

8. Sınıf Öğrencilerinin “Basit Makineler” Ünitesini Okuyup Anlamalarında En Fazla ve En Az Etkili Olan Stratejilerin Tespiti ve Örneklerle Gösterimi

Gamze Kar¹ 
Emine Hatun Diken^{2*} 

¹Mehmet Tal İmam Hatip Ortaokulu,
Adana, Türkiye
gamzekar0136@icloud.com

²Kafkas Üniversitesi, Fen Bilgisi
Eğitimi Anabilim Dalı, Kars, Türkiye
hatundiken06@gmail.com.tr

Geliş tarihi: 30.05.2025
Kabul tarihi: 19.02.2025
Yayın tarihi: 30.05.2025

Özet: Bu araştırmanın amacı 8 sınıf öğrencilerinin “Basit Makineler” ünitesini okuyup anlamalarında en fazla ve en az etkili olan stratejileri tespit etmektir. Araştırmanın çalışma grubunu Kars il merkezine bağlı bir özel okul ile bir devlet okulunun 8. sınıfında öğrenim gören 4'er öğrenci olmak üzere toplamda 8 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmada öğrencilerin Basit Makineler ünitesini okurken kullandıkları stratejileri tespit etmek amacıyla onlar sesli düşünerek üniteyi okumuşlardır. Sonrasında onlarla üniteyi okuyup anlamalarında en fazla ve en etkili en az etkili olan stratejileri teyit etmek için yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerin üniteyi okumalarına yönelik gözlemler ile okumaları sonrasında onlarla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler yazılı hale getirilerek verilerin nitel analizleri yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; fen bilimleri dersi başarı düzeyleri iyi olan öğrencilerin üniteyi okurken en fazla işlerine yarayan stratejilerin; ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, kelimelerin altını çizerek okuma, not alma üstbilişsel stratejileri olduğu, orta düzeyde olan öğrencilerin en fazla işlerine stratejilerin; ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, önemli noktaları tekrarlama, not alma üstbilişsel stratejileri olduğu, başarı düzeyleri kötü olan öğrencilerin üniteyi okurken en fazla işlerine yarayan stratejilerin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, okuma hızını düşürme, anlaşılmayan kelimeleri tekrar etme bilişsel stratejileri olduğu tespit edilmiştir. Fen bilimleri dersi başarı düzeyleri iyi ve orta olan öğrencilerin üniteyi okurken en az işlerine yarayan stratejilerin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejisi olduğu, başarı düzeyleri kötü olan öğrencilerin en az işlerine yarayan herhangi bir stratejinin bulunmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelime: Okuduğunu Anlama, Fen Metinleri, Basit Makineler Ünitesi, Bilişsel Stratejiler, Üstbilişsel Stratejiler

GİRİŞ

Fen konularının anlamlı öğretiminde bilimsel okuryazarlık oldukça etkilidir. Buna rağmen okullarda bilimsel okuryazarlığı ilerletmeye yönelik faaliyetlerde okuma ve yazma adına yeterli çaba gösterilmemektedir (Yore, Bisanz & Hand, 2003). Bilimsel okuryazarlık konusunda fen metinlerinin okunması önemli bir yere sahiptir. Okuma ve okuduğunu anlama, bireylerin eğitim-öğretim sürecinde etkin ve bilinçli yetişebilmeleri için ömür boyu faydalanacakları bir beceridir (Özsoy & Günindi, 2011). Okuma, bireylerin günlük ve akademik yaşamlarında bilgi edinmeleri noktasında en fazla kullandıkları yoldur (Çapoğlu, 2021). Öğrencilerin; kitapları, yayınları ve elektronik iletişim sistemlerini kullanarak bilimsel bilgiye nasıl ulaşacaklarını, değerlendireceklerini, yorumlayacaklarını öğrenmeleri gerekir. Bu noktada fen metinleri oldukça önemlidir ve bilimsel bilgi içeren açıklayıcı metinlerdir (Yore, Craig & Maguire, 1998). Fen metinlerinin okunması sırasında okuma becerilerinin önemi büyüktür ve öğrenme yetisi zayıf olan öğrencilerin çeşitli metinleri okuyup anlamaları için yardımlar almaları şarttır (Fenty, 2019). Bu nedenle fen metinlerinin okunması ve anlamlandırılması sürecinde bilinçli ve yeterli düzeyde stratejilerin kullanılması gerekir (Guzzetti, Williams, Skeels & Wu, 1997). 1980'li yıllardan itibaren araştırmacılar stratejileri, öğrenmeyi kolaylaştırmak amacıyla uygulanacak okuduğunu anlama yolları şeklinde tanımlamaktadırlar (Paris, Lipson & Wixson, 1994). Okuma stratejileri, öğrencilerin okuduklarını anlama süreçlerini kolaylaştırır ve öğrencilerin okuma süreçlerinde kullandıkları bu stratejiler birden fazladır. (Garner, 1987; Mokhtari & Reichard, 2002). Fen metinleri, fen okuryazarlığının en önemli destek noktalarından birisidir ve bu metinleri okuyup anlamak, zihinde yapılandırmak için farklı kaynakların kullanılması, ayıklanması, okunması, izlenmesi ve eleştirilebilmesi için bilişsel ve üst bilişsel stratejilerin kullanılması gerekir (Yore & Treagust, 2006, Djudin, 2017). Bir diğer ifade ile bireylerin okuma ve okuduğunu anlamada hedeflenen yeterliliğe ulaşmaları için bilişsel ve üstbilişsel stratejileri bir arada kullanmaları gerekir (Yore vd., 2003; Kumlu, 2012). Öğrenciler bir

Cite as (APA 7): Kar G., & Diken E. H. (2025). 8. Sınıf öğrencilerinin “basit makineler” ünitesini okuyup anlamalarında en fazla ve en az etkili olan stratejilerin tespiti ve örneklerle gösterimi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 15(Özel Sayı), 154–183. <https://doi.org/10.24315/tred.1629820>

metni okurken herhangi bir stratejiyi bir zihinsel amacı gerçekleştirmek için kullanırlar ise bu stratejiler bilişsel strateji; eğer bir zihinsel amaca ulaşım ulaşmadıklarından emin olmak için kullanırlar ise bu strateji de üst bilişsel strateji olarak tanımlanır. Stratejilerin bilişsel ya da üstbilişsel olarak tespit edilmeleri kullanılma amaçlarına göre değişmektedir (Flavell, 1976, 1979; Livingstone, 1997). Bilişsel ve üstbilişsel stratejileri daha geniş bir perspektifte ele alacak olursak bilişsel stratejiler, öğrencilerin bir konuya ilişkin belirledikleri amaçlarına ulaşmaları için kullandıkları süreç ve davranışlarla ilgilidir (Boekaerts, 1996). Bir metni okurken bilişsel stratejileri kullanan öğrenciler bilgiler arasında ilişki kurarlar, uygun bilgileri ayırmayı olanak sağlarlar. Üst bilişsel stratejileri kullanan öğrenciler ise metinden anladıkları bilgilerine dair öğrenme süreçlerini kontrol ederler (Pintrich, 1999). Alan yazın incelendiğinde öğrencilerin düz metinleri okurken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin tespitini ele alan çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir (Anastasiou & Griva, 2009; Ayres, 1993; Blakey & Spence, 1990; Charles, Lester & O' Daffer, 1987; Cope, 1990; Diken, 2024; Eanet & Manzo, 1976; Goos, Galbraith & Renshaw, 2000; Karaçam, 2009; Karataş & Güven, 2004; King, 1991; Kumlu, 2012; Kumlu Yurttaş, 2016; Kramers-Pals, Lambrechts & Wolff, 1983; Larkin & Reif, 1979; Larkin, 1983; Malloy, 1994; Montague, 1992; Owen & Sweller, 1985; Robinson, 1970; Simon & Simon, 1978; Smith & Elliot, 1986; Taraban, Kerr & Rynearson, 2010; Thomas & Robinson, 1972; Winne, 1996; Weir, 1999; Victor, 2004). Alan yazında öğrencilerin fen metinlerini okuma süreçlerinde kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin tespitine ilişkin çalışmalar yapılmış olursa da bu çalışmalar oldukça sınırlı fen bilimleri konuları ile genellikler üniversite öğrencilerine yönelik yapılmıştır (Kumlu, 2012; Kumlu Yurttaş, 2016) Ortaokul düzeyindeki öğrencilerin fen metinlerini okuyup anlamaları süreçlerinde tespit edilen stratejiler Biyoloji öğrenme alanındaki konularla ilgilidir (Diken, 2020). Halbuki fen biliminin en zor anlaşılan öğrenme alanlarından birisi olan Fizik öğrenme alanına yönelik ünitelerin okunup anlaşılmasına destek sağlayan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin tespit edilmesine yönelik yapılan çalışmalara ihtiyaç vardır. Özellikle 8. sınıf düzeyindeki Fizik konularının okunup anlaşılmasına destek veren bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin derinlemesine tespitlerinin yapılması gerekmektedir. Nitekim Türkiye’de 8. sınıf öğrencilerinin istedikleri liselerde öğrenimlerine devam edebilmeleri için Liselere Geçiş Sınavı’ndaki (LGS) performanslarının yüksek olmasının önemli ölçüde okuma ve okuduğunu anlamaya bağlı olduğu söylenebilir. Bu nedenle 8. sınıf öğrencilerinin LGS’ye hazırlanırken fen metinlerini anlamalarında en fazla etkili olan stratejilerin tespiti büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada 8. sınıf öğrencilerinin yine 8. sınıf fen bilimleri dersinin, önemli olan, öğrencilerin çoğu kez anlamakta zorlandıkları Fizik öğrenme alanının ünitelerinden birisi olan Basit Makineler ünitesini okuyup anlamalarında en fazla ve en az işlerine yarayan bilişsel ve üstbilişsel stratejiler tespit edilmiştir. Bu araştırmanın sonuçlarının daha sonra yapılacak araştırmalara, öğrencilerin Fizik alanına yönelik düz metinleri okurken bu çalışmada tespit edilen en etkili stratejileri kullanarak Fizik konularını ya da ünitelerini daha kısa sürede ve daha iyi anlamaları noktasında destek sağlayabileceği düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırmanın Deseni

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışmasının bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır. Bütüncül çoklu durum deseninde araştırmada çalışılan durumlar önce kendi içlerinde değerlendirilir, sonra bu durumlar kıyaslanır (Yin, 2003, Yıldırım & Şimşek, 2021). Bu çalışmada özel ortaokul ve devlet ortaokulunda öğrenim gören farklı başarı düzeylerindeki öğrenciler araştırmanın durumlarını oluşturmaktadırlar.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını Kars ilinin merkezindeki bir özel ortaokul ile bir devlet ortaokulunun 8. sınıfında öğrenim görmekte olan ve fen bilimleri dersinde farklı başarı düzeylerine sahip sekiz öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada ortaokulların ve öğrencilerin gerçek isimleri gizli tutularak, devlet ortaokulu “DO” özel ortaokul “ÖO” şeklinde, bu ortaokullardaki öğrenciler ise “J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7 ve J8” şeklinde kısaltılarak isimlendirilmişlerdir. Araştırmada gönüllülük ilkesi esas alınarak öğrencilerin araştırmaya kendi istekleriyle katılmalarına olanak sağlanmıştır.

Araştırmaya katılan sekiz öğrenci, Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği’ndeki (MEB, 2023) esaslara göre 8. sınıf fen bilimleri not ortalamaları bakımından “iyi”, “orta” ve “kötü” olmak

üzere üç düzeyde değerlendirilmişlerdir. Not ortalamaları “84,99-100” arasında olan öğrenciler “İyi”, 60,00-69,99 arasında olan öğrenciler “Orta”, “0-49,99” arasında olanlar ise “Kötü” başarı düzeylerinde değerlendirilmişlerdir.

MEB (2023) tarafından belirlenen hususlar dikkate alınmak suretiyle araştırmaya katılan sekiz öğrenciden dördü devlet okulunda, dördü özel okulda öğrenim görmektedirler. Özel okulda öğrenim gören iki öğrenci (J1, J2) ile devlet okulunda öğrenim gören bir öğrencinin (J3) 8. sınıf fen bilimleri dersi başarı düzeyleri iyi, devlet okulunda öğrenim gören iki öğrenci (J4, J5) ile özel okulda öğrenim gören bir öğrencinin (J6) fen bilimleri dersi başarı düzeyleri orta, özel okulda öğrenim gören bir öğrenci (J7) ile devlet okulunda öğrenim gören bir öğrencinin de (J8) fen bilimleri dersi başarı düzeyleri kötü olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmadaki veri toplama araçları “Basit Makineler” ünitesi ile yürütülen sesli düşünme oturumları ile yarı yapılandırılmış görüşme formudur. Veri toplama araçlarının detaylı açıklamaları aşağıdaki gibidir.

“Basit Makineler” Ünitesi ile Yürütülen Sesli Düşünme Oturumları

Araştırmada veri toplama araçlarından ilki “Basit Makineler” ünitesinin okunma sürecine ilişkin yürütülen sesli düşünme oturumlarıdır. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan 8. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı’ndaki (Yanık, 2023) “Basit Makineler” ünitesi; kazanım sayısının yüksek olması, fazla sayıda resimler içermesi, Liselere Geçiş Sınavı’nda (LGS) bu üniteye ait soru sorulma olasılığının yüksek olması, öğrencilerin bu üniteyi okuma süreçlerinde bilişsel ve üstbilişsel stratejileri fazla sayıda, çeşitte kullanma eğilimlerinin yüksek olma ihtimalleri gibi nedenlerle ve Fen Bilimleri öğretmenlerinin de önerileri dikkate alınarak seçilmiştir. 8. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı’nın “Basit Makineler” ünitesinin araştırmada kullanılmasına ve öğrencilerin üniteyi okuma süreçlerinin örneklerle gösterilmesine yönelik Milli Eğitim Bakanlığı’nın ders kitapları ile ilgilenen biriminden gerekli izinler alınmıştır. “Basit Makineler” ünitesinin içeriğinde herhangi bir yanlış bilgi ya da kavram yanlışlığının olup olmadığını belirlemek için Fizik eğitimi alanında uzman olan iki öğretim üyesine fen bilimleri ders kitabındaki bu ünite tekrar kontrol ettirilerek araştırmada kullanılmak üzere hazır hale getirilmiştir. Öğrenciler “Basit Makineler” ünitesini sesli düşünme tekniğini kullanarak okumuşlardır. Sesli düşünme, öğrencilerin üniteyi okumalarına etki eden farklı durumlar ile üniteyi okuma yetenekleri arasındaki etkileşimi tespit etmeye yarayan bir tekniktir (Van Someren, Barnard & Sandberg, 1994). Sesli düşünme protokolleri ile sorular çözdürüldüğü için gözlem formu kullanılmamıştır. Öğrencilerden üniteyi okuma süreçlerini sesli olarak yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin “Basit Makineler” ünitesini okurken sesli düşüncelerine yönelik yapılan gözlemler, üniteyi okuma süreçlerinde kullandıkları stratejileri bilişsel ve üstbilişsel olarak belirleyerek ayırmak ve bu stratejileri adlandırmak amacıyla yapılmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmaya katılan öğrencilerin “Basit Makineler” ünitesini okurken kullandıkları stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel stratejiler olarak ayırımını tekrar teyit etmek ve onların üniteyi okuyup anlamalarında en az ve en fazla etkili olan bilişsel-üstbilişsel stratejileri belirlemek amacıyla öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler araştırmacı tarafından her bir öğrencinin üniteyi sesli okumalarından hemen sonra yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları Diken (2020) tarafından hazırlanmıştır.

