

Research Article

Open Access

An Adaptation Study of the Metacognitive Skills Scale for 6th–12th Grade Students

Ayşe Betül DOĞRUEL^{1*}  Nuray SENEMOĞLU² 

¹ Ministry of Education, Ankara, Türkiye, aysebetuldogruel@gmail.com

² Hacettepe University, Faculty of Education, Ankara, Türkiye, profdrnuray@gmail.com

* Corresponding Author: aysebetuldogruel@gmail.com

Article Info

Received: 13 July 2025
Accepted: 23 October 2025
Published: 17 March 2026

 10.18009/jcer.1741545

Keywords: Metacognition, metacognitive knowledge, metacognitive experience, metacognitive skills, scale adaptation

Publication Language: Turkish

This article was published under the continuous publishing model.

Abstract

The aim of this study is to adapt the metacognitive skills scale developed by Altındağ and Senemoğlu (2013) for undergraduate students, to the secondary and high school levels. The research was designed in a survey model using stratified sampling. A total of 555 students from Project, Anatolian, and Science high schools, as well as secondary schools classified as upper, middle, and lower level based on six service regions defined by the Turkish Ministry of Education, all located in Ankara. Confirmatory factor analysis verified the four-factor, 36-item structure, with goodness-of-fit indices indicating excellent fit. The average explained variance ($\bar{R}^2=0.30$) indicated a large effect size, demonstrating that the scale explains metacognitive skills at a high level. Inter-factor correlations ranged from 0.68 to 0.93, demonstrating strong significant relationships. The stratified alpha value was 0.93, Cronbach's alpha ranged from 0.73–0.82, and McDonald's ω from 0.70–0.81. These findings indicate that the scale possesses high validity and reliability and can reliably measure metacognitive skills.



To cite this article: Doğruel, A.B. & Senemoğlu, N. (2026). 6-12. sınıf öğrencileri için yürütücü biliş becerileri ölçeği uyarlama çalışması. *J. Comp. Educ. Res.*, 14, e2614012 <https://doi.org/10.18009/jcer.1741545>

6-12. Sınıf Öğrencileri için Yürütücü Biliş Becerileri Ölçeği Uyarlama Çalışması

Makale Bilgisi

Geliş: 13 Temmuz 2025
Kabul: 23 Ekim 2025
Yayın: 17 Mart 2026

 10.18009/jcer.1741545

Anahtar kelimeler: Yürütücü biliş, yürütücü biliş bilgisi, yürütücü biliş yaşantısı, yürütücü biliş becerileri, ölçek uyarlama

Yayın Dili: Türkçe

Bu makale sürekli yayın modeli kapsamında yayımlanmıştır.

Öz

Çalışmanın amacı, Altındağ ve Senemoğlu'nun (2013) lisans öğrencileri için geliştirdikleri "Yürütücü Biliş Becerileri Ölçeği"ni ortaokul ve lise düzeyine uyarlamaktır. Çalışma tarama modelinde desenlenmiş ve tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Ankara ilinde yer alan Proje, Anadolu ve Fen liseleri ile MEB'in belirlediği 6 hizmet alanından üst, orta ve alt düzey olarak belirlenen ortaokullardan 555 öğrenci çalışmaya dâhil edilmiştir. Verilerin analizi doğrulayıcı faktör analiziyle yapılmış ve uyum iyiliği değerleri mükemmel uyum aralığında bulunan 36 maddelik 4 faktörlü yapı doğrulanmıştır. Açıklanan varyans yüzdeleri ortalaması ($\bar{R}^2=0.30$) büyük etki büyüklüğünü göstermekte, bu da ölçeğin yürütücü biliş becerilerini yüksek düzeyde açıkladığını ortaya koymaktadır. Faktörler arası korelasyonlar 0.68–0.93 arasında değişmekte ve güçlü, anlamlı ilişkiler göstermektedir. Ölçeğin tabakalı alfa değeri 0.93, faktörlerin Cronbach Alpha katsayıları 0.73–0.82, McDonald's ω değerleri ise 0.70–0.81 aralığındadır. Bulgular, ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğinin yüksek olduğunu ve yürütücü biliş becerilerini güvenilir biçimde ölçbildiğini ortaya koymaktadır.

Summary

An Adaptation Study of the Metacognitive Skills Scale for 6th–12th Grade Students

Ayşe Betül DOĞRUEL^{1*}  Nuray SENEMOĞLU² 

¹ Ministry of Education, Ankara, Türkiye, aysebetuldogruel@gmail.com

² Hacettepe University, Faculty of Education, Ankara, Türkiye, profdrnuray@gmail.com

* Corresponding Author: aysebetuldogruel@gmail.com

Introduction

In order for societies to adapt to the changing world and developing technology, teaching activities should be arranged to enable individuals to learn to learn. For this reason, curriculum should be aimed at improving metacognitive skills (Gagne et al., 1992; Senemoğlu, 2023).

Metacognition is the individual's awareness of their own thinking processes and their ability to control these processes (Flavell 1979; Senemoğlu, 2023).

Flavell (1979) presented a model in which an individual's cognitive activities occur through the interaction of four components. These are:

- 1) Metacognitive knowledge; the information an individual obtains through their own learning characteristics, goals (learning unit), strategies and experiences.
- 2) Metacognitive experiences; the cognitive or affective experiences an individual acquires through any learning activity.
- 3) Goals (tasks); these are the objectives of a cognitive activity or learning unit.
- 4) Actions (strategies); are the strategies used to achieve the goals of a learning unit.

A review of the literature revealed no existing scale designed to measure metacognitive skills levels across both secondary and high school levels. Identifying and comparing students' metacognitive competencies at these levels is crucial for informing curriculum development and pedagogical planning. Thus, the purpose of this study was to adapt the "Metacognitive Skills Scale" developed by Altındağ and Senemoğlu (2013) for undergraduate students to the secondary and high school contexts. It is anticipated that the adapted scale will make a significant contribution to the field.

Method

This study employed a scale adaptation design and is situated within the descriptive research paradigm, using a survey model. A stratified sampling method was used. The sample consists of high school level, project high school, anatolian high school and science high school in Ankara province; and schools determined as upper, middle and lower level from 6 service areas determined according to Turkish Ministry of National Education service areas at the secondary school level. A total of 555 students from grades 6, 7, 8, 9, 10, 11, and 12 participated in the study.

For content and face validity, interviews were conducted with students and expert opinions were obtained. Data were collected using the Metacognitive Skills Scale, adapted from Altındağ and Senemoğlu (2013) for secondary and high school students. Since the original factor structure remained unchanged and its theoretical alignment was confirmed, confirmatory factor analysis (CFA) was conducted.

Results, Discussion and Conclusion

In this study, the Metacognitive Skills Scale originally developed by Altındağ and Senemoğlu (2013) for undergraduate students was adapted for use at the secondary and high school levels in order to assess students' metacognitive skills levels. As a result of the adaptation process, a highly valid and reliable scale was developed, consisting of 36 items across a four-point Likert-type structure and encompassing four sub-factors: knowledge of one's own learning characteristics, knowledge of learning units, characteristics of learning strategies, and metacognitive experiences. Since the observed scores on the scale are associated with four sub-factors, and these sub-factors are connected to a higher-order dimension, the scale is also considered to support unidimensionality.

According to the analysis results, the AGFI value (0.88) was found to be within the acceptable range, while all other goodness-of-fit indices indicated excellent model fit ($\chi^2/df = 1.97$, RMSEA = 0.04, SRMR = 0.05, RMR = 0.04, GFI = 0.90, CFI = 0.98, NFI = 0.95, NNFI = 0.97). Furthermore, all path coefficients (factor loadings) were statistically significant at the $p < .001$ level and ranged between 0.30 and 0.64, thereby confirming the model.

The explanatory power of the scale, its ability to account for the construct it aims to measure was assessed using the average of the explained variance values ($\overline{R^2}$) The average

explained variance was calculated as ($\overline{R^2}=0.30$; $\overline{R^2}\geq 0.26$), which corresponds to a large effect size according to Cohen (1988), indicating that the scale provides a strong explanation of metacognitive skills. This finding supports the conclusion that the scale is a robust tool for measuring the targeted construct, thus ensuring both construct and face validity.

The unstandardized path coefficients (factor loadings) ranged from 0.30 to 0.64, suggesting that the items fall within the medium to large effect size range (Cohen, 1988). As these values are neither negative, extremely high, nor close to zero, the model was confirmed. Moreover, the t-values for all items ranged between 6.05 and 13.30, exceeding the significance threshold of t-value > 1.96, indicating that the items are statistically significant and internally consistent. In addition, all error variance values were positive, suggesting that the model has sufficient explanatory power (Schumacker & Lomax, 2016).

The correlation coefficients among the factors ranged from 0.68 to 0.93, indicating strong and statistically significant positive relationships between the sub-factors (Pallant, 2016). This confirms the internal coherence of the conceptual structure, indicating that the sub-factors form a meaningful and integrated whole.

The construct reliability of the scale was calculated using the stratified alpha method, which is recommended for multifactor scales, and found to be 0.93, indicating high construct reliability (Osburn, 2000). The Cronbach's alpha coefficients for the factors ranged from 0.73 to 0.82, while the McDonald's Omega (ω) coefficients ranged from 0.70 to 0.81, all reflecting high internal consistency (Dunn et al., 2014; Osburn, 2000).

