Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)
Cilt 11, Sayı 2, Aralık 2017, sayfa 197-211.

Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education
Vol. 11, Issue 2, December 2017, pp. 197-211.

Examining The Disciplinary Differences of Ninth Graders' Resource Management Strategies in Biology and Physics

Muhammet Mustafa ALPASLAN

Muğla Sıtkı Kocman Univeristesi, Muğla/ Türkiye

Received : 25.11.2016 Accepted : 06.10.2017

Abstract - The purpose of this study is to examine the differences and the relations between ninth grade students' resource management strategies in biology and physics. A total of 603 ninth graders from three high schools in Muğla in Turkey participated in the study. A short version of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire including managing time and study environment, effort management, peer learning and help-seeking was administrated. Repeated multivariate analysis of variance (MANOVA)s and confirmatory factor analysis were utilized. Results showed that students reported a higher usage of managing time and study environment, peer learning and help-seeking biology than in physics, whereas a higher usage of effort management in physics than in biology. Also it was found that students' resource management strategies in both courses were correlated to each other. The implications and future directions were discussed.

Key words: biology education, learning strategies, physics education, resource management strategies.

Summary

Introduction: In the twenty-first century students are expected to regulate and evaluate their own learning, and choice appropriate learning strategies accordingly. These expectations highlight the characteristics of self-regulated leaners who are do self-monitoring, planning, and regulation in the learning processes. Resource management strategies, sub-dimensions of self-regulated learning, concern how a learner regulates effort, time and study environment. Pintrich (2004) defined four resource management strategies including time and study environment, effort regulation, peer learning and help seeking. Studies have reported that resource management strategies are important factors effecting students cognitive and motivation in physics and achievement in biology.

Disciplines (mathematics, physics, history etc.) have characteristic, knowledge structure, and instructional practices. These differences may influence how students work and regulate their own learning. In the literature students examining disciplinary differences have mostly focused on students' affective variables and reported the differences in students' motivations, interests and epistemological beliefs. However, few studies have examined differences of self-regulated learning strategies across disciplines. In science education research studies have mostly focused on the differences in physics and biology regarding motivation and epistemological beliefs, which are the important determining factors in self-regulated learning. Therefore, there is a need for empirical studies, which examine students' self-regulated learning strategies in physics and biology.

This study specifically focused on the ninth grade students for two reasons. First, after branching science as physics, chemistry and biology, students start develop disciplinary epistemological beliefs and motivation for each discipline. Second, students' initial experiences at a school subject greatly influence their learning and choice at colleges. Therefore, the purpose of this study is to examine the differences and the relations between ninth grade students' resource management strategies in biology and physics

Methodology: In this study, a survey-descriptive design was utilized to address research questions. Because of its convenience to the researchers, Menteşe City in Mugla Providence in Turkey was selected as a research side. Ninth grade students in three high schools were invited to take a part in the study. A total of 603 (324 females) ninth grader participated in the study. A short version of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ), developed by Pintrich and his colleagues, including managing time and study environment, effort management, peer learning and help-seeking was administrated. Two version of the MSLQ were used, one for physics (P-MSLQ) and one for biology (B-MSLQ). The confirmatory factor analysis (CFA) was used to test its validate for both questionnaires. The CFA results for both questionnaires were in good fit (for P-MSLQ, χ^2 (145, N = 603) = 414.85, p < .001, RMSEA = .053, CFI = 0.95; for B-MSLQ, χ^2 (141, N = 603) = 303.44, p < .001, RMSEA = .042, CFI = 0.98). Cronbach alpha values for reliability test were in acceptable range, for P-MSLQ from 0,75 to 0,84, and for B-MSLQ from 0,77 to 0,88. The repeated analysis of variance (ANOVA) and multiple analysis of variance (MANOVA), and structural equation modelling with latent variable were utilized to address research questions.

Results and Discussion: For physics and biology courses resource management strategies score were computed. Means showed that students reported to use resource management strategies between middle and high levels in physics and biology, except peer learning in physics were in low and middle levels. In physics the most frequently used resource management strategy was effort regulation (M=4.79) where peer learning was the least (3.85). In biology the most frequently used resource management strategy was help seeking (M=5.12) where effort regulation was the least (4.31). The results of repeated MANOVA showed that there was a statistically significant difference between students' resource management strategies in physics and biology (Wilks' lambda = 0.786, F (4, 599) = 44.26, p<.001, partial η^2 = .21). One-way repeated ANOVAs showed that students reported to use higher effort regulation in physics than in biology (F (4, 599) = 44.26, p<.001), whereas higher managing time and study environment (F (4, 599) = 44.26, p<.001)), peer learning F (4, 599) = 44.26, p<.001) and help seeking F (4, 599) = 44.26, p<.001) in biology than in physics. The results of CFA for structural equation modelling were in good fit (χ^2 (19, N=603) =18.56, p=0,48, RMSEA <.000, CFI =1.00). The CFA test showed that students' resource management strategies in biology and physics were correlated with each other (r= 0.24). The largest factor loading of resource management strategies in physics was help seeking and peer learning, where in biology it was pear learning.