Görüşme soruları aşağıdaki gibidir.

- 1- Üniteyi okurken (tekrar okuma, not alma, kelimelerin altını çizme vb.) yaptın. Bunları neden yaptın? Bunları yapman sana ne yarar sağlar?
- 2- Bu üniteyi okuyup anlamanda en fazla etkili olan strateji ya da stratejiler nelerdir?

3- Bu üniteyi okuyup anlamanda en az etkili olan strateji ya da stratejiler nelerdir?

Araştırma Süreci

Araştırmada öncelikle fen bilimleri öğretmenleri ile görüşülerek öğrencilerin anlamakta en fazla zorlandıkları üniteler belirlenmiştir. Bu ünitelerden birisi olan MEB 8. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı'ndaki (Yanık, 2023) Fizik öğrenme alanına ait olan “Basit Makineler” ünitesi araştırmada veri toplama araçlarından birisi olarak belirlenmiştir. Basit Makineler” ünitesi, her yıl Liselere Geçiş Sınavı'nda bu üniteden soruların sorulması, Fen Bilimleri Öğretim Programı'na bakıldığında ünitenin kazanım sayısının fazla olması gibi nedenler dikkate alınarak seçilmiştir. Ünitenin belirlenmesinden sonra araştırmacı tarafından uzman görüşleriyle dizayn edilen yarı yapılandırılmış görüşme soruları hazırlanmıştır. Öncelikle araştırmada yayın etiğine uyularak, Kafkas Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 22/12/2023 tarihli, 52 sayılı karar ile araştırmanın etik kurul izni alınmıştır. Etik kurul izni Kars İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne gönderilerek Kars İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden de uygulamaların yapılması konusunda izin alınmıştır. Sonrasında özel okul ile devlet okulundaki sekiz öğrencinin velilerinden de gerekli izinler alınmıştır. Özel okul ile devlet okulunun idarecilerine araştırmanın uygulamaları hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmanın katılımcıları olan sekiz öğrenci gönüllülük esasına göre seçilmiş ve öğrencilere araştırmanın uygulama basamakları hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmanın uygulamaları özel okul ve devlet okulunun fen bilimleri laboratuvarlarında ve öğrencilerin derslerinin olmadığı, araştırma için uygun oldukları zaman dilimlerinde gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin “Basit Makineler” ünitesini okumaları öncesinde onlara sesli düşünme tekniği hakkında bilgi verilmiştir. Öğrencilerin “Basit Makineler” ünitesini okurken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejileri tespit etmek amacıyla onlardan üniteyi sesli düşünerek okumaları istenmiş ve öğrencilerin sesli düşünerek üniteyi okuma süreçleri araştırmacı tarafından kamera kaydı yardımıyla gözlenmiştir. Öğrencilerin üniteyi okumalarının hemen sonrasında onların üniteyi okuyup anlamalarında en fazla ve en az etkili olan stratejileri tespit etmek ve bu stratejilerin bilişsel-üstbilişsel olarak ayrılmasını tekrar teyit etmek amacıyla onlarla birer kere yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin de kamera kayıtları alınmıştır. Uygulamalar her bir öğrenci ile ayrı ayrı yapılmıştır. Öğrencilerin üniteyi sesli düşünerek okuma süreleri; J1'in 16 dakika, J2'nin 15 dakika, J3'ün 22 dakika, J4'ün 22 dakika, J5'in 17 dakika, J6'nın 18 dakika, J7'nin 22 dakika, J8'in 35 dakikadır. Öğrencilerin üniteyi sesli düşünerek okumalarına ilişkin gözlemler ile üniteyi okumaları sonrasında onlarla yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler bilgisayar ortamında araştırmacı tarafından yazılı hale getirilmiştir. Gözlemlerin ve görüşmelerin yazılı dokümanları analiz edilmeye hazır hale getirilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde araştırmadan toplanan verileri açıklayarak kavramlara ve ilişkilere ulaşmak amacıyla içerik analizi yapılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2021). Verilerin analizi bilgisayarda nitel veri analizlerinin yapıldığı bir programda yapılmıştır. Öncelikle öğrencilerin üniteyi okuma süreçlerinde kullandıkları stratejiler “Bilişsel Stratejiler” ve “Üstbilişsel Stratejiler” şeklinde iki ana tema oluşturulmuştur. Öğrencilerin üniteyi okuma süreçlerinde kullandıkları stratejiler kullanılma amaçlarına göre bu iki temadan birisine kod olarak atanmıştır. Öğrencilerin okuduklarını anlamaları amacı ile kullandıkları stratejiler bilişsel strateji temasına kod olarak atanmış, üniteyi anlayıp anlamadıklarını kontrol etme, izleme, kendilerini bu hususta değerlendirmeleri amacı ile kullandıkları stratejiler de üstbilişsel strateji temasına kod olarak atanmıştır. Sonrasında öğrencilerin üniteyi okuyup anlamalarında en fazla ve en az etkili olan stratejileri tespit etmek üzere kodların temalara atanma işlemleri yapılarak kodlama tamamlanmıştır. Kodlama sürecinin tamamlanmasının ardından, kodlamaların doğru yapıldığını tekrar kontrol etmek için bir öğrencinin üniteyi okumasına ilişkin bir veri seti, ikinci kodlayıcı olan ve ilgili konuda uzman olan diğer akademisyen tarafından da bağımsız olarak kodlanmıştır. Araştırmacı ile diğer akademisyen kodlayıcı bir araya gelerek stratejilerin bilişsel ve üstbilişsel olma durumları ile en fazla ve en az etkili olmalarına yönelik yapılan kodlamaların tutarlılığı ve güvenilirliği hakkında ortak kararlar vermişlerdir. İki kodlayıcı arasındaki tutarlılık yüzdesi % 96 olarak belirlenmiştir. Kalan % 4 oranındaki tutarsız olan veriler üzerinde tekrar ilgili kontroller yapılarak ortak karara varılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde öğrencilerin “Basit Makineler” ünitesini okuyup anlamalarında en fazla ve en az etkili olan bilişsel ve üstbilişsel stratejiler bir tabloda sunulmuş, sonrasında tabloya yönelik ilgili açıklamalar yapılmıştır.

Sonrasında öğrencilerin üniteyi okuyup anlamalarında en fazla etkili olan stratejilere ilişkin bazı resimler sunulmuş ve bu resimlere yönelik gerekli açıklamalar yapılmıştır.

8. sınıf öğrencilerinin “Basit Makineler” ünitesini okuyup anlamalarında en fazla ve en az etkili olan stratejiler Tablo 1’deki gibidir.

Tablo 1

Öğrencilerin Üniteyi Okuyup Anlamalarında En Az ve En Fazla Etkili Olan Stratejiler

Ünite	Basit Makineler Ünitesi							
Öğrenim Gördükleri Ortaokul Türü	ÖÖ	ÖÖ	DO	DO	DO	ÖÖ	ÖÖ	DO
8. Sınıf Öğrencileri	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
8. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Başarı Düzeyleri	İ	İ	İ	O	O	O	K	K
Bilişsel Okuma Stratejileri								
Kelimeleri kalemle takip ederek okuma	Az	Az	Az	Az	Az	Az	Çok	
Okuma hızını düşürme								Çok
Anlaşılmayan kelimeleri tekrar etme								Çok
Üstbilişsel Okuma Stratejileri								
İpuçlarının altını çizme		Çok	Çok	Çok		Çok		
İpuçlarını yuvarlak içine alma	Çok		Çok	Çok	Çok	Çok		
Tekrar okuma			Az					
Önemli noktaları tekrarlama				Çok				
Kelimelerin altını çizerek okuma		Çok						
Not alma	Çok	Çok	Çok			Çok		

Tablo 1 incelendiğinde özel okulda öğrenim gören, 8. sınıf fen bilimleri dersindeki başarı düzeyi “İyi” olan J1’in “Basit Makineler” ünitesini okuduğunu anlamasında en az etkili olan stratejinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisi olduğu, en fazla etkili olan stratejilerin ipuçlarını yuvarlak içine alma ve not alma üstbilişsel stratejileri olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1’de özel okulda öğrenim gören, başarı düzeyi “İyi” olan J2’nin üniteyi okuduğunu anlamasında en az etkili olan stratejinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisi olduğu, en fazla etkili olan stratejilerin ipuçlarının altını çizme, kelimelerin altını çizerek okuma ve not alma üstbilişsel stratejileri olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde devlet okulunda öğrenim gören, başarı düzeyi “İyi” olan J3’ün üniteyi okuduğunu anlamasında en az etkili olan stratejinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisi ile tekrar okuma üstbilişsel stratejisi olduğu, en fazla etkili olan stratejilerin ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma ve not alma üstbilişsel stratejileri olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1’de devlet okulunda öğrenim gören, başarı düzeyi “Orta” olan J4’ün üniteyi okuduğunu anlamasında en az etkili olan stratejinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisi olduğu, en fazla etkili olan stratejilerin ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, önemli noktaları tekrarlama üstbilişsel stratejileri olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde devlet okulunda öğrenim gören, başarı düzeyi “Orta” olan J5’in üniteyi okuduğunu anlamasında en az etkili olan stratejinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisi olduğu, en fazla etkili olan stratejinin ipuçlarını yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejisi olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1’de özel okulda öğrenim gören, başarı düzeyi “Orta” olan J6’nın üniteyi okuduğunu anlamasında en az etkili olan stratejinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisi olduğu, en fazla etkili olan stratejinin ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma ve not alma üstbilişsel stratejileri olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde özel okulda öğrenim gören, başarı düzeyi “Kötü” olan J7’nin üniteyi okuduğunu anlamasında en az etkili olan stratejinin bulunmadığı, en fazla etkili olan stratejinin kelimeleri kalemle takip ederek okuma bilişsel stratejisi olduğu belirlenmiştir.

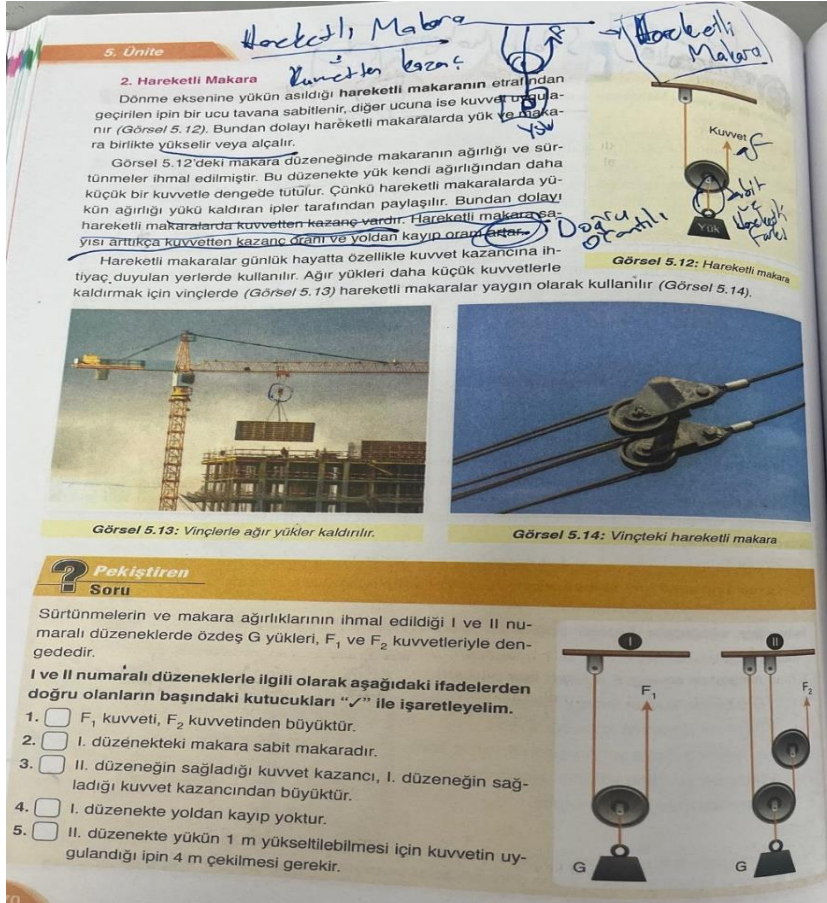
Tablo 1’de devlet okulunda öğrenim gören, başarı düzeyi “Kötü” olan J8’in üniteyi okuduğunu anlamasında en az etkili olan stratejinin bulunmadığı, en fazla etkili olan stratejilerin okuma hızını düşürme ve anlaşılmayan kelimeleri tekrar etme bilişsel stratejileri olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin “Basit Makineler” ünitesini okuyup anlamalarında en fazla etkili olan stratejilere ilişkin bazı resimler ve resimlere ilişkin açıklamalar aşağıdaki gibidir.

Özel okulda öğrenim gören, 8. sınıf fen bilimleri dersi başarı düzeyi “İyi” olan J1’in “Basit Makineler” ünitesini okuduğunu anlamasında en fazla etkili olan stratejiler Resim 1’deki gibidir.

