



Lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin cinsiyet ve başarıları ile ilişkisi

Zeynep Demirtaş¹

Özet

Bu araştırmanın amacı; öğrencilerin bilimsel düşünme yeteneklerine sahip olma düzeyleri ile fen (Fizik, Kimya ve Biyoloji), dil (Türk Dili ve Edebiyatı ile Yabancı Dil), sosyal (Tarih ve Coğrafya) ve yetenek grubu (Resim, Müzik ve Beden Eğitimi) derslerdeki başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bu amaçla araştırma; Sakarya da 7 farklı okul türünde öğrenim gören 408 lise 1. sınıf öğrencisi üzerinde yapılmıştır. Veriler, Lawson tarafından geliştirilen, bilimsel düşünme yetenekleri testi (Classroom Test of Scientific Reasoning) ile toplanmıştır. Öğrencilerin derslerdeki başarı notları için I. dönem karne notları kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilimsel düşünme yetenekleri ile ders başarıları arasında ilişki olduğu ve bilimsel düşünme yeteneklerinin cinsiyete göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel düşünme yetenekleri; bilişsel gelişim; başarı.

¹Arş.Gör., Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, zeynept@sakarya.edu.tr

Scientific reasoning skills of high school students' relationship gender and their academic success

Zeynep Demirtaş²

Abstract

This study is aimed to examine the relationships between scientific reasoning skills of high school students and academic success that science (Physics, Chemistry and Biology), language (Turkish Language and Literature with Foreign Language), social (History and Geograpy) and ability groups (Painting, Music and Physical Education). For this purpose a test was executed to 408 first grade students from different seven high schools in Sakarya. Data were collected by a Classroom Test of Scientific Reasoning created by Lawson. Success grades in first semester of students were used to determine the GPA of students. According to reasons of the research, a relation between scientific reasoning skills of high school students with their GPA and gender was found.

Keywords: Scientific reasoning skills; cognitive development; achievement.

²Assist Research, Sakarya University, Faculty of Eductaion, Departmant of Educational Sciences, zeynept@sakarya.edu.tr

Giriş

Günümüzde elde edilen yeni bilgiler ve bu bilgilerin uygulanması sonucu kültürel, sosyal ve politik alanlarda sürekli değişim yaşanmaktadır. Var olan bilgiler hızla değişmekte, bazı durumlarda ise geçerliğini yitirmekte olduğundan, yenilikleri başarılı bir şekilde karşılamak için yeni bilgilerin elde edilme yöntemlerinin önemi gittikçe artmaktadır (Valanides, 1997).

Bilgiyi yargılamada ve uygulamada başarılı olan ve gittikçe artan güncel bilgiyi kendine mal edebilen bireylerin yetiştirilmesi, eğitim sürecinde düşünme becerilerinin vurgulanmasıyla gerçekleşebilir. Düşünme yetenekleri kavramsal değişim ve bilgi kazanımı sürecinin özünü oluşturur. Aynı zamanda düşünme becerileri akademik ve günlük yaşamda başarılı olmanın da anahtarıdır (Valanides, 1997; Zeineddin and Abd-El-Khalick, 2009).

Düşünme; gözlem, tecrübe, sezgi, akıl yürütme ve diğer kanallarla elde edilen bilgiyi kavramsallaştırma, uygulama, analiz ve değerlendirmenin disipline edilmiş şeklidir. Düşünme, “mevcut bilgilerden başka bir şeye ulaşma” ve “eldeki bilgilerin ötesine gitme” şeklinde de tanımlanmaktadır. En çok bilinen düşünme şekilleri arasında eleştirel düşünme, problem çözme, bilimsel düşünme, analitik düşünme, hüküm çıkarmaya yönelik (tümevarım, tümdengelim) düşünme ve ilişkisel düşünme sayılabilir (Özden, 2002).

Düşünce sürecinin gelişimi; insan düşüncesinin özelliklerini kapsayan bilişsel gelişim konusunda incelenmektedir. Bilişsel gelişim çerçevesi içerisinde Piaget’in (1950) ortaya koyduğu kuram, bilimsel düşünme ile ilgili temel bilgiler sunmaktadır.

