



İLKÖĞRETİM İKİNCİ KADEME ÖĞRENCİLERİNİN ZİHİNSEL DÖNDÜRME BECERİLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Zeynep İrioğlu

Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Konya, Türkiye
zirioğlu@gmail.com

Yrd. Doç. Dr. Erhan Ertekin

Selçuk Üniversitesi AK Eğitim Fakültesi Konya, Türkiye
eertekin@selcuk.edu.tr

Abstract

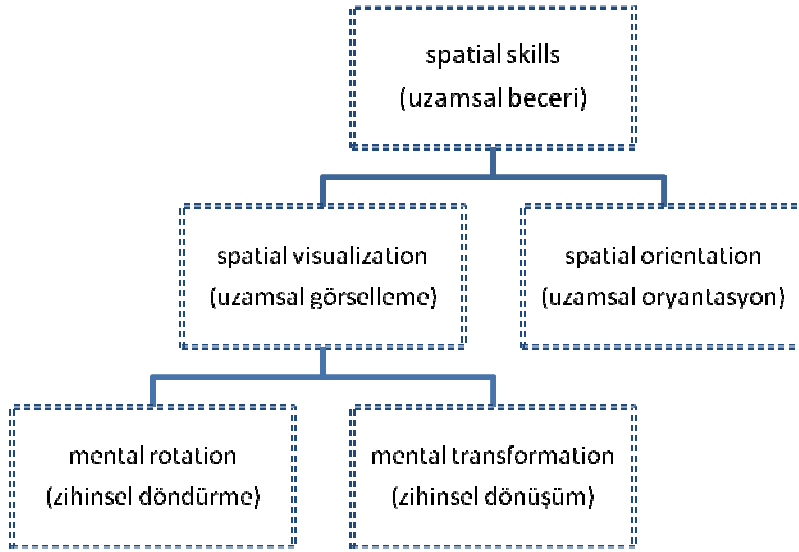
The aim of this study is to analyze mental rotation skills of middle school students in terms of different variables. Independent variables discussed in the study are limited with gender, pre-school education and parents' education. In this way, 253 students who are taken randomly from 6th, 7th and 8th grades of three primary schools of the centre of Konya are included in this study. Data is collected by Vandenberg and Kuse's mental rotation test (1978) that has been improved by Peters et al (1995). The results show that there are not any statistically significant differences in ZDT mean scores when compared with gender on the other hand, there are statistically significant differences when compared to both pre-school education and parents' educational status variables.

Key Words: Mental rotation, spatial ability, gender.

GİRİŞ

Çocukların uzamsal ilişkilere dair akıl yürütme ve görselleme becerileri, geometrinin önemli bileşenlerinden birisidir (NCTM, 2000). Uzamsal akıl yürütme; uzamsal nesnelere, ilişkiler ve dönüşümlerin oluşturulması ve hareket ettirilmesini içeren bilişsel süreçlerin bir kümesidir (Clements & Battista, 1992). Bütün sınıf düzeylerinde uzamsal yetenek ile matematik başarısı arasında pozitif yönlü ilişkinin varlığı (Ben-Chaim, Lappan, & Houang, 1988), uzamsal yeteneğin, geometrinin kendi içinde olduğu kadar matematiğin bütününde de önemli olduğunu göstermektedir ve açıktır ki bu durum matematiksel kavramların birçoğunun görsel boyutunun varlığı ile açıklanabilir (Clements ve Battista, 1992).

