

BİLİM MERKEZLERİNİN ÖĞRENCİLERİN ULUSLARARASI SINAVLARDAKİ BAŞARILARINA ETKİSİ

THE EFFECT OF SCIENCE CENTERS ON STUDENTS' ACHIEVEMENTS IN INTERNATIONAL EXAMINATIONS

Aygül KOYUNCU

*Dr., Konya Bilim Merkezi
Eğitim Departmanı
aygul.koyuncu@kbm.org.tr*

Havva KIRGIZ

*Konya Bilim Merkezi
Eğitim Departmanı
havva.gokkaya@kbm.org.tr*

Geliş Tarihi/Received:
03/10/2016

Kabul Tarihi/Accepted:
01/12/2016

e-Yayım/e-Printed:
25/12/2016

Özgün Araştırma Makalesi / Original Research Article

ÖZ

21. yüzyıl dünyasının eğitimli ve bilgili bireylerinden olmak için, öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin (STEM) temellerini çok iyi bir şekilde bilmeleri ve anlamaları gerekmektedir. Günümüzde bilim merkezleri fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi için oluşturulmuş; STEM eğitimi uygulamaları için en uygun ortamlar olarak görülmektedir. Çünkü bu merkezlerde uygulanan eğitim metodolojisi STEM eğitime dayanmaktadır. Türkiye’de yeni açılan bilim merkezleri büyükşehir belediyeleri ve TÜBİTAK (Türkiye Bilimsel Araştırmalar Kurumu) tarafından desteklenmektedir. Bu çalışmanın amacı bilim merkezlerinin öğrencilerin TIMSS ve PISA gibi uluslararası sınavlardaki başarılarına etkisini araştırmaktır. Sekiz hafta boyunca süren STEM eğitimi programına 35 öğrenci katılmıştır. Programın etkisi amacıyla ön test - son test deseni uygulanarak belirlenmeye çalışılmıştır. .

Anahtar Kelimeler: bilim merkezi, STEM eğitimi, bilim eğitimi

ABSTRACT

To be educated and engaged citizens of the world in the 21st century, everyone should know and understand the basics of science, technology, engineering, and mathematics (i.e., STEM). As an environment for learning science, technology, engineering and mathematics, science centers have been regarded as having great potential for implementing STEM education places. The methods implemented in these centers are based on STEM education. In Turkey, new science centers are supported by Metropolitan Municipalities and The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK). The purpose of this study was to investigate the effect of science centers on students’ achievements in international exam results such as TIMSS and PISA. In the study, 35 students participated in an eight-week STEM education program. A pretest – posttest design was implemented to determine the effect of the program.

Keywords: science center, STEM education, science learning

GİRİŞ

2015 yılında uygulanan TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study: Uluslararası Matematik ve Fen Eğitimi Araştırması) sonuçlarına göre Doğu Asya ülkeleri 4. sınıf matematik puanlarında en yüksek puanları almıştır. Bu ülkeler sırasıyla; Singapur (618 puan), Hong Kong (615 puan), Kore (608 puan), Çin (597 puan) ve Japonya (593 puan)'dır. Bu ülkelere en yakın ülke olan Kuzey İrlanda (570 puan) ile aralarında 23 puan fark bulunmaktadır. Türkiye ise 483 puan ile 36. sırada yer almıştır. Fen alanı incelendiğinde ise yine aynı ülkelerin ilk beşte yer aldığı görülmektedir: Singapur (590 puan), Kore (589 puan), Japonya (569 puan), Rusya Federasyonu (567 puan), Hong Kong (557 puan), Çin (555 puan). Türkiye ise 483 puan ile 35. sırada yer almıştır (TIMSS, 2015).