Bilişsel gelişim süreci; bireyin kazandığı temel niteliklerin sınıflandırıldığı, Duyusal-Motor Dönem (Sensory-Motor Period), İşlem Öncesi Dönem (Pre-Operational Period), Somut İşlemler Dönemi (Concrete Operational Period) ve Soyut İşlemler Dönemi (Formal Operational Period) şeklinde 4 dönemde incelenmiştir (Gündoğdu, 2005).

Bilimsel düşünme özelliklerini de kapsayan soyut işlemler döneminin özellikleri;

Hipotetik düşünme: Hayatın her aşamasında ve alanında bir sorunu çözmek için muhtemel çözüm yolları geliştirerek bunları belirli bir düzene göre yapmayı sağlayan düşünme süreci,

Oranlı düşünme: Değişkenler arasındaki ilişkileri karşılaştırma da kullanılan zihinsel süreç becerisi,

Değişkenleri belirleme ve tanımlama: Hipotez, olay veya kavramın test edilmesinde durumun sürekliliğini etkileyen bağımlı ve bağımsız etkenlerin belirlenerek tanımlama ve kontrol altına alınmasını içeren süreç,

Olasılıklı düşünme: Bir olayın veya hipotezin başlangıcından sonuç evresine kadar bütün aşamalarda mümkün olan her türlü olasılıkları düşünme,

Kombinezonlarla düşünme: Belirsiz olsa bile olası bütün teorik veya deneysel ilişkileri sistematik bir şekilde göz önüne alma becerisi,

Korelasyonel düşünme: Değişen bir nesnenin başka bir değişken nesne ile ilişkilendirilmesi süreci şeklinde sınıflandırılabilir (Lawson, 1995).

Hogan ve Fisher (2005) bilimsel düşünmeyi; bilimsel bilgi ile birlikte düşünmenin uygulanması olarak açıklamıştır. Overton (1990), Holyoak ve Moorison (2005) bilimsel düşünmeyi, düşünmenin spesifik bir yolu olarak önceki önermelerden sonuç çıkarma ve değerlendirme, karar verme ve problem çözme ile yakından ilişkili olarak tanımlamıştır. Kuhn'a göre (2004) bilimsel düşünme insanların kendi düşüncelerini yeniden düzenleme ve yeni anlamları yapılandırma sürecidir. Bilim ve bilimsel yöntemin içeriğini oluşturan bilimsel düşünme; olaylar ve olgular arasındaki neden-sonuç ilişkilerini nesnel açıdan değerlendirebilme, tümde parçayı görme, parçadan tüme ulaşma, olaylardan çıkardığı sonuçları mantık gücü ile kurallar şeklinde genelleştirebilme, kurallardan yasalar çıkarabilme, gelecekle ilgili çıkarımlar yapabilme, gerçekçi, şüpheli, sınırsız düşünebilme olarak tanımlanabilir (Demirtaş, 2006).

Bilimsel düşünme, problem çözme durumlarında; bilimsel araştırmanın ilkelerinin ve yöntemlerinin uygulanması olarak açıklanır. Bilimsel düşünme bilginin kazanımı ve değişimi sürecinde üretme, test etme ve teorileri yeniden gözden geçirme becerilerini bilimsel araştırma yapmayı yani hipotez üretme, deney tasarlama, kanıt değerlendirme ve sonuç çıkarmayı gerektirir (Zimmermann, 2007) ve çoğunlukla karar verme ve problem çözmenin etkililiğini ifade eder (Zeineddin and Abd-El-Khalick, 2009).

Bilimsel düşüncenin gelişiminin hızlandığı lise yıllarında alınan derslerin çoğunluğu soyut konuları içermektedir. Öğrencilerin soyut işlemler döneminin özelliklerine sahip olması, derslerde yer alan bilgileri, kavramları ve uygulamaları anlamlandırma açısından çok önemlidir. Derslerin amaçları da öğrencilerin düşünme yeteneklerini geliştirici nitelikte belirlenmiştir.