The results of this study showed that students used different resource management strategies in physics and biology. In physics, students reported to use more effort regulation whereas did less peer learning. In biology, they used more help seeking and less effort regulation. The results of this study expand the findings of the previous studies reporting students differentiate in their motivation and interest across physics and biology. This study suggested that students' differentiation across physics and biology exists at the first year of high schooling. In addition,

results of this study indicated that students' resource management strategies in physics and biology were correlated with each other in positive ways. This mean that the increase any resource management in physics may also increase the use of resource management strategies in biology. Therefore, this study suggests that these two discipline should not be seen independent.

A plausible explanation for the difference in help seeking and peer learning across physics and biology can be the fact that the traditional physics instruction at schools is mostly about teaching how to use formulas in physics problems. The previous studies reported that students seem to view physical knowledge as more certain than biological knowledge and mastering in physics includes memorizing how to use formulas in physics problems. Therefore, students might prefer work alone in physics than biology. Therefore, the results of this study suggest that teachers should use more project-based instruction and STEM education in their classroom practices.

Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Biyoloji ve Fizik Derslerindeki Kaynak Yönetimi Stratejilerin İncelenmesi

Muhammet Mustafa ALPASLAN*

*Muğla Sıtkı Kocman Üniversitesi, Muğla/ Türkiye, mustafaalpaslan@mu.edu.tr

Makale Gönderme Tarihi: 25.11.2016 Makale Kabul Tarihi: 06.10.2017

Özet - Bu araştırmanın amacı dokuzuncu sınıf öğrencilerinin biyoloji ve fizik derslerinde kullandıkları kaynak yönetimi stratejileri arasındaki farklılıkları ve ilişkileri incelemektir. Araştırmaya Muğla İli Menteşe İlçesindeki üç lisede öğrenim gören toplam 603 öğrenci katılmıştır. Araştırmanın verileri zaman ve çalışma ortamı yönetimi, emek yönetimi, akran iş birliği ve yardım isteme alt faktörlerini içeren Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeğinin kısa versiyonu ile toplanmıştır. Araştırma sorularına cevap vermek için tekrarlı- çoklu varyans analizi (MANOVA) ve doğrulayıcı faktör analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin fizikte daha yüksek bir emek yönetimi stratejisini kullandıkları, biyoloji dersinde ağırlıklı olarak zaman ve çalışma ortamı, akran iş birliği ve yardım isteme stratejilerini kullandıkları bulunmuştur. Ayrıca, her iki derste de öğrencilerinin kaynak yönetimi stratejilerinin birbiriyle ilişkili olduğu bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: biyoloji eğitimi, fizik eğitimi, kaynak yönetimi stratejileri, öğrenme stratejileri

Giriş

Bir birey yaşamı boyunca gerek duyduğu bilgiyi, davranışı ve tutumu öğrenme yoluyla kazanır. Bu yüzden öğrenme bireyin yaşamı boyunca devam eder. Her ne kadar öğrenme, doğuştan gelen özelliklerden etkilense de bireyin sonrada geliştirdiği bir beceridir. Bu nedenle okullarda sağlanan eğitimin amaçlarından biri de bireye nasıl öğrenmesi gerektiğini öğreterek öğrenme becerisini geliştirmektir (Açışlı, 2015; Arıkan, 2014).

21. yüzyılda teknolojik ve bilimsel gelişmelere paralel olarak, öğrencilerden kendi öğrenmelerini izlemeleri, değerlendirmeleri ve uygun öğrenme stratejilerini kullanmaları beklenmektedir (National Research Council, 2007). Bu beklentilerin karşılanması için öğrencilerin zihinsel süreçleri takip etmelerinin yanı sıra çevrelerindeki kaynakları ve öğrenme ortamını uygun ve etkili şekilde kullanmaları gerekmektedir (Yıldızlar, 2012).

Öz-düzenlemeye dayalı öğrenmenin davranış boyutu olan kaynakları yönetme stratejileri, bireyin hedeflerine ulaşması ve ihtiyaçlarını karşılaması için çevredeki ortamı değiştirmesi olarak tanımlanır (Winne ve Hadwin, 1998). Pintrich'e (2004) göre kaynak yönetimi stratejileri bir başka deyişle bir bireyin öğrenme hedeflerine ulaşması amacıyla çevresini ve kaynaklarını kontrol etmesidir. Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991) dört farklı kaynak ve çevre

yönetme stratejisi belirlemiştir. Bu stratejiler, zaman ve çalışma çevresinin düzenlenmesi, çabanın düzenlenmesi, akran işbirliği yönetimi ve yardım aramadır. Zaman ve çevre düzenlemesi, bireyin zaman çizelgesi yapmasını, planlama ve çalışma zamanını yönetmesini kapsamaktadır. Bir başka deyişle, bireyin zamanı gerçekçi hedefler koyarak etkili bir biçimde kullanmasıdır. Çabanın düzenlenmesi, bireyin ilginç olmayan ya da dikkatinin dağıldığı zaman çabasını ve dikkatini kontrol etmesidir. Çaba düzenlemesi bireyin kendi yönetiminde zorluklara karşılaştığında çalışma hedeflerine ulaşabilmek için çalışmalarından vazgeçmemesidir. Akran işbirliği yönetimi, bireyin öğrenme amaçlı olarak akranlarıyla işbirliği yapmasıdır. Son olarak yardım isteme ise bireyin öğrenme amaçları doğrultusunda akranlarından veya öğretmenlerinden yardım istemesidir.

Alan yazındaki çalışmalarda kaynakları yönetme stratejilerinin öğrencilerin motivasyonuna ve akademik başarılarına olumlu katkı yaptığını belirtilmiştir. Örneğin, Yumuşak, Sungur ve Çakıroğlu (2007) daha fazla zaman ve çevre düzenlemesi stratejisi kullanan lise öğrencilerin biyoloji dersindeki akademik başarılarının daha yüksek olduğunu bulmuştur (β= 0.15, $p < 0.01$). Diğer bir çalışmada ise Cebesoy (2013), fizik dersinde kaynak yönetimi stratejilerinin fizik motivasyonları ile ilişkisini incelemiş, emek yönetimi, zaman ve ortam düzenlemesi ve akran işbirliği stratejilerinin, öğrencilerin öz-yeterlilik ($r=0.23$, $r=0.33$ ve $r=0.25$, sırasıyla) ve görev değerinin ($r=0.29$, $r=0.43$ ve $r=0.37$, sırasıyla) ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç öğrencilerin kullandıkları kaynak yönetimi stratejilerini incelemenin hem akademik başarıları yükseltmek hem de öğrencilerin duyuşsal yönlerini geliştirmek için önemli olduğunu göstermektedir.

Konu alanı (matematik vb.) bireyin öğrenme stratejilerini etkileyen önemli bir faktördür. Alexander, Dinsmore, Parkinson ve Winters (2011)'a göre konu alanları, kendi aralarında tipik eğitimsel görevler ve içerik yapısı gibi özellikler bakımında farklılaşmaktadır. Bu farklılık bireyin konu alanlarında öğrenmelerini düzenlemesini etkilemektedir (McCardle & Hadwin, 2015). Alanyazında farklı konu alanlarında kaynak yönetimi stratejilerini karşılaştırmalı olarak inceleyen herhangi bir çalışma bulunmamasına rağmen öz-düzenleme stratejilerini karşılaştırmalı olarak inceleyen birkaç çalışma bulunmaktadır. Vermunt (2005)'un, psikoloji, hukuk ve ekonomi öğrenimi gören üniversite öğrencilerinde yaptığı çalışmada, ekonomi öğrenimi gören öğrencilerin dışsal öğrenim düzenleme stratejileri daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Buna karşın psikoloji öğrenimi gören öğrencilerin eleştirel düşünme strateji diğer gruplardaki öğrencilere göre daha fazla kullandıkları belirlenmiştir. Bir diğer çalışmada da Wolters ve Pintrinc (1998) yedinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersinde, matematik

ve İngilizce derslerine göre daha fazla bilişsel stratejiler kullandıkları görülmüştür ($F(2,542) = 17.96$, $p < 0.001$).

Fen disiplinleri arasında (fizik, kimya ve biyoloji) yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda öğrencilerin özellikle duyusşal yönlerden farklılaştıklarını göstermektedir (Britner, 2008; Topçu, 2013). Örneğin, Britner (2008)'in lise öğrencileri ile yaptığı çalışmada, kız öğrencilerin fiziksel bilimlerinde (fizik ve kimya) biyoloji bilimine göre daha fazla sınav kaygısı ve daha az öz-yeterliliğe sahip olduklarını ortaya koymuştur. Diğer bir çalışmada, Topçu (2013) fen bilgisi öğrenmen adayların epistemolojik inançlarının fizik ve kimya alanında biyoloji alanına göre daha düşük olduğunu belirtmiştir. Topçu (2013) öğrenme adaylarının fizik ve kimya derslerindeki bilgileri daha kesin ve değişmez olarak gördüklerini ortaya koymuştur. Zimmerman (2011)'a göre bireyin sahip olduğu duygu ve inançlar (öz-yeterlilik vb.) bireyin öğrenme stratejileri seçiminde ve bu stratejilere sadık kalması veya düzenlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Dahası Muis (2007) epistemolojik inançların öz-düzenleyici stratejilerin tetikleyicisi olduğunu bildirmiştir. Bu nedenlerle öğrencilerin farklı konu alanlarıyla ilgili duygu ve inançlarının farklılaşabileceği göz önüne alınırsa, bireyin farklı çalışma alanlarında farklı kaynak yönetimi stratejileri geliştirebileceği öngörülebilir. Alan yazında konu alanının öz-düzenleyici stratejiler veya kaynak yönetimi stratejilerine etkisini inceleyen fazla çalışma bulunmamaktadır (Alexander, Dinsmore, Parkinson, & Winters, 2011; Greene, Bolick, Caprino, Deekens, McVea, Yu, & Jackson, 2015). Bu yüzden bu çalışma hem kaynak yönetimi stratejilerinin doğasının anlaşılmasına ve geliştirilmesine katkı yapacaktır. Bu çalışmanın amacı dokuzuncu sınıf öğrencilerinin fizik ve biyoloji derslerinde kullandıkları kaynak yönetimi stratejilerini incelemektir.

Araştırma Soruları

- Dokuzuncu sınıf öğrencilerin fizik ve biyoloji derslerine yönelik kaynak yönetimi strateji düzeyleri nelerdir?
- Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin fizik ve biyoloji derslerine yönelik kaynak yönetimi stratejileri farklılık göstermekte midir?
- Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin fizik ve biyoloji dersleri kaynak yönetimi stratejileri açısından ne derece birbiriyle ilişkilidir?

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırma sorularına cevap verebilmek için araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli seçilmiştir. Betimsel tarama modeli var olan bir durumu tanımlamak için kullanılan bir

yaklaşımdır (Fraenkel ve Wallen, 2006). Bu çalışmada dokuzuncu sınıfı lise öğrencilerinin fizik ve biyoloji derslerinde kullandıkları kaynak yönetimi stratejilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Katılımcılar

Bu çalışma dokuzuncu sınıf öğrenciler üzerine odaklanmıştır. Çalışma odağı olarak dokuzuncu sınıf öğrencilerin seçilmesinin iki tane önemli nedeni vardır. Birincisi Muis, Bendixen ve Haerle (2006)'e göre ortaokuldan liseye geçişte, ders alanlarındaki ayrışmaya paralel olarak (fen bilgisinin fizik, kimya ve biyoloji olarak ayrılması) birey her konu alanı için ayrı epistemolojik inançlar geliştirebilir. Epistemolojik inançlardaki farklılaşma her konu alanı için ayrı motivasyon ve öğrenme strateji gelişmesine neden olabilir (Alexander & Buehl, 2009). İkincisi öğrencilerin lise öğreniminin ilk yıllarındaki deneyimleri ve öğrenme stratejileri daha sonraki deneyimlerini ve öğrenmesini etkilemektedir (Sadler, Sonnert, Hazari, & Tai, 2012).

Katılımcıları belirlemek amacıyla uygun örneklem yöntemi kullanılmıştır (Creswell, 2007). Bu doğrultuda ulaşılabildiğinden dolayı Muğla İl'i Menteşe İlçesinde üç lisede öğrenim gören dokuzuncu sınıf öğrencileri çalışmaya davet edilmiştir. Bu üç liseden toplam 603 dokuzuncu sınıf öğrencisi katılmıştır. Bu öğrencilerin 324 tanesi kız ve 274 tanesi erkektir. Veri toplama araçları sınıf rehber öğretmenlerinin gözetiminde ve sınıf ortamında uygulanmıştır. Öğrencilerin fizik ve biyoloji dersleri için hazırlanan ölçeklere cevap vermeleri için 40 dakika süre verilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin fizik ve biyoloji derslerine yönelik kaynak yönetme stratejilerini belirlemek amacıyla alan yazındaki birçok çalışmada kullanılmış olan Güdülenme ve Öğretim Stratejileri Ölçeği (GÖSÖ) kullanılmıştır. GÖSÖ, Pintrich, Smith, Garcia ve McKeachie (1991) tarafından on yıllık bir çalışmanın sonucu geliştirilmiştir. GÖSÖ Türkçe 'ye Büyüköztürk, Akgün, Demirel ve Özkahveci, (2004) tarafından uyarlanmıştır. Bu çalışmanın amaçları doğrultusunda GÖSÖ'nin kaynak yönetme stratejilerini kapsayan dört alt boyutlu kısa versiyonu kullanılmıştır. Buna göre, zaman ve çalışma çevresinin düzenlenmesi 8 madden, çabanın düzenlenmesi 4 maddeden, akran iş birliği yönetimi 3 maddeden ve yardım arama ise 4 maddeden oluşmaktadır. Toplam 19 maddeden oluşan hali fizik ve biyoloji derslerin uyarlanmış ve uygulanmıştır. GÖSÖ 7'li Likert tipinde bir ölçektir (1= beni hiç yansıtmıyor, 7= tam beni yansıtıyor). Fizik-GÖSÖ ve Biyoloji-GÖSÖ ölçeklerinin geçerliği için doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Fizik-GÖSÖ uyum değerleri (χ^2 (145, N = 603) = 414.85, $p < .001$, RMSEA = .053, TLI= 0.94, CFI = 0.95) iyi uyum düzeyinde bulunmuştur (Hu & Bentler, 1999).

Aynı şekilde Biyoloji-GÖSÖ uyum değerleri de (χ^2 (141, N = 603) = 303.44, p < .001, RMSEA = .042, TLI= 0.97, CFI = 0.98) iyi uyum düzeyinde bulunmuştur (Hu & Bentler, 1999).

Yumusak, Sungur ve Cakiroglu (2007) lise öğrencileri arasında yaptığı çalışmada GÖSÖ kaynak yönetimi stratejileri için Cronbach Alfa değerleri 0,50 ile 0,61 arasında rapor etmiştir. Bu çalışmada Fizik-GÖSÖ'nin Cronbach Alfa değerleri 0,75 ile 0,84 arasında hesaplanmıştır. Aynı şekilde Biyoloji-GÖSÖ'nün Cronbach alfa değerleri 0,77 ve 0,88 arasında hesaplanmıştır. Bu değerler elde edilen verilerin güvenilir düzeydedir (Tablo 1).

Tablo 1 GÖSÖ Kaynak Yönetimi Stratejileri Cronbach Alfa Değerleri

	Fizik (α)	**Biyoloji (α)**
Zaman ve çalışma ortamı yönetimi	0,80	0,80
Emek yönetimi	0,75	0,79
Akran iş birliği yönetimi	0,84	0,88
Yardım isteme	0,81	0,77

Veri Analiz Yöntemi

Bu çalışmada araştırma soruları cevap vermek amacıyla nicel araştırma teknikleri kullanılmıştır. Birinci araştırma sorusuna cevap verebilmek için öğrencilerin her ders için kaynak yönetimi stratejileri alt faktörlerinde bir aritmetik ortalama değer hesaplanmıştır. İkinci araştırma sorusuna cevap vermek içinse tekrarlı çoklu varyans analizi (MANOVA) ve tek-yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Bu analizler Statistical Package for the Social Sciences 21 (SPSS) programı yardımıyla yapılmıştır. Üçüncü araştırma sorusuna cevap verebilmek için AMOS yazılımında yapısal eşitlilik modeli yöntemlerinden doğrusal faktör analizi kullanılmıştır.

Bulgular

Bu çalışmanın amacı dokuzuncu sınıf öğrencilerinin fizik ve biyoloji dersine yönelik kaynak yönetimi stratejilerini incelemektir. Tablo 2'de öğrencilerin fizik ve biyoloji dersleri için kaynak yönetimi stratejileri aritmetik ortalama puanları verilmiştir.

Tablo 2 Kaynak Yönetimi Stratejileri Ortalama Puan Değerleri

	Fizik		**Biyoloji**	
	$\bar{X}$	SS	$\bar{X}$	SS

Zaman ve çalışma ortamı yönetimi	4.38	1.20	4.85	1.49
Emek yönetimi	4.79	1.32	4.31	1.33
Akran iş birliği	3.85	1.60	4.48	1.51
Yardım isteme	4.54	1.24	5.12	1.45

Tablo 2'deki bulgulara göre, öğrenciler fizik dersinde en çok emek yönetimi stratejisini, en az ise akran işbirliği stratejisini kullanılmıştır. Öğrenciler biyoloji dersinde en çok yardım isteme stratejisini, en az emek yönetimi stratejisini kullanmışlardır. Fizik dersinde akran işbirliği yönetimi hariç, öğrencilerin fizik ve biyoloji dersinde orta ile yüksek seviye arasında ortaya daha yakın kaynak yönetimi stratejisi kullandıkları söylenebilir (1= düşük, 4=orta, 7= yüksek). Fizik dersinde akran işbirliği yöneltme stratejisinde öğrencilerin puanları düşük ile orta seviye arasında ortaya daha yakındır.

İkinci araştırma sorusuna cevap vermek için MANOVA ve tekrarlı ANOVA yöntemleri kullanılmıştır. Elde edilen F ve p değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

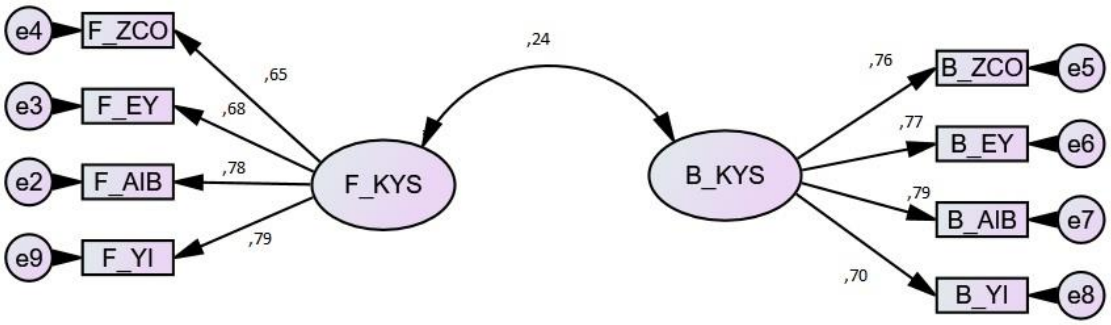
Tablo 3 Tekrarlı ANOVA ve MANOVA Sonuçları

	F	df	p	Kısmi η2
Zaman ve çalışma ortamı yönetimi	36.51	1	<.001	0.053
Emek yönetimi	39.49	1	<.001	0.057
Akran iş birliği	56.34	1	<.001	0.079
Yardım isteme	61.55	1	<.001	0.086
MANOVA Wilks' λ= 0.786,	44.26	4	<.001	.21

Fizik ve biyoloji dersinde öğrencilerin kullandıkları kaynak yönetimi stratejileri arasında anlamlı farklılık olup olmadığını test etmek amacıyla MANOVA testi yapılmıştır. MANOVA sonuçlarına göre kaynak yönetimi stratejileri arasında anlamlı farklılık tespit edilmiştir (Wilks' lambda = 0.786, F (4, 599)= 44.26, p<.001, kısmi η^2 = .21). Anlamlı farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla her alt faktör için ANOVA testi kullanılmıştır. ANOVA sonuçlarına göre, fizik ile biyoloji dersinde öğrencilerin kullandıklarını rapor ettikleri, zaman ve çalışma ortamı yönetimi (F(4, 599)= 44.26, p<.001), akran işbirliği F(4, 599)= 44.26, p<.001) ve yardım isteme stratejilerinde F(4, 599)= 44.26, p<.001) biyoloji lehine istatiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Emek yönetimi F(4, 599)= 44.26, p<.001) stratejisinde

ise fizik lehine istatiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Elde edilen Eta kare (η2) etki büyüklüklerine göre en büyük farklılık yardım isteme stratejisinde olurken en az zaman ve ortam yönetimi stratejisinde olmuştur.

Üçüncü araştırma sorusuna cevap vermek için yapısal eşitlilik modelleme yöntemlerinden doğrulayıcı faktör analizi yöntemi kullanılmıştır. Bunun için fizik ve biyoloji dersleri için kaynak yönetimi stratejisi latent değişken olarak düşünülmüş ve her iki latent değişken arasındaki ilişkinin büyüklüğüne incelenmiştir. Şekil 1'de faktör yükleri verilmiştir.



Şekil 1 Fizik- ve Biyoloji-Kaynak Yönetimi Stratejileri Arasında İlişkiyi Gösteren Model

Test edilen modelin fit uyum değerlerin kabul edilebilir düzeydedir ($\chi 2$ (19, N=603) =18.56, p=0,48, RMSEA <.000, CFI =1.00). Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin fizik ve biyoloji dersinde kullandıkları kaynak yönetimi stratejileri birbiriyle ilişkili bulunmuştur (r=.24). Bu ilişki pozitif yönlüdür yani öğrencilerinin fizik dersinde kullandıkları kaynak yönetimi stratejisi öğrencinin biyoloji dersinde kullandıkları kaynak yönetimi stratejisini etkilemektedir. Ayrıca fizik dersinde kaynak yöntemi stratejileri arasında faktör yükü en büyük olan yardım isteme stratejisidir. Biyoloji dersinde kaynak yöntemi stratejileri arasında faktör yükü en büyük olan akran işbirliği stratejisidir.

Sonuç ve Tartışma

Öz-düzenleyici öğrenme, öğrencilerin kendi öğrenme hedeflerini belirledikleri, motivasyonlarını, bilişlerini ve davranışlarını düzenledikleri etkin ve yapıcı bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Öz-düzenleyici öğrenmenin alt boyutu olan kaynak yönetimi stratejileri ise öğrencilerin öğrenme hedeflerine göre çevresini ve ortamını düzenlemesidir. Diğer bir deyişle kaynak yönetimi stratejileri öğrencilerin okul dışı veya sınıf dışı öğrenmeyi nasıl

gerçekleştirdiği hakkında bilgi vermektedir. Öğrenmenin hayat boyunca devam ettiği ve öğrencilerin daha fazla zamanını okul dışında harcadıkları göz önüne alınırsa, öğrencilerin kaynak yönetimi stratejilerini (yardım isteme, akran iş birliği vb.) nasıl kullandıklarını eğitim ve öğretimin amaçları için önemlidir.

Bu çalışmanın amacı dokuzuncu sınıf öğrencilerinin fizik ve biyoloji dersinde kullandıkları kaynak yönetimi stratejileri belirlemek ve konu alanın bu stratejilere etkisini incelemektir. Elde edilen sonuçlar, hem öğrencilerin fizik ve biyoloji çalışma alışkanlıklarının belirlenmesi hem de öz-düzenleyici stratejilerin doğasının anlaşılması açısında önemlidir. Çünkü öğrencilerin fizik ve biyoloji dersi için erken yıllarda geliştirdikleri kaynak yönetimi stratejileri daha sonraki yıllarda ve üniversitede fizik ve biyoloji öğrenme yöntemlerini etkilemektedir (Sadler, Sonnert, Hazari, & Tai, 2012).

Birinci araştırma sorusu öğrencilerin fizik ve biyoloji derslerinde kullandıklarını belirttikleri kaynak yönetimi stratejilerini belirlemek üzerinedir. Elde edilen bulgulara göre öğrenciler fizik dersinde en çok emek yönetimi stratejilerini, en az ise akran işbirliği yöntemlerini kullandıkları söylenebilir. Emek yönetimi öğrencilerin zorlukla karşılaştıklarında veya dikkatleri dağıldığında çalışmayı devam etmek isteklerini belirtmektedir. Emek yönetimi hem öğrencinin bilişsel hem de motivasyonel isteğini canlı tutması açısından önemlidir (Pintrich, 2004). Akran işbirliği ise öğrencilerin fizik dersini arkadaşlarıyla beraber çalışmasını yani sosyal ve kalıcı öğrenmenin gerçekleştirilmesi açısından önemlidir (Winne & Hadwin, 1998). Daha önce yapılan çalışmalar öğrencilerin fizik dersini zor veya sıkıcı olarak tanımladıklarını göstermektedir (Spall, Stanisstreet, Dickson ve Boyes, 2004). Bu nedenle öğrenciler, emek yönetimini stratejisini fizik dersinde daha çok kullanabilirler. Ayrıca daha öce yapılan çalışmalara paralel olarak öğrencilerin tek başlarına fizik çalışmayı tercih ettikleri bulunmuştur (Cebesoy, 2013). Biyoloji dersinde ise öğrencilerin en çok yardım istemeyi en az ise emek yönetimi stratejilerini kullandıkları bulunmuştur. Biyoloji fen alanları içerisinde öğrenciler tarafından genellikle ilgi çekici olarak tanımlanmaktadır (Britner, 2008; Spall, Stanisstreet, Dickson, ve Boyes, 2004). Bu durum öğrencilerin emek yönetimini daha az ve yardım isteme stratejisinin daha fazla kullanmalarına neden olabilir.

Bu çalışmanın sonuçları öğrencilerin fizik ve biyoloji derslerinde farklı kaynak yönetimi stratejilerini kullandıklarını göstermektedir. Buna göre öğrenciler fizik dersinde daha fazla emek yönetimi stratejisini kullandıklarını bildirmişlerdir. Daha önce yapılan çalışmalarda özellikle kız öğrencilerin biyoloji dersine yönelik daha olumlu tutum ve daha yüksek motivasyona sahip oldukları ve dersi daha ilgi çekici olarak tanımladıkları rapor edilmiştir

(Britner, 2008). Bunun sonucunda öğrencilerin fizik dersinde daha fazla emek yönetimi stratejisini kullanmalarına neden olabilir. Diğer yönden öğrenciler biyoloji dersinde daha fazla akran işbirliği, yardım isteme ve zaman ve ortam yönetme stratejisi kullandıkları gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin biyoloji dersini daha fazla arkadaş ortamında birbiriyle yardımlaşarak öğrendikleri sonucu çıkarılabilir. Daha önce yapılan çalışmalar öğrenciler fizik dersinde özellikle deneysel ve laboratuvar çalışmaları gibi akran işbirliğini kapsayan öğretim yöntemlerine yönelik olumlu görüşler bildirmişlerdir (Özek, Gönen, Maskan, Kavak, & Aşkın, 2003). Fakat öğrencilerin fizik dersindeki bilgilerin kesin ve değişmez olarak görmeleri (Topçu, 2013), fizik dersini daha çok formül ezberleme olarak tanımlamaları (Redish & Steinberg, 1999) ve fizik çalışırken daha çok ezberleme üzerine öğrenme stratejisi seçmeleri (Alpaslan, Yalvac, Loving, & Willson, 2016), öğrencilerin fizik dersine tek başına çalışmayı seçmelerine neden olabilir.

Bu çalışmanın sonuçları öğrencilerin fizik ile biyoloji dersinde kullandıkları kaynak yönetme stratejilerinin birbiriyle ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu ilişki (r=0.24) orta büyüklükte ve pozitif yönlüdür (r=0.1 küçük, r=0.3 orta ve r=0.5 büyük). Fizik ve biyoloji derslerindeki kaynak yönetme stratejilerinin faktör yüklerine bakıldığında en büyük etki akran işbirliği stratejisinden kaynaklandığı görülmektedir (0.78 ve 0.79, sırasıyla). Bu sonuç akran işbirliği stratejisinin her iki ders alanında öğrencilerin kaynak yönetme stratejilerine diğerlerinden daha fazla etki yaptığını göstermektedir.

Bu çalışmadan hareketle fizik ve biyoloji öğretimi için şu eğitimsel uygulamalar ve öneriler sunulabilir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre her ne kadar öğrencilerin biyoloji dersinde akran işbirliğini fizik dersinden daha fazla kullandıkları belirtilse de istenilen seviyede olmadıklarını göstermektedir. Akran işbirliğinin hem akademik başarıya olumlu etkisi (Cebesoy, 2013) hem de kaynak yönetiminde en etkili strateji olması göz önüne alınırsa, öğrencilerin akran işbirliğine teşvik edilmesi gerekmektedir. Akran işbirliği fizik ve biyoloji öğretiminde grup çalışmalarına daha fazla yer vererek sağlanabilir. Son yıllarda dünyada ve Türkiye'de de önerilen öğretim yöntemlerinden biri olan FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimi ve proje tabanlı eğitim, öğrencileri grup çalışmalarına, kendi arkadaşlarıyla fikir alışverişi yaparak öğrenmeye teşvik etmesi açısından yararlıdır. Yapılan çalışmalar FeTeMM eğitiminin ve projeye dayalı öğretimin akademik başarıya olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir (Erdogan, & Stuessy, 2015). Bu çalışmada FeTeMM eğitiminin özellikle fizik derslerinde yaygın olarak kullanılmasının teşvik edilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

Açışlı, S. (2015). Öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9,* 23-48.

Alexander, P. A., & Buehl, M. M. (2009). Beliefs about learning in academic domains. In K. Wentzel & A. Wigfield (Eds.), *Handbook on motivation at school* (pp. 697-726). New York: Routledge.

Alexander, P. A., Dinsmore, D. L., Parkinson, M. M. & Winters, F. I. (2011). Self-regulated learning in academic domains. In B. J. Zimmerman and D. H. Schunk (Ed.), *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (pp. 393-407) Abingdon: Routledge.

Alpaslan, M. M., Yalvac, B., Loving, C. C. & Willson, V. (2016). Exploring the relationship between high school students' physics-related personal epistemologies and self-regulated learning in Turkey. *International Journal of Science and Mathematics Education, 14(*2), 297–317.

Arıkan, S. (2014). A regression model with a new tool: IDB analyzer for identifying factors predicting mathematics performance using pisa 2012 indices, *US-China Education Review A, 4*(10), 716-727.

Britner, S.L. (2008). Motivation in high school science students: A comparison of gender differences in life, physical, and earth science classes. *Journal of Research in Science Teaching, 45,* 955-970.

Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., & Özkahveci, Ö. (2004). Güdülenme ve Öğrenme Stratejileri Ölçeği'nin Türkçe formunun geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 4*(2), 207-239.

Cebesoy, Ü. B. (2013). Pre-Service science teachers' perceptions of self-regulated learning in physics. *Turkish Journal of Education, 2*(1), 4-18.

Creswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches.* Thousand Oaks, CA: Sage.

Erdogan, N., & Stuessy, C. L. (2015). Examining inclusive STEM schools' role in the college and career readiness of students in the United States: A multi-group analysis of students' achievement outcomes. *Educational Sciences: Theory & Practice, 15*(6), 1517-1529.

Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. Boston: McGraw-Hill.

Greene, J. A., Bolick, C. M., Caprino, A. M., Deekens, V. M., McVea, M., Yu, S. & Jackson, W. P. (2015). Fostering high-school students' self-regulated learning online and across academic domains. *The High School Journal, 99*(1), 88-106.

Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling, 6*(1), 1–55.

McCardle, L., & Hadwin, A. F. (2015). Using multiple, contextualized data sources to measure learners' perceptions of their self-regulated learning. *Metacognition and Learning, 10,* 43-75.

Muis, K. R. (2007). The role of epistemic beliefs in self-regulated learning. *Educational Psychologist, 42,* 173–190.

Muis, K. R., Bendixen, L. D., & Haerle, F. (2006). Domain-generality and domain-specificity in personal epistemology research: Philosophical and empirical reflections in the development of a theoretical framework. *Educational Psychology Review, 18,* 3–54.

National Research Council. (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K–8* (R. A. Duschl, H. A. Schweingruber, & A. W. Shouse, Eds.). Washington, DC: National Academies Press.

Özek, N., Gönen, S., Maskan, A.K., Kavak, M.T. & Aşkın, M. (2003). Fizik lisans öğrencilerinin fizik öğrenmeye ilişkin görüşleri üzerine bir çalışma. *Eğitim ve Bilim, 28,* 35- 41.

Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review, 16,* 385–407.

Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ). Ann Arbor, MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning.

Redish, E. F., & Steinberg, R. N. (1999). Teaching physics: Figuring out what works. *Physics Today, 52*(1), 24–30.

Sadler, P. M., Sonnert, G., Hazari, Z., & Tai, R. (2012). Stability and volatility of STEM career interest in high school: A gender study. *Science Education, 96*(3), 411–427.

Spall, K., Stanisstreet, M., Dickson, D. & Boyes, E. (2004). Development of school students' constructions of biology and physics. *International Journal Of Science Education, 26,* 787-803.

Topçu, M. S. (2013). Preservice teachers' epistemological beliefs in physics, chemistry, and biology: A mixed study. *International Journal of Science and Mathematics Education, 11*(2), 433-458.

Vermunt, J.D. (2005). Relations between student learning patterns and personal and contextual factors and academic performance. *Higher Education, 49,* 205–234

Winne, P. H., & Hadwin, A. F. (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.*), Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277–304). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Wolters, C. A. & Pintrich, P. R. (1998). Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics, English, and social studies classrooms. *Instructional Science, 26,* 27-47.

Yumusak, N., Sungur, S., & Cakiroglu, J. (2007). Turkish high school students' biology achievement in relation to academic self-regulation. *Educational Research and Evaluation, 13*, 53–69

Yıldızlar, M. (2012). Öğretmen adaylarının öğrenme stratejileri üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 42,* 430-440.

Zimmerman, B. J. (2011). Motivational sources and outcomes of self-regulated learning and performance. In B. J. Zimmerman and D. H. Schunk (Ed.), *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (pp. 49-65) Abingdon: Routledge