Türkiye ilk olarak 1995 yılında yapılan TIMSS sınavına, sadece 8.sınıflar düzeyinde 1999 ve 2007 yıllarında katılmıştır. Türkiye'nin 8. sınıflar düzeyinde fen alanında 1999 yılında 33. sırada, 2007 yılında 31. sırada; matematik alanında 1999 yılında 31. sırada, 2007 yılında ise 30. sırada yer aldığı görülmektedir. 2011 yılında ise 4. ve 8. sınıflar düzeyinde katılım sağlanmıştır. 8. sınıflar matematik alanında 24. sırada ve fen alanında 21. sırada; 4. sınıflar matematik alanında 35. sırada ve fen alanında 36. sırada yer almıştır.

72 ülkede 15 yaşındaki 540 bin öğrenci ile gerçekleştirilen bir diğer uluslararası sınav olan PISA (Programme for International Student Assessment: Öğrenci Performansı Değerlendirme) sonuçlarına göre ülkemiz önceki yıllara göre gerilemiştir. Üç yılda bir gerçekleştirilen PISA'da Singapur matematik, fen ve okuma alanlarında en başarılı ülke olurken, Türkiye 50. sırada yer almıştır (OECD, 2016).

Uluslararası sınavlarda başarı oranını arttırmak için öğrencilerin sorgulama yeteneklerinin geliştirilmesi, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini edinmeleri; bunun için de STEM (fen, teknoloji, mühendislik ve matematik) eğitimi üzerinde yoğunlaşılması gerekmektedir. STEM eğitimi birden fazla STEM alanının bir araya gelmesi ile öğrenci ve öğretmenin işbirlikli olarak oluşturduğu bir yaklaşımdır (Corlu, Capraro, & Capraro, 2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik birbirleriyle alakalı alanlar olduğundan, bu STEM alanlarının bütünleşik olarak sunulması öğrencilerin bu konulardaki bilgi, yetenek ve becerilerini geliştirmelerine yardımcı olmaktadır (Tseng, Chang, Lou, & Chen, 2011). Şu anki STEM eğitiminin geliştirilmesi, teknoloji eğitiminin diğer STEM konularıyla bütünleştirilmesi için farklı seçenekler ortaya çıkarmıştır (Grubbs, & Grubbs, 2015).

STEM müfredatını bütün seviyelerdeki alanlarla bütünleştirmek öğrencilere informal öğrenme ortamı sağlayacaktır (Meyrick, 2012).

Bilim ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte değişen eğitim ihtiyaçlarına uygun bir şekilde tasarlanmış olan bilim merkezleri kurulmuştur. Bu merkezler, bilim eğitiminin etkileşimli bir şekilde gerçekleştirildiği, ziyaretçilerin de katılımcı olarak adlandırıldığı, informal eğitim alanlarıdır. Bilim merkezleri genellikle bilim müzeleri ile karıştırılmakta ve kıyaslanmaktadır. Bilim merkezleri interaktif sergi üniteleri ve eğitim programları ile bilim müzelerinden farklılaşmaktadır. Bilim müzeleri kadar bilim merkezleri de informal bilim eğitiminde önemli bir role sahiptir (Danilov, 1982; Lederman, 1998; Shamos, 1995; Wellington, 1990). Bilim merkezleri ve müzeleri, etkileşimli ve etkileyici bilimsel etkinlikleri ile bilim eğitimi için tamamlayıcı ortamlardır (Rennie, 2007). Bilim merkezleri informal STEM eğitimi için en uygun alanlardan biridir (Hüküm, 2014).

Bu çalışma kapsamında, bir bilim merkezinde uygulanan etkinliklerin fen ve matematik alanlarındaki etkisini ölçmek için katılımcılara uygulanan ön test ve son test sonuçları incelenmiştir. Bu çalışmada amaç, bilim merkezlerinde gerçekleştirilen faaliyetlerin uluslararası sınavların sonuçları üzerindeki etkisinin açıklanmasıdır.

YÖNTEM

Çalışma Grubu

2015 yılında gerçekleştirilen TIMSS sınavı için Konya ilinden seçilmiş bir devlet okulu grubu, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Konya Bilim Merkezi'nde 8 hafta boyunca STEM eğitimine katılmıştır. 35 kişilik 4. sınıf grubuna etkinliklerden önce ön test ve sonrasında da son test uygulaması yapılmıştır. Tablo 1'de eğitimde yer alan alan ve verilerin toplandığı öğrenciler ile ilgili örneklem bulunmaktadır.

Tablo 1 <i>Öğrenci Tanımlaması</i>		
Özellikler		N
Yaş	10	28
	Diğer	7
Cinsiyet	Kız	19
	Erkek	16

35 katılımcıdan 16 kişi erkek, 19 kişi kızdır. Her bir öğrenci Konya Bilim Merkezi'nde gerçekleştirilen etkinliklere katılmıştır. Eğitim programı fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin farklı kombinasyonları ile oluşturulmuş bütünlük eğitimlerinden oluşmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veriler, önceki yıllarda çıkmış TIMSS sorularından oluşan 14'er soruluk ön test ve son test sorularının değerlendirilmesi ile elde edilmiştir.

Verilerin Toplanması

Bu çalışma için izlenen işlem basamakları sırasıyla verilmiştir:

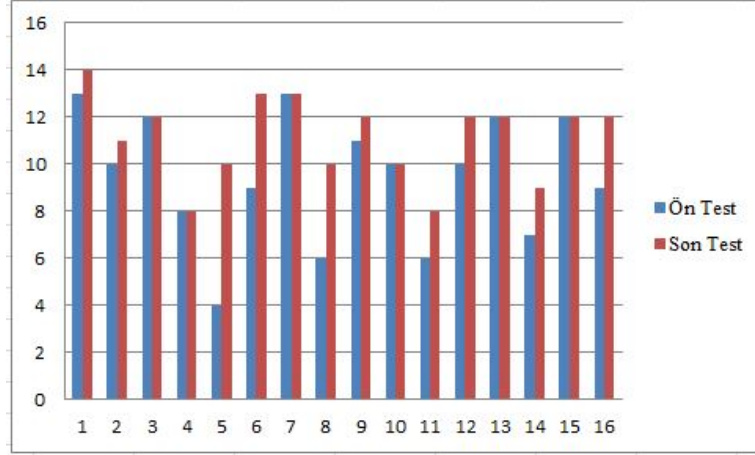
- ✓ Öğrencilere yapılacak eğitim programı ile ilgili bilgi verilmiştir (Ek-1).
- ✓ Bilim merkezine gelen öğrencilere ön test uygulaması yapılmıştır.
- ✓ Ek-1'de ifade edilen program doğrultusunda fen ve matematik konuları birbirinden farklı etkinlikler ile uygulamalı olarak aktarılmış, sergi galerileri gezilmiş ve planetaryum filmi izlenmiştir.
- ✓ Etkinlikler tamamlandıktan sonra son test uygulaması yapılmıştır.
- ✓ Değerlendirme için 14 fen ve matematik sorusundan oluşan iki farklı sınav versiyonu hazırlanmıştır. Sorular hazırlanırken TIMSS soru formatına uygun olmalarına dikkat edilmiş ve önceki yıllarda çıkmış TIMSS sorularından faydalanılmıştır.

Verilerin Analizi

Öğrenciler hiçbir eğitim sürecine katılmadan önce 14 soruluk bir test uygulaması yapılmıştır. Daha sonra Konya Bilim Merkezi'nde çeşitli etkinliklere katılmışlardır. Etkinliklerde ele alınan konular; sistemler, geometri, madde, verilerle-sayılarla işlemler, hareket, ölçüm, optik, kesirler, ondalık kesirler, uzunluk ölçme, elektriktir. Söz konusu konular disiplinlerarası etkinliklerle öğrencilere sunulmuş, böylelikle öğrencilerin sorgulayarak, araştırarak, keşfederek öğrenmeleri sağlanmıştır. Ayrıca, Konya Bilim Merkezi'nde yer alan sergi galerileri (Dünyamız ve Bilimin Sultanları) gezilmiş, bilimsel planetaryum filmleri izletilmiştir. Etkinlikler sonrasında yine 14 soruluk bir test uygulaması yapılmıştır. Öğrencilerin ön test ve son testte aldıkları puanlar kız ve erkek öğrenciler için ayrı ayrı karşılaştırılmıştır. Değerlendirme sonuçları grafiklerle sunulmuştur.

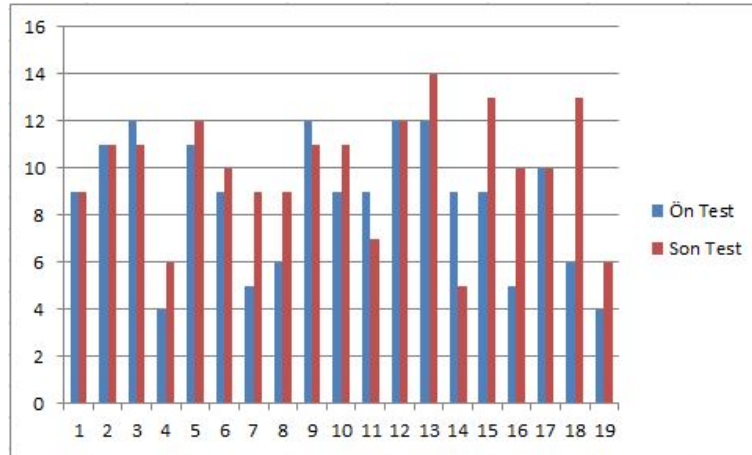
BULGULAR

Bilim merkezi etkinlikleri öncesinde ve sonrasında elde edilen sonuçlar Şekil 1 ve Şekil 2’de sunulmuştur. Şekil 1’de de görüldüğü üzere erkek öğrencilerin son test sonuçları ön test sonuçlarından daha iyidir. Sadece 5 erkek öğrenci her iki sınavda da aynı puanı almıştır.



Şekil 1. Erkek öğrenciler için ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

Kız öğrenciler de durum biraz daha farklılaşmıştır. 3 kız öğrencinin son test sonuçları ön test sonuçlarından daha düşüktür (Şekil 2).



Şekil 2. Kız öğrenciler için ön test son test sonuçlarının karşılaştırılması

Kız öğrenciler için ön test ve son test sonuçlarının ortalaması sırasıyla (8,63) ve (9,95) olarak hesaplanmıştır. Bu iki değer arasındaki (1,32) puanlık fark öğrencilerin aldıkları eğitim sonrası değerlendirme sorularından daha yüksek puan aldıklarını göstermektedir.

Erkek öğrencilerin ön test sonuçlarının ortalaması (9,5) iken son test sonuçlarının ortalaması (11,12) olarak hesaplanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2
Ön Test ve Son Test İstatistikleri

		N	Ön Test Ortalama	Son Test Ortalama
Cinsiyet	K	19	8,63	9,95
	E	16	9,5	11,12
Toplam		35	9,07	10,54

Sonuçlara göre, Konya Bilim Merkezi'nde gerçekleştirilen etkinlikler 35 kişilik öğrenci grubunun fen ve matematik sonuçlarında olumlu bir değişiklik sağlamıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Konya Bilim Merkezi'nde gerçekleştirilen etkinlikler sonrasında, Konya ilinde bulunan bir devlet okulundaki kız ve erkek öğrencilerin fen ve matematik alanlarındaki son test sonuçlarının ön test sonuçlarından daha iyi olduğu görülmüştür. Bu çalışma için bazı sınırlılıklar vardır: Değerlendirme yapılan grup oldukça küçüktür ve sadece bir bilim merkezinde yapılan etkinlikler göz önüne alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler ise bilim merkezi etkinliklerinin uluslararası sınavlar için faydalı olabileceği hususunda bir fikir vermektedir.

Ayrıca, STEM alanlarının bir arada olduğu disiplinlerarası etkinliklerin öğrencilerin fen ve matematik eğitiminde önemli bir yere sahip olduğu söylenebilir. Bu sebeple, bilim merkezlerinde STEM faaliyetlerine yönelik çalışmalar yapılması düşünülmeli ve öğrencilerin bu etkinliklere katılımı sağlanmalıdır.

Günümüzde pek çok ülkenin eğitim sisteminde öğrencilerin; üreten, ekonomik ve sosyal gelişmelere katkı sağlayan, 21. yüzyıl becerilerine sahip bireyler olarak yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Çağın gereklilikleri ve teknolojiye gelişmelerle birlikte düşünen, sorgulayan, araştıran ve buluş yapabilen öğrencilere olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. Bu nedenle günümüzde öğrencilerin temel bilim derslerinde öğrendikleri bilgileri bütünleştirmelerini sağlayan STEM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) eğitimi dünyada birçok ülkenin öğretim programlarına dâhil edilmektedir. Böylelikle, teorik bilgi uygulamaya, ürüne ve yenilikçi buluşlara dönüştürülmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2016).

STEM eğitiminin yaygınlaştırılması için STEM merkezlerinin kurulması düşünülmektedir. Halihazırda TÜBİTAK tarafından desteklenen bilim merkezleri fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimleri için uygun alanlar haline getirilebilir.

2015 yılında gerçekleştirilen TIMSS uluslararası sınav raporuna göre Türkiye'deki 4. sınıf öğrencileri fen ve matematik alanında Avrupa ülkelerine göre düşük performans göstermiştir. Öğrencilerimiz matematik ve fen alanlarında ortalama 483 puan alırken, her iki alanda da TIMSS ortalama puan barajının altında yer almışlardır. Daha önceki sınavlar göz önüne alındığında Türkiye'nin başarısında artış görülmektedir. Ancak, başarı seviyemizi ortalamanın üzerinde tutmak için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Öğrencilerin sadece sınava yönelik çalışmaması ve yorumlama yeteneklerinin artırılması gerekmektedir.

Bilim merkezlerinin ve planetaryumların ülke genelinde yaygınlaştırılması, öğretmenlerin ve öğrencilerin bu ortamlardan informal öğrenme için yararlanmalarına olanak sağlayacaktır. Bununla ilgili olarak, Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) 23. Toplantısında alınan karar doğrultusunda Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Bilim ve Toplum Proje Destekleme Programı başlatmıştır. Bu kapsamda, büyükşehir belediyelerince kurulması düşünülen bilim merkezleri ve projeleri TÜBİTAK tarafından desteklenmektedir (TÜBİTAK, 2014).

ÖNERİLER

Bu çalışma neticesinde aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- ✓ Uluslararası sınavlarda ülkemizin başarı oranını arttırmak için Milli Eğitim Bakanlığı ve bilim merkezleri işbirliği yapılabilir. Müfredata uygun olarak hazırlanacak eğitim ve sergi galerisi gezi programlarının öğrencilerin etkili bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olacağı düşünülmektedir.
- ✓ STEM eğitimi için yeni eğitim merkezleri kurmak yerine, halihazırda var olan bilim merkezleri STEM eğitim alanları olarak kullanılabilir.
- ✓ STEM eğitimleri yalnızca öğrenciler için değil öğretmenler için de yapılabilir. Böylelikle öğretmenler edindikleri bilgileri uygulamalı olarak öğrencilere kolaylıkla aktarabilirler.

KAYNAKÇA

- Bayar, V., & Bayar, S. A. (Kasım, 2013). *TIMSS 2011 matematik başarıları ulusal değerlendirme raporu*. Türk Eğitim Sendikası TIMSS 2011 Matematik Başarıları Ulusal Değerlendirme Raporu, Ankara.
- Bell, P., Lewentstein, B., Shouse, A. W., & Feder, M. A. (2009). *Learning science in informal environments: People, places, and pursuits*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Berry, M. R., Chalmers, C., & Chandra, V. (2012). STEM futures and practice, can we teach STEM in a meaningful and integrated way. *2nd International STEM in Education Conference*. Beijing, China.