Genel olarak bu amaçlar fen grubu (Fizik, Kimya ve Biyoloji) için; karşılaşılan problemlerin çözümünde bilimsel yöntemi kullanan, sorumluluk taşıyan bilinçli bir birey olarak bilimsel değerlerin birey, toplum ve çevre açısından önemini fark eden, bilimsel düşünme yönteminin niteliği ve üstünlükleri ile bireysel ve toplumsal değerlere (MEB; 2007a, 2007b, 2007c), dil grubu (Türk Dili ve Edebiyatı ve Yabancı Dil) için; her türlü metinde

ulusal ve evrensel kültür, düşünce ve zevk öğelerini belirleyen, bunlar arasındaki ilişkiyi kavrayan, okuma zevki ve alışkanlığı kazanan, dili bir iletişim aracı olarak kullanarak kendi ihtiyaçlarını karşılayan, farklı kültürleri tanıyarak sosyal yönden kendilerini geliştirebilen, yeni düşünceler üretebilme yeteneğine... (MEB; 2005a, 2007d), sosyal grubu (Tarih, Coğrafya) için; geçmiş, bugün ve gelecek algısında tarih bilincine sahip, tarihsel kavrama, analiz, yorum, karar verme ve sorgulamaya dayalı araştırma yapabilen, gözlem ve etkili iletişim kurabilmeyi de içeren yöntem ve teknikleri kullanan entelektüel ve sosyal becerilere (MEB; 2007e, 2005b), yetenek grubu (Resim, Müzik ve Beden Eğitimi) için, görsel dünyayı doğru algılayan, görsel algı birikimine ve geniş hayal gücüne sahip... (MEB; 2009a, 2009b, 2009c) bireyler olarak belirlenmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda bilimsel düşünme yetenekleri geliştirilen öğrencilerin derslerde ve günlük hayatlarında daha başarılı olabilecekleri düşünülmektedir.

Bu çalışmada, öğrencilerin cinsiyet ve ders başarıları ile bilimsel düşünme yetenekleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırma Grubu: Sakarya İli'nde Fen lisesi, Anadolu lisesi, Anadolu meslek lisesi, genel lise, süper lise, çok programlı lise ve özel lise olmak üzere 7 farklı okul türünde öğrenim gören 408 lise 1. sınıf öğrencisi araştırma grubunu oluşturmuştur.

Veri Toplama Araçları: Bu çalışmada veriler, Lawson tarafından geliştirilen, yarı açık uçlu 12 sorudan oluşan bilimsel düşünme yetenekleri testi (Classroom Test of Scientific Reasoning (CTSR)) ile toplanmıştır. Öğrencilerin derslerdeki başarılarını belirlemek için 2004-2005 öğretim yılı I. dönem karne notları kullanılmıştır.

Bilimsel düşünme yetenekleri testi (CTSR): Lawson'un geliştirdiği test, soyut operasyon döneminde kişide bulunması beklenen beş yetenek ve korunum yasalarını kavrama olmak üzere altı alt ölçekten oluşmaktadır. Test, yarı açık uçlu on iki sorudan oluşmakta ve sorular şekil ve sözlü olarak anlatılan bir durum hakkında verilerek öğrencilerden doğru seçeneği seçmeleri ve seçme nedenlerini açıklamaları istenmektedir. Her sorunun cevabının doğru olarak seçilmesi ve açıklamasının doğru olarak yapılması durumunda bir (1) puan olmak üzere öğrenciler testten 0-12 aralığında puan alabilmektedir. 0-4 aralığında puan alan öğrenciler somut düşünme, 5-8 aralığında puan alanlar geçiş döneminde ve 9-12 aralığında puan alanlar soyut işlemler döneminde kabul edilirler. Lawson tarafından testin güvenilirliği (KR-20) 0.78 olarak yayınlanmıştır (Lawson, 1995). Test, Ateş tarafından Türkçe'ye

çevrilmiş ve 169 üniversite öğrencisine uygulanarak testin bütününe ait güvenilirlik katsayısı Spearman-Brown düzeltme formülüne göre 0,79 olarak yayınlanmıştır (Ateş, 2002).