Uzamsal yetenek ile ilgili literatürde farklı tanımlara rastlamak mümkündür. Yıldız (2009)'ın belirttiğine göre uzamsal yetenek; uzaydaki nesnelere zihinde canlandırılabilmesi, farklı açılardan tanınabilmesi, bütün olarak ya da parçalarının ayrı ayrı hareket ettirilebilmesi yeteneklerinin bütünü olarak tanımlanmaktadır. Olkun (2003)'a göre; uzayın geometrik formunun kullanımı ile ilgili bilgileri içermektedir. Tartre (1990) (bkz. Şekil 1) üç boyutlu uzamsal yeteneğin uzamsal görselleme ve uzamsal oryantasyon olmak üzere iki ayrı bileşenden oluştuğunu belirtmiştir. Uzamsal görselleme bileşeni, nesneyi zihinsel olarak hareket ettirmeyi içerirken, uzamsal oryantasyon bileşeni, nesne uzayda sabit dururken sizin o nesnenin farklı bir yönden görünümünü hayal edebilmeyi içerir. Uzamsal görselleme bileşeni ise kendi içerisinde zihinsel döndürme ve zihinsel öteleme olmak üzere iki alt bileşene sahiptir. Bu iki bileşen arasındaki fark; zihinsel döndürmede nesne bütün olarak zihinde döndürülürken, zihinsel ötelemede nesnenin bir kısmı herhangi bir şekilde ötelenir (Akt. Sorby, 1999).



Şekil 1: Uzamsal Yeteneğin Bileşenleri

Uzamsal becerinin öğretimle geliştirilebileceği matematik eğitimcileri tarafından belirtilmektedir. Örnek olarak Ben-Chaim, ve ark. (1988) tarafından yapılan çalışmada 5. ve 8. sınıf öğrencilerine yapılan öğretim programı sonucunda öğrencilerin uzamsal görselleme becerilerinde anlamlı artışlar gözlenmiştir. Yine Bishop (1980) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim düzeyinde somut araç kullanarak öğretim yapılan grubun uzamsal yetenek testinde, somut aracın kullanılmadığı gruba göre daha iyi performans sergiledikleri tespit edilmiştir. Dolayısı ile bu ve benzeri çalışmalar, uzamsal becerinin çevresel şartlardan etkilendiğine dair ipuçları sunmaktadır. Sorby (1999), el ve göz koordinasyonunu içeren faaliyetlerin uzamsal becerileri geliştirdiğini belirterek bunlardan bazılarını şu şekilde sıralamıştır:

- Çocukluk döneminde oluşturulabilen oyuncaklarla oynamak,
- Üç boyutlu bilgisayar oyunları oynamak,
- Bir takım sportif faaliyetlerde bulunmak.

Faaliyetler incelendiğinde çocukların okul öncesi dönemdeki yaşantılarının ve teknolojinin uzamsal becerinin gelişimi noktasında önemli olduğu söylenebilir.

Uzamsal yetenek ile ilgili çalışmalarda da, matematik eğitiminin diğer çalışma alanlarında olduğu gibi cinsiyet değişkeni özellikle uluslararası bazda ele alınmış ve alınmaya devam etmektedir. Uzamsal yetenek kavramının daha önce ele alınan farklı bileşenlerinin varlığı bu bileşenler arasında cinsiyet değişkenine ilişkin çalışmaların ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Nitekim son zamanlarda uzamsal yeteneğin bileşenlerinden birisi olan zihinsel döndürme becerisi üzerinde cinsiyet değişkeninin etkisi ile ilgili çalışmalara (Geiser, Lehmann, Corth, & Eid, 2008; Janssen, & Geiser, 2010; Hirnstein, Bayer, & Hausmann, 2009; Titze, Jansen, & Heil, 2010; Yıldız, 2009) rastlanmakla birlikte bu çalışmalarda genel olarak erkek öğrencilerin kız öğrencilerden daha iyi performans sergiledikleri belirlenmiştir. Bununla birlikte, farkın olmadığı çalışmalar da mevcuttur.

Yukarıda belirtilenler doğrultusunda ülkemizde bu alanda yapılan çalışmaların yeterli düzeyde olmaması, bu ve benzeri çalışmaların ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Bu amaçla eldeki çalışmada, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin zihinsel döndürme becerilerine cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ve okul öncesi eğitim alma durumunun etkisi incelenmiştir.