In conclusion, the study produced a highly valid and reliable instrument that captures all components of metacognitive skills and is suitable for both secondary and high school levels. The adapted scale is expected to make a significant contribution to the literature. It can be used to assess and compare metacognitive skills levels among students, and to explore relationships between metacognitive skills and academic achievement across different subjects. Furthermore, the scale provides a valuable tool for conducting experimental studies aimed at improving students' metacognitive competencies.

Giriş

Dünya'nın ve teknolojinin değişim hızının katlanarak arttığı içinde bulunduğumuz yüzyılda toplumların da bu değişime uyum sağlayabilmesi için nitelikli, günlük yaşamda işe koşabilecek becerilerle donatılmış, değişime ve gelişime açık, neyi ne kadar bildiğini ya da bilmediğini iyi bilen, kendini tanıyan, neyi nasıl öğrenebileceğini bilen bireylere ihtiyacı vardır. Dünyanın değişim ve gelişim hızıyla birlikte bilgi kirliliğinin de giderek artması doğru ve yanlış bilgiyi ayırt etmenin öneminin de giderek arttığını ortaya koymaktadır (Arnold vd., 2023; Epstein vd., 2023). Bu durumda eğitimin amacı; bireyleri yaşamla bağlantılı, eleştirel düşünebilen ve öğrenmeyi öğrenebilen bireyler olarak yetiştirmek, bireyin düşünme süreç ve becerilerini işe koşturmak, toplumlara ihtiyaç duydukları nitelikli bireyleri yetiştirmek olmalıdır (Ertürk, 2017; Senemoğlu, 2023). Benzer şekilde Bobbitt (1918) de, eğitimin insanların kazandıkları yaşantıları artırması gerektiğini vurgulamıştır. Bobbitt (1918), bu yaşantıların ise aynı zamanda bireylerin biyo-sosyal ve kültürel bir varlık oldukları için toplumda var olmalarını sağlayacak, işe yarar yaşantılar olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu nedenle eğitim, bireylerin gerçek yaşam durumları ile bağlantılı düşünmesini, eleştirebilmesini, elde ettiği bilgiyi hayatında hangi durumda işe koşabileceğini, hangi durumda işe koşturmayacağını ayırt edebilecek yeterlikte olmasını sağlamalıdır (Bobbitt, 1918; Ertürk, 2017; Senemoğlu, 2023). Yapılan eğitim kavramı tanımlarında bu durum vurgulanmıştır. Ertürk (2017, s.14) eğitimi; *"bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istendik değişime meydana getirme süreci"* olarak tanımlamıştır. Ertürk (2017, s.83) öğrenmeyi ise *"yaşantı ürünü ve nispeten kalıcı izli davranış değişimi"* olarak ifade etmiştir. Senemoğlu (2023, s.88) öğrenmeyi, *"bireyin çevresiyle belirli düzeyde etkileşimlerinin sonucunda bireyde meydana gelen kalıcı izli davranış değişikliği"*; öğretmeyi ise *"bireyin kendi yaşantıları yolu ile öğrenmesini sağlama işi"* olarak tanımlamıştır. Aynı zamanda öğrenmeye ilişkin kuramsal yaklaşımlar da bilginin kalıcı hale gelmesinde zihinsel süreçlerin düzenlenmesinin önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda Gagne vd. (1992), öğretim faaliyetlerinin düzenlenmesinde öğrenmenin kalıcı olarak gerçekleşmesini sağlamaya odaklanmak gerektiğini belirtmişlerdir. Bu bağlamda, önceden öğrenilmiş bilginin ne kadar iyi organize edilmişse, onunla ilişkilendirilebilecek yeni bir bilgiyi öğrenmenin ve daha sonra gerektiğinde hatırlamanın da o kadar kolay olacağını vurgulamışlardır. Benzer şekilde Ausubel (1968), yeni edinilen bilginin var olan daha büyük anlamlı bilgi yapılarıyla

bütünleştirilmesinin, öğrenmede kalıcılığı sağladığını ifade etmişlerdir. Dolayısıyla öğretim faaliyetlerinin bireylerin, “öğrenmeyi öğrenme” becerisini geliştirmeyi hedeflemesi gerektiği söylenebilir. Bu doğrultuda, yeni bilginin nasıl alındığı, bu bilginin nasıl işlendiği, uzun süreli bellekte nasıl depolandığı ve gerektiğinde nasıl hatırlandığını açıklayan önemli bir kuram olarak bilgiyi işleme kuramı öne çıkmaktadır (Senemoğlu, 2023). Bu süreçlerin düzenlenmesinde ise yürütücü kontrol mekanizmaları rol almaktadır (Senemoğlu, 1997, 2023). Yürütücü kontrol sisteminin kontrol ettiği diğer öge ise bireyin bir şeyi amaç edinmesi, yapmaya niyet etmesi, öğrendiği bilgiyle yapabileceklerine dair beklentisi gibi bireyin kendisi tarafından kontrol edilen güdüsel süreçlerdir. Güdüsel süreçler, bilişsel süreçlerin başlamasını sağlar. Yürütücü kontrol süreçlerini destekleyen stratejiler ise yürütücü biliş stratejileridir (Gagne vd., 1992; Senemoğlu, 2023).

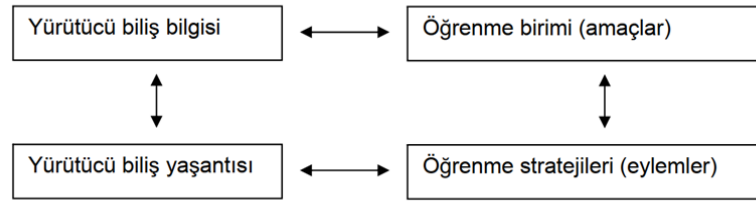
Yürütücü Biliş

Yürütücü biliş; bireyin kendi düşünme süreçlerinin farkındalığı ve bu süreçleri kontrol etme yeteneği anlamına gelmektedir (Flavell 1979; Senemoğlu, 1997). Flavell (1979) okul öncesi ve ilkokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada; öğrencilerden bir dizi ögeyi mükemmel şekilde hatırlayabileceklerinden emin olduklarında bunu ifade etmelerini istemiştir. Çalışma sonucunda ilkokul öğrencilerinin, okul öncesi öğrencilere göre daha rahat hatırladıklarını tespit etmiştir. Bu bulgu doğrultusunda, küçük çocukların bilişsel fenomenler (olgular) hakkındaki bilgi ve bilişlerinin yani yürütücü bilişlerinin daha sınırlı düzeyde olduğunu; kendi hafızalarını, kavrayışlarını ve diğer bilişsel girişimlerini ise daha az izlediklerini ortaya koymuştur. Buradan özetle Senemoğlu’na (2023, s.336) göre yürütücü biliş, “genel olarak bireyin kendi biliş sistemi, yapısı, çalışması hakkındaki bilgisidir. Biliş; herhangi bir şeyin farkında olma, onu anlama iken yürütücü biliş, buna ek olarak onu nasıl öğrendiğinin farkında olma, nasıl öğrendiğini bilmedir.”

Pintrich (2002) yürütücü biliş; bir öğrencinin bir metni okurken hangi stratejiyi kullanırsa daha iyi anlayacağını bilmesi ve okuduğunu anlayıp anlamadığını kontrol etme süreci olarak ifade etmiştir. Bu bağlamda yürütücü biliş; bireyin bilişsel kaynaklara ilişkin bilgisi, bilişsel stratejileri planlama, kullandığı stratejilerin etkililiğini izleme ve değerlendirme gibi öz düzenleme becerilerini kullanma yeterliğini kapsamaktadır.

Flavell (1979) bireyin bilişsel etkinliklerini dört ögenin etkileşimiyle gerçekleştiğini bir modelle ortaya koymuştur. Bu dört öge; yürütücü biliş bilgisi, yürütücü biliş yaşantıları,

amaçlar (ya da öğrenme birimi) ve eylemlerdir (stratejiler). Yürütücü biliş bilgisi; bireyin kendi öğrenme özellikleri, amaçlar (öğrenme birimi), stratejiler ve yaşantıları ile elde ettiği bilgilerdir. Yürütücü biliş yaşantıları; bireyin herhangi bir öğrenme etkinliği ile edindiği bilişsel ya da duyuşsal yaşantılarıdır. Amaçlar (ya da görevler); bilişsel bir etkinliğin yani bir öğrenme biriminin hedefleridir. Eylemler (stratejiler) ise; bir öğrenme birimi hedeflerine ulaşmak için kullanılan stratejilerdir. Bu modelin öğelerle etkileşimini Senemoğlu (2023) Şekil 1'deki gibi görselleştirmiştir.