Verilerin Analizi: Lise 1. sınıf öğrencilerinin fen grubu (Fizik, Kimya ve Biyoloji), dil grubu (Türk Dili ve Edebiyatı ile Yabancı Dil), sosyal grubu (Tarih ve Coğrafya) ve yetenek grubu (Resim, Müzik ve Beden Eğitimi) derslerindeki başarıları arasındaki ilişki korelasyon ve bilimsel düşünme yetenekleri ile cinsiyet arasındaki farklar t-testi teknikleriyle çözümlenmiştir.

Bulgular

Cinsiyet değişkenine göre bilimsel düşünme

Tablo 1. incelendiğinde, bilimsel düşünme yeteneklerinden korelasyonel düşünme alt boyutunda kızlar lehine, kombinezonlarla düşünme alt boyutunda ise erkekler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Korunum yasalarını kavrama, oranlı düşünme, değişkenlerin teşhisi ve kontrolü, olasılıklarla düşünme yetenekleri arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Tablo 1. Bilimsel düşünme yeteneği ve cinsiyet arasındaki farklara ilişkin t-testi sonuçları

Bilimsel Düşünme Yetenekleri	Kız (N=151)		Erkek (N=258)			
	Ort. (\bar{x})	SD	Ort. (\bar{x})	SD	t	p
Korunum Yasalarını Kavrama	1.36	.64	1.38	.67	-.23	.82
Oranlı Düşünme	.91	.91	.81	.90	1.05	.29
Değişkenlerin Teşhisi ve Kontrolü	1.19	1.19	1.24	1.21	-.47	.63
Olasılıklarla Düşünme	.63	.62	.66	.63	-.46	.64
Korelasyonel Düşünme	.58	.49	.41	.49	3.32	.001**
Kombinezonlarla Düşünme	.05	.22	.14	.34	-2.64	.003**

 $p < 0.001$

Değişkenler arası ilişkiler

Tablo 2 incelendiğinde, bilimsel düşünme yetenekleri ile öğrencilerin fen ve sosyal derslerindeki başarıları arasında ilişki görülmektedir. Öğrencilerin yetenek derslerindeki ve dil dersindeki başarıları ile bilimsel düşünme yeteneklerinden korunum yasalarını kavrama, oranlı düşünme, değişkenlerin teşhisi ve kontrolü, olasılıklarla düşünme ve kombinezonlarla düşünme arasında ilişki varken korelasyonel düşünme arasında ilişki bulunamamıştır.

Tablo 2. Bilimsel düşünme yeteneği ve akademik başarı arasındaki ilişkiye ait korelasyon analizi sonuçları

Değişkenler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1:Korunum yasalarını kavrama	1.00									
2. Oranlı Düşünme	.37**	1.00								
3:Değişkenlerin teşhisi ve kontrolü	.32**	.55**	1.00							
4:Olasılıklarla Düşünme	.24**	.38**	.39**	1.00						
5:Korelasyonel düşünme	.11*	.19**	.19**	.19**	1.00					
6:Kombinezonlarla düşünme	.16**	.31**	.33**	.32**	.22**	1.00				
7:FEN	.20**	.40**	.33**	.30**	.10*	.44**	1.00			
8:SOSYAL	.30**	.53**	.41**	.33**	.18**	.25**	.67**	1.00		
9:YETENEK	.21**	.36**	.29**	.25**	.08	.16**	.42**	.55**	1.00	
10:DİL	.12*	.21**	.18**	.17**	.06	.26**	.65**	.61**	.35**	1.00

**p<.01, *p<.05

Tartışma

Bu çalışmanın amacı, lise öğrencilerinin cinsiyet ve başarılarının bilimsel düşünme yetenekleri ile ilişkisini incelemektir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular, cinsiyet, başarı ve bilimsel düşünme yetenekleri arasındaki ilişkiyi doğrular niteliktedir.