YÖNTEM

Araştırma Deseni

Var olanı değiştirmeye kalkmadan gözleyebilmeyi amaçlayan araştırma modellerine tarama modeli denmektedir. Tarama modeli sınıflandırmalarından biri olan ilişkiyel tarama modelinde ise; birden fazla değişken arasındaki birlikte değişimin varlığını, derecesini belirlemek amaçlanmaktadır (Karasar, 2009). Bu çalışmada da, ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin zihinsel döndürme becerileri ile cinsiyet, anne eğitim durumu, baba eğitim durumu ve okul öncesi eğitimi alma durumu gibi değişkenler arasındaki ilişkiyi belirleme amaçlandığından, ilişkiyel tarama modeli araştırmanın deseni olarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Grubu

Araştırmanın verisi Konya ili merkez ilköğretim okullarının ikinci kademe öğrencilerinden toplanmıştır. Bu amaçla, üç merkez ilçenin her birinden birer tane ilköğretim okulu tesadüfi olarak, her ilköğretim okulundan da 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde birer şube yine tesadüfi olarak belirlenmiştir. Seçilen sınıf ve şubelerde öğrenim gören tüm kız ve erkek öğrenciler veri toplama grubuna dahil edilerek; 130'u kız, 123'ü erkek öğrenci olmak üzere toplam 253 öğrenciden oluşan örneklem oluşturulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Veri, ilk kez Vandenberg ve Kuse (1978)'nin geliştirdiği, Peters ve arkadaşlarının (1995) yeniden düzenlediği Zihinsel Döndürme Testi (ZDT) aracılığı ile toplanmıştır. Toplam 24 sorudan oluşan test, tek boyutlu bir yapıdadır. Testte yer alan maddelerde, her bir madde için örnek olarak verilen şeklin farklı yön ve açılarda döndürülmüş iki ayrı formunun verilen dört seçenek içinde bulunup işaretlenmesi istenmektedir. Her iki döndürülmüş şekli de tespit edebilen öğrenci maddeden 1 puan alırken, her iki şekli birlikte belirleyemeyen ya da maddeyi boş bırakan öğrenciler maddeden 0 puan almaktadır. Dünya çapında kabul görmüş olan bu teste ilişkin geçerlik ve güvenilirlik çalışması Türkiye'de Yıldız (2009) tarafından yapılmıştır. Bu çalışma sonuçlarına göre; teste ait güvenilirlik katsayısını ilk uygulama için (n=161) 0.71 ve ikinci uygulama için (n=108) 0.66 olarak hesaplamıştır (Yıldız, 2009). Araştırmaya katılan öğrencilere ait demografik bilgiler ise araştırmacılar tarafından hazırlanan bir anket ile toplanmıştır.

Verinin Analizi

Öğrencilerin ZDT maddelerine verdikleri cevaplar puanlanmış ve elde edilen veri SPSS 15.0 paket programı kullanılarak çözümlenmiştir. Bu veri, demografik bilgilerin toplandığı anketle toplanan veri ile eşleştirilerek, karşılaştırma çalışmalarında kullanılmıştır. Gruplar arasında karşılaştırma çalışmalarında, cinsiyet ve okul öncesi eğitim alma gibi değişkenlerde iki bağımsız grubun olduğu hallerde, bağımsız gruplara uygulanan *t* testi kullanılırken, anne eğitim durumu ve baba eğitim durumu gibi değişkenlerde ikiden fazla bağımsız grubun olduğu hallerde ise; tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Gruplar arasında farkın tespiti halinde ise Scheffe testinden yararlanılmıştır. Ayrıca her bir ilişki için, ilişki gücünü açıklamak amacıyla etki büyüklüğü (Cohens' d) değerleri hesaplanmıştır.

BULGULAR

Zihinsel döndürme becerileri ile bazı değişkenler arasındaki ilişkilerin arandığı bu çalışmada ilk olarak; zihinsel döndürme becerisinin cinsiyet ve öğrencilerin okul öncesi eğitimi alma durumlarına bağlı değişimi incelenmiştir. Bu amaçla oluşturulan bağımsız gruplar arasında zihinsel döndürme puanları yönünden farkın olup olmadığı *t* testi ile incelenmiş ve sonuçlar Tablo 1 de sunulmuştur.