Şekil 1. Bireyin öğrenme etkinliklerini düzenlemesi ile ilgili faktörler (Senemoğlu,2023, s.338)

Şekil 1'de verilen modele göre birey, bir öğrenme biriminin amaçlarına ulaşmak için var olan yürütücü biliş bilgisine dayanarak kullanması gereken öğrenme stratejisini belirler ve kullanır. Eğer bu strateji ile öğrenme gerçekleşmezse farklı bir öğrenme stratejisi dener. Öğrenmenin gerçekleştiği stratejiyi bulana kadar bu döngü devam eder. Birey, kendisi için doğru olan stratejiyi bulduğunda ise bu öğrenme birimi için yeni bir yaşantı, işe yaramayan önceki stratejiler için ise yeni yaşantılar kazanmış olur. Bu süreç, bireyin güçlü ve zayıf yönlerine ilişkin yeni bilgiler kazanmasına katkı sağlar. Bu nedenle bireyin yürütücü biliş yaşantısı arttıkça yürütücü biliş becerisi de artar. Çünkü bireyin, hangi amaç için hangi stratejilerin işe yarayacağına dair yürütücü biliş bilgisi artmış olur (Flavell, 1979; Senemoğlu, 2023). Bu nedenle yürütücü biliş becerilerinin gelişmesinin öğrenmeyi kolaylaştırdığı söylenebilir. Dolayısıyla öğretim programlarının düzenlenmesinde öğrencilerin yürütücü biliş becerilerini geliştirecek öğretim etkinliklerine göre düzenlenmesi, eğitimin niteliğini arttıracaktır. Bazı araştırmalar öğrencilerin akademik başarıları ile yürütücü biliş becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır (Wang vd., 2022). Bu nedenle öğrencilerin yürütücü biliş beceri düzeylerinin tespiti ve geliştirilmesinin öğrencilerin akademik başarı düzeylerini artırması açısından önemli olduğu söylenebilir. Yapılan alan yazın taramasında ilkökul, ortaokul, lise ve lisans öğrencilerinin yürütücü biliş beceri

düzeylerini belirlemek amacıyla her bir öğrenim düzeyi için farklı ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarına rastlanmıştır (Altındağ & Senemoğlu, 2013). Ancak hem ortaokul hem lise olmak üzere her iki öğrenim düzeyindeki öğrencilerin yürütücü biliş beceri düzeylerini belirlemek için geliştirilmiş bir ölçeğe rastlanmamıştır. Bu iki düzeyin yürütücü biliş becerileri düzeylerinin tespiti, karşılaştırılması ve elde edilen bulgulara göre öğretim programlarında gerekli düzenlemelerin yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle çalışmanın amacı; her iki öğrenim düzeyindeki karşılaştırmaların aynı ölçek kullanılarak daha sağlıklı gerçekleştirilebileceği düşünüldüğünden Altındağ ve Senemoğlu'nun (2013) lisans öğrencileri için geliştirdikleri yürütücü biliş becerileri ölçeğini ortaokul ve lise düzeyine uyarlamaktır. Çalışmada uyarlanan ölçek ile alan yazına katkı sunulacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma bir ölçek uyarlama çalışmasıdır. Bu yönüyle çalışma, betimsel araştırma yöntemi kapsamında tarama modelindedir. "Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma modelidir" (Karasar, 2016, s.109).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, Ankara ili merkez ilçelerindeki alt, orta ve üst düzey ortaokullar ile lise düzeyinde Fen Lisesi, Anadolu Lisesi ve Proje Liselerinin her birinden seçkisiz yolla belirlenen birer ortaokul ve lisede öğrenim gören 555 öğrenci oluşturmaktadır. Bu alt, orta ve üst düzey okullar Milli Eğitim Bakanlığının "Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Atama ve Yer Değiştirme Yönetmeliği"nde belirtilen altı hizmet alanına göre belirlenmiştir. Bu altı hizmet alanından beşinci ve altıncı alanlar alt, üçüncü ve dördüncü alanlar orta, birinci ve ikinci alanlar ise üst düzey olarak alınmıştır. Böylelikle her bir hizmet alanından öğrencilerin çalışmada yer alması sağlanarak farklı sosyo-ekonomik düzeylerin temsili güvence altına alınmaya çalışılmıştır. Türkiye genelinde de aynı hizmet alanlarının geçerli olması ve benzer demografik özellikler göstermesi nedeniyle, çalışma grubunun temsil gücünün yüksek tutulmasına özen gösterilmiştir. Çalışma grubu, soyut işlemler döneminde olan ortaokul ve lise öğrencilerinden oluşmaktadır. Ancak günümüzde 5. sınıf öğrencileri

ortaokul düzeyinde olsa da öğrencilerin yaşı dikkate alındığında gelişim özellikleri bakımından somut işlemler dönemindedir. Piaget (1987a; 1987b) somut işlemler dönemini 7-11 yaş aralığıyla eşleştirmiştir. Senemoğlu (2023) da 6, 7, 8.sınıf ve lise düzeyindeki öğrencilerin soyut işlemler döneminde olduğunu belirtmiştir. Erden ve Akman (2018) da 7-11 yaş aralığına tekabül eden ilköğretim düzeyindeki ilk beş yılın somut işlemler dönemi, 12-17 yaş aralığına tekabül eden 6, 7, 8.sınıf ve lise düzeylerinin soyut işlemler dönemi olduğunu belirtmiştir. Bu nedenlerle 5. sınıf öğrencilerinden nitelikli veri toplanamayacağı düşüncesiyle 5. sınıf düzeyi çalışma grubuna dâhil edilmemiştir. Bu durum bir sınırlılık olarak değerlendirilip çalışmada uyarlaması yapılan ölçeğin ortaokul 6, 7, 8.sınıflar ile lise öğrencilerinin yürütücü biliş beceri düzeylerini belirlemek için kullanılabileceği söylenebilir.

Çalışma grubunun belirlenmesinde tabakalı örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Tabakalı örnekleme ile her tabakadan okul seçildiğinden temsil gücü yüksektir. Her tabakadan seçkisiz yolla okul seçimiyle yansızlık sağlanmıştır. Tabakalı örnekleme yönteminde her bir tabakadan temsil gücü olacak şekilde bireye ulaşılması beklenir (Patton, 2014). Bu nedenle çalışmada her bir tabakadan ulaşılabilirlik ve temsil gücü dikkate alınarak her tabakayı yansıtacak sayıda öğrenciye ulaşılmıştır. (Patton, 2014).

Ölçek geliştirme çalışmalarında ölçekteki madde sayısının en az 10 katı kadar katılımcıya ulaşılması gerektiğinden 36 maddeden oluşan ölçeğin 360'dan fazla öğrencinin çalışma grubuna dahil edilmesine dikkat edilmiştir (Tavşancıl, 2002). Ölçek, gönüllük esasına uygun olarak ve gerekli izinler alınarak 926 öğrenciye uygulanmış ancak boş, tek düze ya da eksik doldurulmuş ölçekler geçersiz sayılarak çıkarılmış ve 555 ölçek değerlendirmeye alınmıştır. Çalışma grubuna ait cinsiyet, lise 9, 10, 11, 12. sınıf öğrencilerinin lise türü, ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin ortaokul düzeyi, sınıf düzeyi değişkenlerine göre dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma grubunun demografik özelliklere göre dağılımı

Değişken		Öğrenci Sayısı (n)	Yüzde (%)
Cinsiyet	Kız	248	44.68
	Erkek	307	55.32
	Toplam	555	100
Lise Türü	Anadolu Lisesi	108	35.18
	Fen Lisesi	97	31.60
	Proje Lisesi	102	33.22
	Toplam	307	100

Ortaokul Düzeyi	Üst Düzey Okul	75	30.24
	Orta Düzey Okul	92	37.10
	Alt Düzey Okul	81	32.66
	Toplam	248	100
Sınıf Düzeyi	6	83	14.96
	7	80	14.42
	8	85	15.32
	9	78	14.05
	10	83	14.95
	11	75	13.51
	12	71	12.79
Toplam		555	100

Tablo 1 incelendiğinde, öğrencilerin 248'inin kız 307'sinin erkek olduğu görülmektedir. Lise türünde Anadolu lisesinden 108, Fen Lisesinden 97, Proje Lisesinden 102 olmak üzere toplam 307 öğrenciye ulaşılmıştır. Ortaokul düzeyinde ise, üst düzey okullardan 75, orta düzey okullardan 92 ve alt düzey okullardan 81 olmak üzere toplam 248 öğrenciye ulaşılmıştır. Yine Tablo 1 incelendiğinde, 555 öğrencinin 83'ünün 6.sınıf, 80'inin 7.sınıf, 85'inin 8.sınıf, 78'inin 9.sınıf, 83'ünün 11.sınıf, 71'inin 12.sınıf olduğu görülmektedir. Çalışmada, temsil gücünü artırmak amacıyla lise türü, ortaokul ve sınıf düzeyleri bakımından homojenliğin sağlanmasına dikkat edilmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi her bir tabaka alt tabakalara ayrılmıştır. Her bir alt tabakayı yansıtacak ve istatistiksel analizleri gerçekleştirebilecek öğrenciye ulaşılmaya özen gösterilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Çalışmada veriler; Altındağ ve Senemoğlu (2013) tarafından lisans düzeyi için geliştirilen "Yürütücü Biliş Becerileri Ölçeği", ortaokul ve lise düzeyine uyarlanarak toplanmıştır. Altındağ ve Senemoğlu'nun (2013) geliştirdiği ölçek 30 madde ve tek alt boyuttan oluşmaktadır. 5'li Likert tipindeki ölçek "Kesinlikle katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum, Tamamen katılıyorum" şeklinde derecelendirilmiştir. Altındağ ve Senemoğlu (2013) tarafından ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,92 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin faktör yüklerinin 0.44 ile 0.68 arasında değiştiği ve toplam varyansın %35.74'ünü açıkladığı belirtilmiştir. Ölçeğin çatısının; Flavell'in (1979) yürütücü biliş bilgisi, yürütücü biliş yaşantısı, öğrenme birimi ve öğrenme stratejileri etkileşimi temelinde, Şekil 1'de verilen Senemoğlu (2023) tarafından oluşturulan "Bireyin Öğrenme Etkinliklerini Düzenlemesi ile İlgili Faktörler" olarak belirttiği modelden geliştirildiği belirtilmiştir.

