



İNTERAKTİF BİR MATEMATİK SERGİSİNİN MATEMATİĞİN POPÜLERLEŞTİRİLMESİNE OLAN KATKISININ İNCELENMESİ¹

ANALYZING THE CONTRIBUTION OF AN INTERACTIVE
MATHEMATICS EXHIBITION TO THE POPULARIZATION OF
MATHEMATICS

Abdulkadir ERDOĞAN*

Özet: *Bu araştırmanın amacı UNESCO tarafından desteklenen uluslararası interaktif bir matematik sergisinin matematiğın popülerleştirilmesine olan katkısını incelemektir. Durum çalışması niteliğı taşıyan bu araştırmanın verileri serginin bir ay süreyle ziyarete açıldığı il olan Eskişehir’de ziyaretçi kayıtları ve bir ziyaretçi defteri aracılığıyla toplanmıştır. Ziyaretçilerin söz konusu deftere not ettikleri görüşler içeriklerine göre gruplandırılarak incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, serginin başta her seviyeden öğrenciler olmak üzere geniş bir kitleye hitap edebildiği ve katılımcılar üzerinde matematikle ilgili bilgi, algı ve tutumlarını değiştirebilecek nitelikte bazı etkiler bıraktığı görülmüştür. Ayrıca, serginin toplumumuzda matematikle ilgili potansiyel bir ilgi ve hassasiyetin var olduğunu gösterdiği ve özgün tasarım ve uygulamaların matematiğın popülerleştirilmesi adına büyük katkılar sağlayabileceği sonucuna ulaşılmıştır.*

Anahtar Kelimeler: Matematik, Matematik Sergisi, Matematiğın Popülerleştirilmesi, Matematik Eğitimi.

Extended Abstract:

Purpose and Significance: *The purpose of this study is to analyse the contribution of an international interactive mathematics exhibition to the*

¹Bu çalışmanın bir kısmı 8. Matematik Sempozyumu, Sergi ve Şenlikleri’nde bildiri olarak sunulmuştur

*Yrd.Doç.Dr., Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Matematik Öğretmenliği ABD, akadir.erdogan@gmail.com



popularization of mathematics. The exhibition was born with the support of UNESCO and exhibited for the first time in 2004. It was composed of nine topics, from mathematical shapes in nature up to some famous proofs, and each topic was based on interactive hands on objects, pictures and demonstrations.

Many factors, such as disaffection from mathematics studies and students' negative images of mathematics, show that nowadays the popularization of mathematics is an important concern. However, the effects of the actions aiming at popularization of mathematics have not really been studied. In this study, contributing to the knowledge about the effects of the popularization of mathematics actions is aimed.

Method: The study was designed using the case study approach. The exhibition took place in three cities -Eskisehir, Izmir and Ankara - and the data of this study came from the exhibition period of 28 days in Eskisehir. The data were collected mainly via a visitor's book because of its potentiality to obtain authentic data and to access to the visitors' feelings and opinions. The number of visitors and their occupations were also systematically registered in order to evaluate interest in exhibition and its potentiality to address a large mass of people. The visitors' feelings and opinions about the exhibition were analyzed according to the categories carried out on the basis of their contents.

were primary education and college students. The exhibition was also visited by a significant number of preschool children, high school students, teachers and parents. In addition, from the first to the last week, the number of visitors regularly increased. 316 visitors signed the visitor's book. Most of the visitors wrote down a general appreciation, opinion, suggestion and acknowledgement for the exhibition. However, more than a half of visitors, some of them also indicated a general appreciation, used expressions in the meaning of the popularization of mathematics. According to the categories carried out, these expressions were identified as related to the potentiality of the exhibition (1) to address a large mass of people, (2) to show the concrete and experimental aspect of mathematics, (3) to show the fun and attractive aspect of mathematics, (4) to contribute to the creative and analytical thinking, (5) to show the relation between mathematics and daily life, (6) to



contribute to change views and attitudes towards mathematics. The content analysis indicated that the visitors' expressions were full of authentic feelings and opinions about the exhibition, although they mostly concerned the potentiality of the exhibition to change views and attitudes towards mathematics. On the other hand, five visitors wrote down negative comments but only one of them concerned the content of the exhibition.

Discussion: The great and increasing number of visitors, and the distribution of this number among people of different ages, from the preschool children to parents, can be considered as a result of the potentiality of the exhibition to address a large masse, and as a result of its positive effect on the visitors. The visitors' general appreciations and acknowledgements, and the happiness and surprise expressed by some visitors support this positive effect of the exhibition. In addition, the fact that the visitors' views were not limited to general appreciations and acknowledgements, and that 186 visitors wrote down various opinions or expressed authentic feelings within the categories describe above can be considered as due to the potentiality of the exhibition for the popularization of mathematics, in particular, to change views and attitudes towards mathematics. On the other hand, the fact that the number of negative opinions were limited to a very few comments can be attributed to the success of the exhibition.

Conclusion: The results indicated that the exhibition addressed a large mass of people, especially students of any levels, and had very positive effects likely to change visitors' views and attitudes towards mathematics. In addition, this study has revealed that Turkish people have a potential interest and awareness of mathematics and that high quality designs and projects could largely contribute to the popularization of mathematics. In particular, it is possible to consider that a strong collaboration between universities, ministry of education and TUBITAK (The Scientific and Technological Research Council of Turkey) could allow elaborating a strategic plan for the popularization of mathematics and provide opportunities for the emergence of high quality designs and projects.

Key Words: Mathematics, Mathematics Exhibition, Popularization Of Mathematics, Mathematics Education.



GİRİŞ

Fen bilimleri alanında 20. yüzyılda çok büyük gelişmeler kaydedilmiştir. Bu gelişmeler sonucunda karmaşık elektronik kontrol ve güvenlik sistemleriyle donatılmış otomobillerden performanslı taşınabilir bilgisayarlara, yüksek çözünürlüklü LCD ve LED televizyonlardan cep telefonlarına kadar ileri teknoloji içeren pek çok ürün bugün hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Diğer taraftan, moleküler biyoloji, nanoteknoloji ve nükleer fizik gibi alanlarda yapılan çalışmaların da önümüzdeki yıllarda hayatımızı önemli oranda etkileyeceği kuvvetle muhtemeldir. Fen bilimlerindeki benzer şekilde, matematikte de en büyük gelişmeler 20. yüzyılda yaşanmış ve yaşanmaya devam etmektedir. Teorik yeni alanların ortaya çıkmasının yanı sıra, matematik bugün çok büyük bir kullanım alanı bulmuştur.