Tablo 1: Cinsiyet ve okul öncesi eğitim alma yönünden zihinsel döndürme becerilerine ait t-testi sonuçları

	Gruplar	n	\bar{x}	S_x	t
Cinsiyet	Kız	130	6.15	4.22	- 0.154
	Erkek	123	6.24	5.08	
Okul öncesi eğitim	Eğitim almamış	178	5.27	3.55	- 5.130**
	Eğitim almış	75	8.40	6.04	

(**; p<0.01)

Tablo 1 de görüldüğü gibi, çalışmaya katılan 130 kız öğrencinin zihinsel döndürme testi puan ortalaması 6.15 ve 123 erkek öğrencinin ortalaması ise 6.24 bulunmuştur. Gruplar arasındaki 0.09 puanlık fark $\alpha=0.05$ düzeyinde manidar değildir (t=- 0.154; p>.05). Okul öncesi eğitim alma yönünden ise; okul öncesi eğitim alan öğrencilerin ZDT ortalaması 8.40 iken, eğitim almayanların ortalaması 5.27 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki 3.13 puanlık fark, okul öncesi eğitim alan öğrenciler lehine, istatistiksel olarak manidardır (t=- 5.130; p<.01).

Okul öncesi eğitimi alma değişkeninin zihinsel döndürme becerisi üzerindeki etkisini daha ayrıntılı belirleyebilmek için eta-kare (η^2) değeri ve etki büyüklüğü indeksi (d) hesaplanmıştır. Hesaplanan eta-kare değeri 0.095 ve standardize edilmiş etki büyüklüğü indeksi (d) -0.706 olarak bulunmuştur. Buna göre ortalamalar arasındaki uzaklığın 0.706 standart sapma kadar olduğu söylenebilir. Ayrıca eta-kare değeri zihinsel döndürme becerisi puanlarına ait varyansın yaklaşık % 10'unun okul öncesi eğitimi alma durumuna bağlı olarak ortaya çıktığına işaret etmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü indeksi değeri ise orta düzeyde bir etkiyi yansıtmaktadır.

Anne ve baba eğitim durumları ile zihinsel döndürme puanları arasındaki ilişkiyi ortaya koyabilmek için değişkenlere göre oluşturulan bağımsız grupların zihinsel döndürme puanları karşılaştırılması tek yönlü varyans analizi ile ortaya konulmuştur. Varyans analizi sonuçları Tablo 2 de verilmiştir.

Tablo 2: Anne ve baba eğitim durumu değişkenleri yönünden varyans analizi sonuçları

Değişken	Değişkenlik kaynağı	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F
Anne eğitim durumu	Grup içi	4866,916	250	19,468	14,927**
	Gruplar arası	581,203	2	290,601	
	Toplam	5448,119	252		
Baba eğitim durumu	Grup içi	4867,240	250	19,469	14,918**
	Gruplar arası	580,878	2	290,439	
	Toplam	5448,119	252		

(**; p<0.01)

Tablo 2 incelenirse; gerek anne eğitim durumu, gerekse baba eğitim durumu yönünden oluşturulan gruplar arasında (üniversite mezunu, lise mezunu ve ilköğretim mezunu) zihinsel döndürme testi puanları yönünden manidar farkların bulunduğu görülmektedir (F=14,927 p<.01 ve F=14,918 p<.01). Farkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit edebilmek için Scheffe testine başvurulmuştur. Elde edilen karşılaştırma sonuçları Tablo 3 de sunulmuştur.

Tablo 3: Scheffe testi sonuçları

	Üni. 10.18 (8.71)	Lise 7.79 (6.58)	İlköğretim 5.38 (4.96)
Üniversite	-	2.39 (2.13*)	4.80** (3.75**)
Lise	-2.39 (-2.13*)	-	2.41** (1.62)
İlköğretim	-4.80** (-3.75**)	-2.41** (-1.62)	-

(*; $p < .05$ **; $p < .01$ ve () içerisindeki değerler baba eğitim durumu yönünden gruplara ait ortalamalar)

Tablo 3 incelenirse; anne eğitim durumu yönünden oluşturulan gruplar arasındaki farkların üniversite ve lise mezunu anneler ile ilköğretim mezunu annelerin çocuklarının zihinsel döndürme puanları arasında olduğu görülmektedir. Gerek üniversite gerekse lise mezunu annelerin çocuklarının ZDT ortalamaları ilköğretim mezunu annelerin çocuklarına oranla, $\alpha = 0.01$ düzeyinde manidar şekilde daha yüksektir (farklar sırasıyla 4.80 ve 2.41). Üniversite ve lise mezunu annelerin çocukları arasında fark görülmemektedir (2.39).