Ölçeğin 8 maddesinin yürütücü biliş bilgisi ve öğrenme stratejilerinin; 13 maddesinin öğrenme birimi ve bireyin kendi öğrenme düzeyi hakkındaki bilgisinin; 9 maddesinin ise bireyin öğrenmesini planlama ve izleme, ne zaman öğrendiğine karar verme ve etkili öğrenme için önlemler alma becerisinin düzeyini belirlemek amacıyla geliştirildiği belirtilmiştir.

Yürütücü Biliş Becerileri Ölçeği Uyarlama Aşaması

Çalışmada öncelikle ilgili alan yazın ve bu alanda geliştirilen ölçekler incelenmiştir. Çalışmada Altındağ ve Senemoğlu (2013) tarafından lisans düzeyi için geliştirilen “Yürütücü Biliş Becerileri Ölçeği”ni ortaokul ve lise düzeyine uygun hale getirmek amacıyla araştırmacılardan ölçeğin kullanıma ilişkin izinler alınmıştır. İzin sürecinde, ölçeğin öncelikle öğrencilere uygulanacağı, elde edilen veriler doğrultusunda ise sınıf düzeyine uygun yeni maddeler eklemek ya da bazı maddeleri çıkarmak gerekebileceği belirtilmiştir. Altındağ ve Senemoğlu’nun (2013) ölçeği; alt, orta ve üst düzey akademik başarısı olan 21 öğrenciye gönüllük esasına uygun olarak, her bir öğrenciyle tek tek birebir görüşmeler şeklinde ve sesli cevaplatılarak uygulanmıştır. Görüşmeler öğrencilerin izinleri dâhilinde kayıt altına alınmıştır. Görüşme kayıtları tekrar tekrar dinlenerek bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Görüşme süreleri 21 dakika 8 saniye ile 50 dakika 11 saniye aralığında değişmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin sınıf düzeylerine göre dağılımı, Tablo 2’de verilmiştir. 7. ve 10. sınıflar ara sınıf olduğundan ve öğrenci cevaplarının 6. ve 8. sınıf cevaplarından daha farklı olmayacağı düşünülmüştür. Benzer şekilde 11.sınıf öğrencileri için anlaşılır olan ifadelerinin 12.sınıflar için de anlaşılır olacağı düşünüldüğünden ve 12.sınıf öğrencilerinin yükseköğretim sınavına hazırlanmaları sebebiyle görüşmeyi kabul etmemeleri nedeniyle görüşmeler 6, 8, 9 ve 11. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. Görüşme yapılan öğrencilerin sınıf düzeylerine göre dağılımı

Sınıf Düzeyi		6			8			9			11		
Akademik Başarı Düzeyi		Üst	Orta	Alt	Üst	Orta	Alt	Üst	Orta	Alt	Üst	Orta	Alt
Uygulanan öğrenci sayısı	öğrenci	3	3	3	1	1	1	2	2	2	1	1	1
Toplam		9			3			6			3		

Tablo 2’de görüldüğü gibi 6.sınıftan üst, orta ve alt düzey akademik başarısı olan üçer öğrenci olmak üzere toplam 9 öğrenciyle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. 8 ve 11.sınıftan

ise üst, orta ve alt düzey akademik başarısı olan birer öğrenci olmak üzere toplam üçer öğrenciyle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. 9.sınıftan ise üst, orta ve alt düzey akademik başarısı olan ikişer öğrenci olmak üzere toplam 6 öğrenciyle görüşmeler gerçekleştirilmiştir.

Görüşme esnasında her bir madde öğrenci tarafından önce sesli okunmuş, cevabı işaretlenmiştir. Daha sonra öğrencinin bu cevabı verme nedenini ve maddeyi doğru anlayıp anlamadığını öğrenmek için aşağıdaki sorular sorulmuştur.

1) Bu cümleden ne anladın?

Alternatif soru: Bu cümle sence ne ifade ediyor?

2) Neden bu seçeneği işaretledin?

Alternatif soru: Bu seçeneği işaretlemenin nedeni ne?

3) (Öğrenci işaretlemekte tereddüt etti ise) İşaretlemekte neden zorlandın?

Ayrıca görüşme esnasında maddelere ve görüşme akışına uygun olarak derinlemesine sorularla öğrencinin cevabı verme nedeninin maddenin yoklamak istediği davranışı yoklayıp yoklamadığına uygunluğu tespit edilmiştir.

Görüşmeler sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda; 30 maddeden oluşan ölçekte 12 maddede değişiklik yapılmamış, 18 madde öğrencilerin anlayabileceği şekilde yeniden yazılmış ve öğrenci cevaplarına göre 9 madde eklenmiştir. Ayrıca öğrencilerin “Kesinlikle katılmıyorum, Katılmıyorum, Kararsızım, Katılıyorum, Tamamen katılıyorum” şeklinde yapılan derecelendirmede “Her zaman, Çoğu Zaman, Bazen, Hiçbir Zaman” şeklinde cevaplar vermeleri nedeniyle derecelendirme “Hiçbir Zaman, Nadiren, Bazen, Çoğu Zaman, Her zaman” şeklinde değiştirilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin öğrenme stratejileri kavramını daha çok test çözme stratejileri ya da bir matematik sorusunun çözüm stratejileri olarak düşünüp cevap verdikleri tespit edildiğinden ölçekten önce öğrenme stratejileri kavramının açıklaması verilmiştir.

Uzman görüşü almak için bir Word dosyasında, ölçekte yapılan iki değişiklik olan derecelendirme ifadelerinin değiştirilmesi ve ölçekten önce öğrenme stratejileri kavramının açıklanması ile hazırlanan 39 maddenin her biri için; maddenin Altındağ ve Senemoğlu’nun (2013) ölçeğindeki orijinal hali, maddede yapılan değişiklik ve nedeninin açıklaması, bu nedene ilişkin görüşme kayıtlarından örnekler, maddenin uygun olup olmadığı ve uygun değilse gerekçesinin yazılabileceği bir tablo verilmiştir. Çalışmada uzman görüşü almadan önce maddeler, öğrencilerin düzeyine uygunluk ve anlaşılabilirlik açısından bir Türkçe

öğretmeni ve bir Türk Dili ve Edebiyatı öğretmeni tarafından kontrol edilmiştir. Ardından ölçeğe ilişkin uzman görüşleri alınmıştır. Uzman grubu; matematik eğitimi alanında bir profesör, eğitim programları ve öğretim alanında iki profesör ve sekiz öğretim üyesi, ölçme ve değerlendirme alanında bir profesör olmak üzere toplam 12 öğretim üyesinden oluşmaktadır. Uzmanlardan elde edilen uyum/uygun değildir şeklindeki ikili sınıflama Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) formülüyle analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ölçekte yapılan iki değişiklikte görüş birliği, 39 maddenin 36'sında uzmanlar arasında görüş birliği, 3 maddede ise görüş ayrılığı tespit edilmiştir. Buna göre uzmanlar arasında %92,68 oranında görüş birliği sağlanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda 3 madde ölçekten çıkarılmış ve diğer maddelere yapılan öneriler doğrultusunda gerekli tüm değişiklikler yapılmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda yapılan düzenlemelerle 5'i olumsuz, 31'i olumlu toplam 36 maddeden oluşan ölçek için tekrar uzman görüşü alınmıştır. Bu sayede ölçeğin kapsam ve görünüş geçerliği sağlanmıştır. Uzman görüşleri sonrası olumlu-olumsuz madde sayısı dengesi gözetilerek 18 olumlu, 18 olumsuz maddeden oluşan ölçek 5 öğrenciye tek tek sesli okutularak cevaplatılmıştır. Öğrencilerin olumsuz maddeleri anlamakta zorlandıkları görülmüş, uzman görüşleri ile tüm maddeler olumlu madde olarak yazılmış, ölçeğe son hali verilmiş, 4 öğrenciye sesli okutularak cevaplanmış ve anlaşılmayan bir madde olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerle yapılan görüşmelerde özellikle 6 ve 8. sınıf öğrencilerinin 5'li Likert tipinde "Hiçbir Zaman, Nadiren, Bazen, Çoğu Zaman, Her zaman" şeklinde yapılan derecelendirmede öğrencilerin nadiren ve bazen derecelerine karar vermekte zorlandıkları görülmüştür. Bu nedenle uzman görüşleri doğrultusunda ölçeğin 4'lü Likert tipinde "Her zaman, Çoğu Zaman, Bazen, Hiçbir Zaman" şeklinde derecelendirilmesine karar verilmiştir. Tüm bu değişiklikler yapıldığında ölçeğin son haliyle tekrar uzman görüşleri alınmıştır. Ölçeğin son halinde tüm uzmanlarca tam bir görüş birliğine varılmış. Böylelikle kapsam geçerliği yüksek düzeyde sağlanmıştır.