Araştırma sonucunda bilimsel düşünme yeteneğinin korelasyonel düşünme ve kombinezonlarla düşünme yetenekleri boyutlarında cinsiyete göre farklılaştığı bulunmuştur. Korelasyonel düşünme yönünden kızlar, kombinezonlarla düşünme yönünden ise erkekler iyi durumdadırlar. Diğer araştırmalar da bu bulguyu desteklemektedir. Bilimsel düşünme yeteneği yönünden, erkekler teori oluşturma ve kullanmada (Yang, 2004), olasılıklarla düşünmede (Valanides, 1997), bilimsel açıklamalarda bulunmada (Crowley, Callanan, Tenenbaum and Allen, 2001) kızlardan daha iyi iken, kızlar yargıya varmada (Yang, 2004) erkeklerden üstün bulunmuşlardır. Bununla birlikte, bilimsel düşünme yeteneğinin korunum yasalarını kavrama, oranlı düşünme, değişkenlerin teşhisi ve kontrolü ile olasılıklarla düşünme açısından cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı bulunmuştur. Bu durum bilimsel düşünme yeteneğinin cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı yönündeki benzer araştırmalarla da (Bitner, 1989; Valanides, 1997; Al-Zoubi, El-Shara and Al-Salam, 2009; Diehl ve diğ., 1995; Demirtaş, 2006; Alkan ve Erdem, 2009) desteklenmektedir.

Araştırmanın diğer bir sonucu, bilimsel düşünme yeteneği ile akademik başarı arasında ilişkinin varlığıdır. Bilimsel düşünme yeteneğinin korunum yasalarını kavrama, oranlı düşünme, değişkenlerin teşhisi ve kontrolü, olasılıklarla düşünme ve kombinezonlarla düşünme boyutları ile fen, sosyal, yetenek ve dil başarıları ilişkili bulunurken, korelasyonel düşünme ile yetenek ve dil başarıları ilişkili bulunmamıştır. Bilimsel düşünme yeteneği ile başarı ilişkisini inceleyen diğer araştırmalarda, oranlı ve kombinezonlarla düşünme ile matematik, olasılıklı ve korelasyonel düşünme ile matematik ve fen başarıları (Valanides, 1997), olasılıklarla düşünme, korelasyonel düşünme ve kombinezonlarla düşünme ile sınıf düzeyi (Alkan ve Erdem, 2009) arasında ilişki bulunmuştur. Benzer olarak bilimsel düşünme yeteneğinin, başarı (Demirtaş, 2006), matematik başarıları (Al-Zoubi ve diğ., 2009), informal öğrenme çevreleri (Gerber, Cavallo and Marek, 2001), fen bilgisi başarıları (Piburn, 1990) ve bilgisayar destekli öğretim (Derviş ve Tezel, 2009) ile ilişkili olduğu bulunmuştur.

Temel becerilerin belirlenerek bu becerilerin eğitim programlarında yer alması (Sodian ve Bullock, 2008), öğretmen rehberliğinde gerçekleştirilen tartışmalar (Hogan, Nastasi and Pressley, 1999), öğretimde çoklu ortamların kullanılması (Diehl ve diğ., 1995), bilgisayar destekli öğretim (Derviş ve Tezel, 2009) ve soyut düşünmeyi hızlandırıcı programlar (Shayer ve Adey, 1993) bilimsel düşünme yeteneklerinin geliştirilmesinde etkili olabilecektir.