Benzer şekilde incelemeler baba eğitim durumu yönünden yapılırsa; üniversite mezunu babaların çocuklarının hem lise mezunu hem de ilköğretim mezunu babaların çocuklarından yüksek ortalamalar elde ettikleri görülmektedir (farklar sırasıyla 2.13 ve 3.75). Lise mezunu babalar ile ilköğretim mezunu babaların çocukları arasındaki puan farkları (1.62) manidar değildir.

Anne ve baba eğitim durumlarının zihinsel döndürme puanlarını etkileme gücünü tespit edebilmek amacıyla eta-kare (η^2) ve etki büyüklüğü indeksi (ω^2) değerleri hesaplanmıştır. Anne eğitim durumu için eta-kare (η^2) 0.107, etki büyüklüğü indeksi (ω^2) ise 0.099 elde edilmiştir. Bu durum ZDT puanlarına ait varyansın % 10'unun anne eğitim durumuna bağlı puanlarla açıklanabileceği anlamına gelmektedir. Etki büyüklüğü indeksi ise orta düzeyde bir etkiye işaret etmektedir. Baba eğitimi durumu içinse; $\eta^2 = 0.107$, $\omega^2 = 0.099$ elde edilmiştir. Buna göre ZDT puanlarındaki toplam varyansın % 10'unun baba eğitim durumuna ait puanlarla açıklanabileceği ifade edilebilir. Etki büyüklüğü indeksi ise baba eğitim durumu için yine orta düzeyde bir etkiye işaret etmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada cinsiyet, anne-baba eğitim durumu ve okul öncesi eğitim alma durumunun ilköğretim öğrencilerinin zihinsel döndürme becerileri üzerindeki etkisi ele alınmıştır.

Cinsiyet farklılıklarının sebepleri henüz tam olarak anlaşılabilmiş değildir (Titze et al., 2010). Cinsiyet değişkeninin özellikle fen ve matematik alanlarında yol açtığı farklılıkların arkasında yatan sebeplerle ilgili açıklamalar genel olarak toplumsal/çevresel veya genetik etkenler üzerinde odaklanmıştır (Spelke, 2005). Zihinsel döndürme becerilerindeki farklılıklar incelendiğinde de benzer etkenlere rastlamak mümkündür. Genel olarak zihinsel döndürme becerileri üzerine yapılan çalışma sonuçları (Örn. olarak, Voyer & Doyle, 2010; Geiser et. al. 2008; Titze et al., 2010; Janssen & Geiser, 2010) erkeklerin kızlardan daha iyi performans sergilediklerini göstermektedir. Alias, Black & Gray (2002) tarafından yapılan çalışmada ise cinsiyet değişkenine göre farklılığa rastlanmamıştır. Araştırmamızdan elde edilen bulgular ise cinsiyet değişkeninin zihinsel döndürme becerisi üzerinde bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Ülkemizde Yıldız (2009) tarafından yapılan çalışma sonuçları ile araştırmamız sonuçları örtüşmektedir. Moe (2009) zihinsel döndürme becerisinde kızların erkeklerden daha düşük düzeyde beceriye sahip olmalarının biyolojik, strateji ve kültürel sebeplerden kaynaklandığına işaret etmiştir. Bunun yanında, Titze ve ark. (2010), zihinsel döndürme ile ilgili uygulamaların kızların erkeklerle aynı şekilde performanslarını geliştirmelerine katkı sağladığını belirtmişlerdir. Davranışçı psikologların görüşü uzamsal yetenekteki farklılığın kaynağının çocuk yetiştirme, öğrenme fırsatları ve sosyal beklentiler olduğu



görüştünderler (Sundberg, 1994). Bu görüş bütün ülkelerde cinsiyete göre aynı farklılıkların elde edilmemesi ile desteklenmektedir (Ethington, 1990; Akt: Sundberg, 1994.). Bu anlamda araştırmamız bağlamında cinsiyet değişkenine göre bir farklılığın elde edilmeme sebebinin, yenilenen müfredat ile birlikte uzamsal ilişkilerin ön plana çıkması sonucu kız ve erkek öğrencilerin benzer yaşantılara sahip olmaları, bir başka ifade ile öğrenme fırsatlarının eşdeğer olması kaynaklı olabileceğini akla getirmektedir.