Gerekli düzenlemeler yapılarak oluşturulan ölçeğin son halinde yer alan 36 maddenin 8'i Altındağ ve Senemoğlu'nun (2013) geliştirdiği 30 maddelik ölçekten değiştirilmeden alınmıştır. Ölçeğin 22 maddesi öğrencilerin seviyesine uygun kelimelerle yeniden yazılmıştır. Ölçekte yer alan 6 madde ise alan yazın taraması ve öğrencilerden elde edilen veriler sonucunda araştırmacılar tarafından eklenmiştir. Ölçek; ortaokul ve lise

öğrencilerinin yürütücü biliş beceri düzeylerini belirlemek amacıyla Flavell'in (1979) yürütücü biliş bilgisi, yürütücü biliş yaşantısı, öğrenme birimi ve öğrenme stratejileri etkileşimi temelinde, Şekil 1'de verilen Senemoğlu (2023) tarafından oluşturulan "Bireyin Öğrenme Etkinliklerini Düzenlemesi ile İlgili Faktörler"i belirttiği model temel alınarak uyarlanmıştır. Oluşturulan ölçek, Tablo 1'de demografik özelliklere göre dağılımı verilen 555 öğrenciye uygulanmıştır.

Verilerin Analizi

Çalışmanın verileri bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Ölçekte yer alan maddeler; 1:Her zaman, 2:Çoğu Zaman, 3:Bazen, 4:Hiçbir Zaman şeklinde puanlanmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda; Altındağ ve Senemoğlu'nun (2013) lisans düzeyi için geliştirdiği yürütücü biliş becerileri ölçeğinin özgün faktör yapısını değiştirmeden, uzman görüşüyle, ölçeğin teorik modelinin uyumlu olup olmadığını görmek için doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Bu sayede ölçeğin yapı geçerliği sağlanmıştır. DFA, teorik bir modelle başladığında ve verilen bu teorik modelle tutarlı olup olmadığını test etmek gerektiğinde yani ölçeğin faktörleri ve ilişkili maddelerin bilindiği durumlarda kullanılır (Harrington, 2009). Doğrulayıcı faktör analizi, LISREL 8.71 (Karl Jöreskog ve Dag Sörbom) paket program kullanılarak yapılmıştır. Ölçeğin yapısı yürütücü biliş bilgisi, yürütücü biliş yaşantısı, öğrenme birimi ve öğrenme stratejileri etkileşimi temelinde oluşturulduğu için maddeler bu dört faktörde gruplanmıştır. DFA sonuçlarının yorumlanmasında; uyum iyiliği değerleri, faktörler arası korelasyon değerleri ve her bir maddeye ilişkin standardize edilmemiş yol katsayıları, standart hataları, hata varyansları, alt-üst %27'lik grupların kıyaslanmasına yönelik bağımsız t-testi anlamlılık düzeyleri, faktörler arası korelasyon sonuçları dikkate alınmıştır. Ölçeğin ölçmek istediği özelliği açıklama düzeyi ise açıklanan varyans yüzdeleri ortalaması ($\overline{R^2}$) üzerinden değerlendirilmiştir. Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek amacıyla, alt boyutlu ölçeklerde kullanılması gereken tabakalı alfa katsayısı, ilgili formül kullanılarak elle hesaplanmıştır. Ölçeğin alt faktörlerinde Cronbach Alpha güvenirlik değeri, tamamında ise yapı güvenirliği için McDonald's Omega (McDonald's ω) değeri dikkate alınmıştır. Ölçeğin güvenirlik değerleri JAMOVİ programı ile hesaplanmıştır.

Bulgular

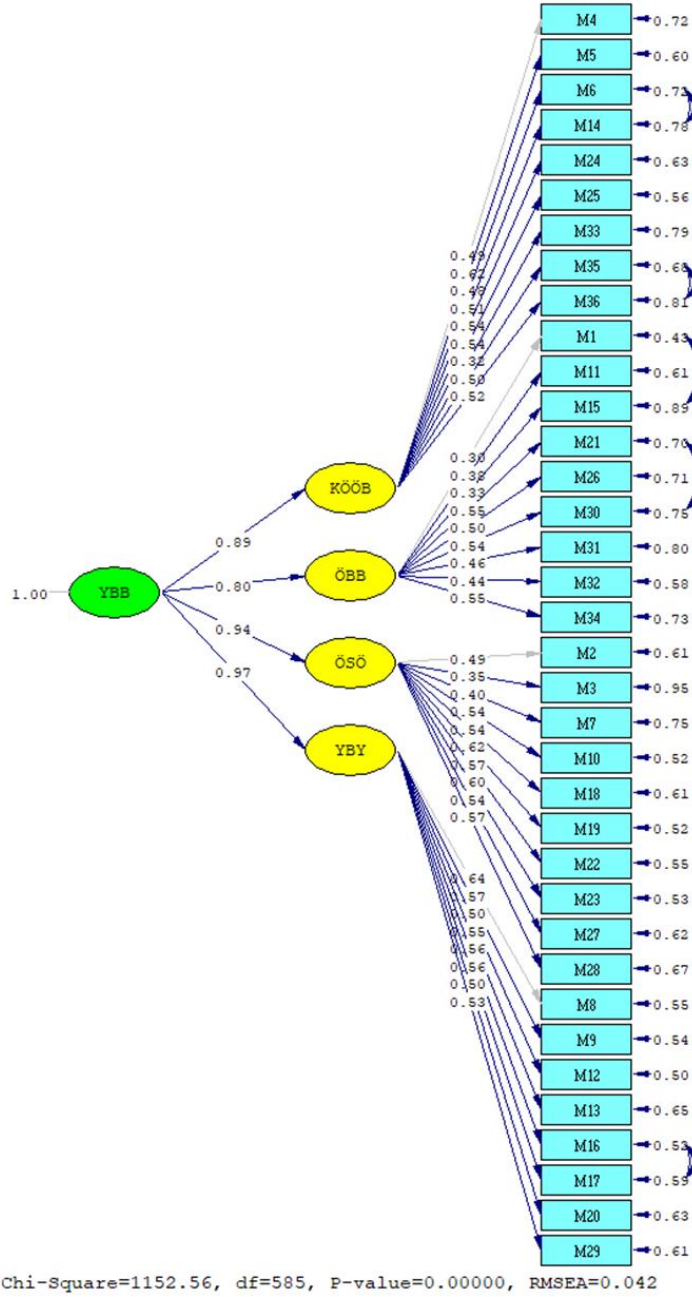
Ölçeğin yapısı yürütücü biliş bilgisi, yürütücü biliş yaşantısı, öğrenme birimi ve öğrenme stratejileri etkileşimi temelinde oluşturulduğu için maddeler; Kendi Öğrenme Özellikleri Bilgisi (KÖÖB), Öğrenme Birimi Bilgisi (ÖBB), Öğrenme Stratejileri Özellikleri (ÖSÖ), Yürütücü Biliş Yaşantıları (YBY) alt faktörlerinde gruplandırılarak DFA yapılmıştır. Yapılan ikinci düzey DFA sonuçları uyum iyiliği değerleri ve path diyagramı incelenmiştir. Gözlenen uyum iyiliği değerlerini iyileştirmek için modifikasyon önerileri dikkate alınmıştır. Önerilen modifikasyonların yapılmasının ki-kare değerine önemli ölçüde katkı sağlayacağı gözlenmiştir. Bu doğrultuda bazı maddelerin hata değerleri arasına korelasyon okları eklenmiştir (Şekil 2). Model için hesaplanan modifikasyon öncesi ve sonrası uyum iyiliği değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Modifikasyon öncesi ve modifikasyon sonrası doğrulayıcı faktör analizi uyum iyiliği değerleri

Ölçüt	Mükemmel Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Modifikasyon Öncesi Elde Edilen Değerler	Modifikasyon Sonrası Elde Edilen Değerler	Kaynak
χ^2/df	$0 \leq \chi^2/df \leq 3$	$3 < \chi^2/df \leq 5$	2.37	1.97	Byrne, 1989
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0.05$	$0.05 < RMSEA \leq 0.08$	0.05	0.04	Browne & Cudeck, 1992
SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0.05$	$0.05 \leq SRMR \leq 0.08$	0.05	0.05	Browne & Cudeck, 1992
RMR	$0 \leq RMR \leq .05$	$0.05 < RMR \leq 0.10$	0.05	0.04	Schermelleh-Engel vd., 2003, s.52; Hair vd., 2010
GFI	$0.90 \leq GFI \leq 1.00$	$0.85 \leq GFI \leq 0.90$	0.88	0.90	Tanaka & Huba, 1985; Jöreskog & Sörbom, 1993
AGFI	$0.90 \leq AGFI \leq 1.00$	$0.80 \leq AGFI < 0.90$	0.86	0.88	Tanaka & Huba, 1985; Jöreskog & Sörbom, 1993
CFI	$0.95 \leq CFI \leq 1.00$	$0.90 \leq CFI \leq 0.94$	0.97	0.98	Bollen, 1989
NFI	$0.95 \leq NFI \leq 1.00$	$0.90 \leq NFI < 0.95$	0.94	0.95	Schermelleh-Engel vd., 2003, s.52; Hair vd., 2010).
NNFI (TLI)	$0.95 \leq NNFI \leq 1.00$	$0.90 \leq IFI < 0.95$	0.96	0.97	Bollen, 1989