Kaynaklar

- Alkan, F., Erdem, E. (2009). Kimya Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Üzerine Bir Çalışma. I. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi; Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Çanakkale, 1–3 Mayıs 2009.
- Al-Zoubi, T., El-Shara, I. and Al-Salam, M.K. (2009). The Scientific Reasoning Level of Students' In the Faculty of Science In Al-Hussein Bin Talal University and Its Affection of Gender, Teaching level, and Specialization. *An-Najah University Journal for Research – Humanities*. Volume 23, Issue 2, 401-437.
- Ateş, S. (2002). Sınıf Öğretmenliği ve Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Düşünme Yeteneklerinin Karşılaştırılması. http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/OgretmenYetistirme/Bildiri/t275DA.pdf, 15.06.2010
- Bitner, Betty L., (1989). Developmental Patterns In Logical Reasoning Of Students In Grades Six Throughs Ten: Ingremments And Plateaus. The Annual Meeting Of The National Association For Research In Science Teaching . 62nd, San Francisco, CA, March 30-April 1, 1989.

- Demirtaş, Z. (2011). Lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin cinsiyet ve başarıları ile ilişkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* [Bağlantıda]. 8:1. Erişim: <http://www.InsanBilimleri.com>
-
- Crowley, K., Callanan, M. A., Tenenbaum, H. R. and Allen, E. (2001). Parents Explain More Often to Boys Than to Girls During Shared Scientific Thinking. *Psychological Science*. Volume 12, No 3, 258-261.
- Demirtaş, Z., (2006). Lise Öğrencilerinin Bilişsel Gelişim Düzeylerinin Bilimsel Düşünme Yetenekleri Açısından İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Derviş, N. ve Tezel, Ö., (2009). Fen ve Teknoloji Dersinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Başarılarına ve Bilimsel Düşünme Becerilerine Etkisi. The First International Congress Of Educational Research, 1-3 May 2009 Çanakkale.
- Diehl, C. and Others, (1995). Multiple Representations for Improving Scientific Thinking. The Annual Meeting of the American Educational Research Association. San Francisco, CA, April 18-22.
- Gerber, B.L., Cavallo, A. M. L. and Marek, E. A. (2001). Relationships Among Informal Learning Environments, Teaching Procedures and Scientific Reasoning Ability. *International Journal of Science Education*. Volume 23, No 5, 535-549.
- Gündoğdu, M.H. (2005). Bilişsel Gelişim. Editörler: K. Eranlı, ve E. Uzman, *Gelişim ve Öğrenme*. Lisans Yayıncılık.
- Hogan, K., Nastasi, B. K. and Pressley, M. (1999). Discourse Patterns and Collaborative Scientific Reasoning in Peer and Teacher-Guided Discussions. *Cognition and Instructio.*, Volume 7, Issue 4, 379-432.
- Hogan, K., & Fisherkeller, J. (2005). Dialogue as Data: Assessing Students' Scientific Reasoning with Interactive Protocols. In J.J. Mintzes, J.H. Wandersee, & J.D. Novak, (Eds.). *Assessing Science Understanding: A Human Constructivist View* (pp. 95–127). Burlington, MA: Elsevier Academic Press.
- Holyoak, K.J., & Morrison, R.G. (Eds.). (2005). *Thinking and Reasoning: a Reader's Guide. In The Cambridge handbook of thinking and reasoning* (pp. 1–9). Cambridge: Cambridge University Press.
- Lawson, A.E. (1995). *Science Teaching and Development of Thinking*. Belmont, CL: Wadsworth Publishing Company.
- MEB. (2005a), “Ortaöğretim Türk Edebiyatı Dersi Öğretim Programı”, <http://ogm.meb.gov.tr/>,
- (2005b), “Ortaöğretim Coğrafya Dersi Öğretim Programı”, <http://ogm.meb.gov.tr/>
- (2007a), “Ortaöğretim Fizik Dersi Öğretim Programı”, <http://ogm.meb.gov.tr/>
- (2007b), “Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı”, <http://ogm.meb.gov.tr/>
- (2007c), “Ortaöğretim Biyoloji Dersi Öğretim Programı”, <http://ogm.meb.gov.tr/>
- (2007d), “Ortaöğretim Yabancı Dil Dersi Öğretim Programı”, <http://ogm.meb.gov.tr/>
- (2007e), “Ortaöğretim Tarih Dersi Öğretim Programı”, <http://ogm.meb.gov.tr/>
- (2009a), “Ortaöğretim Resim Dersi Öğretim Programı”, <http://ogm.meb.gov.tr/>
- (2009b), “Ortaöğretim Müzik Dersi Öğretim Programı”, <http://ogm.meb.gov.tr/>