Resim 1

J1’in Basit Makineler Ünitesini Okuduğunu Anlamasında En Fazla Etkili Olan Stratejiler

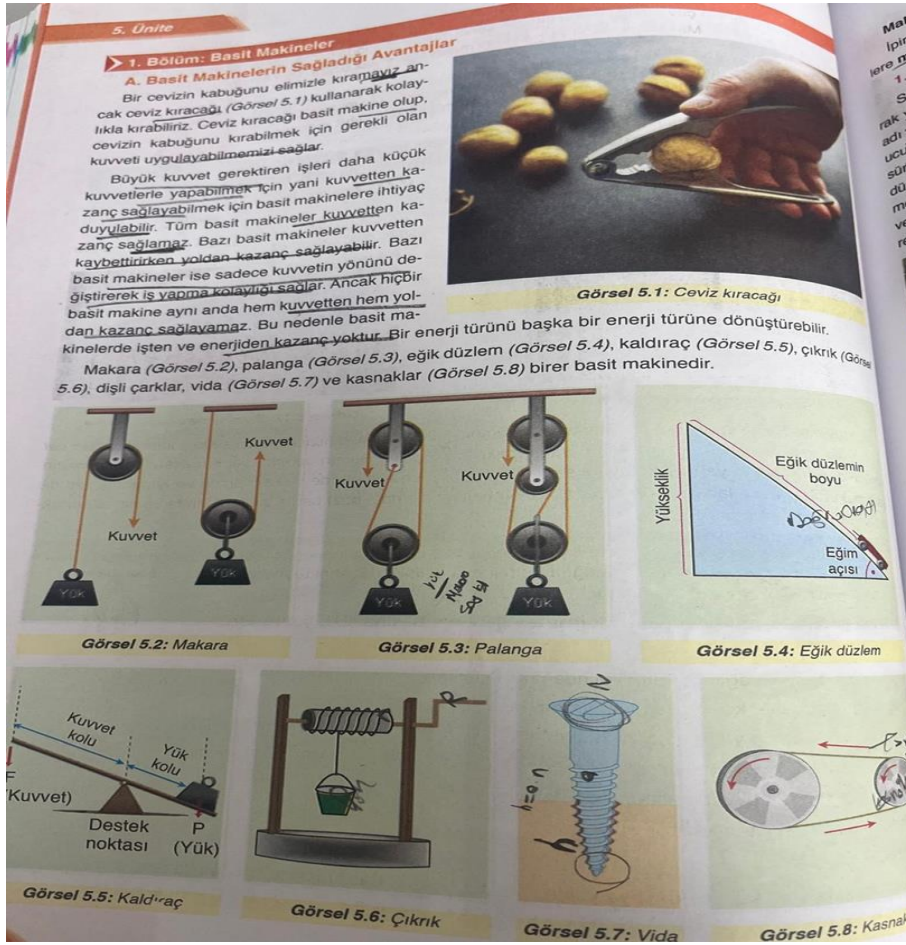


Resim 1’e bakıldığında J1’in Basit Makineler” ünitesini okuma ve okuduğunu anlama sürecinde; “hareketli makara, kuvvetten kazanç, hareketli ve sabit makara farkı, doğru orantılı” notlarını almıştır. Ayrıca “hareketli makara sayısı arttıkça kuvvetten kazanç oranı ve yoldan kayıp oranı artar” cümlesinin tamamen altını çizmiş, “artar” kelimesini yuvarlak içine almıştır. J1 ile yapılan görüşmede J1’in üniteyi okuyup anlamasında en fazla etkili olan stratejilerin not alma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma stratejileri olduğu şeklinde görüş bildirdiği tespit edilmiştir. J1 bu stratejileri, üniteyi anlayıp anlamadığını kontrol etmek amacıyla kullandığı için not alma ve ipuçlarını yuvarlak içine alma stratejileri üstbilişsel stratejilerdir.

Özel okulda öğrenim gören, başarı düzeyi “İyi” olan J2’nin üniteyi okuduğunu anlamasında en fazla etkili olan stratejiler Resim 2’deki gibidir.

Resim 2

J2'nin Basit Makineler Ünitesini Okuduğunu Anlamasında En Fazla Etkili Olan Stratejiler

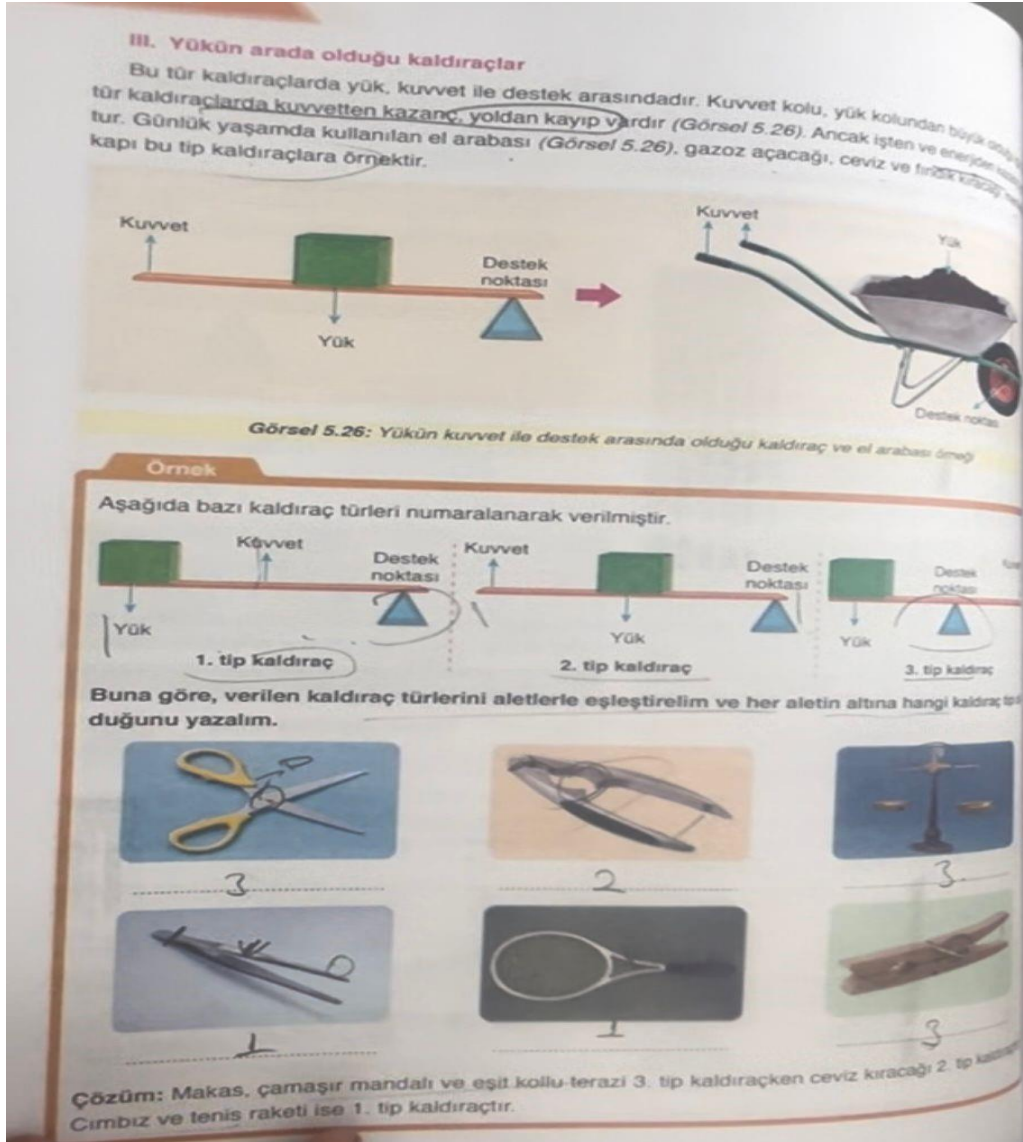


Resim 2'e incelendiğinde J2'nin üniteyi okuduğunu anlama sürecinde; "kuvvetten kazanç, yoldan kazanç sağlayabilir, enerjiden kazanç yoktur" kelimelerinin, "basit makineler kuvvetin yönünü değiştirerek iş yapma kolaylığı sağlar" cümlesinin altını çizerek okumuştur. Ayrıca eğik düzlem şeklinin üzerine "doğru orantı", vidanın üzerine " $h = a.n$ " formülünü not almıştır. J1 ile yapılan görüşmede J1'in üniteyi okuyup anlamasında en fazla etkili olan stratejilerin not alma, ipuçlarının altını çizme ve kelimelerin altını çizerek okuma stratejileri olduğu şeklinde görüş bildirdiği tespit edilmiştir. J1, kelimeleri okuyup anlamasında çok önemli gördüğü için kelimelerin altını çizdiğini, notları ise gözünün önünde bulunması için aldığını ifade ettiği için bu stratejiler üstbilişsel stratejilerdir.

Devlet okulunda öğrenim gören, 8. sınıf fen bilimleri dersi başarı düzeyi "İyi" olan J3'ün Basit Makineler ünitesini okuduğunu anlamasında en fazla etkili olan stratejiler Resim 3'deki gibidir.

Resim 3

J3'ün Basit Makineler Ünitesini Okuduğunu Anlamasında En Fazla Etkili Olan Stratejiler

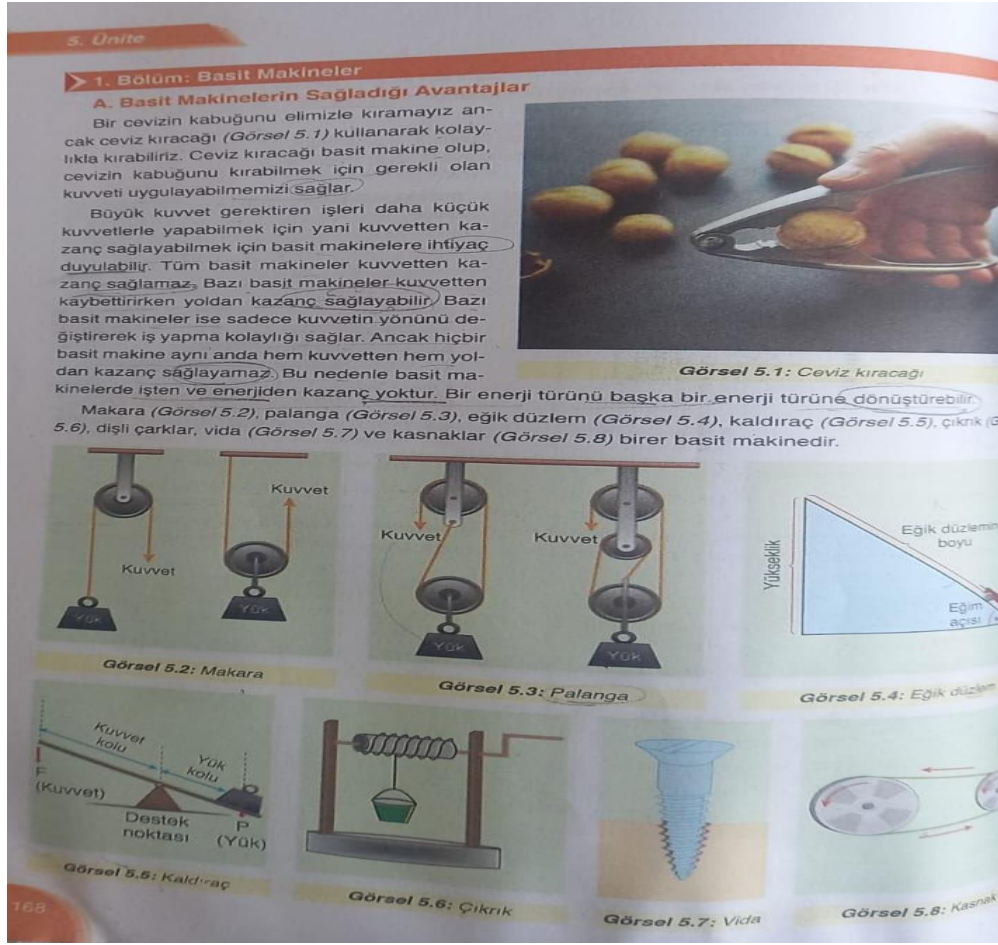


Resim 3 incelendiğinde J3'ün Basit Makineler" ünitesini okuduğunu anlama sürecinde; kaldıraç türlerini aletler ile eşleştirerek makas, pense, eşit kollu terazi, cımbız, raket ve mandal resimlerinin altlarına sırasıyla "3, 2, 3, 1, 1, 3" rakamlarını yazarak not almıştır. Ayrıca "kaldıraçlarda kuvvetten kazanç" kelimelerinin altını çizmiş, "yoldan kayıp" kelimelerini yuvarlak içine almıştır. J3 ile yapılan görüşmede kelimelerin okuduğunu anlamasında oldukça önemli olan püf noktaları olduğu için altlarını çizdiğini ve gözünün önünde hep bulunması için notlar aldığını ifade etmiştir. Bu stratejiler üstbilişsel stratejilerdir.

Devlet okulunda öğrenim gören, 8. sınıf fen bilimleri dersi başarı düzeyi "Orta" olan J4'ün "Basit Makineler" ünitesini okuduğunu anlamasında en fazla etkili olan stratejiler Resim 4'deki gibidir.

Resim 4

J4'ün Basit Makineler Ünitesini Okuduğunu Anlamasında En Fazla Etkili Olan Stratejiler

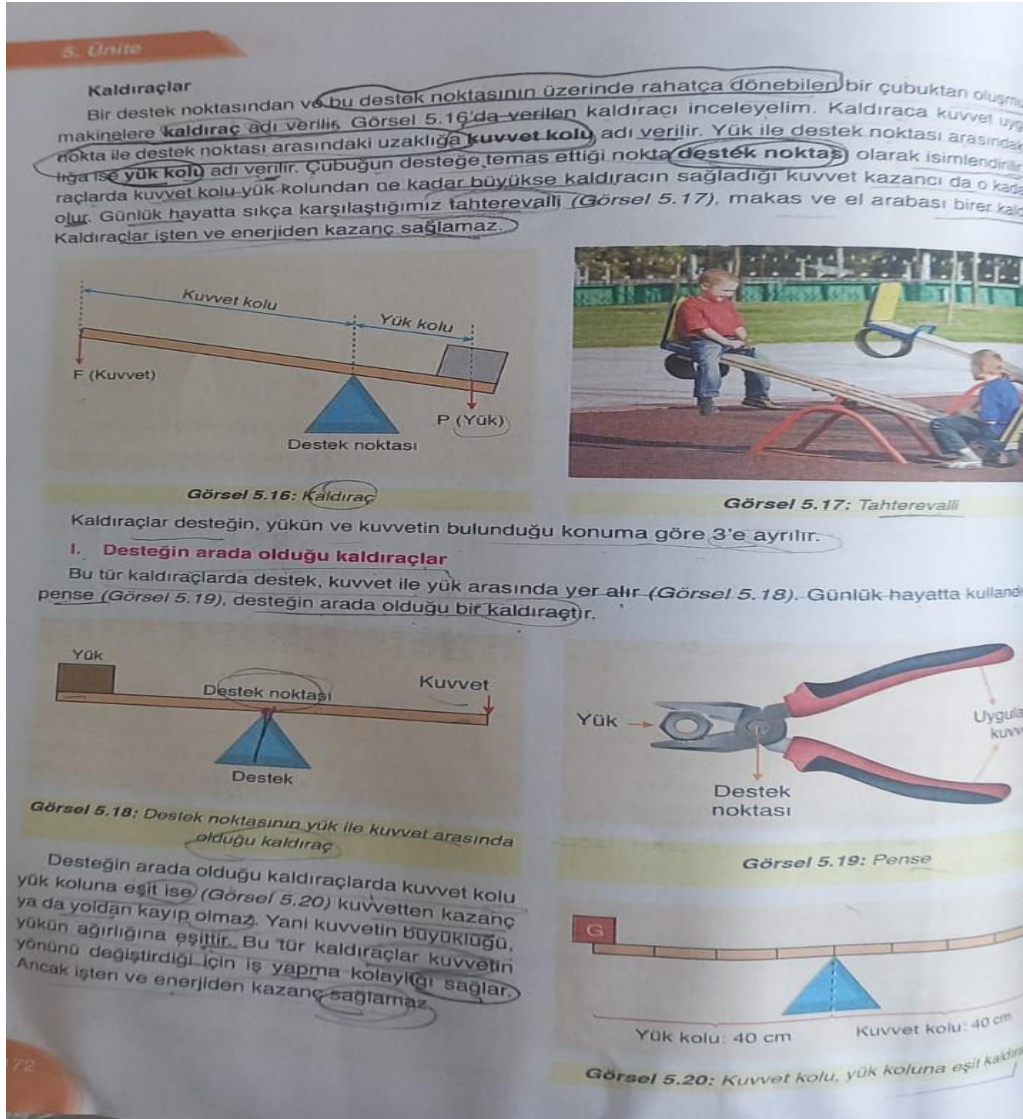


Resim 4 incelendiğinde J4'ün üniteyi okuma ve okuduğunu anlama sürecinde “sağlar, yoktur, dönüştürülebilir” kelimelerini yuvarlak içine aldığı, “ışten ve enerjiden” kelimelerinin ise altını çizdiği görülmektedir. J4 ile yapılan görüşmede J4'ün üniteyi okuyup anlamasında en fazla etkili olan stratejilerin ipuçlarını yuvarlak içine alma ve ipuçlarının altını çizme stratejileri olduğu şeklinde görüş bildirdiği tespit edilmiştir. J4 metni anlamasında kilit kelimeler olduğu kelimelerin altını çizdiğini ve yuvarlak içerisine aldığını belirtmiştir. Bu stratejiler üstbilgisel stratejilerdir.

