

2024 Kimya Dersi Öğretim Programındaki Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisine Göre İncelenmesi

Examination of the Learning Outcomes of the 2024 Chemistry Course Curriculum According to the SOLO Taxonomy

Dilek YARALI¹

Öz

Bu araştırmanın amacı, kimya dersi öğretim programındaki öğrenme çıktılarını SOLO taksonomisinin düzeylerine göre incelemektir. Kimya dersi öğretim programında 9. sınıfta 23, 10. sınıfta 21, 11. sınıfta 25 ve 12. sınıfta 24 öğrenme çıktısı olmak üzere toplam 93 öğrenme çıktısı yer almaktadır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada, 93 öğrenme çıktısı SOLO taksonomisine göre analiz edilmiştir. Araştırmada, kimya dersi öğretim programı öğrenme çıktıları araştırmacı tarafından SOLO taksonomisinin düzeylerine göre sınıflandırılmıştır. Bunun yanında araştırmanın güvenilirliğini artırmak için üç kimya öğretmeni ve iki öğretim üyesinin uzman görüşüne başvurulmuştur. Araştırmanın güvenilirlik değeri, Miles ve Huberman'ın (1994) geliştirdiği güvenilirlik formülü ile hesaplanmış ve 0.914 olarak bulunmuştur. Araştırmanın sonucunda kimya dersi öğretim programı öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin ilişkisel ve soyutlanmış yapılarında yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kimya Dersi, SOLO Taksonomisi, Öğretim Programı, Öğrenme Çıktısı

Abstract

The purpose of this research is to examine the learning outcomes in the chemistry course curriculum according to the levels of SOLO taxonomy. There are a total of 93 learning outcomes in the chemistry course curriculum, distributed 23 in 9th grade, 21 in 10th grade, 25 in 11th grade, and 24 in 12th grade. In the research, which used a qualitative research method, 93 learning outcomes were analyzed according to the SOLO taxonomy. In the research, the learning outcomes in the chemistry course curriculum were classified by the researcher according to the levels of SOLO taxonomy. In addition, in order to increase the reliability of the research, the expert opinions of three chemistry teachers and two faculty members were consulted. The reliability value of the research was calculated using the reliability formula developed by Miles and Huberman (1994), which was found to be 0.914. The results of the research determined that the learning outcomes in the chemistry course curriculum were concentrated in the relational and extended abstract structures of the SOLO taxonomy.

Keywords: Chemistry Course, SOLO Taxonomy, Curriculum, Learning Outcome

1 Dr. Öğretim Üyesi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, dilek.yarali@alanya.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4072-1040>, <https://ror.org/01zxaph45>

Makale Türü/Article Type: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received Date: 17.07.2024 – Kabul Tarihi/Accepted Date: 13.09.2024

Atıf İçin/For Cite: YARALI D., "2024 Kimya Dersi Öğretim Programındaki Öğrenme Çıktılarının Solo Taksonomisine Göre İncelenmesi", Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 2025;24(1):238-258

<https://doi.org/10.17755/esosder.1517812>

License: CC BY-NC 4.0

1. Giriş

Toplumların ihtiyaç duyduğu ve çağın gereklerine uygun bireyler yetiştirmenin yolu eğitim programlarından geçmektedir (Büyükalın Filiz & Yıldırım, 2019). Eğitim programını Bobbitt “çocukların ve gençlerin hedeflere erişmeleri için gereken yaşantılar serisi” şeklinde tanımlamıştır (1918/2017, s. 44). Eğitim programlarının amaçlar, muhteva, öğretim süreçleri ve değerlendirme olmak üzere 4 temel ögesi bulunmaktadır (Küçükahmet, 2009). Bu dört ögenin birisinde meydana gelen değişiklik diğer ögelere de yansımaktadır (Bümen, 2006). Programlarda bulunan hedefler programda yer alan diğer ögelere başlangıç noktası olduğu (Aktı Aslan, 2023; Bümen, 2006; Büyükalın Filiz & Yıldırım, 2019) ve öğretim sürecini yönlendirdiği için oldukça önemlidir (Çerçi, 2018). Dersin hedefleri, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programları ortak metninde öğrenme çıktıları olarak belirtilmiş olup programlarda ünite-tema-öğrenme alanında yer alan bilgilerin alakalı olduğu alan veya kavramsal becerilerin bir araya getirilmesi ile oluşturulmuştur (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2024a). Öğretim programlarında öğrenme çıktılarıyla öğrencilerden beklenen davranışlar vurgulanmaktadır (Bal, 2022). Dolayısıyla, öğrenme çıktıları, dersin sonunda öğrencilerin bilecekleri ve yapabileceklerini gösteren ifadeler (Potter & Kustra, 2012) olup öğretim sürecinin sonunda sergilenen performansı gösterir (Biggs & Collis, 1982).

Öğrencilere kazandırılmak istenilen bilgi, beceri ve tutumların neler olacağı ve bunların düzeyleri önemli olduğu için hedeflerde bir sınıflandırmaya ihtiyaç vardır (Arı, 2013). Eğitimde amaçları yazmak, iyileştirmek (Bursa, 2022) ve sınıflandırmak amacıyla da taksonomiler kullanılır (Bal, 2022). Nitekim taxis (tasnif etme) ve nomia (dağıtma) kavramlarından oluşan taksonomi kavramı da tasnifleyerek dağıtma veya sınıflandırma anlamında kullanılır (Küçükahmet, 2009). Bir başka deyişle taksonomi basitten karmaşığa, birbirinin önkoşulu şeklinde varlıkların sınıflandırılmasıdır (Sönmez, 2020).

Hedeflerin sınıflandırılması 1950’li yıllarda Bloom ve arkadaşları ile başlamış (Arı, 2013) ve 1950-1960’lı yıllarda yer alan taksonomiler vazgeçilmez birer araç olmuştur (Bümen, 2006). Bilişsel alan taksonomileri alanyazında şu şekilde yer almaktadır (Arı, 2013, s. 261): 1- Bloom ve arkadaşları tarafından 1956 yılında geliştirilen Bloom taksonomisi, 2- J. B. Biggs ve K. Collis tarafından 1982 yılında geliştirilen SOLO taksonomisi, 3- L. W. Anderson ve arkadaşları tarafından 2000 yılında geliştirilen Anderson taksonomisi, 4-L. D. Fink tarafından 2003 yılında geliştirilen Fink taksonomisi, 5-P. Dettmer tarafından 2006 yılında geliştirilen Dettmer taksonomisidir.

1.1. Solo Taksonomisi

SOLO, öğrenme çıktılarının yazımında ve cevapların sınıflandırılmasında sıklıkla kullanılan taksonomidir (O’neill & Murphy, 2010). SOLO taksonomisi Biggs ve Collis tarafından öğrencilerin bilişsel gelişimini niteliksel ve niceliksel olarak değerlendirmek için geliştirilmiştir (Adeniji ve diğ., 2022). “Structure of observed learning outcomes” sözcüklerinin baş harflerinden oluşan SOLO taksonomisi (Biggs & Collis, 1982) Türkçe’ye “gözlemlenebilen öğrenme çıktılarının yapısı” şeklinde çevrilmiştir (Arı, 2013, s. 264; Bal, 2022, s. 18). SOLO taksonomisi, tüm disiplin alanlarında konularla ilgili olması beklenen, giderek karmaşılaşan beş genel aşamadan oluşur (Potter & Kustra, 2012). SOLO taksonomisinin düzeyleri ve açıklamaları Tablo 1’de sunulmuştur:

Tablo 1. SOLO Taksonomisinin Düzeyleri ve Açıklamaları

Düzyer	Açıklamalar
Yapı öncesi:	Yapı öncesi düzeyde mantıksal bir ilişki olmayıp, bu düzey öğrencinin göreve katılmayı reddettiği, soruyu yeniden ifade ettiği aşamadır (Biggs & Collis, 1982). Bu düzeyde bireylerin verdiği cevaplar problemin çözümü ile ilgili olmayıp bireyler soruyu sık sık tekrar ettikleri için beklenen cevaptan uzaklaşmaktadırlar (Köse, 2018). Bu nedenle yapı öncesi düzeyde öğrenciler önemli olan noktayı fark etmeyebilirler (Fry ve diğ., 2009). Bu düzeyde öğrencinin verdiği yanıt, ilgisini çeken alakasız bir ayrıntıya dayanıp öznel ve tutarsız olabilir (Collis & Biggs, 1986). Dolayısıyla öğrencilerin yaptıkları daha alt seviyede olduklarını işaret etmektedir (Erbaş, 2021; Tepe, 2022). Özetle bu düzeyde öğrenciler kendilerinden beklenen görevi yerine getiremezler (Kılıç, 2020).
Tek yönlü:	Bu düzeyde öğrencinin verdiği yanıt, öğrendiği somut bir gerçeğe dayanır ve tek bir unsur içerip zaman zaman değişiklik gösterebilir (Collis & Biggs, 1986). Bu düzeyde öğrenci kavramları kullanır, öğrendiklerini anımsar (Erbaş, 2021) ancak problemin sadece bir yönü ile ilgilenir (Biggs & Collis, 1982; Çelik, 2007; Erbaş, 2021; Hattie & Brown, 2004; Kılıç, 2020; Köse, 2018). Dolayısıyla bütün-parça ilişkisi kuramaz ve cevaplar oldukça sınırlı (Kılıç, 2020) olup tutarlı değildir (Çelik, 2007; Karlı, 2019). Bu nedenle öğrenci görevin sadece bir kısmını karşılar (Fry ve diğ., 2009). Özetle bu aşamada öğrenci dikkatini soruya verebilir, doğru cevabı söyleyebilir ancak sorunun çözümünde kullandığı verilerin birbiri ile bağlantısını kurmada yetersiz kaldığı için cevabı sınırlı ve eksik olabilir (Tepe, 2022).
Çok yönlü:	Çok yönlü yapıda yapılandırılmamış olgular söz konusudur (Fry ve diğ., 2009). Çünkü bu düzeyde öğrencinin verdiği yanıt, birkaç somut ayrıntıya dayanmasına rağmen bu ayrıntılar arasındaki bağlantılar düşünülmemekte ve bütünleşmeyen kısımlar değişkenlik göstermektedir (Collis & Biggs, 1986). Dolayısıyla öğrencinin cevapları konunun çeşitli yönlerini içermesine rağmen, hâlen bu unsurlar arasında ilişki kurmada yetersiz kalabilmektedir (Biggs & Collis, 1982; Çelik, 2007; Hattie & Brown, 2004; Kılıç, 2020). Kısaca bu düzeyde edinilen fikirlerin sayısının artması, fikrin çeşitli yönlerinin görülebilmesi ve birkaç parça çok iyi öğrenilmesine rağmen öğrenciler hala büyük resmi görmede zorlanırlar (Potter & Kustra, 2012).
İlişkisel:	Anlamanın akademik açıdan ilk sergilendiği ilişkisel düzeyde, öğrenci konuyla bütünsel olarak ilişki kurabilir (Fry ve diğ., 2009). Bu düzeyde öğrenciler, fikirler arasındaki bağlantıları fark edebilir, ilişkilendirebilir ve bunları bütün haline getirebilir, teori ile pratik arasındaki ilişkiyi, amacı bulabilir ve somuttan soyuta doğru ilerleyebilir (Potter & Kustra, 2012). Bu düzeyde öğrencilerin fikirler arasındaki bağlantıları analiz etmesi beklenilir (Hattie & Brown, 2004). Özetle öğrenciler ilgili konunun tüm yönlerini görüp birbirleriyle ve bütünle ilişkilendirebilir (Çelik, 2007; Kılıç, 2020).
Soyutlanmış:	Bu düzeyde öğrencilerin öğrendikleri fikirleri deneyimlerine genelleyerek ilişkilendirmeleri ve anlamını keşfetmeleri söz konusudur (Potter & Kustra, 2012). Dolayısıyla bu düzeyde öğrenciler, sonuç çıkarır ve soyut ilkeleri kullanır (Collis & Biggs, 1986). Bunların yanında öğrenciler, bilgilerini yeni durumlarda kullanabilir, tamamını düzenleyebilir, yargılayabilir, öğrendiği fikirlerin özündeki temel ilke ve yapıları açığa çıkarabilir, değerlendirebilir, birden fazla olasılığı düşünür, bağlantılar kurabilir (Potter & Kustra, 2012) ve verdiği cevaplar da tutarlıdır (Collis & Biggs, 1986). Bu düzeyde tutarlı bir bütün ve soyutlama (Fry ve diğ., 2009) olduğu için parçalar yeniden yapılandırılabilir (Filiz & Güneş, 2021).

SOLO taksonomisindeki düzeyler öğrenmelerin niteliği ve derinliği hakkında bilgi verip öğrenmelerin değerlendirilmesine olanak sağlar (Karlı, 2019). Hiyerarşik ve yapısal olan SOLO taksonomisi bir şeyin ne kadar (niceliksel) öğrenildiğinden çok ne kadar iyi (niteliksel) öğrenildiğine yoğunlaşır (Pegg, 2003). SOLO taksonomisi, her yapının daha ileri öğreniminin üzerine inşa edildiği bir hiyerarşiye sahip olup bir üstte yer alan basamak alttaki basamakları ve daha fazlasını içerir (Biggs & Tang, 2011; Potter & Kustra, 2012).

SOLO taksonomisinde bireylerin öğrenmeleri, önce niceliksel sonra niteliksel olarak değişir (Biggs & Tang, 2011). Yani SOLO taksonomisinde en alt üç düzey olan yapı öncesi, tek yönlü ve çok yönlü yapılar niceliksel, en üst iki düzey olan ilişkisel ve soyutlanmış yapı ise nitelikseldir (Arı, 2013; Karlı, 2019). Tek ve çok yönlü yapı düzeylerinde öğrencilerin bilgiyi kodlaması ve bunu hatırlaması yeterli iken ilişkisel ve soyutlanmış yapı düzeylerinde öğrencilerin konuya ilişkin daha fazla bilgiye sahip olması ve bunların birbiri ile ilişkisine yoğunlaşması gerekir (Hattie & Brown, 2004). Sonuç olarak tek ve çok yönlü yapıda yüzeysel

öğrenmeler söz konusu iken ilişkisel ve soyutlanmış yapıda derin öğrenmeler söz konusudur (Hattie & Brown, 2004; Potter & Kustra, 2012).

Birey yapı öncesi düzeyden tek yönlü yapıya ilerlerken ilgili konunun sadece tek bir yönüne, tek yönlüden çok yönlüye ilerlerken ilgili konunun birden fazla yönüne dikkat eder (Karlı, 2019). Çok yönlü yapıdan ilişkisel yapıya geçebilmek için öğrencilerin fikirler arasındaki bağlantıları, nedenlerini ve bunları nasıl düzenleyeceğini bilmeleri önemlidir (Potter & Kustra, 2012). En zor geçiş ilişkisel yapıdan soyutlanmış yapıya doğru olup bu aşamada öğrenciler genelleme yapma, akıl yürütme gibi becerilere sahip olmalıdır (Tepe, 2022). Özetle yüzeysel öğrenmeden derin öğrenmelere doğru gidildikçe; somut gerçekler yerini soyut fikirlere bırakırken, tutarlılık ve bilişsel kapasitede artış meydana gelmekte ayrıca derin öğrenmelerde düzenleme ilkelerinin karmaşık kullanımı, çoklu ilişkiler ve çok sayıda düzenleme boyutu etkili kullanılmaktadır (Potter & Kustra, 2012).

1.2. 2024 Kimya Dersi Öğretim Programı

2024 Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortak Metni esas alınarak hazırlanmıştır (MEB, 2024b). Bu öğretim programında (MEB, 2024b) öğrencilerin geleceğin sorumluluğunu almaları ve hayata hazırlanmaları için bilimsel okuryazar olmaları temele alınmış olup öğretim programı temel bilimlere ve mühendislik alanlarına ilgisi olan öğrencilerin lisans ve lisansüstü eğitim çalışmalarına yön verecek şekilde düzenlenmiştir. Bunların yanında 2024 öğretim programının hedefinde, öğrencilerin fen bilimleri alan becerilerini artırmaları ve kavramsal kimya bilgisini kazanmaları yer almaktadır (MEB, 2024b).

Kimya dersi öğretim programı ile öğrencilerin, kimya bilimine yönelik temel kavramları ilişkilendirmeleri, fen bilimlerine yönelik alan, kavramsal ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeleri, kimya kavramlarını açıklamak için kimya biliminin gösterimlerini kullanmaları, kimyadaki temel kavramları günlük hayattaki problemleri açıklamak için kullanmaları, kimya biliminin insan hayatına etkilerini değerlendirmeleri, bu derse yönelik öğrencilerin öğrenme motivasyonlarını devam ettirmeleri, kimya bilimiyle ilgili mesleklerin farkında olmaları, sürdürülebilirlik temelinde kimya bilincine sahip olmaları, bilişim teknolojileri gibi teknolojileri kullanırken güvenlik önlemlerini almaları, dijital bilgidan faydalanarak bilimsel çıkarım yapmaları, laboratuvarda güvenli çalışma yapabilmeleri vb. amaçlanmıştır (MEB, 2024b). 9. ve 10. sınıflarda öğrencilerin kimya ile ilgili temel kavramları öğrenmeleri ve fen bilimleri ile ilgili alan becerilerini geliştirmeleri beklenirken, 11. ve 12. sınıflarda ileri kimya kavramlarının öğrenilmesinin yanında bunlarla ilgili hipotezler kurmaları, bilimsel sorgulama yapmaları gibi üst düzey düşünme becerilerini kazanmaları beklenilmektedir (MEB, 2024b).

Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Ortak Metnine uygun olarak hazırlanan 2024 kimya dersi öğretim programında dersin temaları 9, 10, 11 ve 12. sınıflarda etkileşim, çeşitlilik ve sürdürülebilirlik şeklinde yer almakta olup, 9 ile 10. sınıf seviyelerinde 72, 11 ile 12. sınıf seviyelerinde 144 ders saati ve bu ders saatlerinin içinde 9 ve 10. sınıf seviyelerinde 4, 11 ile 12. sınıf seviyelerinde 6 ders saati okul temelli planlamaya ayrılmıştır (MEB, 2024b, ss. 9-10). 2024 kimya dersi öğretim programının içerik çerçevesi Tablo 2’de sunulmuştur (MEB, 2024b, ss. 11-106):

Tablo 2. Sınıf Seviyelerine Göre 2024 Kimya Dersi Öğretim Programının Temaları ve İçerik Çerçevesi

Sınıf seviyesi	Temalar	İçerik çerçevesi
9. sınıf	Etkileşim	1- Kimya Hayattır, 2-Atomdan Periyodik Tabloya
	Çeşitlilik	1-Etkileşimler, 2-Etkileşimden Maddeye
	Sürdürülebilirlik	1-Nanoparçacıklar ve Ekolojik Sürdürülebilirlik
10. sınıf	Etkileşim	1-Kimyasal Tepkimeler, 2-Gazlar
	Çeşitlilik	1-Çözeltiler
	Sürdürülebilirlik	1-Yeşil Kimya, Çevresel ve Ekolojik Sürdürülebilirlik
11. sınıf	Etkileşim	1-Enerji, 2-Kimyasal Tepkimelerde Hız
	Çeşitlilik	1-Denge, 2-Asit ve Baz Çözeltilerinde Denge, 3-Çözünürlük Dengesi
	Sürdürülebilirlik	1-Nanoteknoloji ve Sürdürülebilirlik
12. sınıf	Etkileşim	1-İndirgenme-Yükseltgenme Tepkimeleri, 2- Elektrokimyasal Hücreler
	Çeşitlilik	1-Organik Kimyaya Giriş, 2-Organik Bileşikler
	Sürdürülebilirlik	1-Nanobilim, Yeşil Kimya ve Sürdürülebilirlik

1.3. Öğrenme Çıktıları

2011 Kimya öğretim programında, 2004-2005 döneminde yenilenen ilköğretim programlarında yer alan tasnif anlayışı kabul edilmiş ve programda eğitim-öğretim çıktıları kazanım olarak belirtilmiştir (MEB, 2011). 2018 Kimya dersi öğretim programında ise farklı sınıf ve konularda sarmal yaklaşımla tekrarlanan kazanım ve açıklamalar ile bütünsel ve bir defada kazandırılması beklenen öğrenme çıktıları bulunmaktadır (MEB, 2018). Ünite temelli bir yaklaşımla hazırlanan 2018 öğretim programında kazanım ifadesi, öğrencilerin ünitenin sonunda ulaşması beklenen bilgi ve becerileri gösteren öğrenme çıktıları şeklinde yer almaktadır (MEB, 2018). 2024 öğretim programları ortak metninde ise öğrenme çıktıları eğitim öğretim sürecinin sonunda öğrencilerin neleri bilip, yapabilmeleri ve anlamaları gerektiğini gösteren ifadeler şeklinde belirtilmiştir (MEB, 2024a).

1.4. Araştırmanın Önemi

Öğretim programlarının kazanımlarının sınıflandırılması SOLO taksonomisinin kullanım alanları arasındadır (Bal, 2022; Doğan, 2020). SOLO taksonomisinin kazanımların sınıflandırılmasında kullanılması, programdaki kazanımların sadece alt düzey (tek ve çok yönlü) ya da sadece üst düzey (ilişkisel ve soyutlanmış) olmasını engeller (Gezer & İlhan, 2015a). Bunun yanında SOLO taksonomisi ile yapılan sınıflandırmalarda öğretim programında öğrencilerden görülmesi istenilen davranışların düşünme düzeylerine göre dağılımları konusunda fikir elde edilebilir (Bal, 2022). Ayrıca SOLO taksonomisi problem çözme becerilerinin gelişmesine önem verilen fen bilimleri ve matematik gibi derslerde etkili bir şekilde kullanılabilir (Pegg, 2003). Nitekim bu çalışmada da kimya dersi öğrenme çıktıları SOLO taksonomisine göre incelenmiştir.

Alanyazında SOLO taksonomisi ile öğretim programlarındaki kazanımları (Acar & Peker, 2023; Acet ve diğ., 2021; Aktı Aslan, 2023; Bursa, 2022; Dilekçi, 2022; Doğan, 2020; Dönmez, 2019; Erbaş, 2021; Gezer & İlhan, 2015a; Gezer & İlhan, 2015b; Göçer & Kurt, 2016; Hasirci Aksoy, 2021; Kayacan, 2022; Korkmaz & Ünsal, 2017; Polat ve diğ., 2022) ve ders kitaplarındaki değerlendirme/LGS/TYT sorularını inceleyen çeşitli çalışmalar (Acet ve diğ., 2021; Bal, 2022; Dilekçi, 2022; Dönmez, 2019; Erbaş, 2021; Gezer & İlhan, 2015a; Gezer & İlhan, 2015b; Gövercin & Filiz, 2023; Öğdem, 2022; Polat ve diğ., 2022) yer almaktadır.

Bunların dışında Adeniji ve diğ. (2022) SOLO taksonomisini kullanarak matematik eğitimindeki araştırmaların karma yöntemli sistematik bir incelemesini yapmıştır. Ladias ve diğ. (2022) “STRACH programlamada komut yapılandırılması” ve Ertem Akbaş ve Baki (2020) ise “MYO öğrencilerinin bilgisayar destekli ortamda ‘limit-süreklilik’ konusundaki öğrenmelerini” SOLO taksonomisi ile değerlendirmiştir. Filiz ve Güneş (2021) “7. sınıf matematik uygulamaları dersi etkinliklerini”, Bağdat (2013) “İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme becerilerini”, Karlı (2019) “Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin orantısal düşünme becerilerini”, Kılıç (2020) “8.sınıf öğrencilerinin kavram karikatürü etkinlikleri ile dönüşüm geometrisi konusundaki öğrenmelerini”, Konyalıhatipoğlu (2016) “Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin analitik ve bütüncül düşünme stillerini”, Köse (2018) “üst düzey uzamsal yeteneğe sahip matematik öğretmen adaylarının düşünme yapılarını” SOLO taksonomisine göre incelemiştir. Ayrıca Yazıcı (2013) “başarının ölçülmesinde SOLO taksonomiye dayalı hazırlanan rubrik kullanımının etkisini” ve Çetin ve diğ. (2014) “Fizik eğitiminde başarının ölçülmesinde SOLO taksonomisine göre hazırlanan rubrikleri” incelemiştir. Bunların yanında kimya müfredatında üst düzey düşünme ve değerlendirilmesine yönelik bir çalışma Fensham ve Bellocchi (2013) tarafından yapılmıştır. Bütün bu çalışmalar incelendiğinde 2024 ortaöğretim kimya dersi öğretim programında yer alan öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisi ile incelenmesine yönelik bir çalışmanın olmadığı görülmüştür. Bundan dolayı bu çalışmanın sonuçlarının alanyazındaki bu boşluğu dolduracağı ve SOLO taksonomisi ile öğrenme çıktılarını incelemek isteyen araştırmacılara ışık tutacağı düşünülmektedir. Ayrıca programdaki kazanımların bilişsel yapılarının belirlenmesi programın etkililiği açısından önemlidir (Gezer & İlhan, 2015b). Bir öğretim programının etkililiğini belirlemek öğretmenler, veliler, program hazırlayıcıları, değerlendiricileri vb. için önemlidir (Eke, 2018). Özetle bu çalışmada 2024 kimya dersi öğretim programındaki öğrenme çıktıları SOLO taksonomisine göre analiz edilerek alanyazına katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

1.5. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 2024 ortaöğretim (9-12. sınıflar) kimya dersi öğretim programı öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre incelemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problemini, 2024 ortaöğretim (9-12. sınıflar) kimya dersi öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımları oluşturmaktadır. Bu çalışmada araştırmanın problemi ile bağlantılı olarak aşağıdaki sorulara cevaplar aranacaktır:

1. 2024 Ortaöğretim 9. sınıf kimya dersi öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı nasıldır?
2. 2024 Ortaöğretim 10. sınıf kimya dersi öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı nasıldır?
3. 2024 Ortaöğretim 11. sınıf kimya dersi öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı nasıldır?
4. 2024 Ortaöğretim 12. sınıf kimya dersi öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı nasıldır?
5. 2024 Ortaöğretim kimya dersi öğrenme çıktıları sınıf seviyelerine göre SOLO taksonomisinin düzeylerine dağılımı nasıldır?
6. 2024 Ortaöğretim kimya dersi öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı nasıldır?

2. Yöntem

Araştırmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, araştırmanın veri kaynağı, verilerin analizi, geçerlik ve güvenilirliği sağlama aşaması, örnek analizlerin SOLO taksonomisindeki yeri ve araştırmanın etiğine yönelik bilgilere yer verilmiştir.

2.1. Araştırmanın modeli

Bu çalışmada, kimya dersi öğretim programı öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisine göre analiz edilmesinde nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemleri ile yürütülen çalışmalarda veriler gözlem, röportaj veya doküman incelemesi gibi çeşitli yöntemlerle toplanır (Aydın, 2023). Bu çalışmada verilerin toplanılmasında nitel veri toplama yöntemlerinden doküman inceleme kullanılmıştır. Doküman inceleme nitel araştırmalarda önemli veri kaynağı olup verilerin belge ve kayıtlar üzerinden toplanılmasıdır (Ocak, 2019). Kamuya açık olan belge veya özel kayıtlar doküman olarak analiz edilebilir (Batdı, 2023). Bu çalışmada ise 2024 kimya dersi öğretim programındaki öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre incelenmiştir.

2.2. Araştırmanın veri kaynağı

Araştırmanın veri kaynağını, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2024 yılında onaylanan ortaöğretim kimya dersine ait öğretim programı oluşturmaktadır (MEB, 2024b). 2024 Kimya dersi öğretim programına <https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/kimya-dersi> adresinden erişilmiştir. Tematik bir anlayışla hazırlanan 2024 kimya dersi öğretim programındaki temalarda yer alan öğrenme çıktılarına yönelik sayısal bilgiler Tablo 3'te sunulmuştur (MEB, 2024b):

Tablo 3. 2024 Kimya Dersi Öğretim Programındaki Temalarda Yer Alan Öğrenme Çıktılarına Yönelik Sayısal Bilgiler

Temalar	9. sınıf	10. sınıf	11.sınıf	12.sınıf	Toplam
Etkileşim	8	11	8	9	36
Çeşitlilik	13	8	14	12	47
Sürdürülebilirlik	2	2	3	3	10
Toplam	23	21	25	24	93

Tablo 3 incelendiğinde, 9. sınıfta etkileşim temasında 8, çeşitlilik temasında 13 ve sürdürülebilirlik temasında ise 2 öğrenme çıktısı olup toplam 23 öğrenme çıktısı; 10. sınıfta etkileşim temasında 11, çeşitlilik temasında 8 ve sürdürülebilirlik temasında ise 2 öğrenme çıktısı yer almakta olup toplam 21 öğrenme çıktısı; 11. sınıfta etkileşim temasında 8, çeşitlilik temasında 14 ve sürdürülebilirlik temasında ise 3 öğrenme çıktısı olup toplam 25 öğrenme çıktısı ve 12. sınıfta etkileşim temasında 9, çeşitlilik temasında 12 ve sürdürülebilirlik temasında ise 3 öğrenme çıktısı olup toplam 24 öğrenme çıktısının yer aldığı belirlenmiş olup kimya dersi öğretim programı genel olarak değerlendirildiğinde programda toplam 93 öğrenme çıktısının yer aldığı görülmüştür (MEB, 2024b). Ayrıca dört sınıfta etkileşim temasında toplam 36 öğrenme çıktısı, çeşitlilik temasında 47 öğrenme çıktısı ve sürdürülebilirlik temasında ise toplam 10 öğrenme çıktısı bulunmaktadır (MEB, 2024b).

2.3. Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında, verilerin analizinde betimsel analiz uygulanmıştır. Betimsel analiz yapılırken önce çerçeve oluşturulur, veriler işlenir, bulguların tanımı yapılır ve bulguların yorumlanması gerçekleştirilir (Altunışık ve diğ., 2012; Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu çalışmada

Kimya dersi öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre sınıflandırılmış ve yorumlanmıştır. Kimya dersi öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre analiz edilmesinde faydalanılan gösterge fiilleri Tablo 4’te sunulmuştur (Çetin & İlhan, 2016, s. 865):

Tablo 4. SOLO Taksonomisinin Düzeylerine İlişkin Gösterge Fiilleri

Düzeyler	Gösterge fiilleri
Yapı öncesi	“Problemden verilenleri tekrar etmek, bilmiyorum demek, cevap verememek”
Tek yönlü	“Açıklamak, tanımlamak, ezberlemek, basit bir işlemi uygulamak, adlandırmak, sıralamak, saymak”
Çoklu yönlü	“Birleştirmek, sınıflandırmak, numaralandırmak, listelemek, tanımlamak, metaforik konuşmak, planlamak, algoritmaları ve yöntemleri uygulamak”
İlişkilendirilmiş	“Analiz etmek, karşılaştırmak, birleştirmek, ilişkilendirmek, X ve Y gibi bilinmeyenler arasındaki ilişkileri kurmak, sebep ve sonuçları açıklamak, verilen bir teoriyi ilgili alana uygulamak”
Soyutlanmış	“Kuram oluşturmak, genellemeler yapmak, tahmin etmek, hipotez kurmak, değerlendirmek, yansıtmak, teoriyi yeni bir alana uygulamak, tartışmak, derinlemesine incelemek”

2024 Ortaöğretim kimya dersi öğretim programının öğrenme çıktıları araştırmacı tarafından farklı zaman aralıklarında tekrar tekrar SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dikkatlice sınıflandırılmıştır. İlgili öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine ilişkin gösterge fiillerinin yer aldığı Tablo 4 ve SOLO taksonomisinin düzeylerine yönelik açıklamaların yer aldığı Tablo 1’e göre analiz edilmiş, sınıf seviyelerine dağılımlarına yönelik tablo ve şekiller oluşturulmuş, bulgular yorumlanmış, sonuç ve tartışmaya yer verilmiş ve öneriler sunulmuştur.

2.4. Geçerlik ve güvenilirliği sağlama aşaması

Nitel araştırmaların geçerlik düzeyini artırmak amacıyla, araştırmada elde edilen verilerin detaylı olarak açıklanması ile araştırmacının belirlenen araştırma sonuçlarına nasıl ulaştığını izah etmesi önemlidir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu araştırmanın geçerlik ile güvenilirliğini sağlamak için;

1) Araştırmanın veri analizi sırasında gerçekleştirilen bütün çalışmalar detaylı bir şekilde sunulmuştur.

2) Bulgular aşamasında SOLO taksonomisinin düzeyleri ile ilgili öğretim programında yer alan öğrenme çıktılarından örneklerle hem örnek analizlerin SOLO taksonomisindeki yeri tablosunda hem de bulgular kısmında yer verilmiştir.

3) Araştırmada bulgular sınıf seviyelerine göre tablo ve şekiller ile sunulmuştur.

4) Araştırmanın güvenilirliğini artırmak için veriler deneyimli 3 (üç) kimya öğretmeni ve Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı ile Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalında bilişsel alan taksonomileri ile ilgili daha önceden çalışmaları olan 2 öğretim üyesinin uzman görüşüne sunulmuştur. Araştırmada uzman görüşü alınmadan önce, araştırmaya katılan kimya öğretmenlerine SOLO taksonomisi ile ilgili araştırmacı tarafından bilgilendirme çalışmaları yapılmıştır. Bu kapsamda SOLO taksonomisinin düzeyleri ile ilgili açıklamalar yapılmış, öğrenme çıktıları SOLO taksonomisine göre sınıflandırılması konusunda örnekler sunulmuştur. Bunun yanında SOLO taksonomisinin düzeylerine ilişkin gösterge fiillerinin yer aldığı Tablo 4 ve SOLO taksonomisinin düzeylerine yönelik açıklamaların yer aldığı Tablo 1 kimya öğretmenleri ile paylaşılmıştır. Daha sonra uzman görüşü ile araştırmaya katılan kimya öğretmenleri ve öğretim üyelerinin kimya dersine ait öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre yaptığı sınıflandırmalar ile araştırmacının yapmış olduğu sınıflandırmalar

arasındaki uyuma bakılmıştır. Araştırmanın güvenilirliği hesaplanırken Miles ve Huberman (1994, s. 64) tarafından geliştirilen güvenilirlik formülü [$\text{Güvenirlik} = (\text{görüş birliği}) / (\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı})$] kullanılmış ve kimya dersi öğrenme çıktılarına yönelik araştırmacının yaptığı sınıflandırmalar ile uzmanların yapmış olduğu sınıflandırmalar arasında 2024 kimya dersi öğretim programındaki öğrenme çıktıları için uyum %91.40 olarak belirlenmiştir. Uyum sağlanılmayan öğrenme çıktılarında ise uzmanlarla yapılan ayrıntılı tartışmalar neticesinde ortak bir karar alınmıştır. Bu formülden elde edilen sonuca bakarak, uzmanlar ile araştırmacının öğrenme çıktılarını SOLO taksonomisinin düzeylerine göre değerlendirmeleri arasında uyumun yeterli olduğu söylenebilir (Miles & Huberman, 1994).

2.5. Örnek analizlerin SOLO taksonomisindeki yeri

Kimya dersi öğretim programındaki öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre analiz edilirken ilk basamak olan yapı öncesi düzey dahil edilmeden tek yönlü, çok yönlü, ilişkisel ve soyutlanmış yapı düzeyleri dikkate alınarak analizler yapılmıştır. Kimya dersi öğrenme çıktılarından SOLO taksonomisinin düzeylerine yönelik örnekler Tablo 5'te sunulmuştur:

Tablo 5. Örnek Analizlerin SOLO Taksonomisindeki Yeri

Sınıf seviyesi	Öğrenme çıktısı ifadesi	SOLO taksonomisi düzeyi
9	“KİM.9.2.9. Sıvıların buhar basıncını etkileyen faktörlere ilişkin hipotez oluşturabilme”	Soyutlanmış
10	“KİM.10.1.5. Saf maddelerin ölçülebilir özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik tümdengelimsel akıl yürütebilme”	Soyutlanmış
11	“KİM.11.2.7. Asit ve baz teorilerini karşılaştırabilme”	İlişkisel
12	“KİM.12.2.5. Hidrokarbonları sınıflandırabilme”	Çok Yönlü

2024 Kimya dersi öğretim programı 9. sınıf öğrenme çıktılarından “KİM.9.2.9. Sıvıların buhar basıncını etkileyen faktörlere ilişkin hipotez oluşturabilme” öğrenme çıktısında konu ile ilgili hipotez oluşturulması beklenilmektedir. “Hipotez kurmak” Tablo 4’te soyutlanmış yapıya ait gösterge fiillerinden birisidir. Bunun yanında hipotez oluşturulması, konuların derinlemesine incelenmesini ve konuya yönelik mantıklı bir şekilde akıl yürütülmesini gerektirmektedir. Dolayısıyla bu öğrenme çıktısı araştırmada soyutlanmış yapı olarak sınıflandırılmıştır. 10. sınıf öğrenme çıktılarından “KİM.10.1.5. Saf maddelerin ölçülebilir özellikleri arasındaki ilişkileri belirlemeye yönelik tümdengelimsel akıl yürütebilme” öğrenme çıktısında saf maddelerin ölçülebilir özellikleri arasındaki ilişkilere yönelik genelden özele akıl yürütülmesi beklenilmektedir. Bu nedenle bu öğrenme çıktısı soyutlanmış yapı olarak sınıflandırılmıştır. 11. sınıf öğrenme çıktılarından “KİM.11.2.7. Asit ve baz teorilerini karşılaştırabilme” öğrenme çıktısında asit ve baz teorileri arasındaki ilişkilerin bilinmesi ve bunların karşılaştırılması söz konusudur. Bu öğrenme çıktısında asit ve baz teorileri arasındaki farklılıkların bilinmesi ve bunların arasında ilişki kurulması beklenilmektedir. Bu sebeple bu öğrenme çıktısı ilişkisel yapı olarak sınıflandırılmıştır. Ayrıca “karşılaştırmak” fiili Tablo 4’te ilişkisel yapıda yer alan gösterge fiilleri arasında bulunmaktadır. 12. sınıf öğrenme çıktılarından “KİM.12.2.5. Hidrokarbonları sınıflandırabilme” öğrenme çıktısında sınıflandırma yapılması söz konusudur. “Sınıflandırmak” fiili Tablo 4’te çok yönlü yapıdaki gösterge fiilleri arasında yer almaktadır. Ayrıca hidrokarbonların sınıflandırılmasında, hidrokarbonların kategorilere ayrılması ve bu

kategorilere ait özelliklerin listelenmesi söz konusu olduğu için bu öğrenme çıktısı çok yönlü yapı olarak değerlendirilmiştir.

2.6. Araştırma Etiği

Bu araştırma, etik kurul izni gerektirmemekte olup etik ilkeler dikkate alınarak hazırlanmıştır.

3. Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, ortaöğretim kimya dersine ait 2024 öğretim programında yer alan öğrenme çıktıları, SOLO taksonomisinin düzeylerine göre analiz edilmiş ve bu öğrenme çıktılarının taksonomide buldukları yerler belirlenmiştir.

3.1. Araştırmanın “2024 Ortaöğretim 9. sınıf kimya dersi öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı nasıldır?” şeklinde ifade edilen alt problemine ait bulgular aşağıda sunulmuştur:



Şekil 1. 2024 Ortaöğretim 9. Sınıf Kimya Dersi Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisinin Düzeylerine Göre Dağılımı

Şekil 1’de yer alan 9. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde, toplam 23 öğrenme çıktısının 15’inin (%65.22) ilişkisel yapıda, 7’sinin (%30.43) soyutlanmış yapıda ve 1’inin (%4.35) çok yönlü yapıda bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. 9. Sınıf öğrenme çıktılarından “KİM.9.1.5. Elektronların atom orbitallerine yerleşimine ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme” ifadesinde özelden genele doğru akıl yürütülmesi söz konusudur. Ayrıca bu öğrenme çıktısı konuya ait bilgilerin kullanılarak daha derin bir anlayışa sahip olunmasını gerektirir. Dolayısıyla bu öğrenme çıktısı araştırmada soyutlanmış yapı olarak sınıflandırılmıştır. “KİM.9.1.8. Elementlerin periyodik özelliklerinin periyodik tabloda nasıl değiştiğinin analiz edilmesini gerektirmektedir. Analiz etmek veya çözmek işlemlerinde çeşitli bilgiler arasındaki ilişkiler dikkate alınır. Dolayısıyla bu öğrenme çıktısı araştırmada ilişkisel yapı olarak sınıflandırılmıştır. “KİM.9.2.7. Moleküller arası etkileşimleri sınıflandırabilme” öğrenme çıktısında konu ile ilgili sınıflandırma yapılması beklenildiğinden bu öğrenme çıktısı araştırmada çok yönlü yapı olarak değerlendirilmiştir. Çünkü bu öğrenme çıktısında, moleküller arası etkileşimler ile ilgili çeşitli bilgilerin bilinmesi ve bu bilgilerin ayrı ayrı açıklanabilmesi beklenilmektedir. Ayrıca “sınıflandırmak” fiili Tablo 4’te çok yönlü yapıda belirtilen fiiller arasında yer almaktadır.

3.2. Araştırmanın “2024 Ortaöğretim 10. sınıf kimya dersi öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı nasıldır?” şeklinde ifade edilen alt problemine ait bulgular aşağıda sunulmuştur:



Şekil 2. 2024 Ortaöğretim 10. Sınıf Kimya Dersi Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisinin Düzeylerine Göre Dağılımı

Şekil 2’de yer alan 10. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde, toplam 21 öğrenme çıktısının 9’unun (%42.86) ilişkisel yapıda, 8’inin (%38.10) soyutlanmış yapıda, 2’sinin (%9.52) çok yönlü yapıda ve 2’sinin (%9.52) de tek yönlü yapıda yer aldığı tespit edilmiştir. 10. sınıf öğrenme çıktılarından “KİM.10.2.7. Çözeltileri sınıflandırabilme” ifadesinde sınıflandırma yapılması beklenilmektedir. Bu öğrenme çıktısında çözeltiler ile ilgili çeşitli bilgilerin bilinmesi ve bu bilgilerin ayrı ayrı açıklanabilmesi söz konusudur. Ayrıca “sınıflandırmak” fiili Tablo 4’te çok yönlü yapıda belirtilen fiiller arasında bulunmaktadır. Bu nedenlerle bu öğrenme çıktısı çok yönlü yapı olarak sınıflandırılmıştır. “KİM.10.2.8. Çözünen maddenin tanecik sayısının çözeltilerin kaynama ve donma noktasına etkisini belirlemeye yönelik hipotez oluşturabilme” öğrenme çıktısında ise hipotez oluşturulması beklenilmektedir. “Hipotez kurmak” fiili Tablo 4’te soyutlanmış yapıdaki fiiller arasında yer almaktadır. Ayrıca hipotez oluşturmak, ilgili konunun detaylıca incelenmesini ve konuya yönelik mantıklı akıl yürütülmesini gerektirmektedir. Bu nedenle araştırmada bu öğrenme çıktısı soyutlanmış yapı olarak sınıflandırılmıştır.

3.3. Araştırmanın “2024 Ortaöğretim 11. sınıf kimya dersi öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı nasıldır?” şeklinde ifade edilen alt problemine ait bulgular aşağıda sunulmuştur:



Şekil 3. 2024 Ortaöğretim 11. Sınıf Kimya Dersi Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisinin Düzeylerine Göre Dağılımı

Şekil 3’te yer alan 11. sınıf öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde, toplam 25 öğrenme çıktısının 17’sinin (%68) ilişkisel yapıda, 7’sinin (%28) soyutlanmış yapıda, 1’inin (%4) tek yönlü yapıda olduğu tespit edilirken çok yönlü yapıda öğrenme çıktısı tespit edilmemiştir. 11. sınıf öğrenme çıktılarından “KİM.11.1.2. Maddelerin enerji kaynağı olma potansiyeline ilişkin hipotezler oluşturabilme” ve “KİM.11.3.1. Evsel atıklardan fermantasyon yöntemi ile yeşil hidrojen enerjisi elde etme sürecine yönelik hipotez oluşturabilme” öğrenme çıktılarında hipotez kurulması söz konusudur. Bu öğrenme çıktılarında sahip olunan bilgilerin sentezlenmesi ve yeni bir hipotez oluşturulması beklenilmektedir. Bunların yanında “KİM.11.2.13. Suda az çözünen tuzların çözünürlüğüne ilişkin model oluşturabilme” ifadesinde suda az çözünen tuzların çözünürlüğüne ilişkin bilgilerin anlaşılması ve bu konuda yeni bir model oluşturulması söz konusudur. Ayrıca “KİM.11.1.3. Bağ enerjileri temelinde tepkimelerin entalpi değişimine ilişkin tümevarımsal akıl yürütebilme” ifadesinde özelden genele akıl yürütülmesi beklenilmektedir. Bu nedenle bu dört öğrenme çıktısı soyutlanmış yapı olarak sınıflandırılmıştır. Bunların yanında “KİM.11.2.9. Kuvvetli asit-zayıf asit ve kuvvetli baz-zayıf baz sulu çözeltilerindeki pH hesaplamalarını karşılaştırabilme” öğrenme çıktısında kuvvetli asit-zayıf asit ve kuvvetli baz-zayıf baz sulu çözeltilerindeki pH hesaplamalarının bilinmesi ve bunların karşılaştırılması beklenilmektedir. Ayrıca “karşılaştırma” fiili Tablo 4’te ilişkisel yapıda yer alan gösterge fiilleri arasında bulunmaktadır. Bu sebeplerden dolayı bu öğrenme çıktısı ilişkisel yapı olarak sınıflandırılmıştır.

3.4. Araştırmanın “2024 Ortaöğretim 12. sınıf kimya dersi öğrenme çıktıların SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı nasıldır? şeklinde ifade edilen alt problemine ait bulgular aşağıda sunulmuştur:



Şekil 4. 2024 Ortaöğretim 12. Sınıf Kimya Dersi Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisinin Düzeylerine Göre Dağılımı

Şekil 4’te yer alan 12. sınıf öğrenme çıktıların SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı incelendiğinde, toplam 24 öğrenme çıktısının 14’ünün (%58.33) ilişkisel yapıda, 8’inin (%33.33) soyutlanmış yapıda, 2’sinin (%8.33) çok yönlü yapıda olduğu belirlenirken tek yönlü yapıda öğrenme çıktısı belirlenmemiştir. 12. sınıf öğrenme çıktılarından “KİM.12.3.3. Yapay zekâ uygulamalarının sürdürülebilirliğe etkilerine yönelik eleştirel düşünebilme” öğrenme çıktısı konuya yönelik derinlemesine düşünülmesini gerektirmektedir. Bunun yanında “KİM.12.1.5. Galvanik hücrelerin potansiyelini etkileyen faktörlere ilişkin hipotez oluşturabilme” öğrenme çıktısında hipotez oluşturulması söz konusudur. Bu öğrenme çıktısında galvanik hücrelerin potansiyelini etkileyen faktörlerin derinlemesine anlaşılması

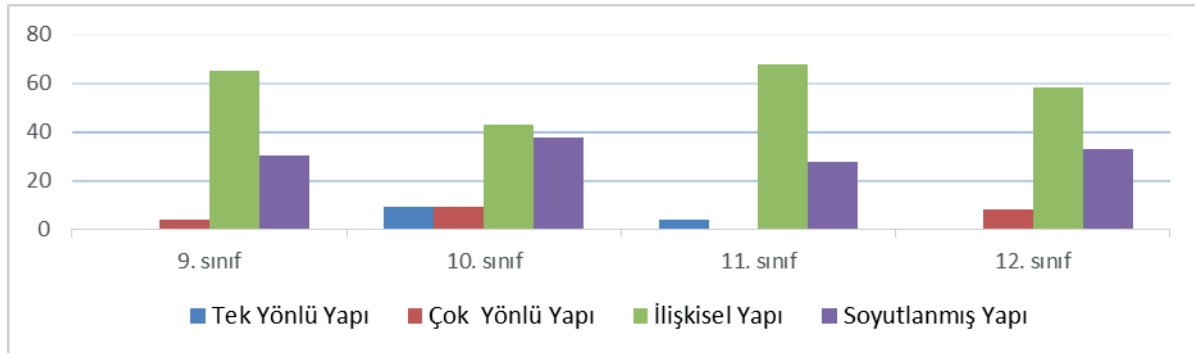
ve bu konuda hipotezler geliştirilmesi beklenilmektedir. Ayrıca “hipotez kurmak” fiili Tablo 4’te soyutlanmış yapıdaki fiiller arasında yer almaktadır. Bu nedenle bu iki öğrenme çıktısı araştırmada soyutlanmış yapı olarak sınıflandırılmıştır. “KİM.12.2.8. Alifatik hidrokarbonların fiziksel ve kimyasal özelliklerini karşılaştırabilme” ifadesinde alifatik hidrokarbonların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilinmesinin yanında bu özelliklerin karşılaştırılması söz konusudur. Ayrıca “karşılaştırmak” fiili Tablo 4’te ilişkisel yapıya yönelik fiiller arasında yer almaktadır. Bu nedenlerden dolayı bu öğrenme çıktısı araştırmada ilişkisel yapı olarak sınıflandırılmıştır.

3.5. Araştırmanın “2024 Ortaöğretim kimya dersi öğrenme çıktılarının sınıf seviyelerine göre SOLO taksonomisinin düzeylerine dağılımı nasıldır?” şeklinde ifade edilen alt problemine ait bulgular aşağıda sunulmuştur:

Tablo 6. 2024 Ortaöğretim Kimya Dersi Öğrenme Çıktılarının Sınıf Seviyelerine Göre SOLO Taksonomisinin Düzeylerine Dağılımı

Sınıf seviyesi	Tek yönlü yapı		Çok yönlü yapı		İlişkisel yapı		Soyutlanmış yapı		TOPLAM	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
9	-	-	1	4.35	15	65.22	7	30.43	23	100
10	2	9.52	2	9.52	9	42.86	8	38.10	21	100
11	1	4	-	-	17	68	7	28	25	100
12	-	-	2	8.33	14	58.33	8	33.33	24	100

Tablo 6’da 2024 ortaöğretim kimya dersi öğretim programındaki öğrenme çıktılarının sınıf seviyelerine göre SOLO taksonomisinin düzeylerine yönelik dağılımları yer almaktadır. Öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre değerlendirildiğinde her sınıf seviyesinde ilişkisel yapıdaki öğrenme çıktısının diğer yapılardan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bunu ise her sınıf seviyesinde soyutlanmış yapı takip etmektedir. 2024 Kimya dersi öğretim programında yer alan öğrenme çıktılarının sınıf seviyelerine göre SOLO taksonomisinin düzeylerine dağılımı (%) Şekil 5’te sunulmuştur:



Şekil 5. 2024 Ortaöğretim Kimya Dersi Öğrenme Çıktılarının Sınıf Seviyelerine Göre SOLO Taksonomisinin Düzeylerine Dağılımı (%)

Öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinde bulunduğu düzeylere yönelik dağılımları (%) incelediğinde, ilişkisel yapının en fazla 11. sınıf en az ise 10. sınıf seviyesinde olduğu görülmüştür. Bunun yanında soyutlanmış yapıya yönelik öğrenme çıktılarının her sınıf seviyesinde yer aldığı ancak en az 11. ve 9. sınıflarda olduğu tespit edilmiştir. Tek ve çok yönlü yapıya yönelik öğrenme çıktıının ise en fazla 10. sınıfta olduğu belirlenmiştir. Bunların

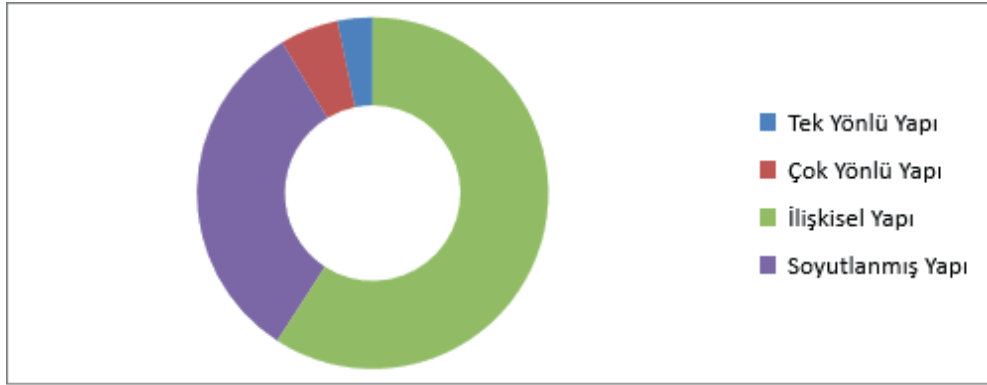
yanında 9. ve 12. sınıf seviyelerinde tek yönlü yapıya yönelik öğrenme çıktısı yer almazken 11. sınıfta ise çok yönlü yapıya yönelik öğrenme çıktısı yer almamaktadır.

3.6. Araştırmanın “2024 Ortaöğretim kimya dersi öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı nasıldır?” şeklinde ifade edilen alt problemine ait bulgular aşağıda sunulmuştur:

Tablo 7. 2024 Ortaöğretim Kimya Dersi Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisinin Düzeylerine Göre Dağılımı

2024 Kimya dersi öğretim programı öğrenme çıktıları	Tek yönlü yapı		Çok yönlü yapı		İlişkisel yapı		Soyutlanmış yapı		TOPLAM	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
	3	3.23	5	5.38	55	59.14	30	32.26	93	100

Tablo 7’de 2024 ortaöğretim kimya dersi öğretim programındaki öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin düzeylerine yönelik dağılımları yer almaktadır. Tablo 7 incelendiğinde 2024 kimya dersi öğretim programında yer alan 93 öğrenme çıktısından 55 (%59.14) öğrenme çıktısının “ilişkisel” yapıda, 30 (%32.26) öğrenme çıktısının soyutlanmış yapıda, 5 (%5.38) öğrenme çıktısının çok yönlü yapıda ve 3 (%3.23) öğrenme çıktısının tek yönlü yapıda olduğu tespit edilmiştir. 2024 Kimya dersi öğretim programında yer alan öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımı (%) Şekil 6’da sunulmuştur:



Şekil 6. 2024 Kimya Dersi Öğretim Programında Yer Alan Öğrenme Çıktılarının SOLO Taksonomisinin Düzeylerine Göre Dağılımı (%)

2024 Kimya dersi öğretim programındaki öğrenme çıktıları genel olarak SOLO taksonomisinin düzeylerine göre değerlendirildiğinde, en çok öğrenme çıktısının yer aldığı yapıdan en az öğrenme çıktısının yer aldığı yapıya doğru sırasıyla ilişkisel, soyutlanmış, çok yönlü ve tek yönlü yapı şeklinde olduğu tespit edilmiştir.

4. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada, 2024 ortaöğretim kimya dersi öğretim programında yer alan öğrenme çıktılarının SOLO taksonomisinin düzeylerine göre dağılımlarının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda çalışmada, 2024 öğretim programında her sınıf seviyesinde 3 temada toplam 93 öğrenme çıktısı SOLO taksonomisinin düzeylerine göre analiz edilmiştir.

2024 Kimya dersi öğretim programında 9. sınıfta yer alan toplam 23 öğrenme çıktısının en fazla ilişkisel (15 öğrenme çıktısı) ve soyutlanmış yapıda (7 öğrenme çıktısı) yer aldığı tek yönlü yapıda ise öğrenme çıktısının yer almadığı görülmüştür. Bunun yanında 9. sınıf öğrenme çıktılarının 1'inin ise çok yönlü yapıda yer aldığı belirlenmiştir. 10. sınıfta yer alan öğrenme çıktılarının en fazla ilişkisel (9 öğrenme çıktısı) ve soyutlanmış (8 öğrenme çıktısı) yapıda olduğu, tek yönlü (2 öğrenme çıktısı) ve çok yönlü yapıda (2 öğrenme çıktısı) ise az sayıda öğrenme çıktısının olduğu görülmüştür. 11. sınıfta yer alan toplam 25 öğrenme çıktısının en fazla ilişkisel (17 öğrenme çıktısı) ve soyutlanmış yapıda (7 öğrenme çıktısı) bulunduğu, çok yönlü yapıda ise herhangi bir öğrenme çıktısının bulunmadığı belirlenmiştir. 11. Sınıf öğrenme çıktılarının 1'inin ise tek yönlü yapıda yer aldığı tespit edilmiştir. 12. sınıfta yer alan toplam 24 öğrenme çıktısının en fazla ilişkisel (14 öğrenme çıktısı) ve soyutlanmış (8 öğrenme çıktısı) yapıda yer aldığı ancak tek yönlü yapıda herhangi bir öğrenme çıktısının yer almadığı tespit edilmiştir. 12. Sınıf öğrenme çıktılarının 2'sinin ise çok yönlü yapıda yer aldığı belirlenmiştir. Bu bilgilere dayanarak bütün sınıf seviyelerinde ilişkisel yapıdaki öğrenme çıktısı sayısının diğerlerinden daha yüksek olduğu ve bütün sınıf seviyelerinde ilişkisel yapıdan sonra en çok soyutlanmış yapıda öğrenme çıktısı olduğu tespit edilmiştir. 11. sınıflarda ise çok yönlü yapıda öğrenme çıktısının olmadığı tespit edilmiştir. İlişkisel yapıya en çok 11. sınıf öğrenme çıktılarında yer verilmiştir. Bu durum, 11. sınıf kimya konularının bağlantı kurulmasına, karşılaştırmaların ve ilişkilendirmelerin yapılmasına yönelik olmasından kaynaklanabilir.

Kimya dersi öğretim programında 55 (%59.14) öğrenme çıktısının "ilişkisel" yapıda, 30 (%32.26) öğrenme çıktısının soyutlanmış yapıda, 5 (%5.38) öğrenme çıktısının çok yönlü yapıda ve 3 (%3.23) öğrenme çıktısının ise tek yönlü yapıda olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla 2024 kimya dersi öğretim programında ilişkisel yapıya yönelik öğrenme çıktısı sayısının yüksek düzeyde olduğu ve bunu soyutlanmış yapının izlediği görülmüştür. Bütün bu bilgiler ışığında kimya dersi öğretim programındaki öğrenme çıktılarının öğrencileri daha çok konular arasında ilişkiler kurmaya, olay ya da konunun sebep sonuç ilişkilerini açıklamaya, çözümlene yapmaya, hipotez kurmaya, sahip olduğu bilgiyi derinlemesine kullanmaya, akıl yürütmeye, modeller oluşturmaya sevk ettiği söylenebilir. Ayrıca bu derste öğrenme çıktılarının ilişkisel ve soyutlanmış yapıda yoğunlaşmasının sebebi olarak kimya dersinin daha çok soyut konulardan oluşması ve konular arasındaki bağlantıların kurulmasının gerekliliği gösterilebilir. Ayrıca bu bulgulara dayanarak 2024 kimya dersi öğretim programının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanmaları ve geliştirmelerini desteklediği söylenebilir. Nitekim bu öğretim programında bilimsel süreçlerin (hipotez kurma, bilimsel gözlem, problem çözme vb.) disiplinler arası ve disiplinler üstü bir yaklaşımla planlanması ve yapılması programın uygulanmasına ilişkin esaslarında belirtilmiştir (MEB, 2024b). Araştırmanın bu sonucu ile bağlantılı olarak, 8. sınıf fen bilimleri öğretim programının incelediği çalışmada (Acet ve diğ., 2021), programda yer alan kimya kazanımlarından 1'i tekli, 5'i çoklu, 4'ü ilişkisel, 2'si soyutlanmış ve 1'i ise hem ilişkisel hem de soyutlanmış olarak belirlenmiştir. Kimya dersi kazanımlarının Marzano taksonomisine göre incelendiği çalışmada, bilgi boyutu kazanım oranının en fazla 9. sınıfta, zihinsel işlemlerin en fazla 11. sınıfta, kavrama ve analiz düzeyinde en yoğun kazanım sayısının 12. ve 10. sınıflarda olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Çelikkaya ve diğ., 2021). Yenilenmiş bilişsel alan taksonomisine göre 2018 Fen lisesi kimya ders kazanımlarının incelendiği çalışmada, kazanımların %44.44'ü anlama ve %34.08'inin ise çözümlene düzeyinde olduğu belirlenmiştir (Aydın ve diğ., 2019). 2017 Taslak ortaöğretim kimya ders kazanımlarının incelendiği başka bir çalışmada ise en fazla anlama düzeyinde (bilişsel süreç boyutunda) kazanımların olduğu belirlenmiştir (Zorluoğlu ve diğ., 2017). Bunların yanında araştırmada 2024 kimya dersi

öğrenme çıktılarının en fazla ilişkisel yapıda yer aldığı tespit edilmiş olup araştırmanın bu sonucu ile paralel olan ve farklı disiplinlerle yapılan çalışmalar literatürde yer almaktadır. Bunlardan Aktı Aslan'ın (2023) 2019 Türkçe dersi öğretim programında yer alan 289 kazanımı incelediği çalışmada, kazanımların 23'ünün tek yönlü, 76'sının çok yönlü, 162'sinin ilişkisel ve 28'inin soyutlanmış düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında Ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan 215 kazanımın SOLO taksonomisine göre incelendiği araştırmada kazanımların 35'inin tek yönlü, 35'inin çok yönlü, 102'sinin ilişkisel ve 43'ünün ise soyutlanmış yapıda yer aldığı tespit edilmiştir (Dilekçi, 2022). Hayat bilgisi dersi öğretim programının kazanımlarının incelendiği çalışmada en fazla ilişkisel yapıda (71 kazanım) kazanım olduğu görülürken bunu sırasıyla çok yönlü (39 kazanım), tek yönlü (33 kazanım) ve soyut yapının (5 kazanım) takip ettiği görülmüştür (Arı, 2023). Kayacan (2022) tarafından yapılan çalışmada ise, Fen Bilimleri dersinde yer alan (3-8. sınıf) kazanımların %37.74'ünün SOLO taksonomisinin ilişkilendirilmiş düzeyinde yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bursa'nın (2022) Sosyal Bilgiler öğretim programlarındaki kazanımları SOLO taksonomisi düzeylerine göre incelemiş olduğu çalışmada, 131 kazanımından 54'ünün ilişkisel, 35'inin tek yönlü, 25'inin soyutlanmış ve 17'sinin ise çok yönlü yapıda olduğunu tespit etmiştir.

Araştırmada 2024 kimya dersi öğretim programında tek ve çok yönlü yapıya yönelik öğrenme çıktısının ilişkisel ve soyutlanmış yapıya yönelik öğrenme çıktısından oldukça az sayıda yer aldığı belirlenmiştir. Ancak araştırmanın bu sonucu ile çelişen çalışmalar literatürde yer almaktadır. Doğan'ın (2020) İlkokul matematik dersi öğretim programında yer alan 229 kazanımı SOLO taksonomisine göre incelediği araştırmada, kazanımların 57'sinin tekli, 89'unun çoklu, 66'sının ilişkisel ve 17'sinin ise soyutlanmış düzeyde olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Ortaokul matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımların incelendiği araştırmada (Acar & Peker, 2023), kazanımların 80'i tek yönlü, 55'i çok yönlü, 31'i ilişkisel ve 49'u soyutlanmış düzey olarak belirlenmiştir. Bütün bu çalışmaların yanında 8. sınıf matematik dersi öğretim programındaki kazanımların SOLO taksonomisine göre incelendiği çalışmada kazanımların %10'unun tek yönlü, %44'ünün çok yönlü, %40'ının ilişkisel ve %6'sının soyutlanmış düzeyde olduğu (Bal, 2022) sonucuna ulaşılmıştır. Bunların yanında Dönmez (2019) yapmış olduğu çalışmada fen bilimlerinde (6, 7 ve 8. sınıf) yer alan 187 kazanımı incelemiş ve bu kazanımların 58'inin tek yönlü, 36'sının çok yönlü, 54'ünün ilişkisel ve 39'unun soyutlanmış düzeyde yer aldığını belirlemiştir.

5. Öneriler

Araştırmada 2024 ortaöğretim kimya dersi öğretim programında yer alan öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, 2024 kimya dersi öğretim programında yer alan toplam 93 öğrenme çıktısından 55'inin ilişkisel, 30'unun ise soyutlanmış yapıda yer aldığı belirlenmiştir. Bunun yanında 5 öğrenme çıktısının çok yönlü, 3 öğrenme çıktısının ise tek yönlü yapıda yer aldığı tespit edilmiştir. Araştırmanın sonuçları incelendiğinde 2024 kimya dersi öğretim programında yer alan öğrenme çıktıalarının büyük çoğunluğunun üst düzey düşünmeyi desteklediği söylenebilir. Araştırmanın bu sonucu, 2024 kimya dersi öğretim programının öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine yönelik hedefi (MEB, 2024b) ile örtüşmektedir. Araştırmanın önerileri ise şu şekildedir:

1. Araştırmada SOLO taksonomisinin tek yönlü ve çok yönlü yapılarına ilişkin toplam öğrenme çıktısı sayısı ilişkisel ve soyutlanmış yapıdan oldukça azdır. Ancak tek yönlü ve çok yönlü yapılara ilişkin kazanımlar öğrencilerin konuya dair temel bilgileri

kazanması için önemlidir (Dilekçi, 2022; Gezer & İlhan, 2015b). Bu nedenle kimya dersi öğretim programında mevcut öğrenme çıktılarına ek olarak tek yönlü ve çok yönlü yapıya yönelik öğrenme çıktılarının sayısı artırılabilir.

2. Gelecekte yapılacak olan kimya dersi program geliştirme çalışmalarında SOLO taksonomisinin düzeyleri dikkat alınmalıdır.
3. Araştırmada 2024 kimya dersi öğretim programında yer alan öğrenme çıktıları sadece SOLO taksonomisinin düzeylerine göre incelenmiştir. Bu öğrenme çıktıları yenilenmiş Bloom, Dettmer vb. gibi farklı bilişsel alan taksonomileri ile analiz edilebilir.
4. Araştırmada kimya dersine yönelik sadece öğrenme çıktıları SOLO taksonomisinin düzeylerine göre incelenmiştir. Bu nedenle bu derse yönelik kullanılan ders kitaplarındaki ölçme ve değerlendirme soruları ve öğretmenlerin sınıfta kullandıkları sorular SOLO taksonomisinin düzeylerine göre incelenip öğrenme çıktıları ile uyumu araştırılabilir.
5. Araştırmada sadece 2024 kimya dersi öğretim programında yer alan öğrenme çıktıları SOLO taksonomisine göre incelenmiştir. Geçmiş yıllarda yer alan kimya dersi öğretim programlarının kazanımları SOLO taksonomisine göre incelenip karşılaştırmalar yapılabilir. Bunun yanında fen bilimleri dersinde yer alan kimya konularına yönelik öğrenme çıktıları SOLO taksonomisine göre analiz edilebilir.

Kaynakça

- Acar, S., & Peker, B. (2023). 2018 Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının SOLO taksonomisine göre incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 1155-1171. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1220514>.
- 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. <https://doi.org/10.33418/ataunikkefd.835873>.
- Adeniji, S. M., Baker, P., & Schumde, 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), 1-17. doi.org/10.29333/ej-mste/12087.
- Aktı Aslan, S. (2023). Türkçe dersi öğretim programının 5., 6., 7. ve 8. sınıf kazanımlarının SOLO taksonomisine göre incelenmesi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(1), 682-694.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2012). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri (SPSS uygulamalı)*. Sakarya Yayıncılık.
- Arı, A. (2013). Bilişsel alan sınıflamasında Yenilenmiş Bloom, Solo, Fink, Dettmer taksonomileri ve uluslararası alanda tanınma durumları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2), 259-290.
- Arı, S. (2023). SOLO taksonomisi temelinde hayat bilgisi dersi öğretim programı kazanımlarının incelenmesi. *Anadolu Dil ve Eğitim Dergisi*, 1(2), 58-68. Doi: 10.5281/zenodo.10445720
- Aydın, N. (2023). *Nitel araştırma yöntemleri*. Özgür Yayınları.
- Aydın, A., Ayyıldız, Y., & Nakiboğlu, C. (2019). Investigation of the gains of the 2018 science high school chemistry curriculum according to the revised Bloom's taxonomy and comparison with 2018 chemistry curriculum. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1186-1215.
- Bağdat, O. (2013). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme becerilerinin SOLO taksonomisi ile incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Bal, B. (2022). *Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav sorularının matematik öğretim programı ve SOLO taksonomisi kapsamında değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.
- Batdı, V. (2023). Nitel verilerin toplanması ve analizi. B. Çetin, M. İlhan, & M. G. Şahin (Ed.). *Eğitimde araştırma yöntemleri temel kavramlar, ilkeler ve süreçler içinde* (ss. 201-228). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluation the quality of learning: the SOLO taxonomy (structure of the observed learning outcome)*. Academic Press.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (Fourth Edition). Maidenhead: Open University Press.
- Bobbitt, J. F. (2017). *Eğitim programı*. (M. E. Rüzgar, Çev.). Pegem Akademi Yayıncılık (Orijinal çalışmanın yayın tarihi 1918).
- Bursa, S. (2022). 2018 Sosyal bilgiler öğretim programının SOLO taksonomisine göre incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 1015-1032. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1024442>.
- Bümen, N. T. (2006). Program geliştirmede bir dönüm noktası: Yenilenmiş Bloom taksonomisi. *Eğitim ve Bilim*, 31(142), 3-14.
- Büyükalın Filiz, S., & Yıldırım, N. (2019). Ortaokul Türkçe dersi öğretim programı kazanımlarının revize edilmiş Bloom taksonomisine göre analizi. *İlköğretim Online*, 18(4), 1550-1573. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.632521>.
- Collis, K., & Biggs, J. (1986). Using the SOLO taxonomy. 15.10.2023 tarihinde https://www.nzcer.org.nz/system/files/journals/set/downloads/Set1986_2_004.pdf adresinden erişilmiştir.

- Çelik, D. (2007). *Öğretmen adaylarının cebirsel düşünme becerilerinin analitik incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Çelikkaya, K., Oktay, Ö., Yazar, A., Bayrakçeken, S., & Canpolat, N. (2021). Ortaöğretim biyoloji, fizik, kimya ve fen bilimleri derslerine ait öğretim programlarının Marzano taksonomisine göre analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 92-111.
- Çerçi, A. (2018). 2018 Türkçe dersi öğretim programı kazanımlarının (5, 6, 7, 8. sınıf) Yenilenen Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Okuma Yazma Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 70-81.
- Çetin, B., & İlhan, M. (2016). SOLO taksonomisi. E. Bingölbali, S. Arslan, & İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler içinde* (ss. 861- 879). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çetin, B., Boran, A., & Yazıcı, N. (2014). Fizik eğitiminde başarının ölçülmesinde SOLO taksonomisine göre hazırlanan rubriklerin incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, IX (II), 32-71.
- Dilekçi, S. (2022). *Ortaokul matematik dersi kazanımlarının ve ünite değerlendirme sorularının SOLO taksonomisi ile incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Doğan, A. (2020). İlkokul matematik öğretim programındaki kazanımların SOLO sınıflandırmasına göre incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 2305-2325. <https://doi.org/10.15869/itobiad.768583>.
- Dönmez, H. (2019). *6., 7. ve 8. Sınıf fen bilimleri öğretim programı kazanımlarının ve değerlendirme sorularının incelenmesi: SOLO taksonomisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi.
- Eke, C. (2018). Ortaöğretim fizik dersi öğretim programındaki kazanımların yenilenmiş Bloom taksonomisine göre analizi. *Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri Dergisi*, 4(6), 69-84.
- Erbaş, İ. (2021). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı kazanımlarının ve matematik ders kitabı değerlendirme sorularının SOLO taksonomisi çerçevesinde incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Ertem Akbaş, E., & Baki, A. (2020). Evaluation of students' learning the subject of "limit-continuity" in a computer-aided environment according to the SOLO taxonomy: action research. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 631-671. <https://doi.org/10.18009/jcer.743769>
- Fensham, P., J., & Bellocchi, A. (2013). Higher order thinking in chemistry curriculum and its assessment. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 250-264
- Filiz, S. & Güneş, K. (2021). 7. Sınıf matematik uygulamaları dersi etkinliklerinin SOLO taksonomiye göre incelenmesi. *International Social Sciences Studies Journal*, 7(85), 3126-3134. <http://dx.doi.org/10.26449/sssj.3322>
- Fry, H., Ketteridge, S., & Marshall, S. (2009). Understanding student learning. In H. Fry, S. Ketteridge, & S. Marshall (Eds.), *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education* (pp. 8-26). Taylor & Francis.
- Gezer, M., & İlhan, M. (2015a). 8. Sınıf vatandaşlık ve demokrasi eğitimi dersi kazanımları ile değerlendirme sorularının SOLO taksonomisine göre incelenmesi. *Eastern Geographical Review*, 32, 193-208.
- Gezer, M., & İlhan, M. (2015b). Sosyal bilgiler dersi öğretim programı kazanımları ile ders kitabı değerlendirme sorularının SOLO taksonomisine göre incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 1 – 25.
- Göçer, A., & Kurt, A. (2016). Türkçe dersi öğretim programı 6, 7 ve 8. sınıf sözlü iletişim kazanımlarının SOLO taksonomisine göre incelenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5, 215-228.
- Gövercin, A., & Filiz, S. (2023). Tarih ders kitaplarındaki ölçme değerlendirme sorularının SOLO taksonomisine göre bilişsel düzeyleri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi (TEBD)*, 21(1), 524-539. <https://doi.org/10.37217/tebd.1134552>.

- Hasirci Aksoy, S. (2021). A Critical perspective in terms of SOLO taxonomy for reading outcomes in mother-tongue teaching curriculums (1981, 2006 and 2019) in Turkey. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 17(1), 327-345. doi: 10.52462/jlls.20
- Hattie, J. A. C., & Brown, G. T. L. (2004). *Cognitive processes in asttle: The SOLO Taxonomy. asTTle Technical Report*, 43, University of Auckland/Ministry of Education.
- Karlı, M. G. (2019). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin orantısal düşünme becerilerinin SOLO taksonomisi ile incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi.
- Kayacan, K. (2022). *2005 Fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile 2013 ve 2018 fen bilimleri dersi öğretim programlarının kazanımlar açısından yenilenmiş Bloom ve SOLO taksonomilerine göre incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Manisa Celal Bayar Üniversitesi.
- Kılıç, E. (2020). *8.Sınıf öğrencilerinin kavram karikatürü etkinlikleri ile dönüşüm geometrisi konusundaki öğrenmelerinin SOLO taksonomisine göre değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi.
- Konyalıhatipoğlu, M. E. (2016). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin analitik ve bütüncül düşünme stillerinin SOLO taksonomisi ile incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Korkmaz, F., & Ünsal, S. (2017). Analysis of attainments and evaluation questions in sociology curriculum according to the SOLO taxonomy. *Eurasian Journal of Educational Research*, 69, 75-92.
- Köse, O. (2018). *Üst düzey uzamsal yeteneğe sahip matematik öğretmen adaylarının düşünme yapılarına göre SOLO taksonomisi düzeylerinin belirlenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Küçükahmet, L. (2009). *Program geliştirme ve öğretim*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Ladias, A., Karvounidis, T., & Douligeris, C. (2022). Assessment of command structuring in Scratch programming using the SOLO taxonomy. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 857-862. DOI: 10.1109/EDUCON52537.2022.9766826
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage Publications.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2011). *Ortaöğretim 9. sınıf kimya dersi öğretim programı*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı (9., 10., 11. ve 12. sınıflar)*. Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024a). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programları ortak metin*. Ankara. 7 Haziran 2024 tarihinde <https://tymm.meb.gov.tr/ortak-metin> adresinden erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024b). *Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı (9., 10., 11. ve 12. sınıflar)*. Ankara. 7 Haziran 2024 tarihinde <https://tymm.meb.gov.tr/ogretim-programlari/kimya-dersi> adresinden erişilmiştir.
- Ocak, G. (2019). Bilimsel araştırmalarda kullanılan veri toplama yolları. G. Ocak (Ed.), *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (ss. 217-272). Pegem Akademi Yayıncılık.
- O’neill, G., & Murphy, F. (2010). Guide to taxonomies of learning. UCD Teaching And Learning/Resources. 8 Temmuz 2024 tarihinde <https://www.ucd.ie/t4cms/ucdtla0034.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Öğdem, H. (2022). *9. Sınıf matematik ders kitaplarındaki değerlendirme soruları ile TYT matematik testi sorularının SOLO taksonomisi açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Balıkesir Üniversitesi.
- Pegg, J. (2003). Assessment in mathematics a development approach. In J. M. Royer (Ed.), *Mathematical cognition* (pp. 227-259). Information Age Publishing.
- 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.

- Potter, M. K., & Kustra, E. (2012). A primer on learning outcomes and the SOLO taxonomy. course design for constructive alignment. 20 Kasım 2023 tarihinde <https://www.uwindsor.ca/ctl/sites/uwindsor.ca.ctl/files/primer-on-learning-outcomes.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Sönmez, V. (2020). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Anı Yayıncılık.
- Tepe, M. E. (2022). *SOLO taksonomiye göre hazırlanan kodlama öğretim programı tasarısının çevrimiçi uygulanması ve öğrenme ürünleri üzerinde etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Yazıcı, N. (2013). *Başarının ölçülmesinde SOLO taksonomiye dayalı hazırlanan rubrik kullanımının etkisinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Zorluoğlu, S. L., Güven, Ç., & Korkmaz, Z. S. (2017). Yenilenmiş Bloom taksonomisine göre analiz örneği: 2017 taslak ortaöğretim kimya dersi öğretim programı. *Akdeniz İnsani Bilimler Dergisi*, 7(2), 467-479.