Araştırmamızın diğer değişkenleri olan anne baba eğitim durumu ve okul öncesi eğitim alma durumuna göre ise zihinsel döndürme becerilerinde farklılıklara rastlanmıştır. Anne eğitim durumu, baba eğitim durumu ve okul öncesi eğitim alma durumu değişkenlerinin her biri için belirlenen etki büyüklüğü indeksi orta düzeyde etkiye işaret etmektedir. Bir başka ifade ile adı geçen değişkenler zihinsel döndürme becerilerinin gelişiminde orta düzeyde etkiye sahiptir. Bu durum çevresel etkenlerin zihinsel döndürme becerisinin gelişimine olan önemine bir işaret sayılabilir.

WJEIS's Note: This article was presented at International Conference on New Trends in Education and Their Implications - ICONTE, 27-29 April, 2011, Antalya-Turkey and was selected for publication for Volume 2 Number 1 of WJEIS 2011 by WJEIS Scientific Committee.

KAYNAKÇA

Alias, M., Black, T. R., & Gray, D. E. (2002). Effect of instructions on spatial visualization ability in civil engineering students. *International Education Journal*, 3 (1), 1-12.

Ben-Chaim, D., Lappan, G., & Houang, R. T. (1988). The effect of instructions on spatial visualization skills of middle school boys and girls. *American Educational Research Journal*, 25(1), 51-71.

Bishop, A. J. (1980). Spatial abilities and mathematics achievement-A review. *Educational Studies in Mathematics*, 11, 257-269.

Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 420-464). New York: Macmillan.

Geiser, C., Lehmann, W., Corth, M., & Eid, M. (2008). Quantitative and qualitative change in children's mental rotation performance. *Learning and Individual Differences*, 18, 419-429.

Hirnstain, M., Bayer, U., & Hausmann, M. (2009). Sex-specific response strategies in mental rotation. *Learning and Individual Differences*, 19, 225-228.

Janssen, A. B., & Geiser, C. (2010). On the relationship between solution strategies in two mental rotation tasks. *Learning and Individual Differences*, 20, 473-478.

Karasar N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Yayın Dağıtım: Ankara.

Moe, A. (2009). Are males always better than females in mental rotation? Exploring a gender belief explanation. *Learning and Individual Differences*, 19, 21-27.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, Va: NCTM.

Olkun S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities With Engineering Drawing Activities. *International Journal of Mathematics Teaching and Learning*, April 2003. <http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/sinanolkun.pdf>



Peters, M., Laeng, B., Latham, K., Jackson, M., Zaiyouna, R. and Richardson, C. (1995). A Redrawn Vandenberg & Kuse Mental Rotations Test: Different Versions and Factors that affect Performance. *Brain and Cognition*, 28, 39-58.

Sorby S. (1999). Developing 3-D Spatial Visualization Skills. *Engineering Desing Graphics Journal*, 63 (2), 21-32.

Spelke, E. S. (2005). Sex differences in intrinsic aptitude for mathematics and science. *American Psychologist*, 60 (9), 950-958.

Sundberg, S. E. (1994). Effect of spatial training on spatial ability and mathematical achievement as compared to traditional geometry instruction. Doctoral Dissertation, University of Missouri-Kansas City.

Tartre, L. A. (1990). Spatial Orientation Skill and Mathematical Problem Solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21 (3), 216- 229.

Titze, C., Jansen, P. & Heil, M. (2010). Mental rotation performance in fourth graders: No effects of gender beliefs (yet?). *Learning and Individual Diffrences*, 20, 459-463.

Voyer, D. & Doyle, R. A. (2010). Item type and gender differences on the mental rotations test. *Learning and Individual Differences*, 20, 469-472.

Yıldız B. (2009). Somut Materyal Kullanımının Uzamsal Görselleştirme ve Zihinsel Döndürme Becerilerine Etkileri. Hacettepe Üniversitesi, Ankara. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi).