarının yüzeysel kaldığı ve konuya dar bir çerçeveden yaklaşıldığı görülmektedir; bu doğrultuda gerçekleştirilen basit işlemler ise genellikle problemi çözüme ulaştırmaya yetmemektedir (Groth ve Bergner, 2006). Öğrenciler temel bilgiyi hatırlayabilir, kullanabilir ve kendilerine verilen basit görevleri yerine getirebilir (Doğan, 2020). Tek yönlü yapı düzeyine ilişkin öğrenme çıktısı ve değerlendirme sorularının analizinde, Biggs (2003) ve Burnett (1999) tarafından belirlenen gösterge fiilleri kullanılır. Bu fiiller; tanımak, hatırlamak, tekrar etmek, sıralamak, farkına varmak, ezberlemek, aktarmak, açıklamak ve sonuca ulaşmaya çalışmaktır (Gezer ve İlhan, 2014). Bu

düzeyde öğrenci, bilgiyi kendi sözcükleriyle aktarabilir ve basit görevleri yerine getirebilir, fakat öğrenilen bilgiyi diğer kavramlarla bütünleştiremez.

2.5.1.3 Çok yönlü yapı

Çok yönlü yapı düzeyinde, öğrenciler konunun birden fazla yönünü anlayabilir, ancak bu yönler arasında bütünleştirme yapamaz (O'Neill ve Murphy, 2010). Öğrenci, birkaç kavram arasında ilişki kurabilse de bunları parçalardan bütüne dönüştürmekte güçlük çeker; verdiği cevaplar arasında tutarsızlık ve kopukluk gözlemlenir (Gezer ve İlhan, 2015). Bu düzeyde, öğrenme çıktısı ve değerlendirme sorularının analizinde Biggs (2003) ve Burnett (1999) tarafından belirlenen gösterge fiilleri kullanılır. Bu fiiller; birleştirmek, sınıflandırmak, adlandırmak, listelemek, özetlemek, numaralandırmak, planlamak ve tanımlamaktır (Gezer ve İlhan, 2014). Öğrenci problem çözme sürecinde parçaları görebilir, çözümü planlayabilir ve doğru işlemleri yapabilir; fakat bilgileri bir bütün olarak algılayamaz ve kavramsal bağlantıları kuramaz.

2.5.1.4 İlişkisel yapı

İlişkisel yapı düzeyinde öğrenci, öğrenilen içeriğin farklı boyutlarını birbirinden bağımsız unsurlar olarak görmek yerine, bunları tutarlı ve anlamlı bir bütün hâlinde örgütleyebilir. Bu aşamada birey yalnızca bilgileri sıralamakla yetinmez; kavramlar arasındaki bağlantıları kurar, ilişkileri analiz eder ve parçalar arasında kurduğu bağlar aracılığıyla bütüncül bir anlam üretir (Biggs ve Collis, 1982). Ayrıca bu düzeyin değerlendirilmesinde analiz etmek, ayırt etmek, karşılaştırmak, birleştirmek, ilişkilendirmek, sebep-sonuç açıklamak ve tahmin etmek gibi gösterge fiilleri ölçüt olarak kullanılmaktadır (Biggs, 2003; Burnett, 1999; Gezer ve İlhan, 2014).

2.5.1.5 Soyutlanmış yapı

Soyutlanmış yapı, SOLO taksonomisinin en üst düzeyidir ve öğrencinin konuyu hem bütünsel hem de soyut bir şekilde ele alabilmesini ifade eder (Biggs ve Collis, 1982). Bu düzeyde öğrenci, öğrendiği bilgiyi farklı bağlamlarda genelleyebilir ve yeni durumlara uygulayabilir. Öğrenci, konular arasında ileri düzey ilişkiler kurar, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini kullanarak analizler yapar (Gezer ve İlhan, 2015;

Karlı, 2019). Soyutlanmış yapı düzeyindeki öğrenciler, problemlere farklı açılardan yaklaşabilir ve çözüm yollarını sentezleyebilir. Bu süreçte öğrenci, bilgiyi bağımsız bir biçimde değerlendirir, alternatif çözüm stratejileri geliştirir ve karmaşık problemleri anlamlı bir şekilde çözebilir (Padiotis ve Mikropoulos, 2010). Bu düzey, öğrencinin hem bilişsel hem de metabilişsel becerilerinin yüksek düzeyde geliştiğini gösterir. Soyutlanmış yapı düzeyinin özellikleri dikkate alınmasının yanı sıra Biggs (2003) ve Burnett (1999) tarafından belirlenen gösterge fiilleri de kullanılmaktadır (Gezer ve İlhan, 2014). Bu fiiller arasında genellemeler yapmak, tartışmak, değerlendirmek, tahmin etmek, derinlemesine incelemek ve tasarlamak yer almaktadır.

2.5.2 SOLO Taksonomisi ile Bloom Taksonomisi Arasındaki Temel Farklar

Eğitimde öğrenme çıktılarının sınıflandırılmasında yaygın olarak kullanılan Bloom taksonomisi ile SOLO taksonomisi, öğrenmeyi ele alış biçimleri ve odaklandıkları boyutlar açısından önemli farklılıklar göstermektedir. Bloom taksonomisi, öğrenmeyi bilişsel, duyuşsal ve devinişsel alanlar çerçevesinde ele alarak özellikle bilişsel süreçlerin hiyerarşik bir yapı içinde sınıflandırılmasına odaklanmaktadır (Bloom vd., 1956). Bu taksonomide öğrenme, bilgiden değerlendirmeye doğru ilerleyen aşamalar üzerinden tanımlanmakta ve daha çok öğrencinin zihinsel süreçleri temel alınmaktadır.

SOLO taksonomisi ise, öğrenmeyi yalnızca niceliksel bir ilerleme olarak değil, aynı zamanda anlamın yapısal olarak dönüşmesi süreci olarak ele almaktadır. Biggs ve Collis (1982) tarafından geliştirilen bu taksonomi; yapı öncesi, tek yönlü, çok yönlü, ilişkisel ve soyutlanmış yapı olmak üzere beş düzeyden oluşmaktadır. Yapı öncesi, tek yönlü ve çok yönlü düzeyler, öğrencinin bilgi parçalarını tanıdığı ancak bu parçalar arasında anlamlı ilişkiler kuramadığı niceliksel öğrenme düzeylerini temsil etmektedir. İlişkisel yapı düzeyinde öğrenen, bilgi parçaları arasında bütünlüklü ilişkiler kurarken; soyutlanmış yapı düzeyinde bu bütünleşik anlayışı yeni durumlara genelleyebilmekte ve üst düzey soyutlamalar yapabilmektedir (Biggs ve Collis, 1982).

Bloom taksonomisi öğrenmeyi bilişsel süreç kategorileri çerçevesinde modüler biçimde sınıflandırırken (Anderson ve Krathwohl, 2001), SOLO taksonomisi

öğrencinin anlam yapılandırma düzeyini birikimli bir ilerleme doğrultusunda değerlendirmektedir. Bu bağlamda SOLO taksonomisi, öğrencinin sadece ne bildiğini değil, bilgiyi nasıl ilişkilendirdiğini ve dönüştürdüğünü ortaya koyması bakımından daha bütüncül ve derinlemesine bir değerlendirme çerçevesi sunar.

2.6 Fen Bilimleri Eğitiminde SOLO Taksonomisinin Yeri ve Önemi

Fen bilimleri eğitimi, doğası gereği soyut kavramlar, çok değişkenli sistemler ve süreçler içermektedir (Millar, 1991). Atomun yapısı, kuvvet ve hareket, enerji dönüşümleri, kalıtım, ekosistem dengesi ilişkileri gibi konular; öğrencilerin yalnızca bilgi hatırlamasını değil, kavramlar arası ilişkileri kurmasını, yapılandırmasını ve yeni durumlara transfer etmesini gerektirir. Bu nedenle fen eğitiminde öğrenmenin niteliğini ortaya koyabilecek kuramsal çerçevelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çerçevelerden biri, John B. Biggs ve Kevin Collis tarafından geliştirilen SOLO taksonomisidir (Biggs ve Collis, 1982).

SOLO taksonomisi, öğrenme çıktılarının niceliksel kapsamından ziyade, öğrencinin ortaya koyduğu bilginin nasıl yapılandırıldığını ve kavramlar arasında ne tür ilişkiler kurulduğunu inceleyen hiyerarşik bir modeldir. Modelin alt düzeylerinde öğrenci, konuya ilişkin sınırlı ve çoğu zaman bağlantısız bilgi sunarken; üst düzeylere doğru ilerledikçe kavramlar arasında anlamlı ilişkiler kurmakta, bilgiyi bütüncül bir yapı içinde ve farklı bağlamlara genelleyebilmektedir. Bu yönüyle SOLO taksonomisi, öğrenmenin yalnızca içerdiği bilgi miktarını değil, bu bilginin örgütlenme düzeyini ve bilişsel derinliğini ortaya koymaktadır. Biggs ve Tang (2011), derin öğrenmenin kavramlar arası tutarlı bağlantılar kurma ve bilgiyi transfer edebilme ile karakterize edildiğini vurgulamakta; SOLO taksonomisinin bu yapısal dönüşümü analiz etmede işlevsel bir çerçeve sunduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla SOLO taksonomisi, öğrenme çıktılarının kalitesini değerlendirmede ve özellikle kavramsal yoğunluğu yüksek disiplinlerde bilişsel yapılanmanın düzeyini belirlemede önemli katkı sağlamaktadır (Biggs ve Collis, 1982; Biggs ve Tang, 2011). Fen kavramlarının soyutluğu dikkate alındığında SOLO taksonomisi önemli bir analitik güç sunmaktadır. Örneğin bir öğrenci, çok yönlü yapı düzeyinde ısı ve sıcaklığın özelliklerini sıralayabilir; ilişkisel yapı düzeyinde ısı ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi açıklayabilir;

soyutlanmış yapı düzeyinde ise bu kavramları farklı maddelerdeki enerji transferi ve sıcaklık değişimleri bağlamında genelleyebilir. Bu farklılık yüzeysel öğrenme ile derin öğrenme arasındaki ayrımı açık biçimde ortaya koymaktadır. Dolayısıyla SOLO taksonomisi, fen eğitiminde kavramsal derinliği belirlemede ve öğrenmenin basamaklı bir halde ilerlemesini izlemekte etkili bir araçtır (Acet, vd., 2021; Dönmez ve Zorluoğlu, 2020).

2.7 İlgili Araştırmalar

Alanyazında SOLO taksonomisinin özellikle öğretim programlarının, ders kitaplarının ve sınav sorularının bilişsel düzey açısından incelenmesinde kullanıldığı görülmektedir. 2024 yılında yürürlüğe giren TYMM öncesi yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalar, mevcut öğretim materyallerinin ve program hedeflerinin çoğunlukla düşük ve orta düzey bilişsel basamaklarda yoğunlaştığını ortaya koymaktadır (Aksan, 2014; Biggs ve Collis, 1982; Biggs ve Tang, 2011; Gündoğdu, 2019). Bu çalışmalarda, üst düzey düşünme becerilerini temsil eden soyutlanmış yapı düzeyine yönelik kazanımların ve soruların oldukça sınırlı kalması temel bir problem alanı olarak rapor edilmiştir. Bununla birlikte alanyazında, SOLO taksonomisinin yapılandırmacı öğrenme anlayışıyla tam uyumlu ve esnek bir değerlendirme çerçevesi sunduğu belirtilmektedir. Ancak taksonominin uygulama sürecinde, öğrenci yanıtlarındaki kategorilerin yorumlanması ve sınıflandırılması aşamasında araştırmacıların öznelliğinden kaynaklı kodlayıcılar arası güvenirlik sorunlarının yaşanabildiği de önemli bir sınırlılık olarak aktarılmaktadır (Bloxham ve Boyd, 2007; Chan vd., 2002).

Türkiye'de FBDÖP ve materyalleri üzerine gerçekleştirilen içerik analizi çalışmalarında da kazanımların (öğrenme çıktılarının) ağırlıklı olarak alt bilişsel basamaklarda yoğunlaştığı; üst düzey bilişsel süreçleri tetikleyen hedeflerin ise arka planda kaldığı vurgulanmaktadır. Bu bulgular, öğrenme çıktılarının yapısal karmaşıklığını temel alan SOLO taksonomisi çerçevesinde yorumlandığında; ulusal fen programlarındaki kazanımların çoğunlukla tek yönlü yapı ve çok yönlü yapı düzeylerinde yer aldığı; ilişkisel ve soyutlanmış yapı düzeylerinin ise sistematik bir biçimde göz ardı edildiği görülmektedir. Bunun yanı sıra, önceki programlara ilişkin

deneysel araştırmalar, programın hedeflediği öğrenme çıktıları ile okullarda uygulanan ölçme-değerlendirme pratikleri arasında tam bir felsefi ve hiyerarşik bütünlük sağlanamadığını ortaya koymaktadır.

2.8 Alanyazında Yer Alan Ulusal Çalışmalar

Türkiye'de fen bilimleri öğretim programlarına yönelik yapılan araştırmalar incelendiğinde, program kazanımlarının çoğunlukla Bloom veya Yenilenmiş Bloom gibi geleneksel taksonomik yaklaşımlar temelinde değerlendirildiği görülmektedir. Buna karşın, öğrenme çıktılarının ham niteliğini ve yapısal karmaşıklığını performans temelli ortaya koyan SOLO taksonomisi çerçevesinde gerçekleştirilen çalışmaların ise alanyazında oldukça sınırlı sayıda olduğu dikkat çekmektedir. Alanyazında yer alan ve fen programlarını SOLO ölçeğinde analiz eden öncü ulusal çalışmalar şu şekildedir:

Dönmez ve Zorluoğlu (2020), 2018 FBDÖP'nın 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki kazanımlarını SOLO taksonomisine göre analiz etmişlerdir. Toplam 187 kazanımın incelendiği çalışmada; kazanımların %31'inin tek yönlü yapı, %19'unun çok yönlü yapı, %29'unun ilişkisel ve %21'inin ise soyutlanmış yapı düzeyinde dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmacılar, programda alt bilişsel düzeylerin (tek yönlü) baskın olduğunu ve çok yönlü ile soyutlanmış yapı seviyelerinin daha düşük oranlarda kaldığını belirtmişlerdir.

Acet vd. (2021), 8. sınıf fen bilimleri öğretim programını ve 2019-2020 yıllarına ait Liselere Geçiş Sistemi (LGS) fen sorularını SOLO taksonomisi ekseninde karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Analizlerini fizik, kimya, biyoloji ve yer bilimleri alanlarına kırarak gerçekleştiren araştırmacılar; mevcut kazanımlar ile merkezi sınavlarda yöneltilen soruların bilişsel seviyelerinin birbiriyle dengeli bir şekilde uyuşmadığını tespit etmişlerdir. Bu durumun, öğrencilerin bir üst öğrenim basamağına akademik olarak tam anlamıyla hazırlanmasında ve bilişsel karmaşıklıklarının ölçülmesinde yetersizlikler doğurduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ergüney (2025), güncel eğitim vizyonunu yansıtan 2024 FBDÖP 5. sınıf öğrenme çıktılarını ve buna paralel hazırlanan ders kitabındaki soruları SOLO taksonomisine göre analiz etmiştir. Toplam 28 öğrenme çıktısının ve ders kitabında yer alan 326

sorunun incelendiği çalışmada; yeni programdaki öğrenme çıktılarının ağırlıklı olarak üst düzey bilişsel becerileri temsil eden çok yönlü, ilişkisel ve soyutlanmış yapı düzeylerinde yoğunlaştığı, ancak ders kitabındaki değerlendirme sorularının bu vizyonun gerisinde kalarak çoğunlukla tek yönlü yapı düzeyinde (düşük bilişsel düzey) sıkıştığı tespit edilmiştir.

Program analizi düzeyindeki bu genel araştırmaların yanı sıra alanyazında, fen eğitimindeki spesifik ünitelere odaklanan çalışmalar da mevcuttur. Polat vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırmada; 8. Sınıf DNA ve Genetik Kod ünitesi kazanımları ile bu üniteye ait değerlendirme soruları SOLO taksonomisi çerçevesinde incelenmiştir. Araştırmacıların elde ettikleri bulgular; ilgili ünite kazanımlarının ve değerlendirme sorularının büyük ölçüde alt bilişsel düzeyleri temsil eden tek yönlü yapı ve çok yönlü yapı düzeylerinde yoğunlaştığını ortaya koymuştur. Buna karşın, fen eğitiminde üst düzey düşünme ve sentez yapma becerilerini yansıtan ilişkisel ve soyutlanmış yapı düzeylerinin ise oldukça sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Bu bulgu, fen bilimlerinin soyut ve karmaşık konularında dahi öğretim materyallerinin ve ölçme araçlarının öğrencileri derin öğrenmeye teşvik etmede yetersiz kalabildiğini göstermesi bakımından alanyazındaki diğer program analizi çalışmalarını destekler niteliktedir.

Ulusal alanyazında fen eğitiminin yanı sıra, farklı sosyal ve sayısal disiplinlerdeki öğretim programlarının da SOLO taksonomisiyle değerlendirildiği görülmektedir. Bu kapsamda Aktan (2020), ilkokul matematik öğretim programı kazanımlarını yenilenmiş Bloom taksonomisine göre analiz etmiştir. Bulgular, İlkokul Matematik Öğretim Programı'ndaki 1-4. sınıf kazanımlarının çoğunlukla alt düzey bilişsel becerilere odaklandığını, üst düzey bilişsel becerileri hedefleyen kazanımların ise daha az yer aldığını ortaya koymaktadır. Kazanımların büyük oranda hatırlama ve anlama basamaklarında yığıldığını somut verilerle ortaya koyan araştırmacı, ilkokul düzeyindeki matematik öğretiminin problem çözme ve yaratıcı düşünme boyutunda desteklenmesi adına program revizyonlarında uygulama ve analiz basamaklarına daha fazla ağırlık verilmesini önermiştir.

Bursa (2022), 2018 Sosyal Bilgiler Öğretim Programı kazanımlarını SOLO taksonomisine göre incelemiştir. Çalışma sonucunda, kazanımların büyük oranda ilişkisel yapı düzeyinde yoğunlaştığı ve kademe arttıkça üst düzey bilişsel becerilere yönelik hedef sayısının arttığı tespit edilmiştir. Araştırmacı elde ettiği bu bulgudan hareketle, programın öğrencilerin kronolojik düşünme, değişim ve sürekliliği algılama gibi karmaşık becerilerini desteklediğini; ancak soyutlanmış yapı düzeyindeki kazanımların artırılmasıyla küresel ve eleştirel vizyonun daha da güçlendirilebileceğini rapor etmiştir.

Cihan ve Doruk (2024), ortaöğretim matematik dersi öğretim programını SOLO taksonomisi ve bilişsel istem düzeyleri açısından incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, 2024 Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı öğrenme çıktılarının ağırlıklı olarak SOLO taksonomisinin soyutlanmış yapı, ilişkisel yapı ve çok yönlü yapı düzeylerinde yer aldığı belirlenmiştir. Bilişsel istem düzeyleri açısından ise programın çoğunlukla matematik yapma düzeyindeki öğrenme çıktılarından oluştuğu, bunu bağlantılı ve bağlantısız yöntemler düzeyindeki çıktıların izlediği tespit edilmiştir. Bu bulgular ışığında yazarlar, yeni programın somut işlem basamaklarından ziyade kavramsal ilişkilere ve esnek düşünmeye alan açtığını; öğretim sürecinde bu çıktılara ulaşılabilmesi için öğretmen rehber kitaplarının da aynı bilişsel karmaşıklıkta yapılandırılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Gündoğdu ve Aydın (2024), 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5-8. sınıf kazanımlarını yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelemiş; bu kapsamda kazanımların bilişsel süreç düzeylerini belirlemiş ve programa yönelik öğretmen görüşlerini ortaya koymuştur. Çalışmada, kazanımların bilgi boyutunda kavramsal bilgiye, bilişsel süreç boyutunda ise anlama basamağına yoğunlaştığı; üst düzey bilişsel becerilere yönelik kazanımların sınırlı kaldığı belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenler programın uygulanmasına ilişkin süre, materyal ve içerik yapısına yönelik çeşitli sorunlar dile getirmiştir. Analiz verileri, fen eğitiminde yaratma ve değerlendirme gibi tepe basamakların %10'un altında temsil edildiğini göstermiş; öğretmen görüşleriyle de birleşen bu bulgu, mevcut haftalık ders saatlerinin öğrencilere üst düzey fen okuryazarlığı becerileri kazandırmak için yetersiz kaldığı sonucunu doğurmuştur.

Öğretim programlarının değerlendirilmesinde SOLO taksonomisinin sunduğu bu yapısal analizin ötesinde, ulusal alanyazında Bloom ve Webb'in Bilgi Derinliği (DOK) gibi farklı kuramsal taksonomilere dayanan geniş bir araştırma yelpazesi de yer almaktadır. Bu doğrultuda Demiralp (2023), 2018 Coğrafya Dersi Öğretim Programı 11 ve 12. sınıf kazanımlarını Webb'in Bilgi Derinliği taksonomisi çerçevesinde analiz etmiştir. Analiz sonuçları, kazanımların ağırlıklı olarak hatırlama ve stratejik düşünme düzeylerinde yoğunlaştığını, buna karşın beceriler ve derinlemesine düşünme düzeylerine yönelik kazanımların ise yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Araştırmada elde edilen frekans dağılımları, kazanımların öğrencileri küresel ölçekli çevre ve mekân problemlerini derinlemesine analiz etmeye sevk etmede zayıf kaldığını göstermiş; yazar, lise son sınıf düzeyindeki coğrafya öğretiminin ezberci yaklaşımdan kurtulması için programın 4. seviye (genişletilmiş düşünme) görevlerle tahkim edilmesi gerektiği bulgusuna ulaşmıştır.

Şen ve Eren (2025), Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı'nda 5. sınıf düzeyindeki öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerini Webb'in bilgi derinliği seviyelerine göre değerlendirmiştir. Araştırma bulguları, öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinin Webb'in Bilgi Derinliği taksonomisi düzeylerine dengeli dağılmadığını; önemli bir bölümünün birinci seviyede yoğunlaştığını, buna karşılık üst düzey düşünme becerilerini temsil eden dördüncü seviye görevlerin en düşük oranda yer aldığını göstermektedir. Bu yapısal dengesizlik, yeni modelin söylem bazında üst düzey düşünme becerilerini ve bütünleşik yetkinlikleri hedeflemesine rağmen, operasyonel eylem cümleleri (öğrenme çıktıları) düzeyinde geleneksel ve temel bilişsel süreçlerin sınırlarını aşamadığını ampirik olarak kanıtlamıştır.

2.9 Alanyazında Yer Alan Uluslararası Çalışmalar

Uluslararası alanyazın incelendiğinde, eğitim programlarının ve öğrenme çıktılarının değerlendirilmesinde bilişsel süreçleri ve yapısal derinliği temel alan taksonomik yaklaşımların kritik bir önem kazandığı görülmektedir. Geleneksel içerik odaklı değerlendirmelerin aksine, öğrencilerin öğrenme hiyerarşilerini niteliksel olarak sınıflandırmayı amaçlayan modeller, programların bilişsel derinliğini ortaya koymada

yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bağlamda SOLO taksonomisi; öğrencilerin bilgiyi zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarını, ilişkisel bağlamları nasıl kurduklarını ve edindikleri kazanımları yeni durumlara nasıl transfer edebildiklerini ölçen en etkili bilişsel çerçevelerden biri olarak öne çıkmaktadır. Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen veriye dayalı araştırmalar, öğretim programlarının genel olarak alt ve orta düzey bilişsel becerilere odaklandığını; analitik düşünme, genelleme yapma ve problem çözme gibi üst düzey düşünme becerilerini tetikleyen çıktıların ise oldukça sınırlı kaldığını rapor etmektedir. Bu doğrultuda, fen eğitimi başta olmak üzere farklı disiplinlerde SOLO taksonomisi odaklı yürütülen öncü uluslararası araştırmalar ve bu araştırmaların ortaya koyduğu somut bulgular şu şekildedir:

Biggs ve Tang (2011), yükseköğretimde ve ortaöğretimde derin öğrenmeyi sağlamak amacıyla geliştirdikleri Yapıcı Uyum yaklaşımı kapsamında; öğrenme çıktılarının yazılması, öğretim faaliyetlerinin seçimi ve ölçme araçlarının tasarımı arasındaki felsefi uyumu incelemişlerdir. Yazarlar, bu bütünsel uyumun ancak SOLO taksonomisi gibi eylem odaklı bir çerçeveyle kurulabileceğini; aksi takdirde müfredatın kâğıt üzerinde Analiz hedefleyip, sınavda Hatırlama ölçen yapısal bir körlüğe mahkum olacağını deneysel örneklerle ortaya koymuşlardır.

Chubko vd. (2019), teknoloji destekli entegre astronomi öğretimi sürecinde, İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen (EFL) öğrencilerin dijital hikaye anlatımı yoluyla sergiledikleri disiplin okuryazarlığı performanslarını SOLO taksonomisi ile analiz etmişlerdir. Analiz sonuçları, teknolojiyle bütünleştirilmiş öğretim süreci sonunda öğrencilerin anlamlı bir biçimde üst bilişsel SOLO düzeylerine tırmandıklarını doğrulamıştır. Bu bulgu doğrultusunda yazarlar, SOLO'nun çok dilli fen sınıflarında dil bariyerinden bağımsız olarak bilimsel ve analitik düşünme becerilerini ölçmede son derece objektif bir değerlendirme aracı olduğunu kanıtlamışlardır.

Lindstrom (2020), İngiltere ve Galler eğitim sistemindeki ikincil kademe fen ve kimya derslerinde öğrencilerin karmaşık bilimsel sorulara verdikleri yanıtların niteliğini artırmak adına SOLO taksonomisi tabanlı bir öğretim müdahalesi tasarlamıştır. Elde edilen bulgular, SOLO taksonomisi temelli hazırlanan ders planlarının ve metabilişsel

diyalog etkinliklerinin, öğrencilerin epistemolojik düşünme becerilerini geliştirdiğini ve onların üst düzey ilişkisel ile soyutlanmış yapı düzeyinde cevaplar üretmesini kolaylaştırdığını göstermiştir. Yazar, fen müfredatlarının yüzeysel bilgi aktarımından kurtulması için ilişkisel bir program modeline geçilmesini önermiştir.

Raycroft ve Flynn (2020), kimya öğretim programlarının ve ders çıktılarının tasarlanmasında, SMART ilkeleriyle entegre edilmiş değiştirilmiş Bloom ve SOLO taksonomilerinin hibrit kullanımına dayalı bir bilişsel değerlendirme modeli geliştirmişlerdir. Araştırmacıların ulaştığı sonuçlar, öğrenme çıktılarının sadece konu içeriği bazında değil, SOLO taksonomisi ölçeğinde bilişsel derinlik yönünden de kodlanmasının organik kimya gibi soyut alanlardaki öğrenci yanılgılarını ve kavramsal hataları haritalandırmada %100 işlevsel bir tanı aracı sunduğunu ortaya koymuştur.

Adeniji vd. (2022), matematik ve fen eğitimi ekseninde SOLO modelinin kullanımını değerlendirmek amacıyla, 1990–2020 yılları arasında yayımlanan 62 nitel, nicel ve karma desendeki araştırmayı kapsayan sistematik bir derleme çalışması (PRISMA) yürütmüşlerdir. Araştırma bulguları, öğrencilerin akademik performans düzeyleri ile ulaştıkları SOLO düzeyleri arasında doğrudan ve güçlü bir korelasyon olduğunu ampirik olarak kanıtlamıştır. Ayrıca araştırmacılar, incelenen alanyazında çalışmaların yalnızca %20,97'sinin SOLO düzeylerini ve öğrenme modlarını bütünleşik olarak ele aldığını saptayarak, gelecek program tasarımlarında bu iki boyutun senkronize edilmesi gerektiği sonucuna ulaşmışlardır.

Uluslararası alanyazındaki bu veriye dayalı kanıtlar; SOLO taksonomisinin öğrenme çıktılarının derinliğini ölçmede, programların hiyerarşik dengesini test etmede ve süreç odaklı değerlendirmeler yapmada evrensel ve güvenilir bir matris sunduğunu göstermektedir. Buna karşın, ulusal ölçekteki FBDÖP'nin öğrenme çıktıları bazında SOLO taksonomisi ile bütüncül olarak analiz edildiği çalışmaların dünyada da sınırlı kaldığı görülmektedir. Dolayısıyla bu araştırmanın, mevcut fen programı çıktılarını yapısal karmaşıklık yönünden masaya yatırarak hem ulusal alanyazındaki boşluğu doldurması hem de uluslararası program değerlendirme çalışmalarına özgün bir veri sunması beklenmektedir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın metodolojisinin detaylandırıldığı bu bölümde; araştırmanın modeli, verilerin toplandığı kaynaklar, kullanılan veri toplama araçları ve verilerin analiz sürecinde izlenen adımlar gerekçeleriyle birlikte sunulmuştur.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, nitel araştırma paradigması temel alınarak desenlenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda, verilerin toplanmasında doküman analizi ve durum çalışması yöntemlerinin bir arada kullanıldığı bütüncül bir yapı izlenmiştir.

Araştırmanın birinci boyutu olan 2024 TYMM FBDÖP'nin SOLO taksonomisine göre incelenmesi sürecinde doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi; bir amaç doğrultusunda kaynaklara ulaşma, okuma, not alma ve değerlendirmeyi kapsayan (Karasar, 2015), araştırmada odaklanılan olguya ilişkin bilgi içeren materyalin analiz edilmesini içeren (Yıldırım ve Şimşek, 2021) ve belirli bir işlem dizilimiyle ilerleyen bir süreçtir (Corbin ve Strauss, 2014). Bu kapsamda 2024 FBDÖP, bağımsız bir veri kaynağı olarak (Sak vd., 2021) ele alınmış ve öğrenme çıktıları yapısal özellikleri bağlamında analiz edilmiştir.

Çalışmanın ikinci boyutu olan 2024 TYMM FBDÖP'ye yönelik öğretmen görüşlerinin belirlenmesinde ise durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir. Durum çalışması; güncel bir olguyu kendi gerçek yaşam çerçevesi içinde (Yin, 2014), "nasıl" ve "niçin" sorularına odaklanarak derinlemesine incelemeye olanak tanıyan bir yöntemdir (Büyüköztürk vd., 2025). Bu sayede öğretmenlerin öğretim programının SOLO taksonomisi açısından uygulanabilirliğine ve öğretim sürecine yansımalarına ilişkin deneyim, algı ve görüşlerinin, içinde bulundukları eğitim ortamından koparılmadan bütüncül ve derinlemesine bir bakış açısıyla ortaya konulması sağlanmıştır.

3.2 Araştırmanın Veri Kaynağı ve Çalışma Grubu

Araştırmanın doküman analizi yöntemi boyutunda veri kaynağını, Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının (TTKB) resmî web sitesinden erişilen 2024 TYMM FBDÖP oluşturmaktadır. İlgili dokümanın 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerine ait içerik ve öğrenme çıktıları; araştırmanın alt problemleri doğrultusunda programın yapısını ve SOLO taksonomisine göre öğrenme çıktısı dağılımlarını derinlemesine analiz edebilmek amacıyla yapılandırılmış bir veri kaynağı olarak sürece dâhil edilmiştir.

Araştırmanın durum çalışması boyutunda çalışma grubunu, Kastamonu ili Merkez ilçesinde bulunan devlet okullarında görev yapan 15 Fen Bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde, belirlenen ölçütleri karşılayan durumlar çalışıldığından ve gözden geçirildiğinden nitel araştırma yaklaşımlarından ölçüt örnekleme yöntemi tercih edilmiştir (Yağar ve Dökme, 2018). 2024 TYMM FBDÖP, ilgili eğitim-öğretim yılında kademeli geçiş süreci kapsamında sahada öncelikli ve fiilî olarak 5. ve 6. sınıf düzeylerinde uygulanmaya başlanmıştır. Bununla birlikte, ortaokul kademesinde görev yapan fen bilimleri öğretmenleri aynı anda 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinin tamamında derse girebilmektedir. Öğretmenler MEB tarafından düzenlenen hizmet içi eğitimler, seminerler ve bilgilendirme toplantıları aracılığıyla 5-8. sınıf yeni öğretim programının bütüncül yapısı, felsefesi ve öğrenme çıktıları hakkında bilgi ve farkındalık sahibi olmuştur. Bu doğrultuda, hem yeni programı aktif olarak uygulayan (5 ve 6. sınıf) hem de üst kademelerde (7 ve 8. sınıf) ders yürüterek programın kademeli geçiş sürecini ve hiyerarşik gelişimini bütünsel olarak değerlendirme potansiyeline sahip öğretmenler çalışma grubuna dâhil edilerek öğretim programına yönelik en güncel ve yaşantıya dayalı verilerin elde edilmesi sağlanmıştır.

Çalışma grubunu oluşturan öğretmenlerin demografik ve mesleki özelliklerine ilişkin frekans ve yüzdelik dağılımlar Tablo 3.1'de sunulmuştur.

Tablo 3.1 Fen bilimleri öğretmenlerinin demografik özellikleri

		N	%
Cinsiyet	Kadın	7	46,7
	Erkek	8	53,3
	Toplam	**15**	**100**
Fen Bilimleri Dersinin Yürütüldüğü Sınıf Düzeyi*	5. Sınıf	14	35
	6. Sınıf	10	25
	7. Sınıf	7	17,5
	8. Sınıf	9	22,5
	Toplam	**40**	**100**
Mesleki Kıdem	6-10	3	20
	11-15	9	60
	16-20	1	6,7
	21 ve yukarısı	2	13,3
	Toplam	**15**	**100**
Program İnceleme/Taksonomiler Hakkında Eğitim Alma Durumu	Eğitim Alma	3	20
	Eğitim Almama	12	80
	Toplam	**15**	**100**

*Katılımcılar birden fazla kademeye girdiği için toplam frekans katılımcı sayısını aşmaktadır.

Tablo 3.1 incelendiğinde, araştırmanın çalışma grubunu oluşturan 15 fen bilimleri öğretmeninin demografik özelliklerine ilişkin dağılımlar görülmektedir.