Devlet okulunda öğrenim gören, 8. sınıf fen bilimleri dersi başarı düzeyi “Orta” olan J5'in “Basit Makineler” ünitesini okuduğunu anlamasında en fazla etkili olan stratejiler Resim 5'deki gibidir.

Resim 5

J5'in Basit Makineler Ünitesini Okuduğunu Anlamasında En Fazla Etkili Olan Stratejiler

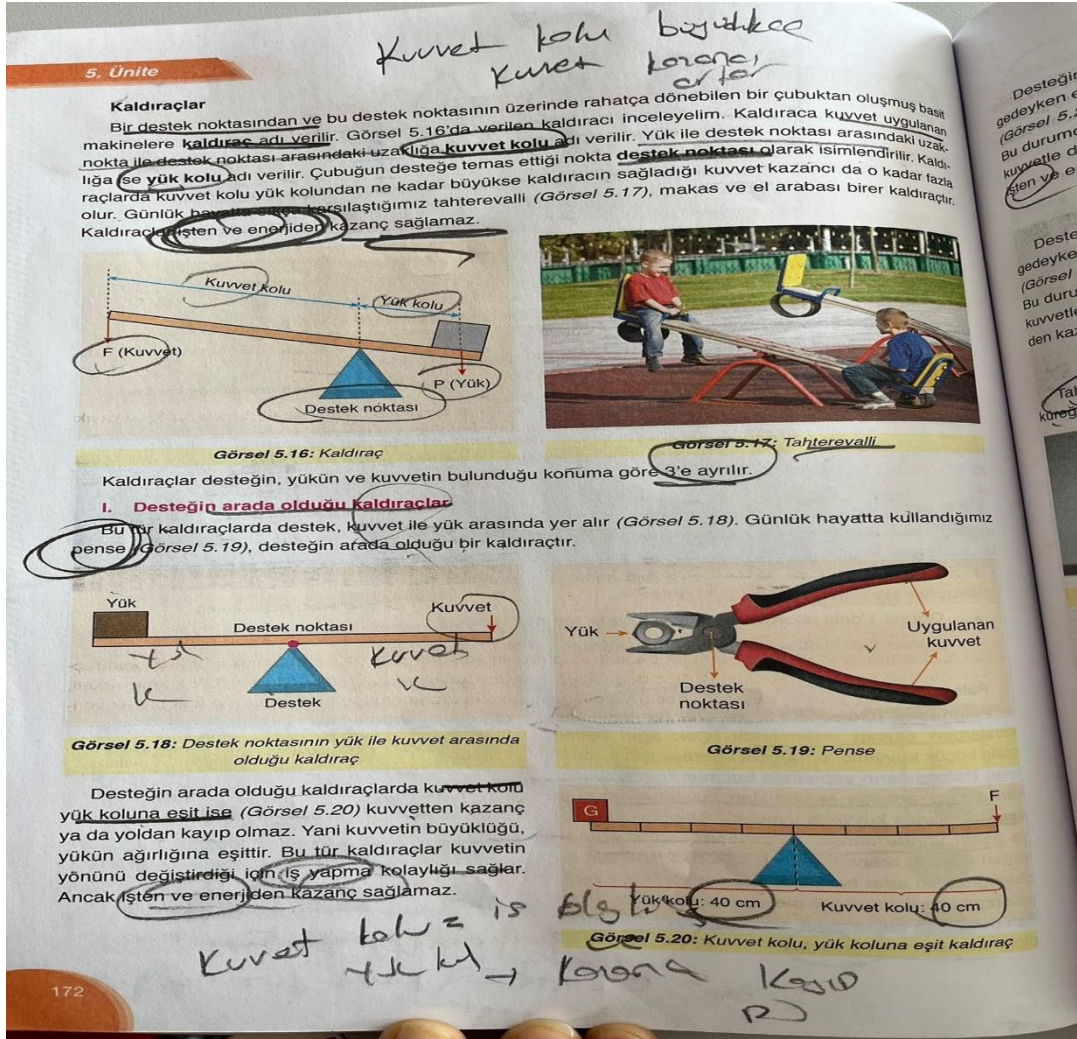


Resim 5'e bakıldığında J5'in okuduğunu anlamasında önemli olarak gördüğü için "kaldıraç, kuvvet kolu, destek noktası, yük kolu tahterevalli, sağlamaz" kelimelerini yuvarlak içine aldığı şeklinde görüş bildirdiği belirlenmiştir. Bu nedenle J5 okuduğunu anlamasında en fazla etkili olan ipuçlarını yuvarlak içine stratejisi üstbilişsel stratejidir.

Özel okulda öğrenim gören, 8. sınıf fen bilimleri dersi başarı düzeyi "Orta" olan J6'nın "Basit Makineler" ünitesini okuduğunu anlamasında en fazla etkili olan stratejiler Resim 6'daki gibidir.

Resim 6

J6'nın Basit Makineler Ünitesini Okuduğunu Anlamasında En Fazla Etkili Stratejiler



Resim 6 incelendiğinde J6'nın üniteyi okuma ve okuduğunu anlama sürecinde; "kuvvet kolu büyüdükçe kuvvet kazancı artar", "kuvvet kolu = iş kolaylığı, yük kolu, kazanç, kayıp" şeklinde notlar aldığı görülmektedir. J6 üniteyi okurken "yük kolu, kuvvet kolu, destek noktası, pense iş yapma" kelimelerini yuvarlak içine almış, "bir destek noktasından", "kaldıraç adı verilir", "destek noktası" kelimelerinin altını çizmiştir. J6 bu stratejileri, okuduğunu anlamasında çok önemli olduğu ve tekrar baktığında kontrol yapabildiği için kullandığını ifade etmiştir. Bu nedenle J6'nın üniteyi okuyup anlamasında en fazla etkili olan ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma ve not alma stratejileri üstbilişsel stratejilerdir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın sonuçlarına göre 8. sınıf fen bilimleri dersindeki başarı düzeyleri iyi olan öğrencilerin üniteyi okuyup anlamalarında en fazla etkili olan stratejilerin ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, kelimelerin altını çizerek okuma ve not alma üstbilişsel stratejileri olduğu tespit edilmiştir. Başarı düzeyleri orta olan öğrencilerin üniteyi okuyup anlamalarında en fazla etkili olan stratejilerin ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, önemli noktaları tekrarlama ve not alma üst bilişsel stratejileri olduğu belirlenmiştir. Başarı düzeyleri kötü olan öğrencilerin üniteyi okuyup anlamalarında en fazla etkili olan stratejilerin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, anlaşılmayan kelimeleri tekrar etme ve okuma hızını düşürme bilişsel stratejileri olduğu tespit edilmiştir.

Fen bilimleri dersindeki başarı düzeyleri iyi ve orta olan öğrencilerin üniteyi okuyup anlamalarında en az etkili olan stratejinin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma bilişsel stratejisi olduğu belirlenmiştir. Devlet

okulunda öğrenim gören, başarı düzeyi iyi olan bir öğrencinin de üniteyi okuduğunu anlamasında en az etkili olan stratejinin tekrar okuma üstbilişsel stratejisi olduğu belirlenmiştir. Başarı düzeyleri kötü olan öğrencilerin üniteyi okuyup anlamalarında en az etkili olan stratejilerin olmadığı belirlenmiştir.

Araştırmada fen bilimleri dersindeki başarı düzeyleri iyi ve orta olan öğrencilerin okuduklarını anlama süreçlerinde en fazla işlerine yarayan stratejilerin üstbilişsel stratejiler olduğu tespit edilmiştir. Başarı düzeyleri iyi ve orta olan öğrencilerin okuduklarını anlamalarında en az etkili olan ve başarı düzeyleri kötü olan öğrencilerin okuduklarını anlamalarında en fazla etkili olan stratejilerin ise bilişsel stratejiler olduğu araştırmanın sonucunda tespit edilen önemli sonuçlardır.

Alan yazında ortaokul öğrencilerinin ve üniversite öğrencilerinin fen bilimleri öğrenme alanındaki düz metinleri okuma ve okuduklarını anlama süreçlerindeki bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin tespitine yönelik yapılmış çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan Kumlu (2012) fen bilimleri öğretmen adaylarının “Fotosentez ve Solunum”, “Kuvvet ve Hareket” konuları ile ilgili düz metinleri okuma süreçlerinde kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejilerin tespitine yönelik bir çalışma yapmıştır. Kumlu (2012) araştırmasının sonucunda öğretmen adaylarının not alma, şekil inceleme, şekil-grafik çizme, metinde geçen işlemleri tekrarlama, numaralandırma yapma bilişsel stratejilerini kullandıklarını, fosforlu kalemle çizme, kare içine alma, kurşun kalemle altını çizme, parantez içine alma, yuvarlak içine alma üstbilişsel stratejilerini kullandıklarını tespit etmiştir. Kumlu Yurttaş (2016) “Isı ve Sıcaklık” konusunda doğrudan ve akranla okuma stratejisi öğretiminden sonra öğretmen adaylarının altını çizme, fosforlu kalemle boyama, kare içine, alma not alma, okuma hızını yavaşlatma, sesli tekrar etme, yorumlama, işaret koyma, kare içine alma, renkli kalem kullanma, tekrar okuma stratejilerini kullandıklarını tespit etmiştir. Diken (2020) ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin “Hücre ve Bölünmeler” ünitesini okuma süreçlerinde kullandıkları bilişsel stratejilerin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, düşüncelerini sesli ifade etme olduğunu, üstbilişsel stratejilerin ise ipuçlarının altını çizme, not alma, ipuçlarını yuvarlak içine alma, tekrar okuma, şekli tekrar inceleme olduğunu belirlemiştir. Aydemir (2020) ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin “DNA ve Genetik Kod” ünitesini okuma süreçlerinde kullandıkları bilişsel stratejilerin kelimeleri kalemiyle takip ederek okuma, şekil inceleme, zihinde canlandırma olduğunu, üstbilişsel stratejilerin ise ipuçlarının altını çizme, fosforlu kalemle kelimelerin altını çizerek okuma, kendine soru sorma, ipuçlarını yuvarlak içine alma, kelimelerin altını çizerek okuma, tekrar okuma olduğunu tespit etmiştir. Uluslararası alan yazında iyi-kötü okuyucuların düz metinleri okurken kullandıkları bilişsel ve üstbilişsel stratejiler arasındaki farklılıklara odaklanan çalışmalar da bulunmaktadır. (Johnson-Glenberg, 2005; Pressley & Gaskins, 2006; Schellings, Aarnoutse & van Leeuwe, 2006; Anastasiou & Griva, 2009; Shokrpour & Nasiri, 2011).

Yukarıda örnekleri verilen geçmişteki çalışmalar incelendiği zaman öğrencilerin fen bilimleri dersinin ünitelerini okumalarında ve okuduklarını anlamalarında en fazla ve en etkili olan stratejilerin tespitine yönelik herhangi bir çalışma yapılmadığı görülmektedir. Bu araştırmada fen bilimleri dersinde başarılı olan öğrencilerin okuduklarını anlamalarına en fazla yardımcı olan stratejilerin üstbilişsel stratejiler olması araştırmadaki önemli sonuçlardan bir tanesidir. Yine araştırmada başarılı öğrencilerin okuduklarını anlamalarında en az işlerine yarayan stratejilerin ise zayıf bilişsel stratejiler olduğu araştırmanın sonucunda tespit edilen diğer önemli sonuçtur.

Araştırmanın sonuçlarına göre sunulan öneriler aşağıdadır.

1- Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri derslerinin fizik öğrenme alanına yönelik üniteleri, konuları, düz bilimsel metinleri okurken bu araştırmada tespit edilen ve okuduklarını anlamalarında etkili olan ipuçlarının altını çizme, ipuçlarını yuvarlak içine alma, not ama ve kelimelerin altını çizerek okuma, önemli kelimeleri tekrarlama gibi üstbilişsel stratejilerin öğrencilere öğretimleri yapılarak onların okuduklarını anlamaları artırılabilir.

2- Fen metnlerinin okunup anlaşılmasında en fazla etkili olan bilişsel ve üstbilişsel stratejilerin fen bilimleri öğretmenlerine öğretimleri yapılarak bu öğretimlerin sonuçları incelenebilir.