Fen bilimleri ve matematiğin bugün hayatımızın ayrılmaz bir parçası olduğu düşüncesinden yola çıkarak, öğrencilerin bu alanlara olan ilgilerinin daha önce hiç olmadığı kadar yüksek olduğu düşünülebilir. Oysaki son yıllarda yapılan çalışmalar bu tahminin tam tersi sonuçlar ortaya koymaktadır. Örneğin, verileri Türkiye'nin de aralarında bulunduğu 19 OECD ülkesinde toplanan OECD (2006) raporunda söz konusu alanları seçen öğrenci sayısında son 15 yılda diğer alanlara oranla düzenli bir azalmanın görüldüğü belirtilmektedir. Bu raporda en dikkat çekici nokta ise matematik ve fizik gibi alanları seçen öğrenci sayısındaki azalmanın çok belirgin olması ve endişe verici olarak nitelendirilmesidir. PISA (2006) anketi ise çalışmaya katılan öğrencilerin sadece %25'inin fen bilimleri ile ilgili bir kariyer düşündüklerini göstermektedir. UNESCO'nun aynı yıl yayınlanan raporunda ise (UNESCO, 2006) bilim ve teknolojinin hızla ilerlediği, teknolojik gelişmelerin sosyokültürel ve ekonomik farklılıklara rağmen hemen her ülkede bireylerin hayatının ayrılmaz bir parçası olmaya başladığı günümüzde öğrencilerin bu alanlarla ilgili mesleklere sırt çevirmelerinin paradoksal olduğuna dikkat çekilmektedir. Eğitim akademileri ve üniversiteler tarafından



hazırlanan diğer bazı raporlarda da (Charvet, 2004; HCST, 2006; Ourisson, 2002; Smith, 2009) bilim dünyasının bu konudaki kaygıları dile getirilmektedir.

Öğrencilerin fen bilimleri ve matematikle ilgili meslekleri tercih etmeme nedenleri arasında bu bölümlerin zorluğu, mezuniyet sonrası iş olanakları, mesleğin sağlayacağı yaşam standardı gibi faktörler sayılabilir. Bununla birlikte mevcut raporlarda meslek ve kariyer kaygılarının ötesinde bu bilimlerden belirli bir uzaklaşmanın olduğu ve öğrencilerin bu bilimlere gerçek anlamda ilgi duymadıkları belirtilmektedir (OECD, 2006; PISA, 2006). Bu ilgisizliğin temel nedeni olarak ise öğrencilerin söz konusu alanlarla ilgili görüşleri ve algıları gösterilmektedir. Öğrencilerin fen bilimleri ve matematikle ilgili görüşleri ve algıları pek çok araştırmacı tarafından ele alınmış, bu görüş ve algıların ne denli eksik bilgilerle ve ön yargılarla dolu olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin fen bilimlerini çoğunlukla üzerlerindeki beyaz önlüklerle tüm vakitlerini deney tüpleri arasında geçiren dağınık insanlarla eşleştirdikleri (Barman, 1997; Chambers, 1983; Korkmaz & Kavak, 2010) matematiği ise sosyal hayattan kopmuş birkaç dehanın icadı ve uğraşı olarak algıladıkları görülmüştür (Lim & Ernest, 1999; Nimier, 2006; Picker & Berry, 2000).

Yukarıda yer verilen sorunlar geniş bir çerçeveden ele alındığında, *fen bilimleri ve matematiğin gerçek doğasını tanıma ve öğrenciler başta olmak üzere geniş bir kitleye tanıtma* olarak adlandırabilecek temel bir sorunla karşı karşıya kalındığı görülmektedir. Bu sorun literatürde söz konusu alanları *popülerleştirme* (Ernest, 1996; Howson & Kahane, 1990) kavramı altında ele alınmaktadır. Kavramın genel bir tanımını vermeden Howson ve Kahane (1990) matematiğin popülerleştirilmesi eylemini matematiği geniş kitleyle paylaşmak, insanları matematikle uğraşmak için cesaretlendirmek, matematiği kültüre mal etmek gibi başlıklarla açıklamaktadırlar.

Kaynağı Latince olan *popüler* kelimesi Türkçede “Halkın zevkine uygun, halk tarafından tutulan, herkesin tanıdığı” (TDK, 2011)



anlamlarına gelmektedir. Türkçe sözlük karşılığı olmamakla birlikte, *popülerleştirme* kelimesi ise “halka yaymak, halka sevdirmek, halka benimsetmek, halka mal etmek, halkın anlayabileceği bir hale getirmek” (Saraç, 1997) gibi anlamlara gelmektedir. Bu tanımlardan hareketle *fen bilimleri ve/veya matematiği popülerleştirme* eylemini şu şekilde tanımlayabiliriz: *Fen bilimleri ve/veya matematiği halkın anlayabileceği bir şekilde sunarak halk tarafından tanınmasını, sevilmesini ve paylaşılmasını sağlamak.*

Fen Bilimleri ve Matematiği Popülerleştirme Çalışmalarının Dünü ve Bugünü

Fen bilimleri ve matematiği popülerleştirme çalışmalarının kökeni çok eskilere dayanmaktadır. Singmaster (1994) eğlenceli ve hobi amaçlı matematik problemlerine Eski Mısır döneminde bile rastlandığını, bazı oyunların ve yap-bozların çok eskiden beri popüler ve eğlenceli matematik uğraşı olarak süregeldiğini belirtmektedir. Matematiğin hızla geliştiği 1800’lü yılların Avrupa’sında ise bazı matematik ve fizik sorularının sokaklara asıldığı ve cevabını bulanlara ödüller verildiği bilinmektedir (Baillet, 1992). Yakın tarihe bakıldığında ise fen bilimleri ve matematiği popülerleştirme çalışmalarının daha sistematik bir yapı kazandığı ve bu çalışmaların hemen her ülkenin eğitimle ilgili resmi kurumlarının temel misyonları arasında yer almaya başladığı görülmektedir. Bazı çalışmalar ise doğrudan UNESCO gibi uluslararası kuruluşlar tarafından desteklenmektedir. Bugün itibariyle büyük bir çeşitlilik kazanmış olan tüm bu çalışmalar literatürden hareketle (Ernest, 1996; Godot, 2005) şu alt başlıklarda toplanabilir: Bilim kitapları ve dergileri; bilim okulları ve kampları; bilim müzeleri ve teknoloji merkezleri; bilim konferansları; bilim haftaları, şenlikleri ve çalıştayları; gezici bilim sergileri; Internet siteleri; CD’ler; radyo ve televizyon programları.

Fen bilimleri ve matematiği popülerleştirme çalışmalarının bu çeşitliliği kadar içerikleri ve hangi alanlara yönelik olarak



gerçekleştirildikleri de büyük önem taşımaktadır. Kitap ve dergi gibi kökeni daha eski olan çalışmalara hem fen bilimlerinde hem de matematikte rastlanırken bilim müzeleri ile radyo ve televizyon gibi kanallarla gerçekleştirilen popülerleştirme çalışmalarında daha çok fen bilimlerine yer verildiği görülmektedir. Örneğin, fen bilimleri ve matematiği popülerleştirme çalışmalarının çok uzun yıllardan beri ciddiyetle sürdürüldüğü ülkelerden biri olan Fransa'da radyo ve televizyonda fen ve teknolojinin ön plana çıktığı, özellikle her kesime ulaşabilme potansiyeline sahip bir medya organı olan televizyonda matematikle ilgili neredeyse hiçbir programa rastlanmadığı tespit edilmiştir (Godot, 2005). Bu durumu Godot, matematiğin herkes tarafından sadece okulda öğretilen bilgilerle sınırlı bir uğraş olarak görüldüğü şeklinde yorumlamaktadır. Godot'nun bu yorumu Sturgeon'un lise öğrencilerinin çoğu tarafından matematiğin bir uğraş alanı değil bir konu olarak görüldüğü tespitiyle paralellik göstermektedir (Akt. Howson & Kahane, 1990). Matematiğin bu denli hayattan kopuk algılanmasının matematiğin zor, soğuk ve soyut olduğu, sadece çok zeki veya elit bir zümrenin işi olduğu (Ernest, 1996; Howson & Kahane, 1990; Picker & Berry, 2000, Toluk Uçar vd., 2010) gibi önyargılarla da birleştiği düşünülünce, matematiği popülerleştirme adına yapılacak çalışmalara evrensel ölçekte büyük ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Türkiye'de ise fen bilimleri ve matematiği popülerleştirme adına uzun yıllardır bazı çalışmalar yürütülmekte, özellikle bu konu TÜBİTAK'ın temel misyonları arasında yer almaktadır. TÜBİTAK tarafından basılan pek çok popüler bilim kitapları, Bilim ve Teknik dergisi, ayrıca Matematik Dünyası dergisi gibi yayınlar bu alanda yapılan çalışmaların başında gelmektedir. Diğer taraftan, son yıllarda TÜBİTAK'ın açmış olduğu Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Çağrısı çerçevesinde gerçekleştirilen pek çok proje yine fen bilimleri ve matematiği popülerleştirme çalışmaları arasında gösterilebilir. Bununla birlikte, söz konusu çalışmaların geniş kitleye yayılmadığı görülmektedir (TÜBA, 2004). Özellikle fen ve teknoloji ile ilgili bazı



merkezlere, müzelere ve sergilere rastlamasına ve radyo ve televizyonda bu alanlara şu veya bu şekilde yer verilmesine rağmen matematiği popülerleştirme çalışmalarının daha sınırlı bir çerçevede kaldığı söylenebilir. Oysaki fen ve matematik okuryazarlığı kavramlarının sıkça tartışıldığı günümüzde yeni öğretim müfredatlarının sosyokültürel çevreyle desteklenmesine duyulan ihtiyaç daha da belirginleşmiş, fen bilimleri kadar matematiğin popülerleştirilmesi adına gerçekleştirilecek çalışmaların önemini bir kat daha artırmıştır.

Araştırmanın Amacı

Matematiğin popülerleştirilmesi adına duyulan söz konusu ihtiyaçtan yola çıkılarak 2008 yılında UNESCO tarafından desteklenen ve Türkçeye ismi *Niçin Matematik?* olarak çevrilen uluslararası bir sergi bir süreliğine Anadolu Üniversitesinin önderliğinde Türkiye’de ziyarete açılmıştır. Bu çalışmanın amacı söz konusu serginin matematiğin popülerleştirilmesine olan katkısını incelemektir. Matematiği popülerleştirme çalışmalarının matematiği geniş kitleye yaymak, insanları matematikle uğraşmak için cesaretlendirmek, matematiği zorunluluktan çıkarıp zevki bir uğraş haline getirmek ve insanların matematikle ilgili görüş ve tutumlarının değişmesini sağlamak (Ernest, 1996; Hawson & Kahane, 1990) gibi amaçlarından hareketle bu çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

- 1) Sergi hangi kitlelere hitap edebilmiştir?
- 2) Sergi katılımcılar üzerinde matematikle ilgili olumlu bir etki bırakabilmiş midir?
- 3) Serginin katılımcılar üzerinde bıraktığı etki matematik hakkındaki bilgi, algı ve tutumlarını değiştirecek nitelikte midir?

Matematiği popülerleştirme adına gerçekleştirilen çalışmaların bilimsel araştırmalar tarafından yeterince ele alınmadığı, dolayısıyla

amaç ve içeriklerinin irdelenip, hedeflerine ne kadar ulaşım ulaşamadıklarının tespit edilmediği görülmektedir (Ernest, 1996). Bu çalışmanın söz konusu araştırma eksikliğini giderilmesi adına önemli olduğu düşünülmektedir.

Uluslararası İnteraktif Niçin Matematik? Sergisi: Amaç ve İçerik

2000 yılının Dünya Matematik Yılı ilan edilmesinin ardından UNESCO bilim sorumluları uluslararası çapta kolayca sergilenebilecek ve matematiğin günlük hayatta ne işe yaradığını gösterecek bir sergi oluşturulması önerisinde bulunmuşlardır. Aynı yıl farklı ülkelerden pek çok matematikçinin katılımıyla çalışmalarına başlanan *Niçin Matematik?* sergisi ilk olarak 2004 yılında ziyarete açılmıştır (Experiencing Mathematics, 2011).

Sergi temelde 9 ayrı temadan oluşmaktadır. Bu temalar, içerikleri ve barındırdıkları mesajlar şu şekilde açıklanabilir:

(1) Doğadaki matematik: Fibonacci sayıları, spiraller, fraktallar... Doğa, matematikle açıklanabilen düzenli yapılar içermektedir.

(2) Düzlem kaplama ve simetri: Düzlem kaplama problemleri, örüntü ve süslemeler, simetrik nesnelere... İslami motiflerden, kaldırım taşlarından modern sanat eserlerine kadar matematik her yerdedir.

(3) Hacimler: Küre, piramit, prizma... Nesnelere hacimlerini hesaplama/karşılaştırma ve nesnelere en az yer kaplayacak şekilde istifleme sorunuyla hemen her gün karşılaşmaktayız ve matematik bu konuda bize çok önemli çözümler sunmaktadır.

(4) Graf teorisi: Königsberg köprüsü problemi, yer altı şebekelerinin döşenmesi, bir okul veya hastane için en uygun konuma karar verme... Graf teorisi sayesinde en karmaşık durumlar kolayca modellenmektedir.



Şekil 1. Sergi tema örneği (tema 3)



(5) Sayılar: Ölçme ve hesaplama, şifreleme işlemleri, dijital teknoloji... Sayılar günlük hayatın her anında mevcuttur.

(6) İnşa etme: Asma köprüler, döner motorlar, karayolları ve virajların inşası... Matematik mühendisliğin vazgeçilmez aracıdır.

(7) Tahminde bulunma ve öngörme: Pascal üçgeni, Gauss eğrisi, Galton tahtası... İhtimal hesapları ve istatistik kredili alışverişten şans oyunlarına kadar modern dünyada karşılaştığımız problemleri anlamak ve modellemek için vazgeçilmez araçlardır.

(8) Optimizasyon: Küresel nesnelere, bal peteği, kendiliğinden beliren en kısa yollar... Doğada bir minimum enerji prensibi vardır; matematik bunu anlamamızı ve başka alanlara uygulamamızı sağlar.

(9) İspat: Pisagor teoremi, Fermat teoremi, çokgenlerin inşası... İspat matematiğin en önemli özelliği ve matematiksel bilginin kaynağıdır.



Sekil 2. Sergi tema örneği (tema 6)

Sergide her bir tema için bir masa ayrılmıştır. Masaların temel öğesini ilgi çekici fotoğraflar ve kısa açıklamalarla sorular içeren şekil 1 ve 2'deki gibi panolar oluşturmaktadır. Her bir masa için 3 ayrı pano tasarlanmış ve her bir pano bir tane materyalle desteklenmiştir. Panoların içeriğini daha iyi kavratmaya yönelik olarak hazırlanan ve sergiye interaktif bir özellik katan bu materyaller dokunulabilir, inşa edilebilir, sınanabilir materyaller olup ahşap, metal veya plastikten üretilmişlerdir. Her bir materyalin yanında nasıl ve hangi sorunun cevabını aramak için kullanılacağı açıklanmıştır. Sergide ayrıca 8 adet model materyal yer almaktadır. Sergide benimsenen temel prensip ziyaretçilerin panolarda yer alan bilgileri okuması, interaktif materyalleri kullanarak ilgili soruları çözmeye çalışmaları ve model materyalleri manipüle etmeleridir.



Sergi bu güne kadar 30'u aşkın ülkede 70'den fazla şehirde sergilenmiş ve toplam bir milyona yakın kişi tarafından ziyaret edilmiştir (Experiencing Mathematics, 2011). Buna rağmen, sergilendiği ülkelerin yerel organizasyon ekipleri tarafından hazırlanan raporlarda örnek olarak verilen birkaç ziyaretçi izlenimi dışında hiçbir veri analizine rastlanmaması bu denli büyük bir katılımcı kitesine ulaşmış olan serginin matematiğin popülerleştirilmesine olan katkısını değerlendirmek adına büyük bir eksiklik olarak karşımıza çıkmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışmada uluslararası interaktif *Niçin Matematik?* sergisinin matematiğin popülerleştirilmesine olan katkısı incelenmek istendiğinden çalışmada durum çalışması yönteminden yararlanılmıştır. Durum çalışması yöntemi bir olayın, bireyin veya sosyal grubun incelenmesinde olduğu kadar bir programın veya organizasyonun incelenmesi ve değerlendirilmesinde de kullanılabilir bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Bogdan & Biklen, 2006; Creswell, 2007). Farklı verilerin belirli bir amaç doğrultusunda analiz edilip yorumlanması prensibine dayalı olan durum çalışması yöntemi ele alınan olay, olgu veya organizasyon hakkında bilgi sahibi olmak ve çıkarsamalarda bulunmak için uygun bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışma Grubu

Sergi Türkiye'de birer ay süreyle Eskişehir, İzmir ve Ankara'da sergilenmiştir. Her ilde sergiyi tanıtma, yürütme ve sonuçlarını değerlendirme yetkisi o ilde sergiyi ağırlayan kişi ve kurumlara bırakıldığından bu çalışma Eskişehir ilindeki katılımcı kitesini üzerinden gerçekleştirilmiştir. Sergi ulaşım kolaylığı ve fiziksel mekanın uygunluğu gibi kriterler göz önüne alınarak şehir



merkezindeki bir müzede ziyarete açılmıştır. Açılış öncesi sergi materyallerinin açıklayıcı metinleri Türkçeye çevrilmiş ve sergide animatör olarak görev yapacak olan üniversite öğrencilerine serginin yurtdışından gelen sorumlusu tarafından iki gün süren bir eğitim verilmiştir. Bu eğitimde animatörlerin temel görevi gerektiğinde ziyaretçileri sergi materyallerini kullanmaya ve önerilen problem durumları üzerinde çalışmaya cesaretlendirerek matematikle ilgili kişisel bir deneyim yaşamalarını sağlamak olarak açıklanmıştır. Serginin tanıtım faaliyeti olarak okullara İl Milli Eğitim Müdürlüğü aracılığıyla birer afiş ve broşür gönderilmiş, genel katılımcı kitlesi için ise müze girişine ve Anadolu Üniversitesi kampüsü giriş kapılarına birer adet bez afiş asılmıştır. Sergiye katılım için ziyaretçilerden hiçbir ücret talep edilmemiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Çalışmanın araştırma soruları serginin ziyaretçiler üzerinde olumlu bir etkisinin olup olmadığı ve bu etkinin matematikle ilgili bilgi, algı ve tutum değişikliği içerip içermediği gibi sorulardan oluştuğundan ziyaretçi görüş ve izlenimlerine başvurulmak istenmiş, bu amaçla temel veri toplama aracı olarak bir ziyaretçi defterinden yararlanılmasına karar verilmiştir. Popülerleştirme çalışmalarının temel prensibi katılımcıların görevli kişilerin gözlemi ve etkisi altında kalmadan özgürce vakit geçirmelerini ve kendilerine sunulan ortam ve materyallerden en iyi şekilde yararlanmalarını sağlamak olduğundan ziyaretçi defteri bu prensibe en uygun veri toplama aracı olarak karşımıza çıkmaktadır. Ziyaretçi defterinin müze ve sergi gibi ortamlarda sıklıkla başvuru alan veri toplama aracı olması bu seçimi kuvvetlendirmektedir (Boylan & Woollard, 2006; Woollard, 2004). Bu özelliğinin ötesinde ziyaretçi defteri ziyaretçilerin görüş ve izlenimlerini herhangi bir yönlendirmeye maruz kalmadan ifade edebilmelerine izin vermekte ve bu sayede ziyaretçilerin duygu ve düşüncelerinden kullandıkları ifade ve kavramlara kadar özgün verilere ulaşmayı sağlamaktadır (Magon, 2008; Nicholls, 2003).