Tablo 3 incelendiğinde, modifikasyon sonrası sadece AGFI değerinin kabul edilebilir uyum değer aralığında olduğu, bunun dışındaki tüm uyum iyiliği değerlerinin mükemmel

uyum aralığında olduğu görülmektedir. Modifikasyon sonrası Path Diyagramı Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Modifikasyon sonrası Path diyagramı

Şekil 2’de verilen diyagramda tüm yol katsayıları $p < 0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve yol katsayılarının (faktör yükleri) 0.30-0.64 aralığında olduğu görülmektedir. Aşağıda Tablo 4’te her bir maddeye ilişkin yol katsayıları verilmiştir. Şekil 2’de gözlenen puanların dört alt faktöre, bu alt faktörlerin de temel boyuta bağlı olduğu görüldüğünden ölçeğin tek boyutluluğu da desteklediği söylenebilir.

Yürütücü Biliş Beceri Ölçeği'nin ölçmek istediği özelliği açıklama düzeyi; R^2 (açıklanan varyans yüzdesi) değerlerinin ortalaması üzerinden değerlendirilmiştir. Değerlendirmeye alınan R^2 değerleri Tablo 4'te verilmiştir. Açıklanan varyans yüzdesi ortalaması ($\overline{R^2}$) hesaplanmış ve sonuç $\overline{R^2}=0.30$ olarak bulunmuştur. Bu değer, Cohen'in (1988) etki büyüklüğü sınıflandırmasına göre büyük bir etki büyüklüğüne ($\overline{R^2}\geq 0.26$) işaret etmektedir. Bu bulgu, ölçeğin bağımlı değişken üzerinde yüksek bir açıklama gücüne sahip olduğunun ve hedeflenen özelliği başarıyla ölçtüğünün bir göstergesi olarak alınabilir.

Modelin açıklama düzeyini daha iyi ortaya koymak için hesaplanan modifikasyon öncesi her bir maddeye ilişkin yol katsayıları, standart hataları, anlamlılık düzeyleri, hata varyansları ve R^2 değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Modifikasyon öncesi her bir maddeye ilişkin yol katsayıları, standart hataları, anlamlılık düzeyleri ve hata varyansları

Madde	Standardize Edilmemiş Yol Katsayıları	Standart Hatası	t Anlamlılık Düzeyi	Hata Varyansı	R^2
4. Nasıl bir ortamda ders çalışırsam daha iyi öğrendiğimi ya da öğrenemediğimi belirlerim.	0.49	-	-	0.73	0.25
5. Bir konuyu daha iyi öğrenmek için çalışmaya başlamadan önce kendi özelliklerime en uygun ders çalışma planını yaparım.	0.62	0.06	9.92	0.61	0.39
6. Ders çalışırken içinde bulunduğum ortamı öğrenmemi kolaylaştıracak şekilde düzenlerim.	0.52	0.06	9.08	0.68	0.28
14. Bir konuya çalışırken, ders çalışma ortamını konuyu öğrenene kadar dikkatimi dağıtmayacak şekilde düzenlerim.	0.55	0.06	9.14	0.74	0.29
24. Çalışma planımı nasıl düzenleyeceğimi bilirim.	0.54	0.06	9.39	0.64	0.32
25. Ders çalışırken en iyi şekilde öğrenmemi sağlayacak kaynakları ne zaman ve nasıl kullanacağımı planlarım.	0.54	0.06	9.57	0.56	0.34
33. Kendi yetenek ve ilgi alanlarıma uygun etkinlikleri, stratejileri ya da hedefleri belirlerim.	0.32	0.05	6.61	0.79	0.12
35. Ders çalışmaya başlamadan önce kendime hedefler koyarım.	0.54	0.06	9.28	0.65	0.31
36. Bir çalışma sürecinde belirli aralıklarla hedeflerime ulaşp ulaşmadığımı sorgularım.	0.55	0.06	9.00	0.79	0.28

Kendi Öğrenme Özellikleri Bilgisi

Öğrenme Birimi Bilgisi	1. Hangi konuları kolaylıkla öğrenebileceğimi, hangilerini öğrenirken zorlanacağımı bilirim.	0.30	-	-	0.43	0.18
	11. Öğrenme sırasında ne zaman yardım istemem gerektiğini bilirim.	0.36	0.05	6.84	0.61	0.18
	15. Bir konuyu ne kadar sürede öğreneceğimi bilirim.	0.35	0.06	6.05	0.87	0.12
	21. Ders çalışırken öğrendiğim konular arasında bağlantılar kurmak benim için önemlidir.	0.58	0.07	8.04	0.66	0.34
	26. Öğrenme sırasında karşılaştığım zorluğun nedenini anlayabilirim.	0.50	0.07	7.55	0.71	0.26
	30. Yeni öğrenmekte olduğum konuları önceki öğrendiğim konularla ilişkilendirerek zihnimde daha kalıcı hale getiririm.	0.58	0.07	7.97	0.70	0.32
	31. Bir konuyu çalışmaya başlamadan önce o konunun içeriğiyle ilgili neler öğreneceğimi belirlerim.	0.45	0.06	7.09	0.80	0.20
	32. Bir yazı ya da bir konuyla ilgili önemli olan bilgileri ayırt edebilirim.	0.43	0.06	7.45	0.58	0.24
	34. Bir konuyu öğrenirken, kendime konu ile ilgili uygun sorular sorarım.	0.54	0.07	7.76	0.73	0.29
	2. Bir konuyu öğrenemediğimde, daha kolay öğrenmemi sağlayacak başka öğrenme stratejileri olup olmadığını araştırırım.	0.49	-	-	0.61	0.28
Öğrenme Stratejileri Özellikleri	3. Bir matematik sorusunu doğru çözssem de daha kolay ya da kısa bir çözüm yolunu bulmaya çalışırım.	0.35	0.05	6.83	0.95	0.11
	7. Bir dersi öğrenirken kullandığım öğrenme stratejilerinin, başka hangi derslerde de işe yarayabileceğini bilirim.	0.40	0.05	8.18	0.75	0.18
	10. Bir konuyu öğrenirken kullandığım öğrenme stratejilerinin işe yaramadığı durumlarda yenilerini kullanırım.	0.54	0.05	10.48	0.52	0.36
	18. Ders çalışırken hangi öğrenme stratejisini nasıl kullanırsam daha iyi öğrenebileceğimi biliyorum.	0.54	0.05	10.16	0.61	0.32
	19. Ders çalışırken kullandığım öğrenme stratejilerini gözden geçirip işe yaramayanları düzeltirim.	0.62	0.06	11.06	0.52	0.43
	22. Ders çalışırken bir konuyu nasıl öğreneceğimi planlayabilirim.	0.57	0.05	10.62	0.55	0.37
Öğrenme Stratejileri Özellikleri	23. Öğrenme sırasında kullandığım öğrenme stratejilerinin işe yarayıp yaramadığını değerlendiririm.	0.60	0.06	10.89	0.53	0.40
	27. Herhangi bir konuyu öğrenirken onu en iyi şekilde nasıl öğrenebileceğimi	0.54	0.05	10.14	0.62	0.32

	araştırırım.					
	28. Ders çalışmaya başlamadan önce hangi öğrenme stratejisini kullanmam gerektiğini belirlerim.	0.57	0.06	10.22	0.67	0.33
	8. Ders çalışırken kullandığım çalışma planı beni başarıya götürmediyse planlarımı gözden geçirip yeniden düzenlerim.	0.64	-	-	0.57	0.42
	9. Ders çalışırken kendi kendime neyi ne kadar öğrendiğimi tespit etmeye zaman ayırırım.	0.58	0.05	12.53	0.54	0.38
	12. Bir konuyu öğrenirken onu iyi anlayıp anlamadığımı kontrol ederim.	0.52	0.04	12.05	0.50	0.35
	13. Ders çalışırken, çalışmaya ayırdığım zamanı verimli kullanıp kullanmadığımı kontrol ederim.	0.56	0.05	11.74	0.65	0.33
	16. Ders çalışırken yaptığım hataları belirlemeye özen gösteririm.	0.61	0.05	13.30	0.48	0.44
	17. Ders çalışırken yaptığım hataları neden yaptığımı belirlemeye özen gösteririm.	0.61	0.05	12.93	0.54	0.41
	20. Bir konuyu öğrenirken başarısız olduysam, başarısızlığımın nedenlerini araştırırım.	0.52	0.05	11.29	0.63	0.30
	29. Önceden öğrendiklerimi gözden geçirerek neyi ne kadar öğrendiğimi tespit etmek benim için önemlidir.	0.54	0.05	11.63	0.62	0.32

Yürütücü Biliş Yaşantıları

Faktör yükleri 0.10-0.29 aralığı küçük, 0.30-0.49 aralığı orta, 0.50 ve üstü büyük etki şeklinde değerlendirilebilir (Cohen, 1988). Tablo 4'te verilen standardize edilmemiş yol katsayıları (faktör yükleri) 0.30 ile 0.64 aralığında değişmektedir. Bu değerlerin hiç biri negatif, çok büyük ya da sıfıra yakın değerler olmadığından modelin doğrulandığı söylenebilir. Buna ait standart hata değerlerinin 0.05 veya t anlamlılık değerini destekleyecek kadar küçük olmalıdır. Tablo 4'te yer alan standart hata değerleri 0.04 ile 0.07 arasında değiştiğinden güvenilir olduğu söylenebilir. Tablo 4'te yer alan t anlamlılık düzeyleri 6.05 ile 13.30 aralığındadır. Dolayısıyla ölçek maddeleri anlamlı olduğu için iç tutarlılığının bir göstergesi olduğu söylenebilir ($t\text{-value} > 1.96$). Hata varyansı değerleri pozitif olduğundan modelin yeterince açıklayıcı olduğu söylenebilir (Schumacker & Lomax, 2016).

Ölçeğin alt faktörlerinin birbiriyle ilişki düzeylerini açıklayan faktörler arası korelasyon değerleri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Faktörler arası korelasyon değerleri

	Kendi Öğrenme Özellikleri Bilgisi (KÖÖB)	Öğrenme Birimi Bilgisi (ÖBB)	Öğrenme Stratejileri Özellikleri (ÖSÖ)	Yürütücü Biliş Yaşantıları (YBY)
Kendi Öğrenme Özellikleri Bilgisi (KÖÖB)	1.00			
Öğrenme Birimi Bilgisi (ÖBB)	0.68**	1.00		
Öğrenme Stratejileri Özellikleri (ÖSÖ)	0.80**	0.74**	1.00	
Yürütücü Biliş Yaşantıları (YBY)	0.79**	0.73**	0.86**	1.00
Ölçeğin Tamamı (YBB)	0.85**	0.79**	0.93**	0.93**

*p < 0.05, **p < 0.01

Tablo 5'te faktörler arası korelasyon değerlerinin 0.68 ile 0.93 arasında değişen değerler aldığı, faktörler arasında pozitif yönde anlamlı, orta ve yüksek düzeyde güçlü bir ilişki olduğu görülmektedir (p<0.01). Tüm korelasyonlara ilişkin p anlamlılık değeri 0.000 olarak bulunmuştur. Korelasyon katsayısı 0.00-0.30 arasında ise düşük; 0.30-0.70 arasında ise orta; 0.70-1.00 arasında ise yüksek düzeyde bir ilişki olduğu kabul edilmiştir (Pallant, 2016, s.144). Sadece kendi öğrenme özellikleri bilgisi alt boyutu ile öğrenme birimi bilgisi alt boyutu arasında yükseğe yakın orta düzeyde bir ilişki vardır (r=0.68; r<0.70). Diğer faktörler arasında ise yüksek düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir (r>0.70). Bu nedenle ölçeğin kavramsal yapısının tutarlı olduğu ve alt faktörlerin birbiriyle anlamlı bir bütün oluşturduğu söylenebilir. Ölçeğin tamamı ile alt faktörler arası korelasyon değerlerinin 0.79 ile 0.93 arasında değişen oldukça yüksek değerler aldığı görülmektedir. Bu durumda ölçeğin bütüncül yapısının güçlü bir şekilde desteklendiği söylenilebilir.

Ölçeğin güvenirliğini belirlemek amacıyla alt boyutlu ölçeklerde yapı güvenirliği için hesaplanması gereken tabakalı alfa değeri hesaplanmış ve 0.93 olarak bulunmuştur. Ölçeğin alt faktörlerinde iç tutarlılık ölçüsü olan Cronbach Alpha güvenirlik değeri ve yapı güvenirliği için McDonald's Omega (McDonald's ω) değeri dikkate alınmıştır. Ölçeğin ve alt faktörlerinin güvenirlik değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Ölçeğin ve alt faktörlerinin güvenirlik değerleri

	Cronbach Alpha	McDonald's Omega
Kendi Öğrenme Özellikleri Bilgisi (KÖÖB)	0.78	0.74
Öğrenme Birimi Bilgisi (ÖBB)	0.73	0.70
Öğrenme Stratejileri Özellikleri (ÖSÖ)	0.81	0.81
Yürütücü Biliş Yaşantıları (YBY)	0.82	0.80

Osburn (2000), Cronbach Alpha güvenirlik katsayısının 0,70'ten büyük olduğu takdirde o ölçeğin güvenilir kabul edilebileceğini belirttiğinden Tablo 6 incelendiğinde bu çalışmada kullanılan ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğu söylenilebilir. 0,70 ve daha büyük Omega katsayıları güvenirliğin yeterli düzeyde olduğuna işaret etmektedir (Dunn vd., 2014). Tablo 6'ya göre ölçeğin alt faktörlerinin Cronbach Alpha katsayıları 0.73 ile 0.82 arasında; McDonald's Omega değerleri ise 0.70 ile 0.81 arasında değiştiğinden ölçeğin güvenilir olduğu söylenebilir.

Tartışma ve Sonuç

Flavell (1979) yürütücü biliş becerilerinin; yürütücü biliş bilgisi, yürütücü biliş yaşantıları, amaçlar (ya da öğrenme birimi) ve eylemlerdir (stratejiler) öğelerinin etkileşimiyle gerçekleştiğini belirtmiştir. Senemoğlu (2023) ise bu etkileşimi Şekil 1'de verilen "Bireyin Öğrenme Etkinliklerini Düzenlemesi ile İlgili Faktörler" olarak görselleştirmiştir. Altındağ ve Senemoğlu'nun (2013) geliştirdiği ölçek; bu araştırmanın da temeli olan söz konusu etkileşimlere dayalıdır.

Bu çalışmada ortaokul ve lise öğrencilerinin yürütücü biliş beceri düzeylerini tespit etmek amacıyla Altındağ ve Senemoğlu'nun (2013) lisans öğrencileri için geliştirdiği yürütücü biliş beceri ölçeği ortaokul ve lise düzeyine uyarlanmıştır. Çalışmada 4'lü Likert tipinde "Her zaman, Çoğu Zaman, Bazen, Hiçbir Zaman" şeklinde derecelendirilmiş, 36 madde ve dört alt faktörden oluşan geçerli ve güvenilir bir ölçek elde edilmiştir. 36 maddenin 8'i Altındağ ve Senemoğlu(2013)'nun geliştirdiği ölçekten değiştirilmeden alınmış, 22'si öğrencilerin seviyesine uygun olarak yeniden yazılmış, 6'sı ise araştırmacılar tarafından eklenmiştir. Ölçeğin alt faktörlerinden; kendi öğrenme özellikleri bilgisi alt faktörü 9, öğrenme birimi bilgisi alt faktörü 9, öğrenme stratejileri özellikleri alt faktörü 10, yürütücü biliş yaşantıları alt faktörü 8 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin gözlenen puanları dört alt faktöre, bu faktörler de temel boyuta bağlı olduğundan ölçeğin tek boyutluluğu da desteklediği söylenebilir (Şekil 2). Ölçekten alınabilecek en düşük puan 36, en yüksek puan ise 144'tür.

Uyarlama sürecinde ölçeğin özgün faktör yapısında bir değişiklik yapılmadığı ve teorik modellerle uyumu test edildiğinden doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılarak yapı geçerliği sağlanmıştır. Analiz sonucundan elde edilen uyum iyiliği değerlerinden AGFI (0.88) değerinin kabul edilebilir, diğer uyum iyiliği değerlerinin mükemmel uyum aralığında

olduğu belirlenmiştir ($\chi^2/df=1.97$, RMSEA =0.04, SRMR=0.05, RMR=0.04, GFI=0.90, CFI=0.98, NFI=0.95, NNFI=0.97). Ölçeğin tüm yol katsayıları (faktör yükleri) $p<0.001$ düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı ve 0.30-0.64 aralığında değer aldığından model doğrulanmıştır.

Ölçeğin ölçmek istediği özelliği açıklama düzeyi; açıklanan varyans yüzdelерinin ortalaması ($\overline{R^2}$) üzerinden değerlendirilmiştir. Bu değer Cohen'in (1988) sınıflamasına göre büyük etki büyüklüğüne ($\overline{R^2}=0.30$; $\overline{R^2}\geq 0.26$) karşılık gelmektedir. Dolayısıyla, elde edilen bulgular ölçeğin yürütücü biliş becerilerini yüksek düzeyde açıkladığını ortaya koymaktadır. Bu durum, ölçeğin ilgili kavramın ölçümünde güçlü bir araç olduğunu desteklemektedir. Bu bulgular ölçeğin geçerliği ve güvenilirliği açısından olumlu bir göstergedir. Ölçeğin, ölçmek istediği özelliği açıklama düzeyinin yüksek olması, kullanım alanlarında uygun ve güvenilir bir ölçüm sağlayabileceğini göstermektedir. Böylece yapı ve görünüş geçerliği sağlanmıştır. Ölçeğin standardize edilmemiş yol katsayıları (faktör yükleri) 0.30 ile 0.64 aralığında değiştiğinden (Tablo 4) orta ve büyük etki büyüklüğünde maddeler yer almaktadır (Cohen,1988). Bu değerler; negatif, çok büyük ya da sıfıra yakın değerler olmadığından model doğrulanmıştır. Ayrıca ölçeğin t anlamlılık düzeyleri 6.05 ile 13.30 aralığında olduğundan ölçek maddeleri anlamlı ($t\text{-value}>1.96$) ve iç tutarlılığı sağlanmış, hata varyansı değerleri pozitif olduğundan modelin yeterince açıklayıcı olduğu söylenebilir (Schumacker & Lomax, 2016).