KAYNAKÇA

- Anastasiou, D., & Griva, E. (2009). Awareness of reading strategy use and reading comprehension among poor and good readers. *Elementary Education Online*, 8(2), 283-297. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ilkonline/issue/8598/107014>
- Aydemir, G. (2020). 8. sınıf öğrencilerinin “DNA ve genetik kod” ünitesini okuma süreçlerindeki bilişsel ve üst bilişsel stratejilerini kullanma sıklıkları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.
- Ayres, P. L. (1993). Why goal-free problems can facilitate learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18(3), 376–381. <https://doi.org/10.1006/ceps.1993.1027>
- Blakey, E., & Spence, S. (1990). *Developing metacognition*. ERIC Digest, ED 327 218. Syracuse: ERIC Clearinghouse on Information Resources. Retrieved June 14, 2009, <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED327218.pdf>.
- Boekaerts, M. (1996). Self-regulated learning at the junction of cognition and motivation. *European Psychologist*, 1(2), 100-112. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.1.2.100>
- Charles, R., Lester, F., & O' Daffer, P. (1987). *How to evaluate progress in problem solving* (1th Ed.). The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Cope, K. (1990). S.T.O.P. and watch your students' metacognition grow. *Journal of the Wisconsin State Reading Association*, 34(4), 17-19.
- Çapoğlu, E. (2021). *Okuduğunu anlama stratejileri “işbirlikçi stratejik okuma”*. Son Çağ Akademi.
- Diken, E. H. (2020). A comparative study on the cognitive and metacognitive strategies of 6th-grade private and state school students use while reading science texts. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(3), 1092-1109.
- Djudin, T. (2017). Synectics model: an offer to develop students' creativity through science learning. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 2(1), 65-70. <https://doi.org/10.26737/jetl.v2i1.608>
- Eanet, M. G., & Manzo, A. V. (1976). REAP-A strategy for improving reading, writing, study skills. *Journal of Reading*, 19(8), 647-652. <https://www.jstor.org/stable/40032892>
- Fenty, N. S. (2019). Using anticipation guides to support comprehension of science informational text. *Intervention in School and Clinic*, 54(3), 141-148. <https://doi.org/10.1177/1053451218767902>
- Flavell, J. H. (1976). *Metacognitive aspects of problem solving*. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Lawrence Erlbaum Associates.
- Garner, R. (1987). *Metacognition and reading comprehension* (3th ed.). Ablex Publishing House.
- Goos, M., Galbraith, P., & Renshaw, P. (2000). A money problem: a source of insight into problem-solving action. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 13, 1-21. <https://www.cimt.org.uk/journal/pgmoney.pdf>
- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A., & Wu, S. M. (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7), 701-719. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199709\)34:7%3C701::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199709)34:7%3C701::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-Q)

- Johnson-Glenberg, M. C. (2005). Web-based training of metacognitive strategies for text comprehension: focus on poor comprehenders. *Reading and Writing*, 18, 755-786. <https://doi.org/10.1007/s11145-005-0956-5>
- Karaçam, S. (2009). *Öğrencilerin kuvvet ve hareket konularındaki kavramsal anlamalarının ve soru çözümünde kullandıkları bilişsel ve üst bilişsel stratejilerin soru tipleri dikkate alınarak incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karataş, İ., & Güven, B. (2003). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2), 2-9. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/429510>
- King, A. (1991). Improving lecture comprehension: effects of a metacognitive strategy. *Applied Cognitive Psychology*, 5(4), 331-346. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1002/acp.2350050404>
- Kramers-Pals, H., Lambrechts, J., & Wolff, P. J. (1983). The transformation of quantitative problems to standard problems in general chemistry. *European Journal of Science Education*, 5(3), 275-287. <https://doi.org/10.1080/0140528830050303>
- Kumlu Yurttaş, G. D. (2016). *Doğrudan ve akranla öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı-sıcaklık konusundaki kavramsal anlamalarına etkisinin okuma stratejileri bakımından incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kumlu, G. (2012). *Alternatif kavramlara sahip fen ve teknoloji öğretmen adaylarında fen metinlerini okurken aktif hale gelen bilişsel ve üst bilişsel stratejiler*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Larkin, J. H. (1983). *The role of problem representation in physics*. In D. Centner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental models* (pp. 75-99). Lawrence Erlbaum.
- Larkin, J. H., & Reif, F. (1979). Understanding and teaching problem-solving in physics. *European Journal of Science Education*, 1(2), 191-203. <https://doi.org/10.1080/0140528790010208>
- Livingstone, J. A. (1997). *Metacognition: an overview*. <http://gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm>. Retrieved March 23, 2024.
- MEB (2023). *Ölçme değerlendirme yönetmeliği*. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/09/20230909-2.htm> adresinden 1 Kasım 2024 tarihinde alınmıştır.
- Mokhtari, K., & Reichard, C. A. (2002). Assessing students' metacognitive awareness of reading strategies. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 249-259. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.2.249>
- Montague, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of middle school student with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25(4), 230-248. <https://doi.org/10.1177/002221949202500404>
- Owen, E., & Sweller, J. (1985). What do students learn while solving mathematics problems? *Journal of Educational Psychology*, 77(3), 272-284. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.77.3.272>
- Özsoy, G., & Günindi, Y. (2011). Okul öncesi öğretmen adaylarının üstbilişsel farkındalık düzeyleri. *Elementary Education Online*, 10(2), 430-440. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90652>
- Paris, G. S. & Jacobs, E. J. (1984). The benefits of informed instruction for children's reading awareness and comprehension skills. *Child Development*, 55(6), 2083- 2093. <https://doi.org/10.2307/1129781>
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 459-470. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00015-4](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00015-4)

- Pressley, M., & Gaskins, I. W. (2006). Metacognitively competent reading comprehension is constructively responsive reading: How can such reading be developed in students? *Metacognition Learning*, 1, 99-113. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-7263-7>
- Robinson, F. P. (1970). *Effective study* (1th ed.). Harper Row.
- Schellings, G., Aarnoutse, C., & van Leeuwe, J. (2006). Third-graders think-aloud protocols: types of reading activities in reading an expository text. *Learning and Instruction*, 16(6), 549-568. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.10.004>
- Shokrpour, N., & Nasiri, E. (2011). The use of cognitive and metacognitive reading strategies by Iranian IELTS test takers in the reading section of the test. *European Journal of Social Sciences*, 22(1), 126-134. <https://www.researchgate.net/signup.SignUp.html>
- Simon, D. P., & Simon, H. A. (1978). *Individual differences in solving physics problems*. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* (pp. 325-348). Lawrence Erlbaum Associates.
- Smith, B. C., & Elliot, P. G. (1986). *Reading activities for middle and secondary schools, a handbook of qualitative research* (13th ed.). Teacher College Press.
- Taraban, R., Kerr, M., & Rynearson, K. (2010). Analytic and pragmatic factors in college students' metacognitive reading strategies *Reading Psychology*, 25(2), 67-81. <http://dx.doi.org/10.1080/02702710490435547>
- Thomas, D. V., & Robinson, H. A. (1972). *Improving reading in every class* (3th ed.). Allyn and Bacon.
- Van Someren, M. W., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. A. (1994). *The think-aloud method: A practical guide to modelling cognitive processes* (3th ed.). Academic Publishing House.
- Victor, A. M. (2004). *The effects of metacognitive instruction on the planning and academic achievement of first and second grade children*. Unpublished doctoral dissertation, Graduate College of the Illinois Institute of Technology, Chicago, IL.
- Weir, C. (1999). Using embedded questions to jumpstart metacognition in middle school remedial readers. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 51(4), 74-77. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:141157711>
- Winne, P. H. (1996). A metacognition view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 8(4), 327-353. [https://doi.org/10.1016/S1041-6080\(96\)90022-9](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(96)90022-9)
- Yanık, S. (2023). *T.C. Milli Eğitim Bakanlığı ortaokul ve imam hatip ortaokulu 8. sınıf fen bilimleri ders kitabı*. Ata Yayıncılık.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayınevi.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3th ed.). Sage Publishing House.
- Yore, L. D., Craig, M. T., & Maguire, T. O. (1998). Index of science reading awareness: An interactive constructive model, test verification and grades 4-8 results. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(1), 27-51. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199801\)35:1<27::AID-TEA3>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199801)35:1<27::AID-TEA3>3.0.CO;2-P)
- Yore, L. D., Bisanz, G. L., & Hand, B. M. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science Education*, 25(6), 689-725. <https://doi.org/10.1080/09500690305018>
- Yore, L. D., & Treagust, D. F. (2006). Current realities and future possibilities: language and science literacy-empowering research and informing instruction. *International Journal of Science Education*, 28(2), 291-314. <https://doi.org/10.1080/09500690500336973>

Determination of 8th Grade Students' Most and Least Effective Strategies in Reading and Comprehension of "Simple Machines" Unit and Demonstration with Examples

Gamze Kar¹ 
Emine Hatun Diken^{2*} 

¹Mehmet Tal Imam Hatip Secondary School, Adana, Türkiye
gamzekar0136@icloud.com

²Kafkas University, Department of Science Education, Kars, Türkiye
hatundiken06@gmail.com.tr

*Corresponding Author

Received: 30.01.2025
Accepted: 19.02.2025
Available Online: 30.05.2025

Abstract: This study aimed to identify the most and least effective strategies for 8th-grade students to read and comprehend the "Simple Machines" unit. The study group consisted of 8 students, 4 students each studying in the 8th grade of a private school and a public school in the city center of Kars. A case study, one of the qualitative research methods, was used in the study. To determine the strategies used while reading the Simple Machines unit, students were asked to read the unit by thinking aloud. Afterward, semi-structured interviews were conducted with the students to confirm the most frequent, most effective, and least effective strategies in reading and comprehending the unit. The data obtained from the observations of the students reading the unit and the semi-structured interviews conducted with them after reading the unit were written down and analyzed qualitatively. According to the results of the study, it was determined that metacognitive strategies such as underlining the clues, circling the clues, underlining the words, and taking notes were the most useful strategies for students with good achievement levels in the science course while reading the unit. It was found that the most useful metacognitive strategies of the students with moderate achievement levels were underlining the clues, circling the clues, repeating the important points, and taking notes, while the most useful strategies of the students with poor achievement levels while reading the unit were the cognitive strategies of following the words with a pencil, decreasing the reading speed, and repeating the words that were not understood. It was determined that the strategy that was least useful for students with good and moderate achievement levels in science courses while reading the unit was reading by following the words with a pencil, while students with poor achievement levels did not have any strategy that was least useful for them.

Keywords: Reading Comprehension, Science Texts, Simple Machines Unit, Cognitive Strategies, Metacognitive Strategies

INTRODUCTION

Scientific literacy is very effective in meaningful teaching of science subjects. However, not enough effort is put into reading and writing in activities aimed at promoting scientific literacy in schools (Yore, Bisanz & Hand, 2003). Reading science texts has an important place in scientific literacy. Reading and reading comprehension are skills that individuals will benefit from for a lifetime to grow effectively and consciously in the education and training process (Özsoy & Günindi, 2011). Reading is the most common way for individuals to obtain information in their daily and academic lives (Çapoğlu, 2021). Students should learn how to access, evaluate, and interpret scientific knowledge using books, publications, and electronic communication systems. At this point, science texts are very important and are explanatory texts containing scientific information (Yore, Craig & Maguire, 1998). Reading skills are of great importance during the reading of science texts, and students with poor learning ability must receive help to read and understand various texts (Fenty, 2019). Therefore, conscious and adequate use of strategies is essential in the process of reading and comprehending science texts (Guzzetti, Williams, Skeels & Wu, 1997). Since the 1980s, researchers have defined strategies as ways of reading comprehension to facilitate learning (Paris, Lipson & Wixson, 1994). Reading strategies facilitate students' comprehension processes and there are more than one of these strategies that students use in their reading processes (Garner, 1987; Mokhtari & Reichard, 2002). Science texts are one of the most important support points of science literacy. To read and understand these texts and to structure them in the mind, it is necessary to use different sources, to extract, read, watch, and criticize them, and for this, cognitive and metacognitive strategies should be used (Yore & Treagust, 2006, Djudin, 2017). In other words, individuals should use cognitive and metacognitive strategies together to reach the targeted proficiency in reading and reading comprehension (Yore et al., 2003; Kumlu, 2012). When students use any strategy while reading a text to accomplish a cognitive goal, these strategies are defined as cognitive strategies; if they use them to make sure that they have achieved a cognitive goal, this strategy is defined as a metacognitive strategy. The identification of strategies as cognitive or metacognitive varies

Cite as (APA 7): Kar, G., & Diken, E. H. (2025). Determination of 8th grade students' most and least effective strategies in reading and comprehension of "simple machines" unit and demonstration with examples. *Trakya Journal of Education* 15(Special Issue), 154–183. <https://doi.org/10.24315/tred.1629820>

according to the purposes for which they are used (Flavell, 1976, 1979; Livingstone, 1997). If we consider cognitive and metacognitive strategies from a broader perspective, cognitive strategies are related to the processes and behaviors that students use to achieve the goals they set for a subject (Boekaerts, 1996). Students who use cognitive strategies while reading a text establish relationships between information, enabling them to separate appropriate information. Students who use metacognitive strategies, on the other hand, control their learning processes based on the information they understand from the text (Pintrich, 1999). There are studies on the cognitive and metacognitive strategies that students use while reading texts (Anastasiou & Griva, 2009; Ayres, 1993; Blakey & Spence, 1990; Charles, Lester & O'Daffer, 1987; Cope, 1990; Diken, 2024; Eanet & Manzo, 1976; Goos, Galbraith & Renshaw, 2000; Karaçam, 2009; Karataş & Güven, 2004; King, 1991; Kumlu, 2012; Kumlu Yurttaş, 2016; Kramers-Pals, Lambrechts & Wolff, 1983; Larkin & Reif, 1979; Larkin, 1983; Malloy, 1994; Montague, 1992; Owen & Sweller, 1985; Robinson, 1970; Simon & Simon, 1978; Smith & Elliot, 1986; Taraban, Kerr & Rynearson, 2010; Thomas & Robinson, 1972; Winne, 1996; Weir, 1999; Victor, 2004). Although studies have been conducted to determine the cognitive and metacognitive strategies used by students in the process of reading science texts, these studies have been conducted on very limited science subjects and generally for university students (Kumlu, 2012; Kumlu Yurttaş, 2016). The strategies identified in the processes of reading and comprehending science texts of secondary school students are related to the subjects in the field of Biology learning (Diken, 2020). However, there is a need for studies to determine the cognitive and metacognitive strategies that support the reading and comprehension of the units for the Physics learning area, which is one of the most difficult learning areas of science. It is necessary to make in-depth determinations of cognitive and metacognitive strategies that support the reading and comprehension of Physics subjects, especially at the 8th-grade level. In Turkey, it can be stated that the high performance of 8th-grade students in the High School Entrance Exam (HSEE) for them to continue their education in the high schools of their choice depends significantly on reading and reading comprehension. Therefore, it is of great importance to determine the strategies that are most effective in 8th-grade students' comprehension of science texts while preparing for HSEE. In this study, the cognitive and metacognitive strategies that were most and least useful for 8th-grade students in reading and comprehending the Simple Machines unit, one of the units of the Physics learning area of the 8th-grade science course, which is important and which students often have difficulty in understanding, were determined. It is considered that the results of this study may provide support to future studies in terms of students' comprehension of Physics topics or units in a shorter time and better by using the most effective strategies identified in this study while reading texts in the field of Physics.

METHOD

Research Design

In the study, the holistic multiple-case design of the case study, one of the qualitative research methods, was used. In the holistic multi-case design, the situations studied in the research are first evaluated within themselves, and then these situations are compared (Yin, 2003, Yıldırım & Şimşek, 2021). In this study, students of different achievement levels studying in private secondary schools and public secondary schools constitute the situations of the research.

Participants

The participants of the study consist of eight students who are studying in the 8th grade at a private secondary school and a public secondary school in the center of Kars province and have different levels of success in the science course. In the study, the real names of the secondary schools and students were kept confidential, and the public secondary school was named as "PS", the private secondary school was named as "PrS", and the students in these secondary schools were abbreviated as "J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, and J8". Participation in the study was based on the principle of voluntariness and the students voluntarily participated in the study.

Eight students participating in the study were evaluated at three levels as "high", "moderate" and "low" in terms of their 8th-grade science GPA according to the principles in the Regulation on Secondary Education Institutions of the Ministry of National Education (MoNE, 2023). Students with GPA between "84.99-100"

were evaluated as "High", students between 60.00-69.99 as "Moderate", and students between "0-49.99" as "Low".

Taking into account the issues determined by MoNE (2023), four of the eight students participating in the study are studying in public schools and four in private schools. Two students (J1, J2) studying in a private school and a student studying in a public school (J3) had high 8th-grade science course success levels, two students studying in a public school (J4, J5) and a student studying in a private school (J6) had moderate science course success levels, and a student studying in a private school (J7) and a student studying in a public school (J8) had low science course success levels.

Data Collection Tools

The data collection tools in the study were the think-aloud sessions conducted with the "Simple Machines" unit and the semi-structured interview form. Detailed descriptions of data collection tools are as follows.

Think Aloud Sessions Conducted with the "Simple Machines" Unit

The first of the data collection tools in the study is the thinking-aloud sessions conducted on the reading process of the "Simple Machines" unit. The "Simple Machines" unit in the 8th grade Science Textbook (Yanık, 2023) prepared by the MoNE was selected for reasons such as the high number of learning outcomes, the high number of pictures, the high probability of being asked questions from this unit in the HSEE, the high probability of students' tendency to use cognitive and metacognitive strategies in the reading process of this unit, and the suggestions of Science teachers. 8. To use the 8th Grade Science Textbook's "Simple Machines" unit in the study and to show the students' reading processes of the unit with examples, the necessary permissions were obtained from the MoNE unit responsible for textbooks. To determine whether there was any misinformation or misconceptions in the content of the "Simple Machines" unit, this unit in the science textbook was checked again by two faculty members who are experts in the field of physics education and made ready to be used in the study. Students read the "Simple Machines" unit using the think-aloud technique. Thinking aloud is a technique to identify the interaction between different situations that affect students' reading of the unit and their ability to read the unit (Van Someren, Barnard & Sandberg, 1994). Since the questions were solved with think-aloud protocols, no observation form was used. Students were asked to read the unit aloud. Observations of students' thinking aloud while reading the "Simple Machines" unit were made to identify and distinguish the cognitive and metacognitive strategies they used in the reading process of the unit and to name these strategies.

Semi-Structured Interview Form

Semi-structured interviews were conducted with the students to reaffirm the distinction between cognitive and metacognitive strategies used by the students while reading the "Simple Machines" unit and to determine the cognitive-metacognitive strategies that were the least and most effective in their reading and comprehending the unit. Semi-structured interviews were conducted by the researcher immediately after each student read the unit aloud. Semi-structured interview questions were prepared by Diken (2020).

The interview questions are as follows.

- 1- While reading the unit, you reread, took notes, underlined words, etc. Why did you do these? How would it benefit you to do these things?
- 2- What strategy or strategies were most effective in your reading and comprehension of this unit?
- 3- What strategy or strategies were least effective in your reading and comprehension of this unit?

Research Process

In the study, first of all, science teachers were interviewed to determine the units that students had the most difficulty in understanding. One of these units, the "Simple Machines" unit, which belongs to the Physics learning area in the MoNE 8th grade Science Textbook (Yanık, 2023), was determined as one of the data collection tools in the study. The "Simple Machines" unit was selected because questions from this unit are asked every year in the High School Entrance Exam and the unit has a high number of learning outcomes in the Science Curriculum. After determining the unit, the researcher prepared semi-structured interview

questions designed with expert opinions. In the study, ethics committee permission was obtained with the decision of Kafkas University Social and Human Sciences Scientific Research and Publication Ethics Committee dated 22/12/2023 and numbered 52. The permission of the ethics committee was sent to the Kars Provincial Directorate of National Education and permission was obtained from the Kars Provincial Directorate of National Education to conduct the applications. Subsequently, the necessary permissions were obtained from the parents of eight students in the private and public schools. The administrators of the private and public schools were informed about the practices of the study. Eight students, who were the participants of the study, were selected voluntarily and the students were informed about the implementation steps of the study. The study was implemented in the science laboratories of private and public schools during times when the students did not have classes and were available for the study. Before the students read the "Simple Machines" unit, they were informed about the technique of thinking aloud. To determine the cognitive and metacognitive strategies used by the students while reading the "Simple Machines" unit, they were asked to read the unit by thinking aloud, and the process was observed by the researcher with the help of camera recording. Following the students' reading of the unit, semi-structured interviews were conducted with them once to identify the strategies that were most and least effective in their reading and comprehension of the unit and to reaffirm the cognitive-metacognitive division of these strategies. Camera recordings of semi-structured interviews with students were also taken. Implementations were made separately with each student. The students' reading times of the unit by thinking aloud were 16 minutes for J1, 15 minutes for J2, 22 minutes for J3, 22 minutes for J4, 17 minutes for J5, 18 minutes for J6, 22 minutes for J7, and 35 minutes for J8. The observations of the students reading the unit by thinking aloud and the semi-structured interviews with them after reading the unit were written down and computerized by the researcher. Written documents of observations and interviews are made available for analysis.

Data Analysis

In analyzing the data, content analysis was used to reach concepts and relationships by explaining the study data (Yıldırım & Şimşek, 2021). The analysis of the data was carried out using a software where qualitative data analysis was performed on the computer. First of all, two main themes were created as "Cognitive Strategies" and "Metacognitive Strategies", the strategies used by the students in the process of reading the unit. The strategies used by the students in the process of reading the unit were assigned as code to one of these two themes according to the purpose of use. The strategies used by the students to comprehend what they read were assigned as codes to the cognitive strategy theme and the strategies they used to check, monitor, and evaluate themselves on whether they understood the unit were assigned as codes to the metacognitive strategy theme. Afterward, the coding was completed by assigning the codes to the themes to determine the strategies that were the most and least effective for the students to read and comprehend the unit. Upon completion of the coding process, a dataset of a student's reading of the unit was independently coded by the second coder, the other academic, who was an expert in the relevant subject, to double-check that the coding was done correctly. The researcher and the other academic coder came together and made joint decisions about the consistency and reliability of the coding made for the cognitive and metacognitive status of the strategies and their maximum and minimum effectiveness. The percentage of consistency between the two encoders was determined to be 96%. A joint decision was reached by making the relevant checks on the remaining 4% inconsistent data.

RESULTS

This section presents the cognitive and metacognitive strategies that are most and least effective in students' reading and comprehension of the "Simple Machines" unit in a Table and then provides explanations for the table. Afterward, some pictures of the strategies that were most effective in students' reading and comprehension of the unit were presented and necessary explanations were made for these pictures.

The strategies that are most and least effective in reading and comprehension of the "Simple Machines" unit of 8th-grade students are shown in Table 1.

Table 1

Strategies that are Least and Most Effective in Students' Reading and Comprehension of the Unit

Unit	Simple Machines Unit							
Type of Secondary School	PrS	PrS	PS	PS	PS	PrS	PrS	PS
8th Grade Students	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8
8th Grade Science Course Achievement Levels	H	H	H	M	M	M	L	L
Cognitive Reading Strategies								
Reading by following the words with pencil	Few	Few	Few	Few	Few	Few	A lot	
Reducing the reading speed								A lot
Repeating words that are not understood								A lot
Metacognitive Reading Strategies								
Underlining clues		A lot	A lot	A lot		A lot		
Circling the clues	A lot		A lot	A lot	A lot	A lot		
Re-reading			Few					
Repeating important points				A lot				
Reading by underlining words		A lot						
Taking notes	A lot	A lot	A lot			A lot		

As can be seen in Table 1, the least effective strategy in the reading comprehension of J1, who was studying in a private school and whose achievement level in the 8th-grade science course was "High", was the cognitive strategy of reading by following the words with a pencil, while the most effective strategies were the metacognitive strategies of circling clues and taking notes.

The cognitive strategy of reading by following the words with a pencil was the least effective strategy in the reading comprehension of J2, who attended a private school and whose achievement level was "High", while the most effective strategies were underlining the clues, reading by underlining the words and taking notes metacognitive strategies.

While the least effective strategies in the reading comprehension of J3, who attended a public school and had a "High" achievement level, were the cognitive strategy of reading by following the words with a pencil and the metacognitive strategy of rereading, the most effective strategies were the metacognitive strategies of underlining the clues, circling the clues and taking notes.

While the cognitive strategy of reading by following the words with a pencil was the least effective strategy in the reading comprehension of J4, who attended a public school and whose achievement level was "Moderate", the most effective strategies were the metacognitive strategies of underlining the clues, circling the clues, and repeating the important points.

While the cognitive strategy of reading by following the words with a pencil was the least effective strategy in the reading comprehension of J5, who was studying in a public school and whose achievement level was "Moderate", the most effective strategy was the metacognitive strategy of circling the clues.

While the cognitive strategy of reading by following the words with a pencil was the least effective strategy in the reading comprehension of J6, who attended a private school and whose achievement level was "Moderate", the most effective strategies were the metacognitive strategies of underlining the clues, circling the clues and taking notes.

While the least effective strategy was not found in the reading comprehension of J7, who was studying in a private school and whose achievement level was "Low", the most effective strategy was the cognitive strategy of reading by following the words with a pencil.

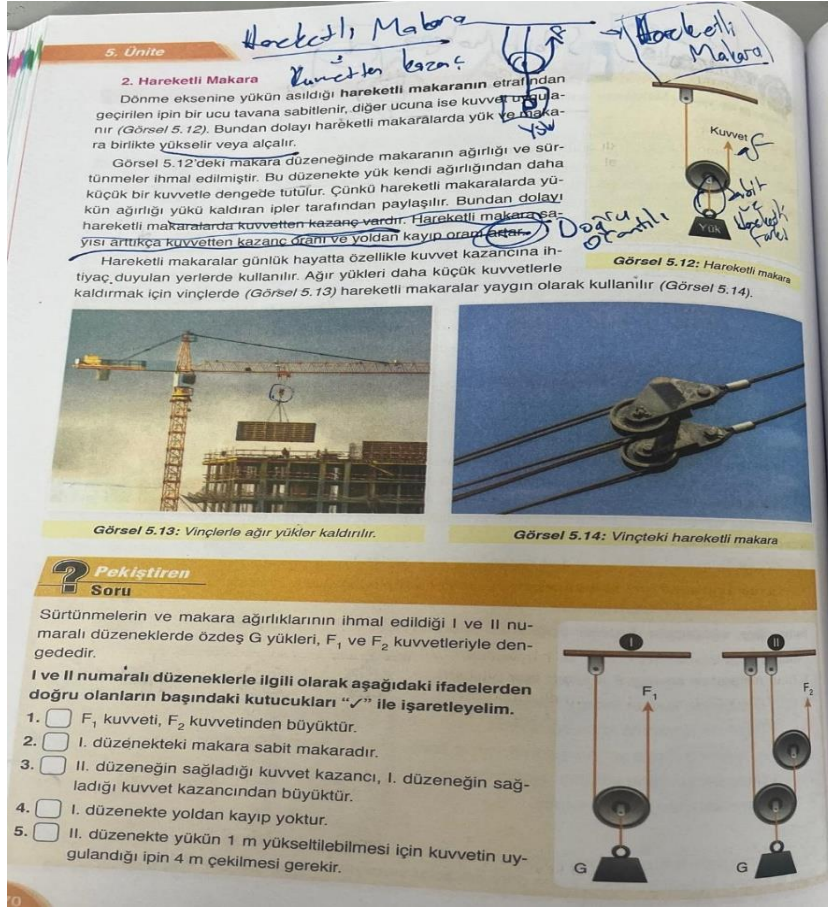
While there was no strategy that was least effective in the reading comprehension of J8, who attended a public school and whose achievement level was "Low", the most effective strategies were the cognitive strategies of decreasing the reading speed and repeating the words that were not understood.

Some illustrations and explanations of the strategies that are most effective in students' reading and comprehension of the "Simple Machines" unit are as follows.

The strategies that are most effective in reading comprehension of the "Simple Machines" unit of J1, who is studying in a private school and whose 8th-grade science course success level is "High", are as shown in Figure 1.

Figure 1

The Strategies Most Effective in J1's Reading Comprehension of the Simple Machines Unit

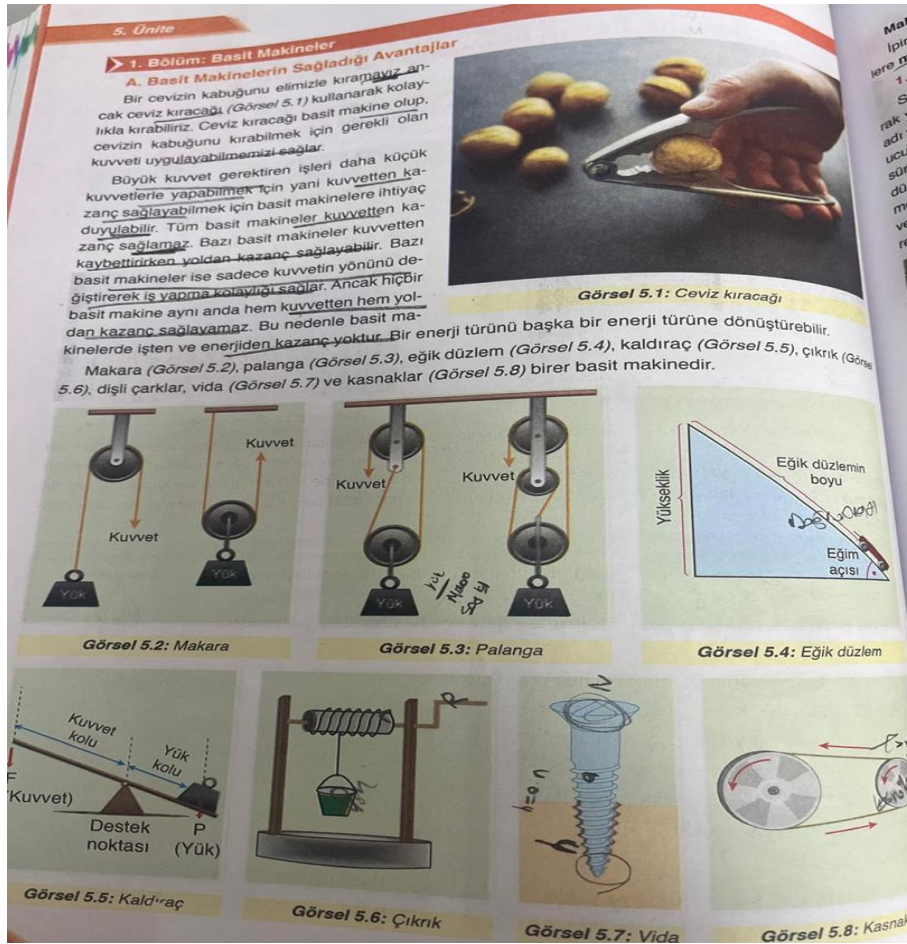


When Figure 1 is analyzed, it can be seen that J1 took notes on "moving pulley, gain from the force, the difference between moving and fixed pulley, direct proportion" in the process of reading and reading comprehension of the "Simple Machines" unit. J1 also completely underlined the sentence "as the number of moving pulleys increases, the rate of gain in force and the rate of loss in path increases" and circled the word "increases". In the interview with J1, it was determined that the strategies that were most effective in reading and comprehending the unit were note-taking and cue-circulating strategies. Since J1 used these strategies to check his/her comprehension of the unit, note-taking, and circling clues are metacognitive strategies.

The strategies that are most effective in the reading comprehension of the unit by J2, who is studying in a private school and whose success level is "High", are shown in Figure 2.

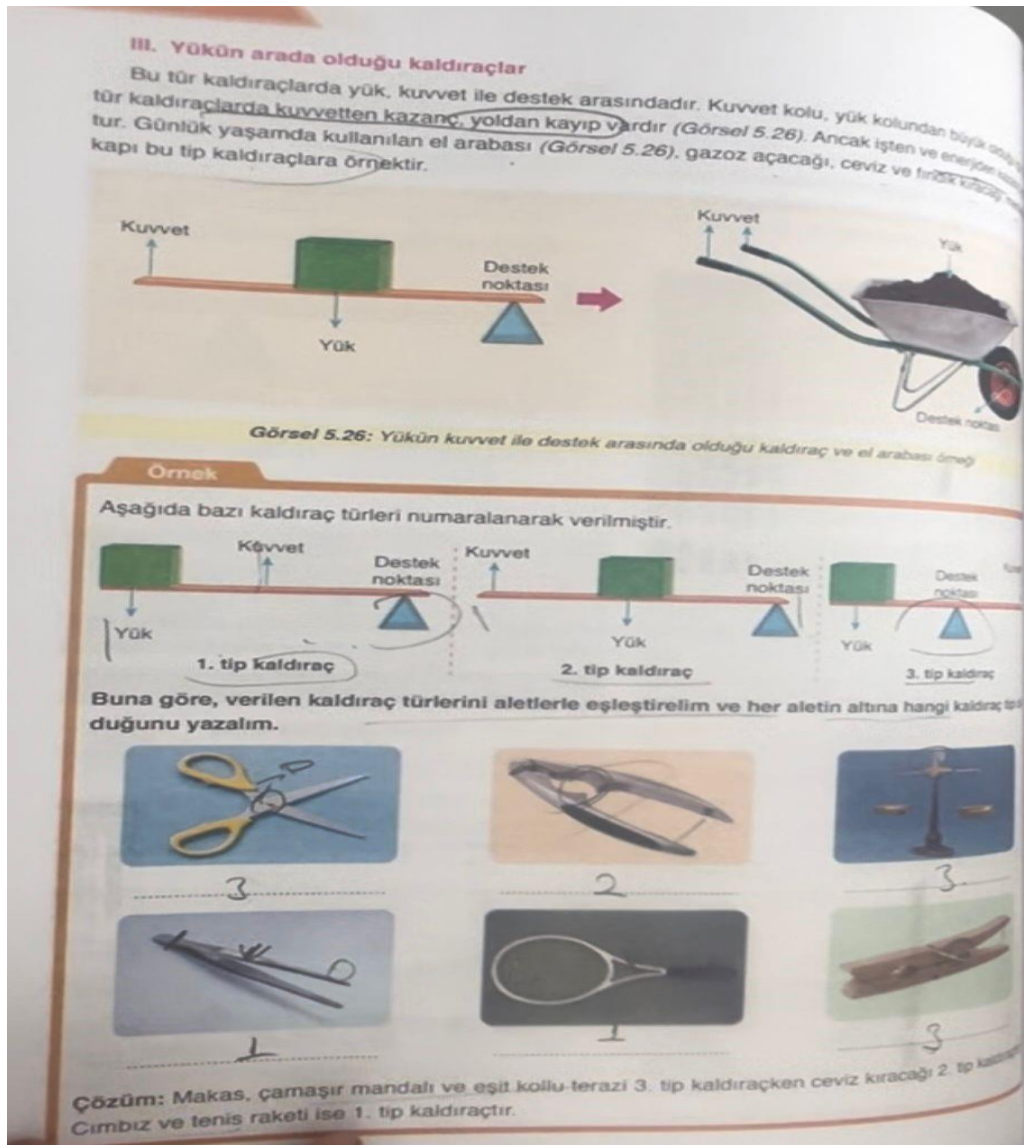
Figure 2

The Strategies Most Effective in J2's Reading Comprehension of the Simple Machines Unit



When Figure 2 is examined, it is seen that in the process of reading comprehension, J2 underlined the words "gain from force can provide gain from the road, there is no gain from energy" and the sentence "simple machines provide ease of doing work by changing the direction of force". In addition, he/she noted the formula "direct proportion" on the oblique plane shape and " $h = a.n$ " on the screw. In the interview with J2, it was determined that the most effective strategies in reading and comprehending the unit were note-taking, underlining clues, and underlining words. Since J2 stated that she underlined the words because s/he considered them very important for her/his reading and comprehension and took notes to keep them in front of her/his eyes, these strategies are metacognitive strategies.

The strategies that are most effective in reading the "Simple Machines" unit of J3, who is studying in a public school and whose 8th-grade science course success level is "High", are shown in Figure 3.

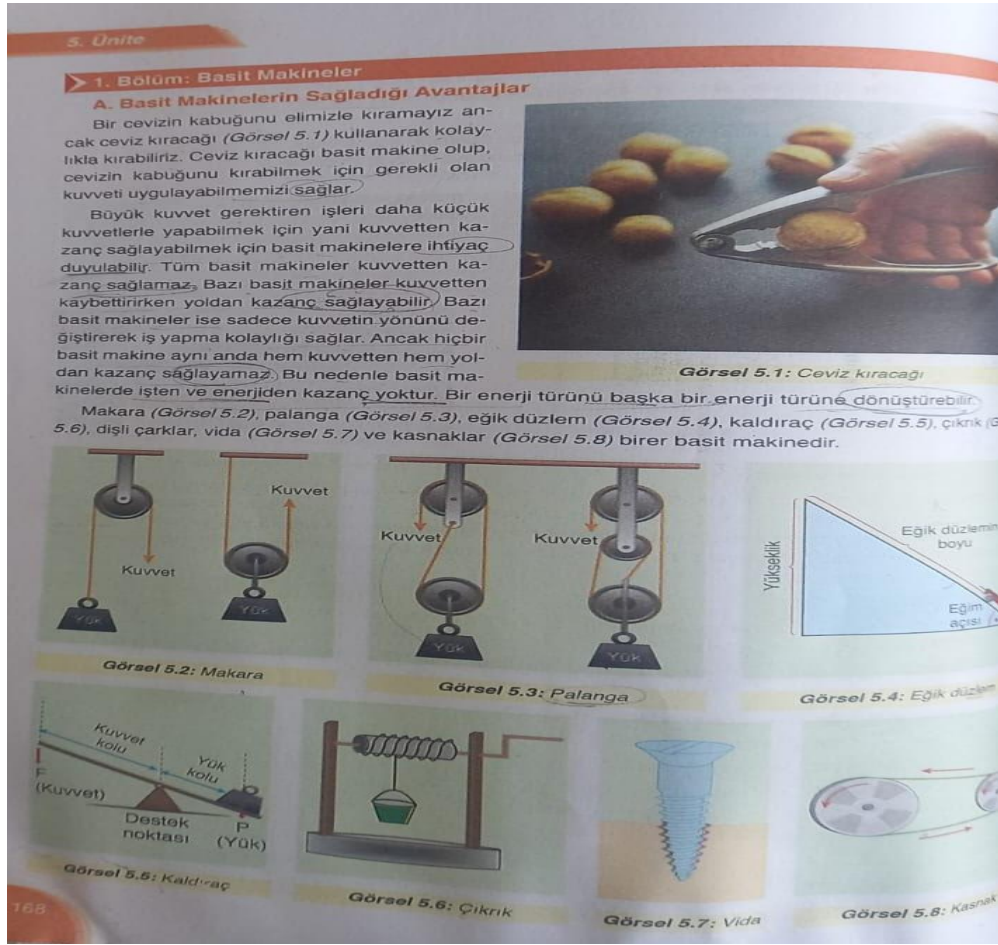
Figure 3*The Strategies Most Effective in J3's Reading Comprehension of the Simple Machines Unit*

In J3's reading comprehension of the "Simple Machines" unit, s/he matched the types of levers with the tools and wrote the numbers "3, 2, 3, 1, 1, 3" under the pictures of scissors, pliers, equal-armed scales, tweezers, racket, and clothespin, respectively. J3 also underlined the words "gain in leverage" and circled the words "loss in path". In the interview with J3, s/he stated that s/he underlined the words as they were very important tricks for her/his reading comprehension and that s/he took notes to keep them in front of her/his eyes at all times. These strategies are metacognitive.

The strategies that are most effective in the reading comprehension of the "Simple Machines" unit of J4, who is studying in a public school and whose 8th-grade science course success level is "Moderate", are shown in Figure 4.

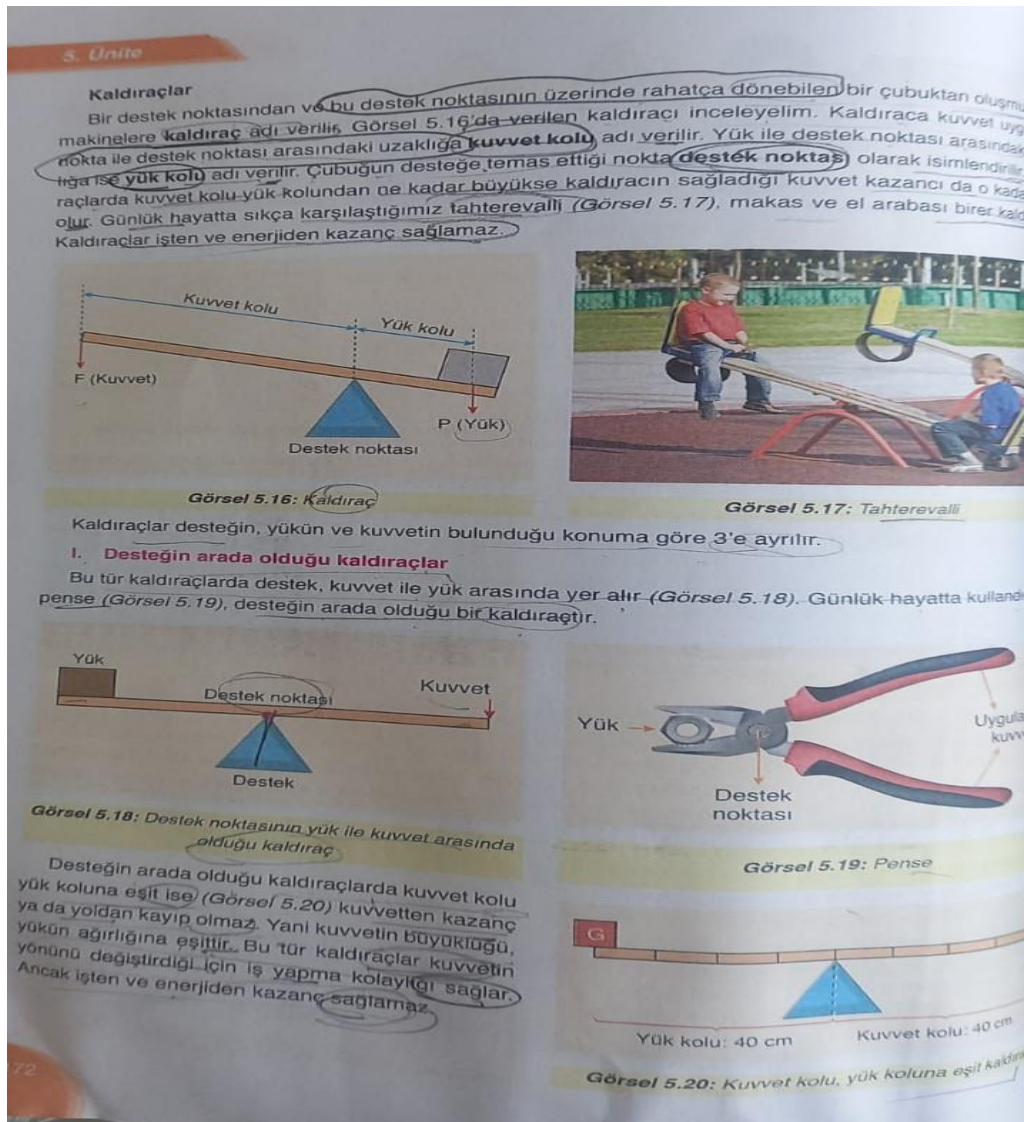
Figure 4

The Strategies Most Effective in J4's Reading Comprehension of the Simple Machines Unit



When Figure 4 is examined, it is seen that J4 circled the words "provides, does not exist, can be transformed" and underlined the words "from work and energy" in the process of reading and comprehending the unit. In the interview with J4, it was determined that the strategies that were most effective in reading and comprehending the unit were the strategies of circling the clues and underlining the clues. J4 stated that s/he underlined and circled the words that were keywords in his/her comprehension of the text. These strategies are metacognitive strategies.

The strategies that are most effective in reading the "Simple Machines" unit of J5, who is studying in a public school and whose 8th-grade science course success level is "Moderate", are shown in Figure 5.

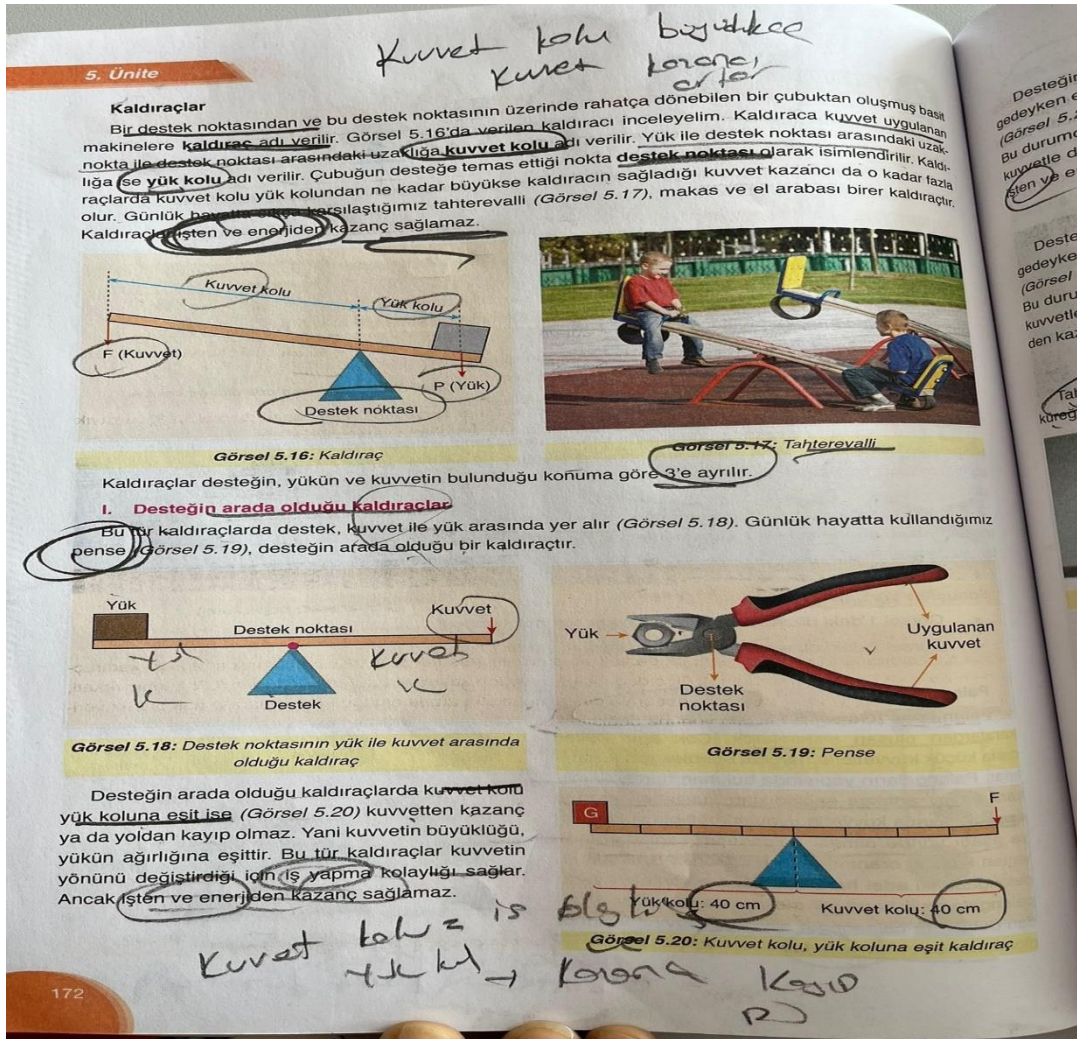
Figure 5*The Strategies Most Effective in J5's Reading Comprehension of the Simple Machines Unit*

As seen in Figure 5, J5 circled the words “lever, force lever, support point, load lever seesaw, does not provide” because s/he considered these words important for her/his comprehension of what s/he read. Therefore, the most effective strategy in J5's reading comprehension is the metacognitive strategy of circling clues.