- Buxton, C. A., (2001). Modeling science teaching on science practice? Painting a more accurate picture through an ethnographic lab study. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 387-407.
- Bybee, R. W. (2010a). *The teaching of science: 21st century perspectives*. Arlington, Virginia: NSTA Press.
- Bybee, R. W. (2010b). What is STEM education. *Science*, 239, 996.
- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39 (171), 74-85.
- Corlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu [Call for STEM education research in the Turkish context]. *Turkish Journal of Education*, 3(1), 4-10.
- Danilov, V. J. (1982). *Science and technology centers*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Grubbs, M. E. & Grubbs, S. (2015). Beyond science and math: integrating geography education. *Technology and engineering teacher*, 40, 17-21.
- Hüküm, F. N. (2014). Proceedings from NAMES 2014: 4th General Assembly Meeting. Okul dışı öğrenme ortamlarında bilim merkezlerinin yeri. Bursa.
- Lederman, L. (1998). The ICSU Programme on Capacity Building in Science. *Studies in Science Education*, 31, 73-91.
- Meyrick, K. M. (2012). How STEM education improves student learning. *Meridian*, 14(1). Retrieved from <http://www.ced.ncsu.edu/meridian/index.php/meridian/article/viewFile/6/5>.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2016). STEM eğitimi raporu. Ankara: SESAM.
- Mullis, I. V., Martin, M. O., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College; and Amsterdam, the Netherlands: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) IEA Secretariat.
- OECD (2016). *Programme for international student assessment*. Online erişim: <https://www.oecd.org/pisa/data/>, Erişim tarihi: 10.12.2016.
- Rennie, L. J. (2007). Learning science Outside of School. S. K. Abell and N. G. Lederman (Ed), *Handbook of Research on Science Education*, (pp. 125-167). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Shamos, B. M. H. (1995). *The myth of scientific literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- TIMSS (2016). *TIMSS 2015 and TIMSS advanced 2015 international results*. Online erişim: <http://timss2015.org/>, Erişim tarihi: 10.12.2016.
- TÜBİTAK (2014). *4003-Bilim merkezi kurulması destek programı*. Online erişim: <https://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/bilim-ve-toplum/ulusal-destek-programlari/icerik-4003-bilim-merkezi-kurulmasi-destek-programi>, Erişim tarihi: 10.12.2016.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2011). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 23(1), 87-102.
- Wellington, J. (1990). Formal and informal learning in science: The role of interactive science centres. *Physics Education*, 25, 247-252.

Ek-1

BİLİM MERKEZİ PROGRAMI

<i>Eğitimin konusu</i>	STEM Eğitimi
<i>Eğitimin amacı</i>	İlkokul 4. sınıf öğrencilerinin STEM etkinlikleri ile uluslararası sınavlara hazırlanmasına katkı sağlanması ve okulda edinilen bilgilerin uygulaması.
<i>Eğitimin hangi ders veya sosyal etkinlik kapsamında planlandığı</i>	Fen Bilimleri ve matematik dersleri kapsamında yapılması planlanmaktadır.
<i>Eğitim İçeriği</i>	Fen ve Matematik Konuları: Geometri, Verilerle-Sayılarla İşlemler, Ölçüm, Kesirler, Sayı İşlemleri, Sistemler, Madde, Hareket, Optik, Elektrik Sergi Galerileri: Dünyamız, Bilimin Sultanları Planetaryum Filmleri: Ağaçlar, Dinamik Dünya, Astronot
<i>Eğitimin başlama ve bitiş tarihi</i>	Başlama: 24.12.2014 Bitiş : 25.03.2015
<i>Eğitimin yeri/yerleri</i>	Konya Bilim Merkezi (Eğitim alanları, sergi galerileri ve planetaryum)
<i>Eğitim sırasında alınacak güvenlik önlemleri</i>	1 idareci ve 1 öğretmen rehberliğinde gerekli güvenlik önlemlerinin alınması planlanmaktadır. Bilim merkezinde ise 4 rehber eşlik edecektir.
<i>Eğitime katılacak toplam öğrenci sayısı</i>	35