Cinsiyet değişkenine göre çalışma grubunun %53,3'ünü temsil eden 8 öğretmen erkek, %46,7'sini temsil eden 7 öğretmen ise kadındır. Katılımcıların mesleki kıdemleri incelendiğinde, en yoğun katılımın %60 oranı ve 9 kişi ile 11 ile 15 yıl arası deneyime sahip öğretmenlerden oluştuğu dikkat çekmektedir. Bunu sırasıyla %20 oranıyla 6 ile 10 yıl, %13,3 oranıyla 21 yıl ve üzeri, son olarak %6,7 oranıyla 16 ile 20 yıl mesleki kıdeme sahip öğretmenler izlemektedir.

Öğretmenlerin fen bilimleri dersini yürüttükleri sınıf düzeylerine ilişkin veriler incelendiğinde, katılımcıların aynı anda birden fazla kademede derse girmeleri sebebiyle toplam frekans değerinin katılımcı sayısını aştığı görülmektedir. Dağılıma göre öğretmenlerin 14'ü 5. sınıf; 10'u 6. sınıf; 9'u 8. sınıf ve 7'si ise 7. sınıf düzeyinde aktif olarak ders vermektedir.

Son olarak, araştırmaya dâhil olan öğretmenlerin öğretim programı inceleme veya taksonomiler hakkında eğitim alma durumları değerlendirildiğinde, katılımcıların %80 gibi büyük bir çoğunluğunu oluşturan 12 kişinin daha önce bu alanda herhangi bir

eğitim almadığı tespit edilmiştir. İlgili konularda eğitim almış olan öğretmen sayısı ise 3 olup, bu grup toplam katılımcıların sadece %20'sini oluşturmaktadır. Eğitim aldıklarını belirten öğretmenler bu eğitimin Bloom taksonomisine yönelik olduğunu belirtmişlerdir.

3.3 Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması

Bu araştırmada, 2024 TYMM FBDÖP'te yer alan öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre durumunu ortaya koymak amacıyla öğrenme çıktısı inceleme formu; fen bilimleri öğretmenlerinin programa ilişkin görüşlerini tespit etmek amacıyla ise yarı yapılandırılmış görüşme formu (YYGF) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

3.3.1 SOLO Taksonomi Düzeyi Belirlemede Öğrenme Çıktısı İnceleme Formu ve Verilerin Toplanması

Araştırmanın doküman analizi boyutunda, 2024 TYMM FBDÖP'te yer alan 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerindeki 143 öğrenme çıktısının SOLO taksonomisine göre tutarlı, nesnel ve sistematik bir biçimde incelenebilmesi amacıyla araştırmacı tarafından SOLO Taksonomi Düzeyi Belirlemede Öğrenme Çıktısı İnceleme Formu geliştirilmiştir (EK-B). Her bir öğrenme çıktısının bilişsel düzeyini kayıt altına almak ve analizi standart bir yapıya kavuşturmak üzere hazırlan form; öğrenme çıktısının koda dönüştürülmesinden düzey belirlenmesine kadar geçen süreci kapsayan bileşenler olan öğrenme çıktısı kodu, öğrenme çıktısı metni, temel eylem fiili, kodlama ölçütleri, SOLO düzeyi ve kodlama gerekçesinden oluşmaktadır.

Formun temelini oluşturan kodlama anahtarı, öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre tutarlı biçimde sınıflandırılmasını sağlamak amacıyla hazırlanmıştır. Her öğrenme çıktısı yalnızca eylem fiili dikkate alınarak değil; öğrenme çıktısının bütünü, kavramsal yapısı, bilişsel karmaşıklığı ve öğrenciden beklenen performans birlikte değerlendirilerek uygun SOLO düzeyine yerleştirilmiştir. Kodlama ölçütleri Biggs ve Collis (1982) ile Biggs ve Tang (2011) tarafından tanımlanan SOLO taksonomisi düzey özellikleri esas alınarak yapılandırılmıştır. Kodlama sürecinde esas alınan ölçütler Tablo 3.2'de sunulmuştur

Tablo 3.2 SOLO taksonomisi kodlama ölçütleri

SOLO Düzeyi	**Kuramsal Tanım**	**Kodlama Ölçütleri**	**Öğrenme Çıktısında Aranacak Göstergeler**	**Örnek Eylem Fiilleri***
Yapı Öncesi	Öğrenci konuya ilişkin anlamlı bir anlayış geliştiremez; verilen cevap konu ile ilgisiz veya hatalıdır.	Öğrenme çıktısı belirgin bir bilişsel yapı ortaya koymamaktadır.	Anlamsız, eksik veya konu ile ilişkisiz bilişsel beklenti. Fen Bilimleri Öğretim Programında bu düzeyde öğrenme çıktısı bulunması beklenmez.	-
Tek Yönlü Yapı	Öğrenci yalnızca tek bir yönü veya tek bir kavramı ele alır.	Tek bir bilgi, kavram, olgu veya beceriye odaklanmaktadır.	Tek kavramı tanıma, belirtme, adlandırma veya basit biçimde açıklama beklenmektedir.	Tanımlar, belirtir, gösterir, adlandırır, listeler, örnek verir, tanır
Çok Yönlü Yapı	Öğrenci birden fazla bilgiye sahiptir ancak bunlar arasında ilişki kuramaz.	Birden fazla bilgi veya kavram yer almakta; ancak bunlar bağımsız ele alınmaktadır.	Açıklama, sıralama, sınıflandırma, betimleme, farklı özellikleri ortaya koyma; fakat bütünleştirme beklenmemektedir.	Açıklar, sıralar, sınıflandırır, ayırt eder, betimler, açıklar
İlişkisel Yapı	Öğrenci farklı bilgi ve kavramları anlamlı biçimde ilişkilendirerek bütün oluşturur.	Kavramlar arasında ilişki kurulması, analiz edilmesi veya bütünleştirilmesi beklenmektedir.	Karşılaştırma, neden-sonuç ilişkisi kurma, analiz etme, ilişkilendirme, model oluşturma, yorumlama.	Karşılaştırır, analiz eder, ilişkilendirir, açıklar, yorumlar, çıkarım yapar, modeller
Soyutlanmış Yapı	Öğrenci bilgiyi yeni durumlara aktarabilir, genelleyebilir ve yeni fikirler geliştirebilir.	Bilginin transfer edilmesi, genellenmesi veya özgün durumlara uygulanması beklenmektedir.	Hipotez oluşturma, değerlendirme, eleştirme, tasarlama, problem çözme, genelleme ve yeni durumlara uygulama.	Değerlendirir, tasarlar, geliştirir, tahmin eder, önerir, oluşturur, sorgular, geneller

*Eylem fiilleri örnek niteliğindedir. Aynı fiil, öğrenme çıktısının bağlamına göre farklı SOLO düzeylerinde değerlendirilebilir.

Kodlama sürecinde öğrenme çıktıları yalnızca içerdiği eylem fiiline göre değil; öğrenme çıktısının bütüncül yapısı, kavramsal kapsamı, bilişsel karmaşıklığı ve öğrenciden beklenen performans düzeyi dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Eylem fiilleri tek başına karar ölçütü olarak kullanılmamış, yalnızca destekleyici gösterge olarak değerlendirilmiştir.

Doküman analizi boyutunda veri toplama süreci, MEB TTKB resmî web sitesinde açık erişimde yayımlanan 2024 TYMM FBDÖP dokümanının dijital ortamda

indirilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Temin edilen ana doküman içerisinden 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerine ait 143 öğrenme çıktısı ile bu çıktıların ait olduğu ünite ve konu alanları ayıklanmış; öğrenme çıktısı inceleme formu üzerine aktarılarak çözümlenmeye hazır bir veri seti haline getirilmiştir.

3.3.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu ve Verilerin Toplanması

Araştırmanın durum çalışması boyutunda fen bilimleri öğretmenlerinin 2024 TYMM FBDÖP'ye ve SOLO taksonomisine ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından "2024 FBDÖP'ye Yönelik Öğretmen Görüşlerini SOLO Taksonomisi Bağlamlı Belirleme Formu" isimli YYGF geliştirilmiştir. Görüşme formunun hazırlanmasında 2024 TYMM FBDÖP ve SOLO taksonomisi esas alınmış, taslak form uzman görüşleri doğrultusunda nitel veri toplamaya uygun hale getirilmiştir. Görüşme formu, katılımcılara araştırmanın amacını ve kapsamını açıklayan bir bilgilendirme metni ile başlamakta ve iki ana bölümden oluşmaktadır.

- Birinci Bölüm: Katılımcıların mesleki kıdemleri, hâlihazırda derse girdikleri sınıf düzeyleri ve Bloom veya SOLO gibi taksonomiler konusunda daha önce eğitim alıp almadıklarını belirlemeye yönelik maddelerden oluşmaktadır.

- İkinci Bölüm: Toplam sekiz açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu sorular 2024 TYMM FBDÖP'nin benimsediği beceri odaklı vizyon ve öğrenme çıktıları, öğretmenlerin SOLO taksonomisine ilişkin farkındalıkları, programın üst düzey düşünme ve transfer becerilerini destekleme durumu, ölçme-değerlendirmedeki paradigma değişimi ile sahadaki uygulama zorlukları ve çözüm önerilerini bütüncül bir yaklaşımla derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. YYGF EK-C'de yer almaktadır.

Görüşme verilerinin toplanması süreci, araştırmaya dâhil olan 15 fen bilimleri öğretmeninin gönüllülük esasına dayalı katılımıyla yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak hazırlanan YYGF, öğretmenlerin açık uçlu soruları yazılı olarak yanıtlamaları esasına dayalı olarak uygulanmıştır. Katılımcıların erişilebilirlik ve tercih durumlarına göre veriler iki farklı yolla elde edilmiştir:

- Fiziksel Form Uygulaması: Araştırmacı tarafından bizzat okullar ziyaret edilerek katılımcı öğretmenlere basılı/fiziki görüşme formları ulaştırılmıştır. Öğretmenler formda yer alan açık uçlu soruları kendi ifadeleriyle yazılı olarak yanıtlamış ve formlar araştırmacı tarafından teslim alınmıştır.

- Dijital Form Uygulaması: Okul ortamında bizzat ulaşılamayan veya sürece dijital ortamda katılmayı tercih eden öğretmenlere görüşme formu elektronik ortamda (dijital dosya / e-posta) iletilmiştir. Öğretmenler soruları dijital ortamda yazılı olarak doldurduktan sonra formu araştırmacıya geri ulaştırmıştır.

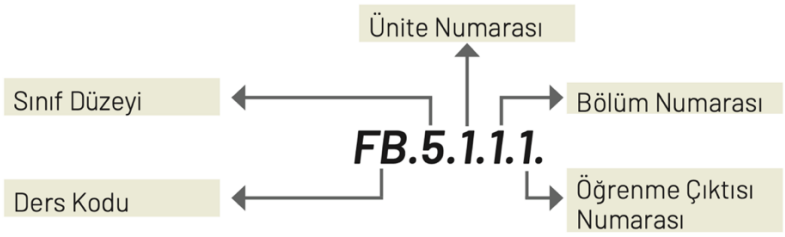
Katılımcılardan fiziksel kâğıt ve dijital dosya şeklinde elde edilen tüm yazılı yanıtlar, herhangi bir veri kaybı veya yorum katılımı olmaksızın eksiksiz bir biçimde dijital metin belgesine aktarılmış ve analize hazır metinsel veri seti haline getirilmiştir.

3.4 Verilerin Analizi

Çalışmanın iki veri kaynağını oluşturan 2024 TYMM FBDÖP öğrenme çıktıları ve yarı yapılandırılmış görüşme formu analizleri ilgili başlıklar halinde sunulmuştur.

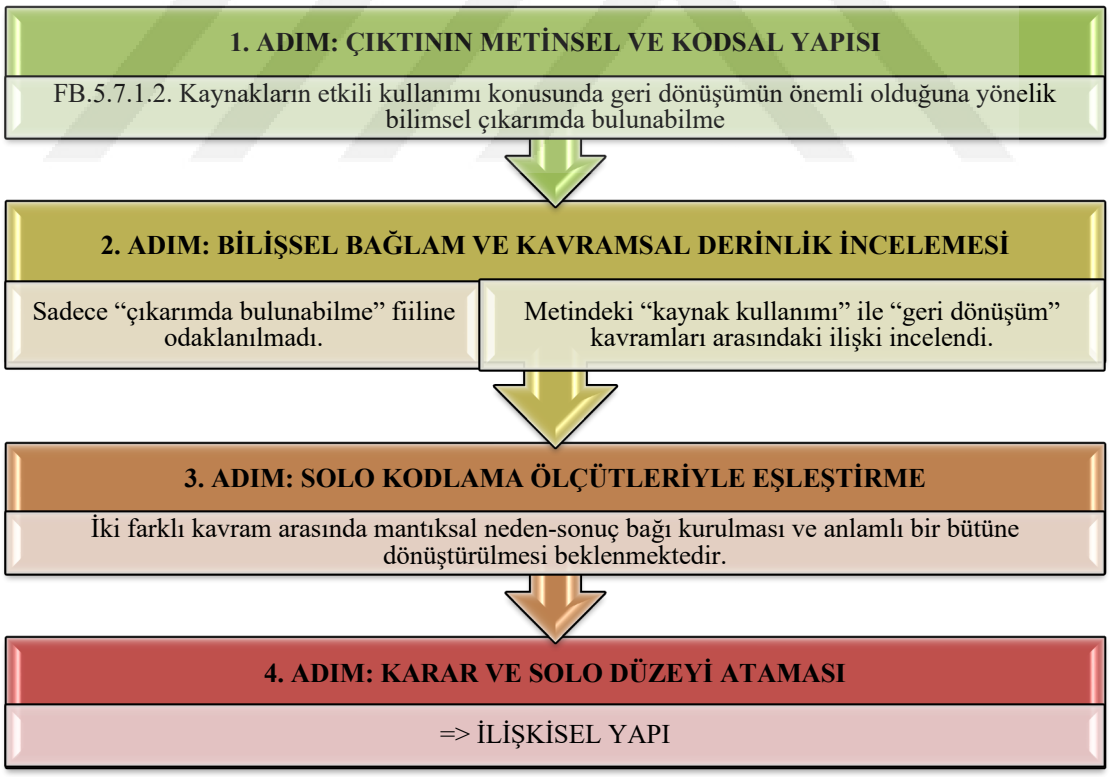
3.4.1 2024 TYMM FBDÖP 5-8. Sınıf Öğrenme Çıktılarına Yönelik Doküman Analizi

Araştırmada 2024 TYMM FBDÖP'te yer alan 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrenme çıktıları, SOLO taksonomisi temel alınarak tümdengelimsel içerik analizi yöntemiyle analiz edilmiştir. Analiz sürecinin ilk aşamasında öğretim programı kapsamındaki öğrenme çıktıları belirlenmiştir. Bu doğrultuda; 5. sınıfa ait 28, 6. sınıfa ait 36, 7. sınıfa ait 36 ve 8. sınıfa ait 43 olmak üzere toplam 143 öğrenme çıktısı tespit edilerek veri setine dâhil edilmiştir. Öğrenme çıktılarının kodlanmasında ve takibinde öğretim programında yer verilen resmî numaralandırma sistemi kullanılmıştır. Bu numaralandırma sistemi sırasıyla; dersin kodu, sınıf düzeyi, ünite numarası, bölüm numarası ve öğrenme çıktısı numarası bilgilerini içermektedir. Bu kodlama hiyerarşisine ilişkin açıklayıcı görsel Şekil 3.1'de sunulmuştur (MEB, 2024):



Şekil 3.1 2024 TYMM FBDÖP öğrenme çıktısı numaralandırması

İkinci aşamada, her bir öğrenme çıktısı SOLO Taksonomi Düzeyi Belirlemede Öğrenme Çıktısı İnceleme Formu üzerine aktarılmıştır. İnceleme formu üzerinde gerçekleştirilen analizlerde öğrenme çıktıları; biri fen bilimleri öğretmeni, diğeri fen eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi olmak üzere iki bağımsız araştırmacı tarafından eş zamanlı olarak kodlanmıştır. Sınıflandırma sürecinde yalnızca öğrenme çıktısının sonundaki eylem fiiline odaklanılmamış; öğrenme çıktısının ifade ettiği kavramsal derinlik, bilişsel karmaşıklık ve öğrenciden beklenen performans bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilerek uygun SOLO düzeyine yerleştirilmiş ve kodlama gerekçesi form üzerine işlenmiştir. Analiz sürecinin somut adımlarını göstermek amacıyla, bir öğrenme çıktısının SOLO düzeyinin belirlenmesinde izlenen karar aşamaları Şekil 3.2'de şematize edilmiştir.



Şekil 3.2 Öğrenme çıktısının SOLO düzeyini belirleme aşamaları

Öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre sınıflandırılmasına ve bu sınıflandırmanın gerekçelerine ilişkin örnekler Tablo 3.3'te sunulmuştur.

Tablo 3.3 SOLO taksonomisi düzeyi belirlenmesi örnekleri

Öğrenme Çıktısı Numarası	**Öğrenme Çıktısı**	**Solo Taksonomisi Düzeyi**	**Belirlenen Solo Taksonomisi Düzeyinin Gerekçesi**
FB.5.2.1.1.	Kuvveti büyüklüğü ile tanımlayabilme	Tek Yönlü Yapı	Öğrencinin kavramlar arası karmaşık bir bağ kurmaksızın, olgunun yalnızca tek bir boyutuna (büyüklük) odaklanmasını ve temel düzeyde betimleme yapmasını gerektirmektedir.
FB.5.3.2.2.	Destek ve hareket sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme	Çok Yönlü Yapı	Öğrencinin birbiriyle bütünleşik bir teori kurmaya ihtiyaç duymadan, sağlığı etkileyen birden fazla bağımsız unsuru (beslenme, egzersiz, duruş vb.) bir araya getirmesini gerektirmektedir.
FB.5.6.1.2.	Şemasını çizdiği elektrik devresine uygun deney yapabilme	İlişkisel Yapı	Öğrencinin kâğıt üzerindeki sembolik/teorik gösterim (devre şeması) ile somut/pratik uygulama (deney düzeneği) arasında doğrudan ilişki kurarak bileşenleri anlamlı ve çalışan bir bütüne dönüştürmesini gerektirmektedir.
FB.6.1.1.1.	Güneş sistemindeki gezegenleri niteliklerine göre sınıflandırabilme	Çok Yönlü Yapı	Öğrencinin gök cisimlerini sınıflandırabilmek için onların birden fazla bağımsız özelliğini (büyüklük, yapı, güneşe uzaklık) eşzamanlı olarak bilmesini ve listelemesini gerektirmektedir.
FB.6.3.1.4.	Hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme hakkında bilimsel çıkarım yapabilme	İlişkisel Yapı	Öğrencinin canlının yaşam döngüsündeki farklı biyolojik evreleri (üreme, büyüme, gelişme) birbirleriyle ilişkilendirerek kapsamlı bir tümevarım yapmasını gerektirmektedir.
FB.6.5.3.3	Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemi hakkında bilimsel çıkarımlar yapabilme	Soyutlanmış Yapı	Öğrencinin fiziksel bir kuralı (yoğunluk farkı) tamamen farklı bir disipline ve bağlama (canlıların hayatta kalması) transfer ederek ileri düzey bir genelleme yapmasını gerektirmektedir.
FB.7.3.1.2.	Sindirim sisteminin sağlığı için yapılması gerekenler konusunda bilgi toplayabilme	Çok Yönlü Yapı	Sistemin işleyiş mekanizmasını derinlemesine analiz etmekten ziyade, sağlığı korumaya yönelik birbirinden bağımsız çok sayıda kuralın veya bilginin toplanmasını gerektirmektedir.

Tablo 3.2'nin devamı

Öğrenme Çıktısı Numarası	Öğrenme Çıktısı	Solo Taksonomisi Düzeyi	Belirlenen Solo Taksonomisi Düzeyinin Gerekçesi
FB.7.4.1.1.	Ortam değiştiren ışığın izlediği yolu gözlemleyerek kırılma olayına yönelik bilimsel çıkarım yapabilme	İlişkisel Yapı	Gözlemlenen fiziksel bir durum (ışığın yolunun değişmesi) ile teorik bir kavram (kırılma) arasında doğrudan bir sebep-sonuç ilişkisi kurularak ilkesel bir çıkarım yapılmasını gerektirmektedir.
FB.7.7.2.1.	Kaynakların tasarruflu kullanımının önemini sorgulayabilme.	Soyutlanmış Yapı	"Sorgulama" eylemi; öğrencinin mevcut bilgilerin ötesine geçerek etik, çevresel veya küresel boyutta üst düzey eleştirel düşünme ve değerlendirme süreçlerini işletmesini gerektirmektedir.
FB.8.6.1.2.	Elektrik akımını tanımlayabilme	Tek Yönlü Yapı	Öğrencinin yalnızca spesifik bir terimi hatırlamasını ve doğrudan ifade etmesini gerektiren, kavramsal bağlantı içermeyen en temel bilişsel düzeydir.
FB.8.5.1.1	Elementleri periyodik tablo üzerinde metal, ametal, yarı metal ve soy gaz olarak sınıflandırabilme	Çok Yönlü Yapı	Öğrencinin periyodik tablodaki elementleri; sahip oldukları birden fazla spesifik özelliğe göre ayrı ayrı kategorilere ayırmasını ve algılamasını gerektirmektedir.
FB.8.3.4.2.	Canlıların yaşadıkları çevreye uyumlarına ilişkin bilimsel çıkarım yapabilme	İlişkisel Yapı	Öğrencinin canlıların genetik/fiziksel özellikleri ile içinde bulundukları çevresel faktörler arasındaki adaptasyon ilişkisini mantıksal bir bütünlük içinde kurmasını gerektirmektedir.
FB.8.4.2.3.	Ses kirliliğini önlemeye yönelik bilimsel sorgulama yapabilme	Soyutlanmış Yapı	Öğrencinin bir problemi tespit etmenin ve nedenlerini bilmenin ötesine geçerek; yeni durumlar için hipotez kurmasını, alternatif ve yenilikçi çözümleri eleştirel bir süzgeçten geçirmesini gerektirmektedir.

Üçüncü aşamada ise, bağımsız kodlayıcılar tarafından 143 öğrenme çıktısının tamamı için doldurulan inceleme formları karşılaştırılmıştır. Görüş birliği ve görüş ayrılığı olan maddeler belirlenerek kodlayıcılar arası uyum yüzdesi hesaplanmıştır. Güvenirlik hesaplamasında Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen [Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100] formülü kullanılmış ve kodlayıcılar arası uyum %92 olarak bulunmuştur. Bu değerin nitel veri analizinde yüksek düzeyde güvenirliğe işaret ettiği belirlenmiş (Miles vd., 2020) ve doküman analizi süreci tamamlanmıştır.

3.4.2 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Verileri Analizi

Araştırmanın durum çalışması boyutunda elde edilen nitel veriler, tümevarımsal içerik analizi yaklaşımıyla incelenmiştir. Bu süreçte fen bilimleri öğretmenlerinin 2024 TYMM FBDÖP'ye ve SOLO taksonomisine ilişkin görüşleri çözümlenmiş; metinlerde düzenli olarak tekrar eden yapısal örüntüler, kavramlar ve söylemler belirli tema ve kategoriler altında bir araya getirilmiştir. Analiz sürecinde nitel veri analizi standartları (Merriam ve Grenier, 2019; Yıldırım ve Şimşek, 2021) rehber alınarak, öne çıkan anahtar kavramların görülme sıklıkları ve kavramsal derinlikleri detaylı bir biçimde yorumlanmıştır.

Araştırma etiği ilkeleri doğrultusunda katılımcıların kimlik bilgileri gizli tutulmuş ve her bir öğretmen Ö1, Ö2, Ö3, ..., Ö15 şeklinde kodlanarak sisteme işlenmiştir. Katılımcılardan elde edilen yaklaşık 60 sayfalık metinsel ham veri; biri araştırmacı, diğeri nitel araştırma metodolojisine ve fen eğitimine hâkim bir uzman olmak üzere iki bağımsız araştırmacı tarafından eş zamanlı ve ayrı ayrı kodlanmıştır. Bağımsız kodlamalar sonucunda ulaşılan taslak kod ve kategori listeleri bir araya getirilerek aralarındaki tutarlılık incelenmiş; farklılık gösteren maddelerde uzmanlar arası tartışma yürütülerek ortak bir uzlaşıya varılmıştır. Görüşme verilerinin analizindeki kodlayıcılar arası güvenirlik, Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen [Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100] formülü kullanılarak hesaplanmış ve uyum yüzdesi %95 olarak bulunmuştur. Hesaplanan bu uyum oranının, nitel araştırmalar için yüksek bir güvenirlik düzeyini temsil ettiği saptanarak (Miles vd., 2020) analiz aşaması tamamlanmıştır.

3.5 Geçerlik ve Güvenirlik Ölçütlerinin Sağlanması

Ulaşılan bulguların tarafsızlığını ve bilimsel yapısını garanti altına almak maksadıyla, bu çalışma metodolojik bir titizlikle tasarlanmıştır. Araştırma sürecinin niteliğini doğrulamak için, Lincoln ve Guba (1985) tarafından nitel desenler bağlamında ortaya konulan inanılırlık, aktarılabilirlik, güvenilebilirlik ve onaylanabilirlik standartları temel referans çerçevesi olarak benimsenmiştir. Çalışmanın inanılırlık düzeyini üst seviyeye taşımak amacıyla iki temel strateji işe koşulmuş; bu kapsamda öncelikle veri

çeşitlemesi stratejisi uygulanmış, ardından da alan uzmanlarının değerlendirmelerine başvurulmuştur. Araştırmanın onaylanabilirlik boyutunu teyit edebilmek adına, verilerin toplanmasından kodlamaların tamamlanmasına kadar gerçekleştirilen bütün işlemler, geriye dönük bir denetlemeye imkân tanıyacak şeffaf bir sistematiğe bağlanarak kayıt altına alınmıştır. Ortaya çıkan bulguların benzer ya da farklı eğitim ortamlarına aktarılabilirliğini sağlamak için ise, elde edilen veriler üzerinde herhangi bir değişime gidilmeksizin ham alıntılara yer verilmiş ve olgu zengin/ayrıntılı bir betimleme süzgecinden geçirilerek okuyucuya sunulmuştur. Çalışmanın güvenilebilirlik kriterini karşılamak üzere, veri setleri iki ayrı kodlayıcı tarafından birbirinden bağımsız bir biçimde çözümlenmiş ve kodlayıcılar arası uyum yüzdesi tespit edilmiştir. Birbiriyle bütünleşik olarak yürütülen tüm bu metodolojik adımlar, araştırmanın sonuçlarını tutarlı, sağlam ve bilimsel açıdan savunulabilir bir temele dayandırmıştır.

3.6 Etik Hususlar

Bu araştırma kapsamında verilerin toplanabilmesi için gerekli olan etik onay, Kastamonu Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma ve Yayın Etik Kurulunun 09.04.2026 tarihli ve 3/43 sayılı kararı doğrultusunda temin edilmiş olup söz konusu izin belgesi Ek-A'da sunulmuştur.

4. BULGULAR

Bu bölümde, araştırmanın temel amacı ve belirlenen alt problemleri doğrultusunda toplanan verilerin analiz edilmesiyle ulaşılan bulgulara yer verilmiştir. Çalışmanın nitel doğasına uygun olarak elde edilen sonuçlar, araştırmanın alt problemlerini sırasıyla yanıtlayacak şekilde sunulmuştur. İlk kısımda, 2024 TYMM FBDÖP kapsamında yer alan 5-8. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre dağılımı ve sınıf düzeylerine göre değişimine yönelik doküman analizi bulguları ortaya konulmuştur. İkinci kısımda, öğretim programını sahada aktif olarak uygulayan fen bilimleri öğretmenlerinin programın yapısına, öğrenme çıktılarının niteliğine ve yeni sürecin öğrencilerin düşünme becerilerine etkisine yönelik görüşlerinden elde edilen görüşme bulguları sunulmuştur.

4.1 2024 Fen Bilimleri Öğretim Programı 5.-8. Sınıf Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisi Düzeylerine Göre Dağılımı ve Sınıf Düzeylerine Göre Değişimi

Araştırmanın birinci alt problemi olan "2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5-8. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre genel dağılımları ve sınıf seviyeleri ilerledikçe gösterdiği değişim nasıldır?" sorusunun yanıtlanması amacıyla, öğretim programında yer alan 143 öğrenme çıktısı SOLO taksonomisi düzeyleri esas alınarak incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda; öğrenme çıktılarının tek yönlü, çok yönlü, ilişkisel ve soyutlanmış yapı düzeylerindeki sınıf seviyelerine göre dağılımları ile sınıf düzeyleri arasındaki yapısal değişimler tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular; düzenlenen frekans tabloları, karşılaştırmalı grafikler ve açıklayıcı yorumlar aracılığıyla aşağıda sunulmuştur.

4.1.1 Öğrenme Çıktılarının Sınıf Düzeylerine Göre SOLO Taksonomisi Dağılımları

Öğretim programında yer alan öğrenme çıktıları; 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyleri temel alınarak SOLO taksonomisi düzeyine sınıflandırılmıştır. Bu doğrultuda; 5. sınıfa ait 28, 6. sınıfa ait 36, 7. sınıfa ait 36 ve 8. sınıfa ait 43 öğrenme çıktısının bilişsel

karmaşıklık seviyeleri, her bir sınıf seviyesi için hazırlanan frekans tabloları sırasıyla sunulmuştur.

4.1.1.1 5. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı

2024 FBDÖP 5. Sınıf düzeyinde 28 öğrenme çıktısı bulunmaktadır. Bu öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları Tablo 4.1'de yer almaktadır.

Tablo 4.1 5. Sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları

SOLO Taksonomisi Düzeyi	**5. Sınıf Öğrenme Çıktısı Numarası**	**f**
Tek Yönlü Yapı	FB.5.2.1.1	1
Çok Yönlü Yapı	FB.5.1.1.1; FB.5.3.2.1; FB.5.3.2.2; FB.5.4.2.1; FB.5.5.1.1; FB.5.5.4.1; FB.5.6.1.1; FB.5.7.1.1	8
İlişkisel Yapı	FB.5.1.2.1; FB.5.1.2.2; FB.5.1.3.1; FB.5.2.1.2; FB.5.2.2.1; FB.5.2.3.1; FB.5.2.3.2; FB.5.3.1.1; FB.5.3.1.2; FB.5.4.1.1; FB.5.4.3.1; FB.5.5.2.1; FB.5.5.2.2; FB.5.5.3.1; FB.5.5.4.2; FB.5.6.1.2; FB.5.6.2.1; FB.5.7.1.2; FB.5.7.1.3	19
Soyutlanmış Yapı	-	0

Tablo 4.1'de sunulan 5. sınıf düzeyindeki öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde, programın bilişsel ağırlık merkezinin belirgin bir biçimde ilişkisel yapı (f= 19) düzeyinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bunu sırasıyla çok yönlü yapı (f= 8) ve yalnızca bir çıktı ile temsil edilen tek yönlü yapı (f=1) düzeyleri takip etmektedir. Veriler bütünsel olarak değerlendirildiğinde, 5. sınıf öğretim programının öğrencilerden sadece bağımsız bilgi parçalarını edinmelerini veya yüzeysel tanımlamalar yapmalarını beklemediği; aksine, kavramlar arası bağ kurma, neden-sonuç ilişkilerini çözümleme ve bütünsel bir bakış açısı geliştirme gibi derinlemesine anlama becerilerine güçlü bir vurgu yaptığı anlaşılmaktadır. Taksonominin en üst basamağı olan ve yapılandırılan bilgiyi yeni durumlara transfer etmeyi gerektiren soyutlanmış yapı düzeyinde öğrenme çıktısının bulunmaması (f= 0), 5. sınıf düzeyinin somut işlem döneminden soyut işlem dönemine geçiş aşamasındaki gelişimsel özellikleri gözetilerek, üst düzey soyutlama gerektiren karmaşık hedeflerin

program tasarımcıları tarafından daha ileri kademelere ertelendiğinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

4.1.1.2 6. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı

2024 FBDÖP 6. Sınıf düzeyinde 36 öğrenme çıktısı bulunmaktadır. Bu öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları Tablo 4.2'de yer almaktadır.

Tablo 4.2 6. Sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları

SOLO Taksonomisi Düzeyi	6. Sınıf Öğrenme Çıktısı Numarası	F
Tek Yönlü Yapı	-	0
Çok Yönlü Yapı	FB.6.1.1.1; FB.6.3.2.4; FB.6.4.3.1; FB.6.6.1.1	4
İlişkisel Yapı	FB.6.1.1.2; FB.6.1.2.1; FB.6.1.2.2; FB.6.2.1.1; FB.6.2.1.2; FB.6.2.2.1; FB.6.3.1.1; FB.6.3.1.2; FB.6.3.1.3; FB.6.3.1.4; FB.6.3.1.5; FB.6.3.2.1; FB.6.3.2.2; FB.6.3.2.3; FB.6.4.1.1; FB.6.4.1.2; FB.6.4.2.1; FB.6.4.3.2; FB.6.4.3.3; FB.6.5.1.1; FB.6.5.2.1; FB.6.5.3.2; FB.6.5.3.4; FB.6.6.2.1; FB.6.6.2.2; FB.6.7.1.1; FB.6.7.1.2; FB.6.7.2.1	28
Soyutlanmış Yapı	FB.6.3.2.3; FB.6.3.4.3; FB.6.5.3.3; FB.6.7.2.2	4

Tablo 4.2'de yer alan 6. sınıf düzeyindeki öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde, bu sınıf düzeyinde tek yönlü yapı düzeyinin özelliklerine sahip hiçbir öğrenme çıktısına rastlanmazken; çok yönlü yapı düzeyinde 4, ilişkisel yapı düzeyinde 28 ve taksonominin en üst düzeyi olan soyutlanmış yapı düzeyinde ise 4 öğrenme çıktısı tespit edilmiştir. İlişkisel yapıdaki yoğunluk (f= 28), öğrencilerden kavramlar arası ağlar örmeleri ve bu ağları yapısal bir bütünlük içinde yönetmeleri beklendiğini doğrulamaktadır. 5. sınıfta hiç rastlanmayan soyutlanmış yapı düzeyinin bu kademede 4 çıktı ile temsil edilmeye başlanması, programın bilişsel mimarisinde niteliksel bir sıçramaya işaret etmektedir. Bu durum, öğrencilerin gelişim seviyeleri ve hazırbulunuşluklarının artmasıyla birlikte, edindikleri bilgiyi kendi bağlamının dışına taşıma, alternatif hipotezler üretme ve üst düzey genellemelere

ulaşma becerilerinin artık program düzeyinde talep edilmeye başlandığını ortaya koymaktadır.

4.1.1.3 7. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı

2024 FBDÖP 7. Sınıf düzeyinde 36 öğrenme çıktısı bulunmaktadır. Bu öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları Tablo 4.3'te yer almaktadır.

Tablo 4.3 7. Sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları

SOLO Taksonomisi Düzeyi	7. Sınıf Öğrenme Çıktısı Numarası	f
Tek Yönlü Yapı	-	0
Çok Yönlü Yapı	FB.7.3.1.1; FB.7.3.1.2; FB.7.3.2.1; FB.7.3.2.3; FB.7.3.3.1; FB.7.3.3.2; FB.7.3.4.1; FB.7.3.4.2; FB.7.4.2.2; FB.7.5.2.1; FB.7.5.2.2; FB.7.5.3.1; FB.7.6.1.1; FB.7.6.1.3	14
İlişkisel Yapı	FB.7.1.1.1; FB.7.1.1.2; FB.7.1.2.1; FB.7.1.2.2; FB.7.2.1.1; FB.7.2.1.2; FB.7.2.2.1; FB.7.4.1.1; FB.7.4.2.1; FB.7.5.1.1; FB.7.5.1.3; FB.7.5.1.4; FB.7.5.2.3; FB.7.5.2.4; FB.7.5.3.2; FB.7.5.4.1; FB.7.6.1.2; FB.7.7.1.1	18
Soyutlanmış Yapı	FB.7.1.1.3; FB.7.3.2.2; FB.7.5.1.2; FB.7.7.2.1	4

Tablo 4.3'te yer alan 7. sınıf düzeyindeki öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde, programın bilişsel ağırlığının üst düzey basamaklarda korunurken orta düzeyde bir genişleme yaşadığı saptanmıştır. Bu sınıf düzeyinde tek yönlü yapı özelliklerine sahip hiçbir öğrenme çıktısına rastlanmazken; çok yönlü yapı düzeyinde 14, ilişkisel yapı düzeyinde 18 ve taksonominin en üst düzeyi olan soyutlanmış yapı düzeyinde ise 4 öğrenme çıktısı tespit edilmiştir. 6. sınıf düzeyine kıyasla tek yönlü yapının yine sıfır düzeyinde kalması, programın yüzeysel ve tekil bilgi aktarımından kaçınma kararlılığını sürdürdüğünü ortaya koymaktadır. Ancak bu kademede asıl dikkat çekici bulgu, çok yönlü yapı düzeyindeki çıktı sayısının belirgin bir artış göstermesidir. Bu niceliksel artış, 7. sınıf düzeyinde öğrencilere aktarılması gereken disipline özgü olgusal bilgilerin, bağımsız kavramların ve süreç basamaklarının yoğunlaştığına işaret etmektedir. Program, öğrencilerden bu zengin kavramsal içeriği öncelikle çok yönlü bir bakış açısıyla edinmelerini, ardından

bu verileri birbirine bağlayarak anlamlı şemalara dönüştürmelerini talep etmektedir. En üst düzey olan soyutlanmış yapının varlığını koruması (f= 4) ise, programın kavramsal yoğunluk artarken bile öğrencileri kuramsal çıkarımlar yapmaya ve bilgiyi transfer etmeye yönlendiren vizyonundan ödün vermediğini açıkça ortaya koymaktadır.

4.1.1.4 8. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı

2024 FBDÖP 8. Sınıf düzeyinde 43 öğrenme çıktısı bulunmaktadır. Bu öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları Tablo 4.4'te yer almaktadır.

Tablo 4.4 8. Sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları

SOLO Taksonomisi Düzeyi	8. Sınıf Öğrenme Çıktısı Numarası	f
Tek Yönlü Yapı	FB.8.3.4.1; FB.8.6.1.2; FB.8.6.1.3	3
Çok Yönlü Yapı	FB.8.2.1.1; FB.8.3.1.2; FB.8.5.1.1; FB.8.5.3.2; FB.8.6.2.1; FB.8.6.2.3	6
İlişkisel Yapı	FB.8.1.1.1; FB.8.1.2.1; FB.8.2.1.2; FB.8.3.1.1; FB.8.3.2.1; FB.8.3.3.1; FB.8.3.3.2; FB.8.3.4.2; FB.8.4.1.1; FB.8.4.1.2; FB.8.4.1.3; FB.8.4.2.1; FB.8.4.2.2; FB.8.5.2.1; FB.8.5.3.1; FB.8.5.4.1; FB.8.5.4.2; FB.8.5.4.3; FB.8.5.4.4; FB.8.6.1.1; FB.8.6.1.4; FB.8.6.2.2; FB.8.7.1.1; FB.8.7.1.2; FB.8.7.1.3; FB.8.7.2.1; FB.8.7.2.2	27
Soyutlanmış Yapı	FB.8.3.3.3; FB.8.4.2.3; FB.8.6.1.5; FB.8.6.2.4; FB.8.6.2.5; FB.8.7.2.3; FB.8.7.2.4	7

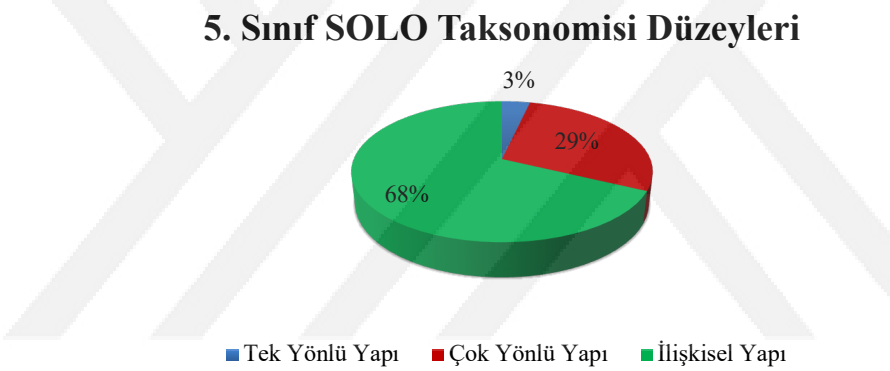
Tablo 4.4'teki veriler, 8. sınıf öğrenme çıktılarının öğrencilerden çok boyutlu ve ileri düzeyde bir bilişsel performans talep ettiğini göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda; tek yönlü yapıda 3, çok yönlü yapıda 6, ilişkisel yapıda 27 ve soyutlanmış yapıda 7 öğrenme çıktısının yer aldığı tespit edilmiştir. Dağılımın merkez üssünün ilişkisel yapı olması (f= 27), öğretim programının sığ bilgi aktarımı yerine bütünsel kavramsal şemalar inşa etme felsefesinin bu kademede de ana omurgayı oluşturduğunu doğrulamaktadır. Bununla birlikte, alt bilişsel düzeylerin toplamda oldukça sınırlı kalması, odağın ezberden uzak tutulduğunun kanıtıdır. Öne çıkan bir

diğer bulgu ise, öğrencilerin bilgiyi yeni durumlara uyarlamasını ve genellemeler yapmasını gerektiren soyutlanmış yapı düzeyinin 7 öğrenme çıktısı ile bu kademede daha fazla yer bulmasıdır. Bu durum, öğretim programının yapısına uygun olarak bilişsel beklentilerin sınıf düzeyiyle birlikte artırıldığı şeklinde değerlendirilebilir.

4.1.2 Öğrenme Çıktılarının Sınıf Düzeylerine Göre Değişimi

2024 TYMM FBDÖP'te yer alan öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeyleri açısından sınıf seviyeleri ilerledikçe gösterdiği eğilimi ve yapısal değişimi ortaya koymak amacıyla; her bir sınıf düzeyine ait veriler karşılaştırmalı yüzdelik oranlar (%) üzerinden ele alınmış ve grafiklerle desteklenerek sunulmuştur.

5. Sınıf düzeyindeki öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerindeki dağılımları Şekil 4.1'de görülmektedir.

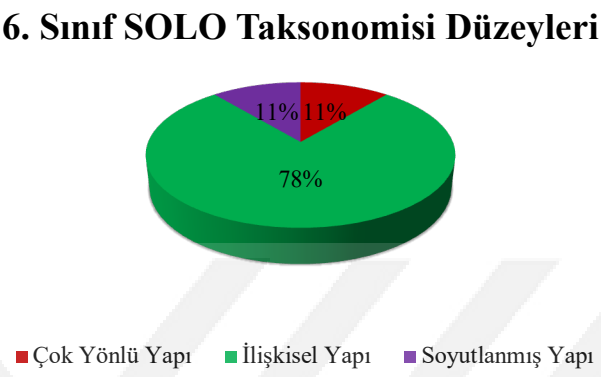


Şekil 4.1 Fen bilimleri dersi öğretim programı 5. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları

Şekil 4.1 incelendiğinde, öğrenme çıktılarının %3'ünün (f=1) tek yönlü yapı, %29'unun (f=8) çok yönlü yapı ve %68'inin (f=19) ilişkisel yapı düzeyinde yer aldığı görülmektedir. Bu dağılım, öğrenme çıktılarının belirgin biçimde ilişkisel yapı düzeyinde yoğunlaştığını göstermektedir. Özellikle öğrenme çıktılarının büyük çoğunluğunun bu düzeyde toplanması, programın öğrencilerden kavramlar arası ilişki kurma, bağlantı oluşturma ve anlam bütünlüğü sağlama becerilerini öncelikli olarak beklediğine işaret etmektedir. Buna karşılık çok yönlü yapı düzeyinde yer alan öğrenme çıktılarının ikinci sırada yoğunlaştığı, tek yönlü yapı ve soyutlanmış yapı düzeylerinde ise öğrenme çıktılarının oldukça sınırlı düzeyde olduğu görülmektedir.

Genel olarak bu durum, öğrenme çıktılarının orta ve üst-orta düzey bilişsel süreçlerde yoğunlaştığını, buna karşın hem temel düzey hem de üst düzey soyutlama gerektiren düzeylerde daha sınırlı bir dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır

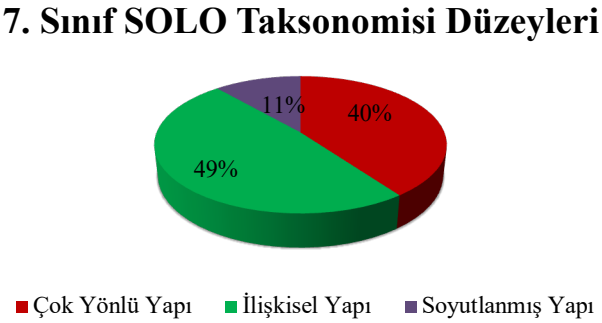
6. Sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomi düzeylerine göre dağılımlarına ilişkin açıklayıcı görsel Şekil 4.2'de yer almaktadır.



Şekil 4.2 Fen bilimleri dersi öğretim programı 6. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları

Şekil 4.2 incelendiğinde, öğrenme çıktılarının %11'inin (f=4) çok yönlü yapı, %78'inin (f=28) ilişkisel yapı ve %11'inin (f=4) soyutlanmış yapı düzeyinde yer aldığı görülmektedir. Bu dağılım, öğrenme çıktılarının belirgin biçimde ilişkisel yapı düzeyinde yoğunlaştığını göstermektedir. Özellikle öğrenme çıktılarının büyük çoğunluğunun bu düzeyde yoğunlaşması, programın öğrencilerden kavramlar arası ilişki kurma, açıklama geliştirme ve bütüncül anlam oluşturma gibi bilişsel süreçleri öncelikli olarak beklediğine işaret etmektedir. Buna karşılık çok yönlü yapı ve soyutlanmış yapı düzeylerinde öğrenme çıktılarının eşit ancak sınırlı düzeyde yoğunlaştığı görülmektedir. Ayrıca tek yönlü yapı düzeyinde hiçbir öğrenme çıktısına yer verilmemesi, programda düşük düzey bilişsel süreçlere yönelik öğrenme çıktılarının dışlandığını ve öğrencilerden daha karmaşık bilişsel performans beklendiğini ortaya koymaktadır.

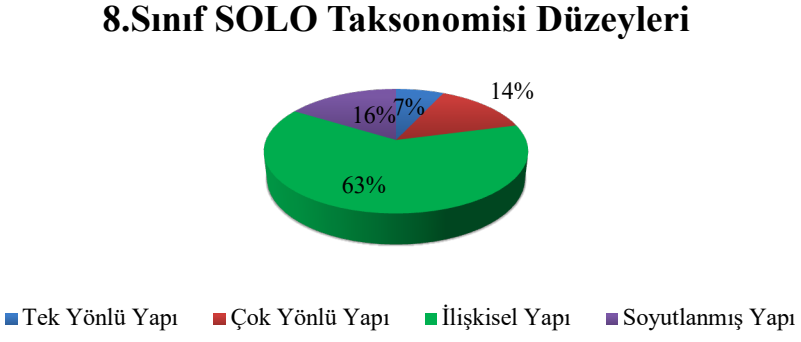
7. Sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı Şekil 4.3'te sunulmuştur.



Şekil 4.3 Fen bilimleri dersi öğretim programı 7. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları

Şekil 4.3'te sunulan veriler incelendiğinde, öğrenme çıktılarının %40'ının (f=14) çok yönlü yapı, %49'unun (f=18) ilişkisel yapı ve %11'inin (f=4) soyutlanmış yapı düzeyinde yer aldığı saptanmıştır. Bu dağılım, öğrenme çıktılarının özellikle ilişkisel yapı düzeyinde yoğunlaştığını göstermektedir. Bununla birlikte çok yönlü yapı düzeyinde de önemli bir yoğunlaşma olduğu görülmekte, bu durum programın hem birden fazla bilgiyi bağımsız kullanma hem de bu bilgiler arasında ilişki kurma becerilerini birlikte hedeflediğine işaret etmektedir. Soyutlanmış yapı düzeyindeki öğrenme çıktılarının daha sınırlı şekilde yer alması ise üst düzey soyutlama ve genelleme gerektiren bilişsel süreçlere daha az ağırlık verildiğini göstermektedir. Ayrıca tek yönlü yapı düzeyinde hiçbir öğrenme çıktısına yer verilmemesi, programın düşük düzey bilişsel süreçlerden ziyade daha karmaşık düşünme becerilerini önceliğini ortaya koymaktadır.

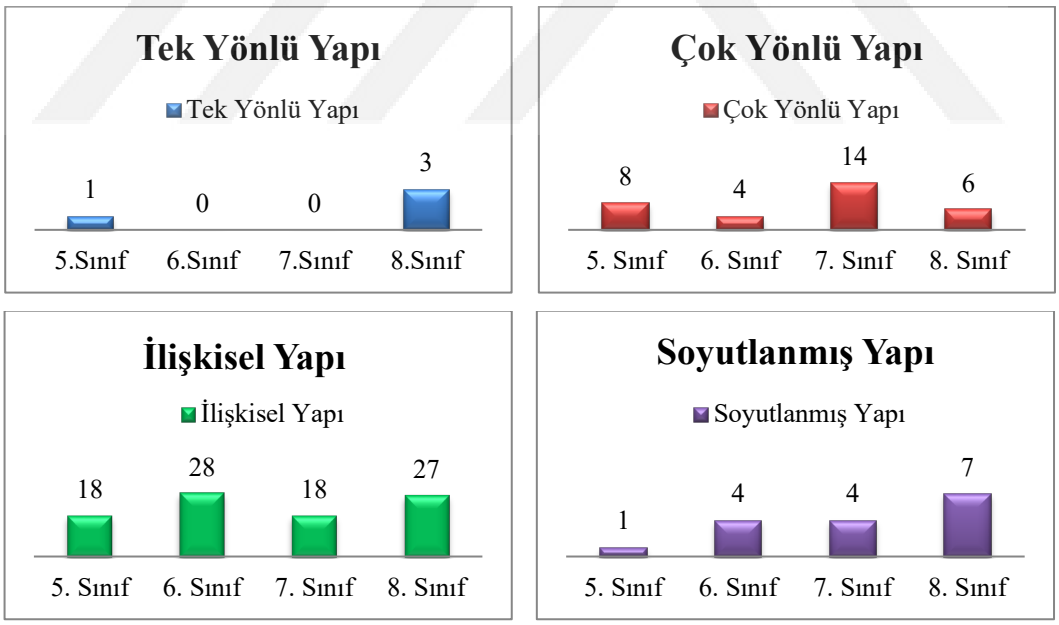
8. Sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı Şekil 4.4'te sunulmuştur.



Şekil 4.4 Fen bilimleri dersi öğretim programı 8. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımları

Şekil 4.4 incelendiğinde, öğrenme çıktılarının %7'sinin (f=3) tek yönlü yapı, %14'ünün (f=6) çok yönlü yapı, %63'ünün (f=27) ilişkisel yapı ve %16'sının (f=7) soyutlanmış yapı düzeyinde yer aldığı belirlenmiştir. Bu dağılım, öğrenme çıktılarının belirgin biçimde ilişkisel yapı düzeyinde yoğunlaştığını göstermektedir. Özellikle bu düzeyde yoğunlaşma, programın öğrencilerden kavramlar arası ilişki kurma, açıklama geliştirme ve bütüncül anlam oluşturma becerilerini öncelikli olarak beklediğine işaret etmektedir. Bununla birlikte soyutlanmış yapı düzeyinde de görece bir yoğunlaşma olduğu görülmekte, bu durum üst düzey soyutlama ve genelleme becerilerine yönelik öğrenme çıktılarına belirli bir ağırlık verildiğini göstermektedir. Buna karşın çok yönlü yapı ve özellikle tek yönlü yapı düzeylerinde daha sınırlı bir kümelenme olduğu, düşük düzey bilişsel süreçlere verilen ağırlığın görece daha az olduğunu ortaya koymaktadır.

Sınıf düzeylerinin ayrı ayrı değerlendirilmesinin ardından, 2024 TYMM FBDÖP öğrenme çıktılarının 5. sınıftan 8. sınıfa doğru hiyerarşik gelişimini, düzeyler arası geçişlerini ve bütünsel eğilimini ortaya koymak amacıyla karşılaştırmalı bir analiz yapılmıştır. Bu doğrultuda; tüm sınıf düzeylerine ait SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımlarının bütünsel olarak sunulduğu veriler Şekil 4.5'te yer almaktadır.



Şekil 4.5 Sınıf düzeylerine göre fen bilimleri dersi öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi düzeylerine göre dağılımı

Şekil 4.5'te yer alan veriler genel olarak değerlendirildiğinde, öğrenme çıktılarının farklı SOLO taksonomisi düzeyleri bakımından sınıf düzeylerine göre belirgin farklılıklar gösterdiği anlaşılmaktadır. Tek yönlü yapı düzeyi açısından değerlendirildiğinde, bu yapı türünün genel olarak düşük seviyede kaldığı dikkat çekmektedir. 5. sınıfta sınırlı sayıda görülürken, 6. ve 7. sınıflarda neredeyse hiç rastlanmamakta, 8. sınıfta ise kısmi bir artış gözlenmektedir. Bu durum, öğrencilerin ilerleyen sınıf düzeylerinde tek boyutlu düşünmeden uzaklaşarak daha karmaşık düşünme biçimlerine yöneldiğini göstermektedir. Çok yönlü yapı düzeyi incelendiğinde, tüm sınıf düzeylerinde belirli bir dağılım olduğu, ancak en yüksek değerin 7. sınıfta olduğu görülmektedir. 5. ve 6. sınıflarda orta düzeyde olan çok yönlü yapı, 8. sınıfta bir miktar düşüş göstermektedir. Bu bulgu, özellikle orta kademelerde öğrencilerin çok yönlü düşünme becerilerinin daha belirgin hale geldiğini ortaya koymaktadır. İlişkisel yapı düzeyi, tüm sınıf kademelerinde en yüksek değerlere sahip yapı türü olarak dikkat çekmektedir. 6. ve 8. sınıflarda yüksek düzeye ulaşan bu yapı, 5. ve 7. sınıflarda da üst düzeylere yakın olduğu görülmektedir. Bu durum, öğrencilerin bilgileri ilişkilendirme ve anlamlandırma becerilerinin genel olarak güçlü olduğunu ve sınıf düzeyi arttıkça bu becerinin daha da geliştiğini göstermektedir. Soyutlanmış yapı ise diğer yapılara kıyasla daha düşük düzeyde olmakla birlikte, sınıf düzeyi arttıkça artış eğilimi göstermektedir. Özellikle 8. sınıfta en yüksek değere ulaşması, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin zamanla geliştiğine işaret etmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin alt sınıf düzeylerinden üst sınıf düzeylerine doğru ilerledikçe öğrenme çıktılarının tek yönlü ve çok yönlü yapılardan ilişkisel ve soyutlanmış yapılara doğru geçiş yaptığı görülmektedir. Bu bulgu, öğrencilerin bilişsel gelişimlerinin SOLO taksonomisi ile uyumlu bir şekilde ilerlediğini ve öğretim sürecinde üst düzey düşünme becerilerini destekleyen etkinliklerin önemini ortaya koymaktadır.

4.2 2024 Fen Bilimleri Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşlerine Yönelik Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan "Fen bilimleri öğretmenlerinin SOLO taksonomisine, 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı öğrenme çıktılarının yapısına ve öğrencilere kazandırılmasına yönelik

görüşleri nelerdir?" sorusunun yanıtlanması amacıyla, YYGF'den elde edilen veriler tümevarımsal içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda katılımcıların ifadelerinden elde edilen kod, kategori ve temalara ilişkin frekans (f) dağılımları Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5 Fen bilimleri öğretmenlerinin görüşlerine ilişkin içerik analizi bulguları

Tema	Kategori	Kod	Katılımcı	f*
Programın Vizyonu ve Yapısal Dönüşüm	Bilgi Aktarımından Beceri Odaklılığa Geçiş	Bilgi ezberinden uzaklaşıp beceri edinimine odaklanma	Ö2, Ö3, Ö8, Ö12	6
		Öğrencinin aktif kılınması	Ö1, Ö4, Ö9, Ö11	5
		Öğretmenin rehber rolü	Ö3, Ö4	2
	Öğrenme Çıktılarının Yapısı	Öğrenme çıktılarının hedefleri somutlaştırması	Ö3, Ö4, Ö7, Ö14	6
		Öğrenme çıktılarının eylem odaklı olması	Ö4, Ö5, Ö9	4
SOLO Taksonomisine Yönelik Mevcut Bilgi ve Farkındalık Düzeyi	Teorik bilgi eksikliği	Eğitim almamış olma	Ö6, Ö7, Ö9, Ö13, Ö14	5
		Teorik yapıya yabancılık	Ö6, Ö7, Ö9, Ö14	4
	Pratik ve Süreç Odaklı Anlayış	Öğrenmeyi ölçen bir araç algısı	Ö3, Ö4, Ö8, Ö11	4
		Düşünme süreci sıralaması olduğu algısı	Ö2, Ö3, Ö5, Ö11	4
Düşünme Becerileri ve Bilişsel Derinlik	Kavramsal Bağlantı ve Transfer	Bilginin günlük yaşama transfer edilmesi	Ö4, Ö5, Ö7, Ö11, Ö13	5
		Öğrenme çıktılarının üst düzey düşünmeye yönlendirmesi	Ö1, Ö4, Ö7, Ö9, Ö12	5
		Neden-sonuç ilişkileri ve mantık kurmaya yönelik teşvik	Ö4, Ö5, Ö7, Ö13	4
	Bilişsel Gelişimdeki Engeller	6. sınıftaki konuların soyut kalması ve kavranmasındaki güçlük	Ö3, Ö5, Ö7, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15	7
		Hazırbulunuşluk ve motivasyon seviyelerinin üst düzey düşünme için yetersiz kalması	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5	4
Ölçme ve Değerlendirmede Paradigma Değişimi	Süreç ve Performans Değerlendirme	Performans değerlendirmenin aktifleşmesi	Ö2, Ö3, Ö14, Ö15	5
		Muhakemeye ve gidişata puan verilmesi	Ö2, Ö7, Ö8, Ö15	4
		Sonuç ve puan anlayışının değişmesi	Ö4, Ö6, Ö9, Ö15	4
	Uygulama Zorlukları	Kalabalık sınıflarda bireysel gelişim sürecinin takip edilmesinin güçlüğü	Ö3, Ö5, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15	6
		Kalabalık sınıflarda form doldurma zorluğu	Ö3, Ö4, Ö11, Ö13, Ö14, Ö15	6
		Zaman kaybı ve evrak yükü	Ö3, Ö4, Ö11	3
Sahadaki Sınırlılıklar ve Çözüm Önerileri	Fiziksel ve Donanımsal Eksiklikler	Deney malzemesi eksikliği	Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11	5
		Okullar arası imkân eşitsizliği	Ö6, Ö7, Ö8, Ö10, Ö11	5

Tablo 4.5'in devamı

Tema	Kategori	Kod	Katılımcı	f*
Sahadaki Sınırlılıklar ve Çözüm Önerileri	Zaman ve Sınıf Yönetimi Problemleri	Haftalık ders süresi yetersizliği	Ö6, Ö7, Ö8, Ö9, Ö10, Ö11, Ö14, Ö15	8
		Kalabalık sınıflar	Ö6, Ö7, Ö8, Ö9 Ö10, Ö11	6
	Sistemsel İyileştirme Beklentileri	Merkezi sınavların (LGS) yeni modele acilen uyarlanması	Ö3, Ö4, Ö6, Ö10, Ö11, Ö12, Ö15	7
		6. sınıf müfredatındaki konu yoğunluğunun azaltılarak dengelenmesi	Ö4, Ö5, Ö7	3
		Uygulama rehberleri/materyal havuzları oluşturulması.	Ö3, Ö4, Ö6	3

*Görüşmeler esnasında bir öğretmenin aynı tema veya kategori bünyesinde birden fazla kodla ilişkili ifade kullanabilmesi nedeniyle, ilgili kategorilerdeki frekans (f) toplamı o temaya katkı sunan öğretmen sayısından fazla çıkabilmektedir.

Görüşme verilerinin çözümlenmesi sonucunda, fen bilimleri öğretmenlerinin yeni öğretim programına ve SOLO taksonomisine ilişkin görüşleri beş temel tema etrafında şekillenmiştir. Bu temalar sırasıyla; Programın Vizyonu ve Yapısal Dönüşüm, SOLO Taksonomisine Yönelik Mevcut Bilgi ve Farkındalık Düzeyi, Düşünme Becerileri ve Bilişsel Derinlik, Ölçme ve Değerlendirmede Paradigma Değişimi ile Sahadaki Sınırlılıklar ve Çözüm Önerileri olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.5 incelendiğinde, Programın Vizyonu ve Yapısal Dönüşüm teması altında öğretmenlerin yeni programı büyük ölçüde bilgi aktarımından beceri odaklılığa geçiş olarak algıladıkları görülmektedir. Bu kapsamda katılımcılar, bilgi ezberinden uzaklaşılarak öğrencinin aktif kılındığını ve öğretmenin süreci tasarlayan bir rehber rolü üstlendiğini vurgulamıştır. Ayrıca programda yer alan öğrenme çıktılarının yapısı değerlendirildiğinde, bu ifadelerin hedefleri somutlaştıran eylem odaklı bir nitelik taşıdığı yönünde ortak bir kanaat oluşmuştur. Bu tema için katılımcılara ait örnek ifadeler şu şekildedir:

Ö4: "Bu nedenle içerikten çok öğrenme sürecine ve öğrencinin aktif katılımına odaklanılmıştır... bilgiyi aktaran kişi olmaktan çok, öğrenme sürecini tasarlayan ve öğrenciyi aktif kılan bir rehber..."

Ö3: "Kazanım yerine öğrenme çıktısı kavramının gelmesiyle de dersler sadece bilgi ezberletmekten çıktı, tamamen çocukların fen becerilerini, günlük hayatla bağ kurma ve mantık yürütme süreçlerini geliştirmeye odaklandı."

Ö9: "Yeni programdaki öğrenme çıktılarının net bir şekilde formüle edildiği ve hedeflenen öğrenci performansını daha belirgin hâle getirdiği söylenmektedir."

Araştırmanın temel odak noktalarından biri olan SOLO Taksonomisine Yönelik Mevcut Bilgi ve Farkındalık Düzeyi teması incelendiğinde, çalışma grubundaki öğretmenlerin genel olarak teorik bilgi eksikliği yaşadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin büyük bir kısmı bu alanda özel bir eğitim almadıklarını ve taksonominin akademik yapısına yabancı olduklarını belirtmiştir. Buna karşın katılımcıların taksonomiyi öğrenmeyi derinlemesine ölçen bir araç ve düşünme süreci sıralaması olarak yorumlayarak, pratik ve süreç odaklı doğru bir pedagojik anlayış geliştirdikleri saptanmıştır. Bu tema için katılımcılara ait örnek ifadeler şu şekildedir:

Ö6: "Teorik bir eğitim almadım."

Ö7: "5 basamaktan oluştuğunu biliyorum. Detaylı bilmiyorum."

Ö3: "Öğrencilerin bir konuyu sadece ezberleyip ezberlemediğini değil, bilgiyi ne kadar derinlemesine anladığını ve kavramlar arasında nasıl bağ kurduğunu aşamalı olarak ölçen, süreç odaklı bir değerlendirme modeli olduğunu biliyorum."

Düşünme Becerileri ve Bilişsel Derinlik teması bağlamında ulaşılan bulgular, yeni öğretim programının öğrencileri kavramsal bağlantı kurmaya ve transfer yapmaya yönlendirdiğini göstermektedir. Öğretmenler; programın bilginin günlük yaşama aktarılmasını desteklediğini, öğrenme çıktılarının öğrencileri üst düzey düşünmeye sevk ettiğini ve neden-sonuç ilişkileri kurmayı teşvik ettiğini ifade etmiştir. Ancak bu bilişsel hedeflere ulaşmada sahada karşılaşılan engeller de dile getirilmiş; özellikle altıncı sınıf konularının soyut kalması, öğrencilerin hazırbulunuşluk ve motivasyon düzeylerinin yetersizliği en belirgin sınırlılıklar olarak öne çıkmıştır. Bu tema için katılımcılara ait örnek ifadeler şu şekildedir:

Ö4: "Öğrenciler artık bir kavramı ezberlemek yerine o kavramı farklı bağlamlarda kullanmak, yorumlamak ve yeni durumlara uyarlamak durumundadır."

Ö7: "Beceri odaklı olması ve eyleme dönüştürülmüş olması sayesinde öğrenci bilgiyi hayatına ve diğer derslere aktarması kolay olacaktır."

Ö3: "Somut işlem döneminden soyut işlem dönemine geçiş aşamasındaki ortaokul öğrencilerinin tamamını bu üst düzey düşünmeye yönlendirmek, ders kitaplarındaki etkinliklerin niteliği ve somut materyal desteğiyle sınırlı kalabiliyor."

Öğretmen görüşlerinden elde edilen Ölçme ve Değerlendirmede Paradigma Değişimi teması, süreç ve performans değerlendirmenin aktifleştiğine işaret etmektedir. Katılımcılar sadece sonuç ve puan odaklı geleneksel anlayışın değiştiğini; bunun yerine öğrencinin muhakemesine ve gidişatına puan verilen süreç odaklı bir yapıya geçildiğini belirtmiştir. Diğer taraftan bu değişimin sahada yarattığı uygulama zorlukları da vurgulanmıştır. Kalabalık sınıflarda öğrencilerin bireysel gelişim süreçlerinin takip edilmesinin ve çok sayıdaki değerlendirme formunun doldurulmasının öğretmenler üzerinde ciddi bir zaman kaybı ile evrak yükü oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu tema için katılımcılara ait örnek ifadeler şu şekildedir:

Ö3: "Artık sadece çoktan seçmeli testler veya dönem sonundaki sınav puanı üzerinden bir değerlendirme yapmıyorum... Bu amaçla ders içi etkinliklerde, performans görevlerinde ve laboratuvar çalışmalarında dereceli puanlama anahtarları, gözlem formları ve öz değerlendirme ölçeklerini daha aktif kullanıyorum."

Ö6: "Puan odaklı değerlendirmenin yerine daha çok süreç odaklı bir yaklaşımın benimsendiğini, öğrencinin problem çözme becerilerini... dikkate alıp değerlendirmeye çalışıyorum."

Ö14: "Ancak kalabalık sınıf mevcutları ve haftalık ders saatinin sınırlı olması, her öğrencinin düşünme sürecini her an bireysel olarak izlemeyi ve bu formları hakkıyla doldurmayı zaman yönetimi açısından oldukça zorlaştırıyor."

Son olarak Sahadaki Sınırlılıklar ve Çözüm Önerileri teması incelendiğinde, öğretmenlerin fiziksel ve donanımsal eksikliklere dikkat çektikleri görülmektedir. Okullar arası imkân eşitsizlikleri ve deney malzemesi eksikliği programın uygulanabilirliğini zorlaştıran temel unsurlar arasında sayılmıştır. Zaman ve sınıf yönetimi problemleri kategorisinde ise haftalık ders süresinin yeni vizyonun gerektirdiği etkinlikleri tamamlamak için yetersiz kalması ve kalabalık sınıf mevcutları en sık tekrar eden bulgular olmuştur. Sistemsel iyileştirme beklentileri doğrultusunda öğretmenler; merkezi sınavların ivedilikle beceri odaklı yeni modele uyarlanmasını, altıncı sınıf müfredatındaki konu yoğunluğunun azaltılarak dengelenmesini ve sahadaki uygulayıcılara destek olacak kapsamlı etkinlik rehberleri ile materyal havuzlarının oluşturulmasını önermiştir. Bu tema için katılımcılara ait örnek ifadeler şu şekildedir:

Ö10: "Laboratuvar olanakları, materyal erişimi, teknoloji kullanımı ve proje tabanlı uygulamalara ayrılabilen zaman bakımından avantajlı ve dezavantajlı okullar arasında öğrenme farklarının artma riski bulunmaktadır."

Ö5: "Özellikle 6. sınıflarda süre yetiştirmek çok zor... Sürekli etkinliklerin başlık kısımlarını doldurmayla geçiyor. Bir süre sonra sıkılıyorlar."

Ö3: "Son olarak, LGS gibi merkezi sınavların ve ortak yazılıların da acilen bu beceri odaklı yeni felsefeye tam uyumlu hale getirilmesi şarttır...".

Ö4: "Özellikle 6. sınıf Fen Bilimleri dersinde yer alan biyoloji konularının yıllık plan içerisinde daha dengeli dağıtılması gerektiği kanaatindeyim."

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1 Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2024 yılında uygulamaya konulan FBDÖP'te yer alan 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeyindeki toplam 143 öğrenme çıktısı SOLO taksonomisi çerçevesinde analiz edilmiş ve programın sahadaki yansımalarını değerlendirmek amacıyla 15 fen bilimleri öğretmeninin görüşleri incelenmiştir. Doküman analiziyle ulaşılan bilişsel derinlik verileri ile durum çalışması kapsamında toplanan öğretmen deneyimleri birlikte bütüncül bir şekilde değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda elde edilen bulgular, öğretim programının hem kuramsal tasarımını hem de uygulamadaki çok boyutlu yansımalarını göstermesi bakımından önemli sonuçlar sunmaktadır.

2024 FBDÖP'nin ortaokul başlangıç kademesi olan 5. sınıf düzeyine ait 28 öğrenme çıktısının SOLO taksonomisine göre dağılımı incelendiğinde, öğrenme çıktılarının ilişkisel yapı düzeyinde toplandığı belirlenmiştir. Bu düzeyde soyutlanmış yapıya ait hiçbir öğrenme çıktısına yer verilmemesi gelişimsel özelliklerle yakından ilişkilidir. Beşinci sınıf öğrencilerinin somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçiş aşamasında bulunmaları (Demetriou vd., 1993), program tasarımcılarının soyutlama gerektiren üst düzey hedefleri sonraki kademelere ertelemesine neden olmuştur (Biggs ve Collis, 1982). Öğretmen görüşleri de bu durumu doğrulamaktadır. Katılımcılar, ilkokuldan yeni gelen öğrencilerin adaptasyon süreçleri nedeniyle ilişkisel düzeydeki çıktıları sınıfta işlerken zaman kısıtlılığı yaşadıklarını vurgulamışlardır.

Kademeli geçiş sürecinin ikinci halkası olan 6. sınıf seviyesinde, tek yönlü yapı düzeyine rastlanmamış olması programın ezberci yaklaşımdan arındığını göstermektedir. Bu düzeyde ilk kez ortaya çıkan soyutlanmış yapıdaki öğrenme çıktıları, öğrencilerin hazırbulunuşluklarının artmasıyla paralel bir ilerlemeye işaret etmektedir. Öğrencilerin edindikleri fen kavramlarını kendi bağlamlarının dışına taşıyarak özgün genellemelere ulaşmaları bu seviyede beklenmektedir (Barnett ve Ceci, 2002). Öğretmen görüşleri incelendiğinde ise, bu teorik derinleşmenin karşısında duran fiziksel sınırlılıkları ifade ettikleri görülmektedir. Katılımcı görüşlerine göre, 6.

sınıf düzeyindeki biyoloji konularının yoğunluğu ve ders saati yetersizliği, soyutlanmış düzeydeki öğrenme çıktılarına ulaşılmasını zorlaştırmaktadır.

7. sınıf düzeyinde, alt düzey bilişsel süreçleri yansıtan tek yönlü yapıya ait öğrenme çıktısının tespit edilmemesi programın kavramsal ilişkilendirme odağını koruduğunun bir göstergesidir. Çok yönlü yapı düzeyindeki öğrenme çıktısı sayısının belirgin şekilde artması, bu kademedeki fen disiplinine özgü olgusal bilgilerin ve süreç basamaklarının çeşitlenmesinden kaynaklanmaktadır. Öğretim programı, öğrencilerden bu zengin içeriği öncelikle bağımsız yönleriyle kavramalarını, ardından bu kavramları ilişkisel şemalara dönüştürmelerini istemektedir. Soyutlanmış yapı düzeyindeki çıktı varlığının korunması, öğrencilerin bilgiyi transfer etme yetilerinin üst kademelerde de desteklendiğini ortaya koymaktadır. Öğretmenler ise kalabalık sınıf mevcutları ve laboratuvar imkânlarındaki yetersizlikler sebebiyle bu seviyedeki hedeflerin sınıfta gerçekleştirilmesinde güçlükler yaşandığını belirtmişlerdir.

8. sınıf düzeyindeki öğrenme çıktısı dağılımı ise, öğrencilerden en yüksek bilişsel performansın talep edildiği şeklinde yorumlanmıştır. Bu sınıfta yer alan az sayıdaki tek yönlü çıktı, temel kavramsal tanımlamaların korunması ihtiyacından kaynaklanmaktadır. Soyutlanmış yapı düzeyinin yedi öğrenme çıktısı ile bu kademede en yüksek seviyeye ulaşması program tasarımının doğal bir sonucudur (Biggs ve Collis, 1982). Öğrencilerin fen kavramları arasında hipotez kurarak özgün sorgulamalar yürütmesi programın bilişsel derinliğini arttırmaktadır (National Research Council, 2012). Görüşme verileri, öğretmenlerin bu üst düzey eylemleri olumlu karşıladıklarını fakat Liselere Geçiş Sistemi (LGS) gibi merkezi sınav baskılarının bu süreci sekteye uğrattığını ortaya koymaktadır.

Mevcut araştırmada ulaşılan sonuçlar, alanyazındaki araştırma bulgularıyla karşılaştırılmış, Ergüney (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da benzer şekilde tek yönlü yapı düzeyindeki öğrenme çıktılarının oldukça sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Ergüney (2025), yeni öğretim programının öğrencilerden yüzeysel bir farkındalık yerine derinlemesine bir içselleştirme beklediğini savunmuştur. Tek yönlü yapının sınırlılığı ve çok yönlü ile ilişkisel düzeylerin ağırlığı bakımından iki çalışmanın bulguları örtüşmektedir. Bununla beraber, Ergüney'in (2025)

araştırmasında soyutlanmış düzeydeki çıktıların 5. sınıf seviyesinde de belirli bir oranda yer alması mevcut çalışma bulgularından ayrışmaktadır. Bu çalışmada 5. sınıfta soyutlanmış yapıya hiç rastlanmaması, yeni programın bu kademede üst düzey soyutlama beklentisini hiyerarşik bir sıralamayla sonraki yıllara bıraktığını göstermektedir.

Öğretim programları arası ilerleme bağlamında yapılan karşılaştırmalar, 2024 FBDÖP'nin yapısal farklılıklarını somutlaştırmaktadır. Dönmez ve Zorluoğlu (2020), önceki fen programının 6 ve 7. sınıf düzeylerindeki kazanımların büyük oranda tek yönlü seviyede yığıldığını rapor etmiştir. Dönmez ve Zorluoğlu'nun (2020) çalışmasında, ilişkisel yapının ancak 8. sınıfta artış gösterdiği ve hiyerarşik dengenin kurulamadığı saptanmıştır. Oysa bu araştırmada incelenen 2024 programının ilk kademeden itibaren tek yönlü ezberden arındırıldığı ve ilişkisel yapının tüm sınıflarda merkeze oturduğu belirlenmiştir.

Araştırma kapsamında saptanan bilişsel derinleşme, farklı taksonomi araçlarının kullanıldığı araştırmaların bulgularıyla da desteklenmektedir. Özel vd. (2025), 2024 FBDÖP öğrenme çıktılarını Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre analiz ettikleri çalışmalarında, çıktıların üst düzey bilişsel süreçleri hedeflediğini fakat en çok analiz basamağında yoğunlaştığını saptamışlardır. Bu araştırmada elde edilen ve çıktıların SOLO taksonomisinde en fazla ilişkisel yapı düzeyinde kümelendiğini gösteren bulgular, Özel vd. (2025)'in ulaştığı analiz düzeyinde yoğunlaşma sonucuyla paralellik sergilemektedir. Her iki çalışma da yeni programın öğrencileri ezberden uzaklaştırarak kavramsal bağlar kurmaya yönlendirdiği konusunda birleşmektedir.

Ünite bazlı bilişsel derinliğin analizi açısından da alanyazındaki çalışmalarla benzerlikler görülmektedir. Polat vd. (2022) tarafından yapılan araştırmada, 8. Sınıf DNA ve Genetik Kod ünitesindeki kazanımların ve değerlendirme sorularının büyük ölçüde alt bilişsel düzeyler olan tek yönlü ve çok yönlü yapılarda yığıldığı saptanmıştır. Bu araştırmada incelenen 2024 FBDÖP kapsamındaki 8. sınıf fen öğrenme çıktılarında ise ilişkisel ve soyutlanmış yapıların baskın hale gelmesi dikkat çekicidir. Bu durum, geçmiş yıllarda tespit edilen alt düzey bilişsel tıkanıklıkların yeni

programın tasarımıyla aşıldığını ve öğrencilerin genetik gibi karmaşık alanlarda da üst düzey ilişkisel şemalar kurmaya teşvik edildiğini göstermektedir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin görüşme formunda dile getirdikleri donanım yetersizlikleri, kalabalık sınıf mevcutları ve ders saati kısıtlılıkları gibi sorunlar, Gündoğdu ve Aydın'ın (2024) araştırmasıyla uyum sergilemektedir. Gündoğdu ve Aydın (2024), 2018 programının uygulanma sürecinde de öğretmenlerin benzer süre ve altyapı yetersizliklerinden dolayı ciddi sınırlılıklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu durum, Türkiye'deki fen öğretiminde program felsefeleri değişse de sahadaki fiziksel imkânların ve zaman kısıtlarının öğretim sürecini sınırlayan birer yapısal engel olarak varlığını sürdürdüğü şeklinde yorumlanmıştır. Öğretmenlerin 8. sınıf düzeyinde dile getirdikleri LGS sınav baskısı ve ölçme araçlarındaki uyumsuzluk eleştirileri de alanyazındaki çalışmalarla desteklenmektedir. Acet vd. (2021), fen bilimleri programı kazanımları ile merkezi sınavlarda yöneltilen soruların bilişsel seviyelerinin birbiriyle dengeli bir şekilde uyuşmadığını tespit etmiştir.

Fen öğretiminde üst düzey bilişsel süreçlerin geliştirilmesi uluslararası alanyazında da kritik bir hedef olarak ele alınmaktadır. Lindstrom (2020) tarafından yapılan araştırmada, SOLO taksonomisi tabanlı ders tasarımlarının öğrencilerin fen sınıflarında üst düzey ilişkisel ve soyutlanmış cevaplar üretmesini kolaylaştırdığı saptanmıştır. Benzer şekilde Raycroft ve Flynn (2020), öğrenme çıktılarının SOLO ölçeğinde bilişsel derinlik yönünden tasarlanmasının öğrencilerin soyut kavramları transfer etme becerilerini doğrudan artırdığını ortaya koymuştur. Bu doğrultuda, 2024 FBDÖP öğrenme çıktılarının çoğunlukla ilişkisel yapıda yapılandırılmış olması, fen eğitimindeki derinlemesine öğrenmeyi hedefleyen evrensel standartlarla tam bir uyum sergilemektedir.

Sonuç olarak, kavramsal yapısı gereği bireyin konu hakkında henüz hiçbir bilgiye sahip olmadığını veya ilgisiz/yanlış çıkarımlarda bulunduğunu temsil eden yapı öncesi düzeyin bir öğretim programı bünyesinde hedef ya da öğrenme çıktısı olarak yer alamayacağı dikkate alındığında, araştırmadan elde edilen doküman analizi ve öğretmen görüşleri birlikte değerlendirildiğinde 2024 FBDÖP'nin önceki programlardaki alt bilişsel düzey yığılmalarını aşan kuramsal bir tasarıma sahip

olduğu görülmektedir. Öğretim programı, 5. sınıftan 8. sınıfa doğru hiyerarşik ve gelişimsel bir derinleşme sunmaktadır ve uygulayıcı öğretmenler bu ilişkisel ve soyut bilişsel yapının sınıflarda hayata geçirilebilmesinin; ders saatlerinin dengelenmesine, altyapı eksikliklerinin giderilmesine ve merkezi ölçme-değerlendirme araçlarının yeni felsefeye adapte edilmesine bağlı olduğunu düşünmektedir.

5.2 Öneriler

Bu araştırmadan elde edilen bulgular ile ulaşılan sonuçlar doğrultusunda hem sahadaki uygulayıcılara hem de gelecekte bu alanda çalışma yapacak araştırmacılara yönelik geliştirilen öneriler aşağıda sunulmuştur:

5.2.1 Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Program genelinde ilişkisel yapı düzeyindeki çıktılar memnuniyet verici olmakla birlikte; öğrencilerin eleştirel düşünme, yenilikçi çözüm üretme ve bilgiyi yeni bağlamlara transfer etme becerilerini geliştirmek amacıyla, özellikle 7. ve 8. sınıf düzeylerinde soyutlanmış yapı seviyesindeki öğrenme çıktılarının artırılması önerilmektedir.

2. Araştırma bulguları ve öğretmen görüşleri doğrultusunda, 6. sınıf fen bilimleri dersi içerik yoğunluğunun gözden geçirilerek öğrenme çıktılarının niteliksel olarak derinleşmesine imkân sağlayacak esnek zaman aralıklarının planlanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

3. Öğretmenlerin büyük bir kısmının modern taksonomiler konusunda eğitim almadığı bulgusu göz önünde bulundurularak; SOLO taksonomisine yönelik uygulamalı hizmet içi eğitimlerin yaygınlaştırılması önerilmektedir.

4. Öğretmen görüşlerinden hareketle; TYMM'nin getirdiği yeniliklerin sahada daha etkili yürütülebilmesi adına, öğretmenlerin modelin öğretimsel ve ölçme-değerlendirme boyutlarına ilişkin mesleki gelişim çalışmalarıyla desteklenmesi önerilmektedir.

5.2.2 Gelecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Bu çalışmada yalnızca öğretim programı öğrenme çıktıları incelenmiştir. Gelecek araştırmalarda, 2024 TYMM FBDÖP'ye uygun olarak hazırlanan fen bilimleri ders kitaplarındaki metinlerin, etkinliklerin ve ünite sonu değerlendirme sorularının SOLO taksonomisine göre analizi yapılarak program-materyal uyumu incelenebilir.

2. SOLO taksonomisine dayalı olarak hazırlanan fen öğretim süreçlerinin öğrencilerin kavramsal anlama derinliklerine ve bilimsel okuryazarlık seviyelerine etkisi, deneysel ya da boylamsal araştırma desenleriyle somut verilere dayalı olarak incelenebilir.

KAYNAKLAR

Acet, İ., Acet, A., & Kurnaz, M. A. (2021). 8. sınıf fen bilimleri öğretim programının ve 2019, 2020 yıllarına ait LGS sorularının solo taksonomisine göre incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (43), 279-297.

Adeniji, S., Baker, P., & Schmude, M. (2022). Structure of the observed learning outcomes (SOLO) model: A mixed-method systematic review of research in mathematics education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(6), em2119. https://doi.org/10.29333/ejmste/12087

Aksan, N. (2014). Eğitim programlarının bilişsel düzeyler açısından değerlendirilmesi ve SOLO taksonomisi uygulamaları. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, *1*(1), 12-25.

Aktan, O. (2020). İlkokul matematik öğretim programı dersi kazanımlarının yenilenen Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *48*, 15-36.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman Publishing.

Arı, A. (2011). Bloom'un gözden geçirilmiş bilişsel alan taksonomisinin Türkiye'de ve uluslararası alanda kabul görme durumu. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri,* 11(2), 749-772

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.

Avşar, G., & Mete, F. (2018). Türkçe öğretim programlarında kullanılan fiillerin yenilenmiş Bloom taksonomisine göre sınıflandırılması. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, *6*(1), 75-87.

Aydın-Ceran, S. (2021). 21. yüzyıl becerileri bağlamında fen eğitiminin bugünü ve geleceği: Türkiye perspektifinde bir analiz. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 10*(4), 3191-3218. https://doi.org/10.15869/itobiad.908645

Barnett, S. M., & Ceci, S. J. (2002). When and where do we apply what we learn?: A taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin, 128*(4), 612–637. https://doi.org/10.1037/0033-2909.128.4.612

Biggs, J. B. (1999). *Teaching for quality learning at university*. Buckingham: Open University Press.

Biggs, J. B. (2003). *Teaching for quality learning at university* (2nd ed.). Buckingham: Open University Press.

Biggs, J. B., & Collis, K. (1982). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy.* Academic Press.

Biggs, J., & Tang, C. (2011). Train-the-trainers: Implementing outcomes-based teaching and learning in Malaysian higher education. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, *8*, 1-19.

Birgin, O. (2016). Bloom taksonomisi. E. Bingölbali, S. Arslan, İ. Ö. Zembat (Ed.) *Matematik eğitiminde teoriler* içinde (ss. 839-860). Pegem Akademi.

Bloom, B. S. (Ed.). (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I:* Cognitive Domain. Longmans, Green.

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York, NY: Longmans.

Bloxham, S., & Boyd, P. (2007). *Developing effective assessment in higher education: a practical guide: a practical guide*. McGraw-Hill Education (UK).

Burnett, P. C. (1999). SOLO taxonomy as a framework for assessing learning outcomes. *Studies in Educational Evaluation, 25*(2), 101-116.

Bursa, S. (2022). 2018 Sosyal Bilgiler öğretim programının solo taksonomisine göre incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *23*(2), 1015-1032.

Buyuran, B. G. (2021). Ortaokul fen bilimleri dersinde uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin sorgulama, problem çözme becerileri ile motivasyonları üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Ankara.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K. Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2025). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (37. Baskı). Pegem Akademi.

Cangüven, H. D., & Avci, G. (2022). 2013 ve 2018 Fen bilimleri öğretim programları kazanımlarının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre karşılaştırılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *24*(2), 306-318.

Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21.yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 7*(4), 3112-3134.

Chan, C.C., Tsuı, M.S., Chan, M.Y.C., & Hong, J.H. (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.

Chubko, N., Morris, J., McKinnon, D., Slater, E. ve Lummis, G. (2019). Engaging adolescent Kyrgyzstani EFL students in digital storytelling projects about astronomy. *Issues in Educational Research*, *29*(4), 1107-1130.

Cihan, F., & Doruk, M. (2024). 2024 ortaöğretim matematik dersi öğretim programının SOLO taksonomisi ve bilişsel istem düzeylerine göre değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *10*(3), 144-157.

Corbin, J., & Strauss, A. (2014). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (4th ed.). Sage Publications.

Çakıcı, Ş. K., & Yakişan, M. (2020). Sorgulama temelli öğrenme yönteminin öğrencilerin 21. yüzyıl becerilerine ve yansıtıcı düşünme düzeylerine etkisi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi, 6*(3), 344-360.

Çelik, D. (2007). Öğretmen adaylarının cebirsel düşünme becerilerinin analitik incelenmesi. Doktora Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*. Trabzon.

Demetriou, A., Efklides, A., & Platsidou, M. (1993). The architecture and dynamics of developing mind: experiential structuralism as a frame for unifying cognitive developmental theories. *Monographs of The Society For Research in Child Development, 58*(5/6), 1.

Demiral, U., & Çepni, S. (2018). Examining argumentation skills of preservice science teachers in terms of their critical thinking and content knowledge levels: An example using GMOs. *Journal of Turkish Science Education, 15*(3), 128-152.

Demiralp, N. (2023). 2018 Coğrafya dersi öğretim programı 11 ve 12. sınıf kazanımlarının Webb'in bilgi derinliği taksonomisine göre analizi. *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, *9*(71), 3959-3967. http://dx.doi.org/10.29228/JOSHAS.74166

Demirel, Ö. (2015). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya* (22. Baskı). Pegem Akademi.

Demirel, Ö. (2017). *Eğitimde program geliştirme: Kuramdan uygulamaya* (25. Baskı). Pegem Akademi.

Doğan, A. (2020). İlkokul matematik öğretim programındaki kazanımların SOLO sınıflandırmasına göre incelenmesi. *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, *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. Isparta.

Dönmez, H., & Zorluoğlu, S. L. (2020). Fen bilimleri dersi öğretim programı 6., 7. ve 8. sınıf kazanımlarının SOLO Taksonomisine göre incelenmesi. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *18*(1), 85-95.

Erbaş, İ. (2021). Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının ve matematik ders kitabı değerlendirme sorularının SOLO taksonomisi

çerçevesinde incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.* Konya.

Ergüney, G. (2025). 2024 fen bilimleri dersi öğretim programının 5. sınıf öğrenme çıktılarının ve ders kitabındaki soruların SOLO taksonomisine göre incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü*. Rize.

Ertürk, S. (2013). *Eğitimde program geliştirme* (6. Baskı). Edge Akademi.

Gezer, K., & İlhan, İ. (2014). SOLO taksonomisi ve eğitimde uygulamaları. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4*(1), 45-60.

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, 37-58.

Göktepe, S. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının uzamsal yeteneklerinin SOLO modeli ile incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.

Groth, R. E. & Bergner, J. A. (2006). Preservice elementary teachers' conceptual and procedural knowledge of mean, median, and mode. *Mathematical Thinking and Learning*, *8*(1), 37-63. https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0801_3

Gündoğdu, K. (2019). Öğretim programlarındaki kazanım ve ölçme sorularının bilişsel alan taksonomilerine göre analizi. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, *3*(2), 85-102.

Gündoğdu, Z., & Aydın, A. (2024). 2018 fen bilimleri dersi öğretim programı 5-8. sınıf kazanımlarının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi ve program hakkında öğretmen görüşleri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *44*(1), 127-170. https://doi.org/10.17152/gefad.1279054

Işıkoğlu, N., Bastürk, R., & Karaca, F. (2009). Assessing in-service teachers' instructional beliefs about student-centered education: A Turkish perspective. *Teaching and Teacher Education*, *25*(2), 350–356. https://doi.org/10.1016/j.tate.2008.08.004

Jimoyiannis, A. (2011). Using SOLO taxonomy to explore students' mental models of the programming variable and the assignment statement. *Themes in Science and Technology Education, 4*(2), 53-74.

Kalemkuş, J. (2021). Fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarının 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International, 11*(1), 63-87.

Karasar, N. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (28. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.

Karlı, S. (2019). Problem çözme süreçlerinde öğrencilerin bilişsel seviyeleri. *Eğitim Bilimleri Dergisi, 44*(2), 123-140.

Kaş, B., & Köktürk, Ş. (2021). Akademik çeviri programları kapsamında eğitim, öğretim, eğitim programı ve öğretim programı kavramlarının değerlendirilmesi. *Toplum ve Kültür Araştırmaları Dergisi*, (8), 96-110. https://doi.org/10.48131/jscs.988092

Kılınçaslan, H., & Dökme, İ. (2022). Türkiye kapsamında fen okuryazarlığı: Betimsel bir içerik analizi. *Trakya Eğitim Dergisi, 12*(2), 911-925. https://doi.org/10.24315/tred.943835

Korkmaz, F., & Ünsal, S. (2016). Bloom'un yenilenmiş taksonomisine göre bir sınav analizi. *Turkish Journal of Education*, *5*(3), 170-183. https://doi.org/10.19128/turje.97805

Kul, H. H., Kızılay, E., & Öner, F. (2021). Türkiye'deki fen öğretim programlarında bilimsel süreç becerilerinin yeri. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi, 7*(2), 327-347. https://doi.org/10.47615/issej.971218

Leung, R. (2000). Evaluating the quality of learning in computer programming using the SOLO taxonomy. *Engineering Science & Education Journal*, *9*(3), 113-117. https://doi.org/10.1049/esej:20000304

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.

Lindstrom, N. (2020). The use of the SOLO taxonomy to support the development of complex responses in science lessons in the English and Welsh education system. *School Science Review*, *102*(379), 71-79.

Lister, R., Simon, B., Thompson, E., Whalley, J. L. & Prasad, C. (2006). Not seeing the forest for the trees: Novice programmers and the SOLO taxonomy. *ACM SIGCSE Bulletin*, *38*(3), 118-122. https://doi.org/10.1145/1140123.1140157

MEB. (2005). *Fen ve Teknoloji Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

MEB. (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı.* Ankara.

MEB. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı.

MEB. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar).* Milli Eğitim Bakanlığı.

Merriam, S. B., & Grenier, R. S. (2019). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis* (2nd Ed.). John Wiley & Sons

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook.* Sage Publications.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative data analysis* (4th Ed.). Sage Publications.

Millar, R. (1991). Why is science hard to learn?. *Journal of Computer Assisted Learning, 7*(2), 66-74.

National Research Council. (2012). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas.* National Academies Press. https://doi.org/10.17226/13165

O'Neill, G., & Murphy, F. (2010). Applying SOLO taxonomy in higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, 47(2), 215-224.

Özçelik, D. A. (2014). *Ölçme ve değerlendirme* (6. Baskı). Pegem Akademi.

Özel, H., Candan Helvacı, S., & Aydın, A. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programı öğrenme çıktılarının yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, *54*(1), 625-660.

Padiotis, G., & Mikropoulos, T. (2010). Assessing student understanding using SOLO taxonomy. *Journal of Science Education and Technology, 19*(5), 486-495.

Polat, M., Bilen, E., & Kayacan, K. (2022). 8. sınıf "DNA ve genetik kod" ünitesi kazanımları ile değerlendirme sorularının SOLO taksonomisine göre incelenmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (53), 194-211. https://doi.org/10.53444/deubefd.1020909

Raycroft, M. A. R., & Flynn, A. B. (2020). What works? What's missing? An evaluation model for science curricula that analyses learning outcomes through five lenses. *Chemistry Education Research and Practice*, *21*(4), 1125-1139. https://doi.org/10.1039/D0RP00043G

Sak, R., Şahin-Sak, İ. T., Öneren-Şendil, Ç., & Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi, 4*(1), 227-250.

Sarıhan-Musan, M. (2012). Dinamik matematik yazılımı destekli ortamda 8. sınıf öğrencilerinin denklem ve eşitsizlikleri anlama seviyelerinin solo taksonomisine göre incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Pamukkale Üniversitesi Fen bİlimleri Enstitüsü*. Denizli.

Senemoğlu, N. (2018). *Gelişim, öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya* (25. Baskı). Anı Yayıncılık.

Sivri, H., & Şahin, S. (2021). Learner centered education adoption and school effectiveness perceptions. *Osmangazi Journal of Educational Research, 8(*1), 48-76.

Sönmez, V. (2004). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Anı Yayıncılık.

Şen, H. Ş. & Eren, A. (2025). Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli sosyal bilgiler dersi öğretim programı beşinci sınıf düzeyindeki öğrenme çıktıları ve süreç

bileşenlerinin Webb'in bilgi derinliği seviyeleri bağlamında analizi. *Millî Eğitim*, *54*(1), 1501-1536. https://doi.org/10.37669/milliegitim.1700621

Uysal, F. (2025). Investigation of teaching-learning process in teaching principles and methods course in terms of student-centered learning. *International Journal of Turkish Education Sciences*, *13*(1), 509–556. https://doi.org/10.46778/goputeb.1605289

Yağar, F., & Dökme, S. (2018). Niteliksel araştırmaların planlanması: araştırma soruları, örneklem seçimi, geçerlik ve güvenirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi, 3*(3), 1-9. https://izlik.org/JA23JS34AK

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (12. Baskı). Seçkin Yayıncılık.

Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Puplications.

Yüksel, S. (2007). Bilişsel alanın sınıflamasında (taksonomi) yeni gelişmeler ve sınıflamalar. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *5*(3), 479-509.

EKLER

EK A. Etik Kurul İzni

T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar ve
Yayın Etiği Kurulu

TOPLANTI SAYISI	KARAR SAYISI	TOPLANTI TARİHİ
3	43	9.04.2026

DAĞITIM YERLERİNE

Doç. Dr. Sevcan CANDAN HELVACI'nın yardımcı araştırmacı, Halime ÖZCAN'ın sorumlu araştırmacı olarak yapmayı planladıkları **"2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının SOLO Taksonomisine Göre İncelenmesi"** isimli çalışması; ek'te yer alan şekliyle Kurulumuzca uygun bulunmuştur.

Bu bilgiler ışığında; onam formlarının gönüllülere imzalatılarak gerekli bilgilendirmelerin yapılması, veri toplama araçlarının (anket, ölçek, mülakat,...) uygulama izninin gerekli kurumlardan alınması, çalışmada kullanılacak olan veri toplama araçlarını geliştiren kişilerden müsaadelerinin alınmış olması, çalışmada ses/görüntü kaydı alınacaksa katılımcılardan gerekli izinlerin alınması, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında kişisel verilere dikkat edilerek katılımcılardan rızalarının alınması, **veri toplamaya etik kurul kararından sonra başlanması** ve etik davranış ilkelerine uyulması şartıyla söz konusu araştırmanın yapılmasına toplantıya katılan üyelerin oybirliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Yavuz UNAT Kurul Başkanı	Prof. Dr. Aytekin DEMİRCİOĞLU Başkan Yardımcısı	Prof. Dr. Kutay OKTAY Kurul Üyesi
Prof. Dr. Tolga ULUSOY Kurul Üyesi	Prof. Dr. Ergün RECEPOĞLU Kurul Üyesi	Prof. Dr. Mehmet Fatih KALIN Kurul Üyesi
Prof. Dr. Abdullah Çağrı BİBER Kurul Üyesi		

Ek: İlgili Çalışmanın Başvuru Evrakları

DAĞITIM LİSTESİ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar ve Yayın Etiği Kuruluna
Sayın Doç. Dr. Sevcan CANDAN HELVACI

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Belge Doğrulama Kodu: T3E4FFC
Belge Takip Adresi: https://www.turkiye.gov.tr/kastamonu-universitesi-ebys

Adres: Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğü, Kuzeykent Kampüsü, Merkez/Kastamonu
Telefon No: (0 366) 2801012
Faks No: (0 366) 2801139
e-Posta:
İnternet Adresi: www.kastamonu.edu.tr
Kep Adresi: kastamonuuniversitesi@hs01.kep.tr
Bilgi için : Serdar Durur
Raportör
Telefon No: (0 366) 2801144 - 1144

EK B. SOLO Taksonomi Düzeyi Belirlemede Öğrenme Çıktısı İnceleme Formu

No	Öğrenme Çıktısı Kodu	Öğrenme Çıktısı	Temel Eylem Fiili	Kodlama Ölçütleri					SOLO Düzeyi					Kodlama Gerekçesi
				Öğrenme çıktısı belirgin bir bilişsel yapı ortaya koymamaktadır.	Öğrenme çıktısı yalnızca tek bir tek bir bilgi, kavram, olgu veya beceriye odaklanmaktadır.	Öğrenme çıktısında birden fazla bilgi veya kavram yer almakta; ancak bunlar bağımsız ele alınmaktadır.	Öğrenme çıktısında kavramlar arasında ilişki kurulması, analiz edilmesi veya bütünleştirilmesi beklenmektedir.	Öğrenme çıktısında bilginin transfer edilmesi, genellenmesi veya özgün durumlara uygulanması beklenmektedir.	Yapı Öncesi	Tek Yönlü Yapı	Çok Yönlü Yapı	İlişkisel Yapı	Soyutlanmış Yapı	
1				☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
2				☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
3				☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
4				☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
…				☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
143				☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

EK C. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu (2024 FBDÖP'ye Yönelik Öğretmen Görüşlerini SOLO Taksonomisi Bağlamlı Belirleme Formu)

2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına Yönelik Öğretmen Görüşlerini SOLO Taksonomisi Bağlamlı Belirleme Formu

Görüşmeci: [ ] **Tarih:**

Değerli hocam, bu araştırmanın amacı, 2024 yılında uygulamaya konulan Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamındaki Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nı incelemektir. Sizinle yapacağımız görüşmede, uygulamaya başlayan yeni programın yapısı, öğrenme çıktıları (kazanımları) ve öğrencilerin düşünme becerilerine etkisi üzerine görüşlerinizi almayı hedefliyorum.

BÖLÜM 1: DEMOGRAFİK BİLGİLER

Kaç yıldır Fen Bilimleri öğretmeni olarak görev yapıyorsunuz?

……..

Şu anda hangi sınıf düzeylerinde derse giriyorsunuz?

5. Sınıf ☐ 6. Sınıf ☐ 7. Sınıf ☐ 8. Sınıf ☐

Daha önce program inceleme veya taksonomiler (Bloom, SOLO vb.) hakkında bir eğitim aldınız mı?

Eğitim aldım. ☐ Eğitim almadım. ☐

Hangi taksonomi konusunda aldınız belirtiniz……

BÖLÜM 2: PROGRAMIN VİZYONU VE YAPISI

Soru 1: 2024 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli), "bütüncül eğitim" ve "beceri odaklılık" vizyonuyla geldi. Sizce bu yeni program, 2018 programına kıyasla ne gibi temel farklılıklar içeriyor? Ders işleyişinizde veya konuyu ele alış biçiminizde köklü bir değişiklik hissettiniz mi?

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

EK C'nin Devamı

Soru 2: Yeni programda "kazanım" yerine "öğrenme çıktısı" kavramı kullanılıyor ve süreç odaklı bir yapı var. Bu öğrenme çıktılarını; netlik, anlaşılabilirlik ve uygulanabilirlik açısından nasıl değerlendiriyorsunuz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

BÖLÜM 3: SOLO TAKSONOMİSİ

Soru 3: Solo Taksonomisi hakkında neler biliyorsunuz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Soru 4: Eski programlarda öğrencilerin daha çok bilgiyi hatırlaması veya kavraması (Bloom'un alt basamakları) ön plandaydı. Sizce yeni program, öğrencilerin kavramlar arasında bağlantı kurmasını ve bilgiyi farklı durumlara transfer etmesini ne kadar destekliyor?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

EK C'nin Devamı

Soru 5: Öğrenme çıktılarının öğrencileri üst düzey düşünmeye (analiz, sentez, soyutlama) yönlendirme kapasitesini yeterli buluyor musunuz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

BÖLÜM 4: ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Soru 6: Yeni programla birlikte ölçme ve değerlendirme yaklaşımınızda neler değişti? Öğrencilerin gelişimini izlerken sadece sonuçlara (puana) mı bakıyorsunuz, yoksa düşünme süreçlerini de değerlendirebiliyor musunuz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

EK C'nin Devamı

BÖLÜM 5: GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Soru 7: Bir uygulayıcı olarak, 2024 Fen Bilimleri Programı'nın daha etkili olması için program geliştiricilere (veya karar vericilere) ne gibi önerilerde bulunursunuz?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Soru 8: Eklemek istediğiniz başka bir görüş var mı?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....