Demirtaş, Z. (2011). Lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin cinsiyet ve başarıları ile ilişkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* [Bağlantıda]. 8:1. Erişim: <http://www.InsanBilimleri.com>

..... (2009c), “Ortaöğretim Beden Eğitimi Dersi Öğretim Programı”, <http://ogm.meb.gov.tr/01.08.2010>.

Overton, W.F. (Ed.). (1990). Reasoning, Necessity, and Logic: Developmental Perspectives. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Özden, Y. (2002). Eğitimde Yeni Değerler. Pegem Yayıncılık. Ankara. s.23-26.

Piaget, J. (1950). The Psychology of Intelligence. London: Routledge and Kegan Raul Ltd.

Piburn, D.M. (1990). Reasoning About Logical Proposition and Success in Science. *Journal of Research in Science Teaching*, Volume 27, No: 9, 887-900.

Shayer, M. And Adey, P.S. (1993). Accelerating The Development of Formal Thinking in Middle and High School Students IV: Three Years After a Two Year Intervention. *Journal of Research in Science Teaching*. Volume 30, No: 4, 351-366.

Sodian, B. And Bullock, M. (2008). Scientific Reasoning—Where Are We Now?. *Cognitive Development*. 23 (2008) 431–434.

Yang, F. (2004). Exploring High School Students’ Use Of Theory And Evidence In An Everyday Context: The Role Of Scientific Thinking In Environmental Science Decision-Making. *Int. J. Sci. Educ.* 17 September 2004, Vol. 26, No. 11.

Valanides, N. (1997). Formal Reasoning Abilities and School Achievement. *Studies in Educational Evaluation*. Volume 23, No 2.

Zeineddin, A. and Abd-El-Khalick, F. (2009). Scientific Reasoning and Epistemological Commitments: Coordination of Theory and Evidence Among College Science Students. *Journal Of Research In Science Teaching*. Volume 46, Issue 10.

Zimmermann, C. (2007). The Development of Scientific Thinking Skills in Elementary and Middle School. *Developmental Review*. 27 (2007) 172–223.

Ek-1:

Extended Abstract

Introduction: Contemporarily, as a result of acquiring and applying new informations a continuous change is being observed in social and political areas. Available informations are rapidly changing and losing their validity in some contexts, thus in order for successfully welcoming the change, the importance of the methods of acquiring new informations is gradually increasing (Valanides, 1997). Educating the individuals who will be successful in evaluating and applying the information, and ascribing oneself the gradually increasing recent information, requires emphasizing the thinking skills in the education process. Thinking skills constitute the core of the process of conceptual change and information gain. Besides, thinking skills are the key of being successful in academic and daily life (Valanides, 1997; Zeineddin and Abd-El-Khalick, 2009).

The development of thinking process is investigated under the issue of cognitive development involving the characteristics of human thought. Piaget's (1950) theory that was introduced within the framework of cognitive development, proposes basic information regarding scientific reasoning. Cognitive development process was investigated in 4 periods (Sensory-Motor Period, Pre-Operational Period, Concrete Operational Period, and Formal Operational Period), which include the classification of the basic qualities the individual acquires (Gündoğdu, 2005). The characteristics of Formal Operational Period which includes the features of scientific reasoning; **Hypothetical thinking:** the thinking process which yields developing and organizing possible solutions for dealing with a problem in any step and domain of life, **Rational thinking:** the cognitive process skill which is used in comparing the relationships between variables, **Variable determination and definition:** the process which includes determining, defining and controlling the dependent and independent variables that affect the continuity of the situation while testing the hypothesis, case or concept, **Stochastic thinking:** thinking all kinds of possible probabilities in every steps from the beginning of a case or a hypothesis to the conclusion phase, **Thinking with combinations:** the skill of systematically considering all possible theoretical and experimental relationships, though they are uncertain, **Correlational thinking:** can be classified as the process of relating a changing object with another changeable one (Lawson, 1995).