The strategies that are most effective in reading comprehension of the "Simple Machines" unit of J6, who is studying in a private school and whose 8th-grade science course success level is "Moderate", are shown in Figure 6.

Figure 6

The Strategies Most Effective in J6's Reading Comprehension of the Simple Machines Unit



When Figure 6 is analyzed, it is seen that J6 took notes such as "as the lever of force increases, the force gain increases", "lever of force = ease of work, the lever of load, gain, loss" during the reading and reading comprehension process of the unit. While reading the unit, J6 circled the words "load arm, force arm, support point, pliers work", and underlined the words "from a support point", "called a lever", and "support point". J6 stated that s/he used these strategies because they were very important in his/her reading comprehension and s/he was able to check when s/he looked at them again. Therefore, the strategies of underlining the clues, circling the clues, and taking notes, which were most effective in J6's reading and comprehension of the unit, are metacognitive.

DISCUSSION AND CONCLUSION

Study findings reveal that the metacognitive strategies that were most effective in the reading and comprehension of the unit by students with high achievement levels in the 8th-grade science course were underlining the clues, circling the clues, reading by underlining the words, and taking notes. It was determined that the most effective strategies in the reading and comprehension of the unit by the students with moderate achievement levels were underlining the clues, circling the clues, repeating the important points, and taking notes metacognitive strategies. It was determined that the most effective strategies for the students with low

achievement levels in reading and comprehending the unit were the cognitive strategies of reading by following the words with a pencil, repeating the incomprehensible words, and decreasing the reading speed.

The cognitive strategy of reading by following the words with a pencil was the least effective in reading and comprehending the unit for students with high and moderate achievement levels in science courses. The metacognitive strategy of rereading was the least effective in the reading comprehension of a student studying in a public school with a high achievement level. It was determined that students with low achievement levels did not have the least effective strategies in reading and comprehending the unit.

In the study, it was determined that the strategies that were most useful in the reading comprehension processes of the students with high and moderate achievement levels in the science course were metacognitive. One of the important results of the study is that the least effective strategies in reading comprehension of students with high and moderate achievement levels and the most effective strategies in reading comprehension of students with low achievement levels are cognitive strategies.

In the literature, there are studies conducted to determine the cognitive and metacognitive strategies of secondary school students and university students in the processes of reading and comprehending plain texts in the field of science learning. Kumlu (2012) conducted a study to determine the cognitive and metacognitive strategies used by pre-service science teachers in the reading process of plain texts on "Photosynthesis and Respiration" and "Force and Motion". Kumlu (2012) found that pre-service teachers used the cognitive strategies of taking notes, examining figures, drawing figures-graphs, repeating the operations in the text, numbering, and used the metacognitive strategies of drawing with highlighter, squaring, underlining with pencil, bracketing, and circling. Kumlu Yurttaş (2016) determined that the pre-service teachers used underlining, coloring with highlighter, squaring, taking notes, slowing down the reading speed, repeating aloud, interpreting, marking, using colored pencils, and rereading strategies after direct and peer reading strategy instruction in the 'Heat and Temperature' unit. Diken (2020) determined that the cognitive strategies used by secondary school 7th-grade students in the reading process of the "Cells and Divisions" unit were reading words by following with pencil and expressing their thoughts aloud, and metacognitive strategies were underlining the clues, taking notes, circling the clues, re-reading, and re-examining the shape. Aydemir (2020) found that the cognitive strategies used by secondary school 8th-grade students in the reading process of the "DNA and Genetic Code" unit were reading by following the words with a pencil, examining the shape, and visualizing in the mind, and metacognitive strategies were underlining the clues, reading by underlining the words with a highlighter, asking questions to oneself, circling the clues, reading by underlining the words, and rereading. In the international literature, there are also studies focusing on the differences between the cognitive and metacognitive strategies used by good and bad readers while reading plain texts (Johnson-Glenberg, 2005; Pressley & Gaskins, 2006; Schellings, Aarnoutse & van Leeuwe, 2006; Anastasiou & Griva, 2009; Shokrpour & Nasiri, 2011).

When the past studies given above are examined, it is seen that no study has been conducted to determine the most frequently used and most effective strategies in students' reading and comprehension of the units of the science course. One of the significant results of this study is that metacognitive strategies are the strategies that help students who are successful in science courses to comprehend what they read the most. Another important result of the study was that the least useful strategies for successful students in comprehending what they read were weak cognitive strategies.

The recommendations presented according to the results of the study are as follows.

1- Secondary school students' comprehension of what they read can be increased by teaching them metacognitive strategies such as underlining clues, circling clues, taking notes, underlining words, and repeating important words, which were identified in this study and which are effective in their reading comprehension while reading units, topics and plain scientific texts in the physics learning area of science courses.

2- Cognitive and metacognitive strategies that are most effective in reading and comprehending science texts can be taught to science teachers and the results of these teachings can be analyzed.

REFERENCES

- Anastasiou, D., & Griva, E. (2009). Awareness of reading strategy use and reading comprehension among poor and good readers. *Elementary Education Online*, 8(2), 283-297. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ilkonline/issue/8598/107014>
- Aydemir, G. (2020). *The frequency of 8th grade students' use of cognitive and metacognitive strategies during the reading process of the unit "DNA and the genetic code"*. Unpublished Master's Thesis, Kafkas University, Institute of Science, Kars.
- Ayres, P. L. (1993). Why goal-free problems can facilitate learning. *Contemporary Educational Psychology*, 18(3), 376-381. <https://doi.org/10.1006/ceps.1993.1027>
- Blakey, E., & Spence, S. (1990). *Developing metacognition*. ERIC Digest, ED 327 218. Syracuse: ERIC Clearinghouse on Information Resources. Retrieved June 14, 2009, <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED327218.pdf>.
- Boekaerts, M. (1996). Self-regulated learning at the junction of cognition and motivation. *European Psychologist*, 1(2), 100-112. <https://doi.org/10.1027/1016-9040.1.2.100>
- Charles, R., Lester, F., & O' Daffer, P. (1987). *How to evaluate progress in problem solving* (1th. Ed.). The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Cope, K. (1990). S.T.O.P. and watch your students' metacognition grow. *Journal of the Wisconsin State Reading Association*, 34(4), 17-19. ERIC Number: EJ434219
- Çapoğlu, E. (2021). *Reading comprehension strategies "collaborative strategic reading"* (1th ed.). Son Çağ Akademi.
- Diken, E. H. (2020). A comparative study on the cognitive and metacognitive strategies of 6th-grade private and state school students use while reading science texts. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(3), 1092-1109. ERIC: EJ1258450
- Djudin, T. (2017). Synectics model: an offer to develop students' creativity through science learning. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, 2(1), 65-70. <https://doi.org/10.26737/jetl.v2i1.608>
- Eanet, M. G., & Manzo, A. V. (1976). REAP-A strategy for improving reading, writing, study skills. *Journal of Reading*, 19(8), 647-652. <https://www.jstor.org/stable/40032892>
- Fenty, N. S. (2019). Using anticipation guides to support comprehension of science informational text. *Intervention in School and Clinic*, 54(3), 141-148. <https://doi.org/10.1177/1053451218767902>
- Flavell, J. H. (1976). *Metacognitive aspects of problem solving*. In L. B. Resnick (Ed.), *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Lawrence Erlbaum Associates.
- Garner, R. (1987). *Metacognition and reading comprehension* (3th ed.). Ablex Publishing House..
- Goos, M., Galbraith, P., & Renshaw, P. (2000). A money problem: a source of insight into problem-solving action. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 13, 1-21. <https://www.cimt.org.uk/journal/pgmoney.pdf>
- Guzzetti, B. J., Williams, W. O., Skeels, S. A., & Wu, S. M. (1997). Influence of text structure on learning counterintuitive physics concepts. *Journal of Research in Science Teaching*, 34(7), 701-719. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199709\)34:7%3C701::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199709)34:7%3C701::AID-TEA3%3E3.0.CO;2-Q)

- Johnson-Glenberg, M. C. (2005). Web-based training of metacognitive strategies for text comprehension: focus on poor comprehenders. *Reading and Writing*, 18, 755-786. <https://doi.org/10.1007/s11145-005-0956-5>
- Karaçam, S. (2009). *Investigation of students' conceptual understanding of force and motion topics and the cognitive and metacognitive strategies they use in solving questions by considering question types*. Unpublished Doctoral Thesis, Gazi University, Institute of Educational Sciences, Ankara.
- Karataş, İ., & Güven, B. (2003). Methods used in the assessment of problem solving behaviors: The potential of clinical interviews. *Primary Education-Online*, 2(2), 2-9. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/429510>
- King, A. (1991). Improving lecture comprehension: effects of a metacognitive strategy. *Applied Cognitive Psychology*, 5(4), 331-346. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1002/acp.2350050404>
- Kramers-Pals, H., Lambrechts, J., & Wolff, P. J. (1983). The transformation of quantitative problems to standard problems in general chemistry. *European Journal of Science Education*, 5(3), 275-287. <https://doi.org/10.1080/0140528830050303>
- Kumlu Yurttaş, G. D. (2016). *Investigating the effects of direct and peer instruction on prospective science teachers' conceptual understanding of heat-temperature in terms of reading strategies*. Unpublished Doctoral Thesis, Gazi University, Institute of Educational Sciences, Ankara.
- Kumlu, G. (2012). *Cognitive and metacognitive strategies activated while reading science texts in science and technology teacher candidates with alternative conceptions*. Unpublished Doctoral Thesis, Gazi University, Institute of Educational Sciences, Ankara.
- Larkin, J. H. (1983). *The role of problem representation in physics*. In D. Centner & A. L. Stevens (Eds.), *Mental models* (pp. 75-99). Lawrence Erlbaum.
- Larkin, J. H., & Reif, F. (1979). Understanding and teaching problem-solving in physics. *European Journal of Science Education*, 1(2), 191-203. <https://doi.org/10.1080/0140528790010208>
- Livingstone, J. A. (1997). *Metacognition: an overview*. <http://gse.buffalo.edu/fas/shuell/cep564/Metacog.htm>. Retrieved March 23, 2024.
- MEB (2023). Ölçme değerlendirme yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2023/09/20230909-2.htm>. Retrieved 1 Kasım 2024.
- Mokhtari, K., & Reichard, C. A. (2002). Assessing students' metacognitive awareness of reading strategies. *Journal of Educational Psychology*, 94(2), 249-259. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.2.249>
- Montague, M. (1992). The effects of cognitive and metacognitive strategy instruction on the mathematical problem solving of middle school student with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 25(4), 230-248. <https://doi.org/10.1177/002221949202500404>
- Owen, E., & Sweller, J. (1985). What do students learn while solving mathematics problems? *Journal of Educational Psychology*, 77(3), 272-284. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.77.3.272>
- Özsoy, G., & Günindi, Y. (2011). Metacognitive awareness levels of preschool teacher candidates. *Elementary Education Online*, 10(2), 430-440. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90652>
- Paris, G. S. & Jacobs, E. J. (1984). The benefits of informed instruction for children's reading awareness and comprehension skills. *Child Development*, 55(6), 2083- 2093. <https://doi.org/10.2307/1129781>
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 459-470. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00015-4](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00015-4)

- Pressley, M., & Gaskins, I. W. (2006). Metacognitively competent reading comprehension is constructively responsive reading: How can such reading be developed in students? *Metacognition Learning*, 1, 99-113. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-7263-7>
- Robinson, F. P. (1970). *Effective study* (1th ed.). Harper Row.
- Schellings, G., Aarnoutse, C., & van Leeuwe, J. (2006). Third-graders think-aloud protocols: types of reading activities in reading an expository text. *Learning and Instruction*, 16(6), 549-568. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.10.004>
- Shokrpour, N., & Nasiri, E. (2011). The use of cognitive and metacognitive reading strategies by Iranian IELTS test takers in the reading section of the test. *European Journal of Social Sciences*, 22(1), 126-134. <https://www.researchgate.net/signup.SignUp.html>
- Simon, D. P., & Simon, H. A. (1978). *Individual differences in solving physics problems*. In R. Siegler (Ed.), *Children's thinking: What develops?* (pp. 325-348). Lawrence Erlbaum Associates.
- Smith, B. C., & Elliot, P. G. (1986). *Reading activities for middle and secondary schools, a handbook of qualitative research* (13th ed.). Teacher College Press.
- Taraban, R., Kerr, M., & Rynearson, K. (2010). Analytic and pragmatic factors in college students' metacognitive reading strategies *Reading Psychology*, 25(2), 67-81. <http://dx.doi.org/10.1080/02702710490435547>
- Thomas, D. V., & Robinson, H. A. (1972). *Improving reading in every class* (3th ed.). Allyn and Bacon.
- Van Someren, M. W., Barnard, Y. F., & Sandberg, J. A. (1994). *The think-aloud method: A practical guide to modelling cognitive processes* (3th ed.). Academic Publishing House.
- Victor, A. M. (2004). *The effects of metacognitive instruction on the planning and academic achievement of first and second grade children*. Unpublished doctoral dissertation, Graduate College of the Illinois Institute of Technology, Chicago, IL.
- Weir, C. (1999). Using embedded questions to jumpstart metacognition in middle school remedial readers. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 51(4), 74-77. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:141157711>
- Winne, P. H. (1996). A metacognition view of individual differences in self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 8(4), 327-353. [https://doi.org/10.1016/S1041-6080\(96\)90022-9](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(96)90022-9)
- Yanık, S. (2023). *T.C. Ministry of National Education middle school and imam hatip middle school 8th grade science textbook* (1th ed.). Ata Publishing.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2021). *Qualitative research methods in social sciences* (12th ed.). Seçkin Publishing House.
- Yin, R. K. (2003). *Case study research: Design and methods* (3th ed.). Sage Publishing House..
- Yore, L. D., Craig, M. T., & Maguire, T. O. (1998). Index of science reading awareness: An interactive constructive model, test verification and grades 4-8 results. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(1), 27-51. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199801\)35:1<27::AID-TEA3>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199801)35:1<27::AID-TEA3>3.0.CO;2-P)
- Yore, L. D., Bisanz, G. L., & Hand, B. M. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science Education*, 25(6), 689-725. <https://doi.org/10.1080/09500690305018>
- Yore, L. D., & Treagust, D. F. (2006). Current realities and future possibilities: language and science literacy-empowering research and informing instruction. *International Journal of Science Education*, 28(2), 291-314. <https://doi.org/10.1080/09500690500336973>