Ölçeğin faktörler arası korelasyon değerleri 0.68 ile 0.93 arasında değiştiğinden faktörler arasında pozitif yönde anlamlı ve güçlü bir ilişki vardır (Pallant, 2016). Bu nedenle ölçeğin kavramsal yapısının tutarlılığının yüksek, alt faktörlerin birbiriyle anlamlı bir bütün oluşturduğu ve ölçeğin güçlü bir bütüncül yapıda olduğu söylenebilir.

Ölçeğin yapı güvenilirliği; alt boyutlu ölçeklerde hesaplanması gereken tabakalı alfa değeri ile hesaplanmış ve 0.93 bulunmuştur. Dolayısıyla ölçeğin yapı güvenirliliğinin yüksek olduğu söylenilebilir (Osburn, 2000). Alt faktörlerinin iç tutarlılık Cronbach Alpha güvenilirlik değerleri 0.73 ile 0.82 aralığında, McDonald's Omega (McDonald's ω) yapı güvenilirlik değerleri 0.70 ile 0.81 aralığında olduğundan ölçeğin güvenirliliğinin yüksek olduğu söylenebilir (Dunn vd., 2014; Osburn, 2000).

Bu çalışmada yürütücü biliş becerisinin tüm bileşenlerini kapsayan, hem ortaokul hem lise kademesine uygun yüksek düzeyde geçerli ve güvenilir bir ölçek elde edildiği söylenebilir. Yapılan bu çalışma alana iki açıdan katkıda bulunabilir: I- Uygulamanın

geliştirilmesine ilişkin öneriler, II- Yeni yapılacak araştırmalara ilişkin öneriler. Bunlar aşağıda kısaca açıklanmıştır:

I- Uygulamanın geliştirilmesine ilişkin öneriler:

Bu çalışmada uyarlanan yürütücü biliş becerileri ölçeği ortaokul ve lise düzeyinde yüksek düzeyde geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabilir. Bu şekilde araştırmacılar tarafından elde edilecek bulgular, öğretmenlerin öğrencilerin öğrenme süreçlerini daha yakından izlemelerine ve öğretim etkinliklerinin öğrencilerin ihtiyaçlarına göre farklılaştırmalarına katkı sağlayabilir. Ayrıca ölçekten elde edilen veriler, öğrencilerin öğrenmeyi öğrenme becerilerini geliştirmeyi hedefleyen öğretim programlarının geliştirilmesine ve öğretim etkinliklerinin tasarlanmasına katkıda bulunabilir.

II- Yeni yapılacak araştırmalara ilişkin öneriler:

Bu çalışma Ankara ilinde yürütüldüğünden ölçek, farklı illerde ve farklı çalışma gruplarında uygulanabilir. Çalışmanın bir diğer sınırlılığı olarak 5.sınıf öğrencileri çalışma grubuna dâhil edilmemiştir. Ancak yapılacak çalışmalarda; uyarlanan ölçeğin 5.sınıf öğrencilerinde uygulanabilirliği test edilebilir, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yürütülebilir. Böylelikle ölçeğin kapsamını genişletilebilir. Ayrıca yürütülecek yeni çalışmalarla ortaokul ve lise öğrencilerinin yürütücü biliş beceri düzeyleri tespit edilebilir ve karşılaştırmalı çalışmalar yapılabilir. Hem ortaokul hem de lise öğrencileri için uyarlanan ilk ölçek olduğundan karşılaştırmalı çalışmalarda alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bunun dışında ortaokul ve lise öğrencilerinin yürütücü biliş beceri düzeyleri ile her bir ders özelinde akademik başarıları, problem çözme becerileri veya farklı derslerdeki öğrenme süreçleri arasındaki ilişkiler incelenebilir. Böylece yürütücü biliş becerilerinin eğitimdeki rolü daha kapsamlı biçimde ortaya konulabilir. Ayrıca, uyarlanan bu ölçek eğitimde kullanılarak yapılacak deneysel çalışmalarla öğrencilerin yürütücü biliş beceri düzeylerinin anlamlı bir biçimde yükselip yükselmediği araştırılabilir.

Bilgilendirme

Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında Hacettepe Üniversitesi Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim dalında hazırladığı doktora tezinden üretilmiştir.

Etik Kurul Belgesi

Etik Kurul Komisyon Adı: Hacettepe Üniversitesi Senatosu Etik Komisyonu

Etik Kurul Belge Tarihi ve Numara: : 15/08/2023- E-35853172-300-00003017213

Yazar Katkı Beyanı

Ayşe Betül DOĞRUEL: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, verilerin analizi, yorumlanması, inceleme-yazma ve düzenleme

Nuray SENEMOĞLU: Kavramsallaştırma, metodoloji, verilerin toplanması, verilerin analizi, yorumlanması, inceleme-yazma ve düzenleme

Kaynaklar

- Altındağ, M. (2008). *Hacettepe üniversitesi eğitim fakültesi öğrencilerinin yürütücü biliş becerileri*. (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezinden alınmıştır. (Tez Numarası: 235750).
- Altındağ, M., & Senemoğlu, N. (2013). Yürütücü biliş becerileri ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 15-26.
- Arnold, M., Goldschmitt, M., & Rigotti, T. (2023). Dealing with information overload: a comprehensive review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1122200.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston Inc
- Bobbitt, F. (1918). *The curriculum*. The Riverside Press.
- Bollen, K. A. (1989). A new incremental fit index for general structural equation models. *Sociological Methods & Research*, 17(3), 303-316.
- Byrne, B. M. (1989). *A Primer of LISREL, Basic assumptions and programming for confirmatory factor analysis models*. Springer Science & Business Media.
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1992). Alternative ways of assessing model fit. *Sociological Methods & Research*, 21(2), 230-258.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Dunn, T. J., Baguley, T., & Brunsden, V. (2014). From alpha to omega: A practical solution to the pervasive problem of internal consistency estimation. *British Journal of Psychology*, 105(3), 399-412. <https://doi.org/10.1111/bjop.12046>
- Epstein, Z., Sirlin, N., Arechar, A., Pennycook, G., & Rand, D. (2023). The social media context interferes with truth discernment. *Science Advances*, 9(9), eabo6169.
- Erden, M. & Akman, Y. (2018). *Eğitim psikolojisi -gelişim-öğrenme-öğretme*. Arkadaş Yayınevi.
- Ertürk, S. (2017). *Eğitimde program geliştirme*. Edge Yayıncılık.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognitive and cognitive monitoring: A new area of cognitive developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Gagne, R. M., Briggs, L. J. & Wager, W. W. (1992). *Principles of instructional design*. Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th Ed.). Prentice Hall.
- Harrington, D. (2009). *Confirmatory factor analysis*. Oxford University.

- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1993). *LISREL 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language*. Scientific software international.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (30. Baskı). Nobel Yayın.
- Miles, M. B., & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. (2nd ed.). Sage Publications.
- Osburn, H. G. (2000). Coefficient alpha and related internal consistency reliability coefficients. *Psychological Methods*, 5(3), 343
- Pallant, J. (2016). *SPSS kullanma kılavuzu*. (S. Balci & B. Ahi, Çev.). Anı Yayıncılık.
- Patton, M. Q. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (M. Bütün & S. B. Demir, Çev.; 3. baskı). Eğiten Kitap.
- Piaget, J. (1987a). *Possibility and necessity: Vol. 1. The role of possibility in cognitive development*. (H. Feider, Trans.). University of Minnesota Press.
- Piaget, J. (1987b). *Possibility and necessity: Vol. 2. The role of necessity in cognitive development*. (H. Feider, Trans.). University of Minnesota Press.
- Pintrich, P. R. (2002). The role of metacognitive knowledge in learning, teaching, and assessing. *Theory into Practice*, 41(4), 219-225.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Models of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Schumacker, R.E. & Lomax R.G. (2016). *A beginner's guide to structural equation modeling*. (4th ed.). Routledge.
- Senemoğlu, N (2023). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya* (29.Baskı). Anı Yay.
- Tanaka, J. S., & Huba, G. J. (1985). A fit index for covariance structure models under arbitrary GLS estimation. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 38(2), 197-201.
- Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Nobel.
- Wang, G., Zhen, Y., Chen, X., Kang, Y., & Cui, B. (2022). Mathematical metacognitive characteristics of Chinese middle school students in efficient mathematics learning. *ZDM—Mathematics Education*, 54(3), 543-554. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01338-y>
- Wittrock, M. C. (1986). *Handbook of research on teaching: a project of the American Educational Research Association*. Collier-Macmillan.