In the high school years during when the development of scientific reasoning accelerates, most of the courses include abstract issues. Possessing the characteristics of

formal operational period is highly important for the students in order to make sense of the informations, concepts, and applications included in the courses. The aims of the courses are also identified so as to develop the thinking abilities of the students. Students, whose scientific reasoning skills are developed via course aims are thought to be more successful in class and also in their daily lives.

Objective: In the present study, it is aimed to identify the relationship between gender and academic success of students and their scientific reasoning skills.

Material and Methods: The sample constituted 408 1st grade high school students in Sakarya, from 7 different school types, which are science high school, anatolian high school, anatolian vocational high school, general high school, high school supported with a specific system of education, multi-programme high school, and private college. Data is collected via Classroom Test of Scientific Reasoning (CTSR), which was developed by Lawson and included 12 semi-open ended questions. In order to determine the academic success of students, I. Term transcript of 2004-2005 academic year was utilized. Correlational analysis was used in order to determine the relationships between the academic successes of 1st grade high school students in the science group (Physics, Chemistry, and Biology), language group (Turkish Language and Literature and Foreign Language), social group (History and Geography) and ability group (Drawing, Music, and Physical Education). Besides, T-Test was employed in order to identify the differences between scientific reasoning skills and gender.

Results and Discussion:

Scientific reasoning according to the gender variable

Among the scientific reasoning skills, a significant difference was observed on behalf of girls in the correlational thinking sub-dimension, and on behalf of boys in the thinking with combinations sub-dimension. A significant difference was not found between the following thinking abilities: understanding the laws of the issue, rational thinking, determining and controlling the variables, and stochastic thinking. Other studies also support this finding. In terms of scientific reasoning skills, while boys are found to be better in constructing and using theories (Yang, 2004), stochastic thinking (Valanides, 1997), and suggesting scientific explanations (Crowley, Callanan, Tenenbaum and Allen, 2001), girls are found to be better in developing judgments (Yang, 2004). Besides, it is found that the scientific reasoning skills of

understanding laws of conservation, rational thinking, determining and controlling variables, and stochastic thinking did not differ in terms of the gender variable.

This finding is supported by similar studies which did not identify any difference in the scientific reasoning skills in terms of gender (Bitner, 1989; Valanides, 1997; Al-Zoubi, El-Shara and Al-Salam, 2009; Diehl and others, 1995; Demirtaş, 2006; Alkan ve Erdem, 2009).

Relationships between the variables

A relationship was observed between the scientific reasoning skills of students and their academic successes in the science and social group courses. While academic successes of the students in the ability group courses and languages group courses were found to be related with some of the scientific reasoning skills (understanding laws of conservation, rational thinking, determining and controlling variables, stochastic thinking, and thinking with combinations), they were not found to be related with correlational thinking. In other studies which investigated the relationship between scientific reasoning skills and success, a relationship was observed between rational thinking, thinking with combinations and mathematics, stochastic thinking, correlational thinking and success in mathematics and science (Valanides, 1997), and stochastic thinking, correlational thinking, thinking with combinations and grade level (Alkan ve Erdem, 2009). Similarly, scientific reasoning skills was found to be related with success (Demirtaş, 2006), success in mathematics (Al-Zoubi ve diğ., 2009), informal learning environments (Gerber, Cavallo and Marek, 2001), success in science (Piburn, 1990), and computer supported education (Derviş ve Tezel, 2009).

Identification of basic skills and including them in the education programmes (Sodian ve Bullock, 2008), generating discussions guided by teachers (Hogan, Nastasi and Pressley, 1999), using multimedia in the education (Diehl ve diğ., 1995), computer supported education (Derviş ve Tezel, 2009), and the programmes which facilitate abstract thinking (Shayer ve Adey, 1993) might be effective in developing scientific reasoning skills.