Sergide ziyaretçi defteri müzenin giriş kapısının hemen yanında bulunan kürsü üzerine konulmuş ve isteyen ziyaretçiler herhangi bir yönlendirme olmaksızın çıkışta ziyaretçi defterini imzalamışlardır. Katılımcılara bir anket önerilmesi veya bazı katılımcılarla bir görüşme gerçekleştirilmesi ziyaretçi defterine not edilen görüşlere ek veriler elde etme imkânı sunma potansiyeli taşınmasına rağmen, serginin bulunduğu fiziksel ortamın yapısı ve katılımcı yoğunluğu gibi faktörler göz önüne alınarak bu tarz veri toplama yöntemlerine, ziyaretçileri rahatsız edebileceği düşüncesinden dolayı, başvurulmamıştır.

Ziyaretçi defteri aracılığıyla toplanan verilere ek olarak sergiyi toplam kaç kişinin ziyaret ettiği ve bu sayının farklı kitlelere göre nasıl dağıldığı gibi sorulara cevap verebilmek için sergiye gelen günlük ziyaretçi sayısının titizlikle tutulmasına karar verilmiştir. Söz konusu kayıt tutma işlemi serginin yapıldığı müzenin profesyonel elemanları tarafından girişte uyguladıkları kendi kayıt tutma yöntemleri sayesinde gerçekleştirilmiştir. Bu verilere ek olarak, aynı zamanda serginin yerel sorumluluğunu üstlenen araştırmacı hemen her gün sergiyi ziyaret etmiş, gözlemlerde bulunmuş ve animatörlerden ziyaretçilerle ilgili bilgi almıştır.

Ziyaretçi defterine toplam 316 görüş not edilmiştir. Bu görüşler öncelikle bilgisayar ortamına aktarılmış ve 1'den 316'ya kadar numaralandırılmıştır. Ziyaretçilerin büyük bir kısmı görüşlerini meslek bilgilerini vererek imzaladıklarından, analizlere ışık tutması adına bu bilgiler korunmuştur. Daha sonra benzer içerikli görüşler bir araya getirilerek bir sınıflama gerçekleştirilmiştir. Ziyaretçilerin bu görüşleri öncelikle "Sergi hakkında genel görüşler", "Serginin matematiğin popülerleştirilmesine olan katkısı ile ilgili görüşler" ve "Eleştiri ve öneriler" olmak üzere 3 ana başlık altında toplanmıştır. Bu grupta birden fazla olgu içeren bazı uzun görüş ve izlenimlerin ilgili oldukları her bir ana başlıkta değerlendirilmesine karar verilmiştir. Daha sonra her ana başlık kendi içinde farklı sayıda alt başlıklara ayrılmıştır. "Serginin



matematiğin popülerleştirilmesine olan katkısı” başlığının altında yer verilecek alt başlıklar belirlenirken mevcut literatürden yararlanılmıştır (Ernest, 1996; Hawson & Kahane, 1990). Belirlenen kategoriler ve ziyaretçi görüşlerinin söz konusu kategorilere göre dağılımı bir başka alan uzmanı tarafından da kontrol edilmiştir. Verilerin analizinde hem ilgili kategori ile ilgili ziyaretçi izlenimlerinin sayılarına ve içeriğine yer verilmiş hem de bazı ziyaretçi notlarıyla söz konusu izlenimler örneklenmeye çalışılmıştır.

BULGULAR

Sergi, ziyarete açık olduğu 28 gün içinde toplam 12620 kişi tarafından ziyaret edilmiştir. Bu sayı sergiyi ortalama günlük 450 kişinin ziyaret ettiği anlamına gelmektedir. 4349 ziyaretçi sayısı ile ilköğretim öğrencileri ve 4255 ziyaretçi sayısı ile üniversite öğrencileri sergiyi en çok ziyaret eden kesimler olmuştur. Sergiyi ziyaret eden ortaöğretim öğrenci sayısı 1504, anaokulu öğrenci sayısı ise 780’dir. Bunun dışında 1329 yetişkin ve veliyle 403 öğretmen sergiyi ziyaret etmiştir. Sergiye okullar bazında büyük bir katılım olmuş ve Eskişehir’in farklı mahallelerindeki 78 okuldan öğrenciler sergiyi ziyaret etmiştir. Ayrıca Bilecik, Bursa, Ankara gibi komşu illerden de toplam 195 öğrenci okullarıyla birlikte sergiyi ziyarete gelmişlerdir. Bunun ötesinde, tutulan ziyaretçi listeleri sergiye katılımın özellikle öğrenciler bazında düzenli olarak arttığını göstermektedir. Zira serginin ilk 10 gününde 1299 okul öncesi, ilköğretim ve lise öğrencisi sergiyi ziyaret ederken, ikinci on gününde bu sayı 2365’e ulaşmış ve son sekiz günde de 2969 olmuştur.

Ziyaretçi defterine not edilen görüşlere gelince, Tablo 1 bu görüşlere yönelik olarak gerçekleştirilen gruplamaları ve her bir grupla ilgili kaç adet ziyaretçi görüşü olduğunu göstermektedir.

**Tablo 1:** Ziyaretçi Görüşlerinin Sınıflandırılması

Ana Gruplar	Alt gruplar	Görüş sayısı
A. Sergi hakkında genel görüşler	A1 Genel beğeni ve teşekkür	116
	A2 Devamlılık dileği	20
	A3 Masalar ve materyallerle ilgili notlar	28
	A4 Birden fazla ziyaret etme isteği/gerekliliği ile ilgili notlar	26
	A5 Eğitime yansımalarına ilişkin görüş ve temenniler	11
Toplam		201
B. Serginin matematiğin popülerleştirilmesine olan katkısı ile ilgili görüşler	B1 Geniş kitleye hitap etmesi	28
	B2 Matematiğin deneyselleştirilmesi ve somutlaştırılmasına olan katkısı	16
	B3 Matematiğin eğlenceli ve ilgi çekici yönünü ortaya koyması	29
	B4 Analitik düşünme ve yaratıcı düşünme yeteneğinin gelişimine olan katkısı	15
	B5 Matematiğin günlük hayattaki yerini ve doğa ile olan ilişkisini ortaya koyması	27
	B6 Matematiğe karşı olan bakış açısının değişmesine ve matematiğin sevilmesine olan katkısı	71
Toplam		186
C. Eleştiri ve öneriler	C1 Eleştiriler	5
	C2 Öneriler	10
Toplam		15
Genel Toplam		402

Ziyaretçiler tarafından yazılan ve birden fazla olgu içeren bazı uzun görüşler ilgili her bir kategoride değerlendirildiğinden ziyaretçiler tarafından deftere kayıt edilen görüş sayısı 316 iken kategoriler altında değerlendirilen görüş sayısı 402 olarak karşımıza çıkmaktadır. Tablo 1 genel olarak incelendiğinde ziyaretçilerin yarısından fazlasının sergi hakkında bir genel görüş bildirdikleri görülmektedir. Bu görüşler içerisinde ise genel beğeni ve organizasyon için teşekkür



büyük farkla en ön sırada gelmektedir. Bununla birlikte, toplam 186 ziyaretçi izlenimlerinde serginin matematiğin popülerleştirilmesine olan katkısı ile ilgili bir değerlendirmede bulunmuştur. Bu kategoride en fazla değinilen konu ise 71 ziyaretçi ile serginin matematiğe karşı olan bakış açısının değişmesine olan katkısı ile ilgilidir. Diğer taraftan olumsuz eleştirilerin sayısı sadece 5'te kalmıştır.

A. Sergi Hakkında Genel Görüşler

1. Genel Beğeni Ve Teşekkür

Sergi hakkındaki genel görüşlerin yarısından fazlasını 116 notla genel beğeni ve teşekkür notları oluşturmaktadır. Ziyaretçiler bu notlarda, böyle bir serginin gerçekleşmesine katkıda bulunan ve Eskişehir'de sergilenmesine olanak sağlayan kişi ve kurumlara teşekkür edip genel beğenilerini dile getirmektedirler. Söz konusu beğeni ve teşekkür notlarının ziyaretçilerin hissettikleri duyguları yansıttığı görülmektedir. Bazı ziyaretçiler "*sergi çok güzeldi*", "*müthiş*", "*tek kelimeyle mükemmel*" gibi kısa notlarla duygularını dile getirirken pek çok ziyaretçi mutluluk ve şaşkınlıklarını daha detaylı açıklamalarla dile getirmişlerdir. Bu türden ziyaretçi görüşlerine örnek olarak aşağıdakiler verilebilir:

Z36: Bir ilkokul emekli öğretmeni olarak şaşırdım. 36 yıllık meslek hayatımda çok zevk alarak yaptığım mesleğimin bu örneklerini gördükten sonra heyecanlandım, acaba geri mi dönsen diye düşündüm. Torunlarım için inceledim, resimlerini çektim bilgi aldım ve İzmir'de devamının süreceğini öğrenmem çok iyi oldu. Uygulamaya bütün emeği geçenleri kutluyor başarılarının devamını diliyorum.

Z180: Ben bu sergiye merakım yüzünden geldim. Şu anda heyecanım tam olarak gitmedi ama sergi çok güzeldi. Bu sergiyi yapan kişi ve kişilere çok çok teşekkür ederim (ilköğretim öğrencisi).

Z298: Hazırladığınız sergiyi çok beğendik. Bizi düşündürüp ufkumuzu açtığınız için teşekkür ederiz. Böyle zeki bir toplumun



önünün açılacağına inanıyoruz, başarılarınızın devamını diliyoruz (Ev hanımı).

2. Devamlılık Dileği

20 ziyaretçi bu tür etkinliklerin devamlı düzenlenmesi ve sayılarının artırılması dileğinde bulunmuşlardır. Başta öğretmenler olmak üzere bu ziyaretçilerden bazıları *“Bir de yapılırsa üniversitelerin içinde sürekli ziyaret edebileceğimiz şekilde olsa (Z11:Sınıf öğretmeni)”*, *“Milli Eğitim Bakanlığının bu tür çalışmaları öğretmenlere uzun süreli ve sık programlarla iletmesi gerektiğini düşünüyorum (Z26:Matematik öğretmeni)”* gibi somut önerilerde bulunmuşlardır.

3. Masalar Ve Materyallerle İlgili Notlar

28 ziyaretçi akıllarında kalan, beğendikleri veya kendilerini çok etkileyen materyallerden bahsetmişler, izlenimlerini paylaşmışlardır. Çoğunluğu öğrencilerden oluşan söz konusu ziyaretçilerin bir kısmı *“11 tane şekli (valize) sığdırmayı başardım. Matematik süper (Z256)”*, *“Büyük kare için geri döneceğiz... TO BE CONTUINED (Z86)”* gibi kısa ifadelerle bir veya birkaç materyal hakkındaki izlenimlerinden bahsederlerken bazı ziyaretçiler *“En çok vagona küpleri doldurduğum (tema 3), üçgen ve kare piramit yaptığım (tema 3) ve piramitleri birleştirerek yaptığım dikdörtgen çok güzeldi (model materyal). Ama en çok çivilerde elimin çıkması (tema 5) hoşuma gitti (Z295)”* gibi ifadelerle pek çok materyal ile ilgili görüşlerini dile getirmişlerdir. Ziyaretçiler masaların temel elemanını oluşturan panolara ve içeriklerine görüşlerinde yer vermemişlerdir. Söz konusu durum sergi boyunca yapılan gözlemler sırasında da fark edilmiş, özellikle öğrencilerin serginin interaktif materyallerine daha büyük ilgi gösterdiği görülmüştür.



4. Birden Fazla Ziyaret Etme İsteği/Gerekliliği ile İlgili Notlar

26 ziyaretçi tüm etkinliklere yeterince vakit ayıramamalarından, istenilen çözüme ulaşamamalarından veya etkinlikleri çevrelerindeki arkadaşlarıyla paylaşma isteği gibi nedenlerden dolayı sergiyi birkaç kez ziyaret ettiklerini veya etmeyi düşündüklerini belirtmişlerdir. Örneğin, bir veli bu düşüncesini *“Muhteşem bir sergi idi. Oğlum ayrılmak istemedi. Ben randevuma geç kaldım. Ama her şey için değerdi. İkinci kez geleceğim ve yalnız geleceğim (Z17)”* şeklinde açıklarken bir lise öğrencisi *“Serginin ilk gününden beri, 3. gün de buradayım. İlk gün kendim geldim. 2.gün 1, 3.gün 4 kişiyle geldik. Okulda da çalışmalarımız sürüyor (Z14)”* şeklindeki ifadeleriyle sergiye gösterdiği ilgiyi ortaya koymuştur.

5. Eğitime Yansımalarına İlişkin Görüş ve Temenniler

11 ziyaretçi serginin matematikle ilgili yaklaşımının ve bazı materyallerinin okullarda da kullanılması gerektiği yönünde görüş ve temenniler dile getirmişlerdir. Örneğin bir ziyaretçi *“Böyle bir serginin sadece küçük bir alanda kısıtlı kalmamasını, buradaki her şeyin okullarda birebir öğrencilerle paylaşılmasını dilerim. Böylece herkes matematiği daha çok sevecektir (Z103)”* şeklinde bir ifadeye yer verirken, bir sınıf öğretmeni *“Bu ilginç yönlerin ders kitaplarında da bulunmasını istiyorum (Z164)”* şeklinde bir beklenti dile getirmiş, bir matematik öğretmeni ise *“Tüm materyalleri tek tek değerlendirerek hepsinden gerekli oranlarda öğrencilerimi yararlandıracağım (Z309)”* şeklinde bir ifade kullanmıştır.

B. Serginin Matematiğin Popülerleştirilmesine Olan Katkısı ile İlgili Görüşler

1. Geniş Kitleye Hitap Etmesi

28 ziyaretçi izlenimlerini aktarırken serginin geniş bir kitleye hitap ettiğini gösterir ifadeler kullanmışlardır. 17 ziyaretçi serginin kitlesini *“herkes için”, “her kesimden insan için”, “tüm yaş grupları için”* gibi



ifadelerle net bir şekilde dile getirmişlerdir. Bazı ziyaretçiler ise *"tüm özel ve devlet okulları", "yaşamlarında matematikten korkan öğrenciler", "matematikle tanışıklıkları az olanlar"* gibi ifadelerle daha özel bir hedef kitle belirtmişlerdir. Bir matematik öğretmeni serginin özellikle matematiğe ilgisi az olan öğrencilere de hitap edebilme özelliğini şu ifadelerle dile getirmiştir: *"Serginiz biz matematik öğretmenleri için elbette çok zevkli ve ilgi çekiciydi. Ama Türkçe- sosyal grup öğrencilerinin bile bizimle aynı keyifle oyunları oynaması yaptığımız işin ne kadar başarılı olduğunu sanırım göstermiştir (Z203)"*. Bir öğretim üyesi ise *"Matematiğin topluma mal olması ve bu büyük insanlık macerasının daha geniş kitlelerce paylaşılması için emeği geçen herkese teşekkürler. Niçin Matematik sergisinin bu anlamda unutulmaz izler bırakacağını sanıyorum (Z2)"* şeklindeki ifadeleriyle serginin matematiği topluma mal etmek adına büyük bir adım olduğu tespitinde bulunmuştur.

2. Matematiğin Deneyselleştirilmesi Ve Somutlaştırılmasına Olan Katkısı

16 ziyaretçi serginin matematiğin deneyselleştirilmesi ve somutlaştırılmasına olan katkısını ifade eder görüşler bildirmişlerdir. 7 ziyaretçi serginin matematiği deneyselleştirdiğini belirtir *"deney", "denemek", "deneysel"* gibi ifadeler kullanmışlardır. Örneğin bir öğrenci *"Keşke okullarımızda da matematik dersleri böyle uygulanabilir anlatılsa. Bana çok zor gibi gelen soyut konular kafamda somutlaştı (Z138)"* şeklinde izlenimini aktarırken bir matematik öğretmeni *"Bir öğretmen olarak beni en çok etkileyen tarafı matematiğin de deneyle aktarılabilceğini görmüş olmaktır (Z156)"* şeklindeki bir ifadeye yer vermiştir. 8 ziyaretçi ise serginin matematiği somutlaştırarak kolay anlaşılır hale getirdiğini belirtmiş, bu konudaki görüşlerini *"matematiğin elle tutulur, gözle görülür", "5 duyu organı ile algılanabilir"* hale getirildiği şeklindeki yorumlarla desteklemişlerdir. Bir hukuk fakültesi öğrencisinin *"Öğrencilerin çoğunun sevmediği bir dersi zevkli hale getirmenin, sevdirmenin en iyi yolunun somutlaştırmak olduğuna"*



inanırdım. Bu sergide bunu gördüm (Z32)” şeklindeki ifadesi bu konudaki izlenimleri özetler niteliktedir.

3. Matematiğin Eğlenceli ve İlgi Çekici Yönünü Ortaya Koyması

29 ziyaretçi izlenimlerini aktarırken serginin matematiğin eğlenceli ve ilgi çekici yönünü ön plana çıkardığı ve matematiğin daha önce hiç bilmedikleri bu yönünü keşfetmelerini sağladığını belirtir ifadeler kullanmışlardır. 18 ziyaretçi izlenimlerinde *“çok eğlenceli bir sergi”, “güzel ve zevkli”, “çok güzel şeyler gördük, çok eğlendik”, “matematiğin eğlenceli yanları da varmış”, “matematiğin zor olduğu kadar eğlenceli yanlarını da gösteriyor”* gibi yorumlara yer vermişlerdir. 9 ziyaretçi ise sergi materyallerinden *“oyunlar”* şeklinde bahsederek matematiğin bu şekilde eğlenceli ve ilgi çekici hale getirildiğini belirtmişlerdir. İki öğrencinin *“Bu bizim hayatımızda eğlenerek gezdiğimiz ilk sergi. Matematik çok farklı yansıtılmış (Z108)”, “Harika bir yer! Matematiğin eğlenceli tarafları da varmış. O sıkıcı derslerden sonra matematiğe artık farklı bir gözle bakacağımız kesin (Z136)”* şeklindeki yorumları bu konudaki izlenimlere örnek olarak verilebilir.

4. Analitik Düşünme ve Yaratıcı Düşünme Yeteneğinin Gelişimine Olan Katkısı

15 ziyaretçi serginin bireylerin zihinsel gelişimine katkı sağladığını, düşünme yeteneklerini artırdığını, neden ve nasıl sorularını sordurarak daha önce üzerinde düşünmedikleri soruları düşünmeye ittiğini belirtmiştir. Görüşlerinde *“Çok yaratıcı! Buradaki düzenekler, oyunlar matematik adına yaratıcı düşünceyi geliştirmek için çok faydalı (Z82)”, “Gerçekten çok farklı, insanı düşündüren ve zevkli şeylerin olduğunu fark ettim (Z126)”* gibi ifadelerle yer veren söz konusu ziyaretçiler başka bir ifadeyle serginin analitik düşünme ve yaratıcı düşünme yeteneğinin gelişimine katkı sağladığı konusunda birleşmişlerdir.



5. Matematiğin Günlük Hayattaki Yerini ve Doğa ile İlişisini Ortaya Koyması

27 ziyaretçi serginin matematiğin günlük hayatta ne işe yaradığını ve doğa ile ne tür bir ilişkisinin olduğunu gösterecek şekilde tasarlandığını belirtmişlerdir. 20 ziyaretçi izlenimlerinde “*Matematiğin hayatımızın her anında gerekli olduğunu anladım (Z102)*”, “*günlük hayatta matematiği nasıl kullanacağımızı öğrendim (Z229)*”, “*Matematiğin hayatla ne kadar iç içe olduğunu anladım (Z31)*” gibi ifadelerle yer vermişlerdir. 6 ziyaretçi ise serginin matematiğin doğa ile olan ilişkisini gösterdiğini belirtmişlerdir. Bazı ziyaretçiler ise izlenimlerinde serginin matematiğin sadece okul matematiği ile sınırlı olmadığını göstermesinden dolayı duydukları mutluluğu dile getirmişlerdir. Bir matematik öğretmenin “*Matematiğin en zor ve öğrenciler tarafından eleştirilen yönü “ne işimize yarayacak?” veya “ne işe yarar” sorularıyla muhatap olmasıdır. Bu tür soruların cevaplarının rahatlıkla verilmesine katkılarından dolayı teşekkürler (Z288)*” şeklinde belirttiği bu durum başka ziyaretçiler tarafından da benzer ifadelerle dile getirilmiştir.

6. Serginin Matematiğe Karşı Olan Bakış Açısının Değişmesine ve Matematiğin Sevilmesine Olan Katkısı

Serginin matematiğin popülerleştirilmesine olan katkısı başlığı altında ziyaretçilerin en çok üzerinde durdukları konu 71 görüşle serginin matematiğe karşı olan bakış açısının değişmesine, matematiğe duyulan ilgi ve sevginin artmasına olan katkısı olmuştur. Söz konusu görüşlerin içeriğine ve yazarlarına bakıldığında bu konuyla ilgili görüş bildirenlerin büyük bir çoğunluğunu öğrencilerin oluşturduğu görülmektedir. 31 ziyaretçi izlenimlerini aktarırken serginin matematiğe karşı olan bakış açılarını değiştirdiği sonucuna götürebilecek ifadeler kullanmışlardır. Büyük bir çeşitlilik arz eden bu ifadelerde ziyaretçiler matematikle ilgili kötü deneyimlerine, matematik korkularına ve matematik hakkındaki önyargılarına yer vermişler,



serginin onlara matematiğin farklı yanlarını gösterdiğini belirtmişlerdir. Bazı ziyaretçiler ise matematiğin hiç tanımadıkları yönlerini keşfetmekten duydukları şaşkınlık ve mutluluğu dile getirmişlerdir. Söz konusu ziyaretçi izlenimlerine örnek olarak aşağıdakiler verilebilir.

Z96: Eskişehir için çok harika bir sergi, bu sergide olmaktan çok keyif duydum. Herkesin gezmesini isterim. Gezmeyenler çok şey kaybedebilir. Matematiği hiç bu açılardan düşünmemiştim. Mutlu oldum.

Z107: 12 senelik öğrenim hayatımda böyle muhteşem şeyler görmedim. Tamamen yoruma ve akla dayalı bu sergi. Matematiğe başka bir açıyla yaklaşmam gerektiğini gösterdi; teşekkürler (Lise öğrencisi).

Z277: Matematikten her zaman korkmuşumdur ve hala da korkuyorum. Ben sözel bölüm okumuştum. Matematikten korktuğum için sayısal gitmedim. Şu an gördüm ki matematik çok güzel bir şeymiş. Matematiği seveceğim bundan sonra (11. sınıf öğrencisi).

24 ziyaretçi ise sergi sayesinde matematiği sevmeye başladıklarını veya matematiğe duydukları sevgi ve ilginin sergi sayesinde daha da arttığını gösterir aşağıdakilere benzer ifadeler kullanmışlardır:

Z149: Biz buraya üç arkadaş geldik. Bugüne kadar matematiği hiç sevmiyor hep korkuyorduk ama sandığımız gibi değilmiş çok eğlendik (İlköğretim 5. Sınıf öğrencileri).

Z169: Bu sergi bence çok güzel ve süperdi. Matematiği seviyordum. Ama bu sergi ile daha çok sevdim. Matematiği oyun gibi sunmuşlar. Daha çok sevdireyorlar.

Z171: Bu sergi benim çok hoşuma gitti. Matematiği sevmesem bile şimdi bu sergide matematiği çok seveceğim ortaya çıktı. Anlayacağınız sergi süperdi!



C. Eleştiri ve Öneriler

Genel beğeni ve teşekkürler alt başlığında yer verilen öneriler dışında 10 ziyaretçi farklı önerilerde bulunmuştur. Bu öneriler, sergi materyallerinin birden fazla örneğinin konulması, serginin bir kitapçığının hazırlanması ve dağıtılması, açıklamaların daha da zenginleştirilmesi gibi önerilerdir. 5 ziyaretçi ise izlenimlerinde serginin pazar günleri açık olmaması, sergi ortamındaki fon müziğinin rahatsız edici olabileceği, materyallerin hitap ettiği yaş grubunun belirtilmediği gibi eleştirilere yer vermişlerdir. Serginin içeriği ile ilgili olumsuz olarak nitelendirilebilecek tek eleştiri bir ilköğretim öğrencisinden gelmiştir. Söz konusu öğrenci sergiden elde ettiği kazanım hakkındaki çekincelerini şu şekilde ifade etmiştir: *“Çok hoş bir müze taa Ankara’dan geldik sırf buraları görebilmek için. Bir tane abi var o çok sempatik. Bir daha buralara uğrayacağımı zannetmiyorum. Bu ilginç buluşlarla kafam iyice karıştı ve anladım, Matematik gerçekten çok gereksiz (Z199)”*

TARTIŞMA VE SONUÇ

Öncelikle, sergiyi ziyaret eden öğrenci sayısı ve bu sayının dağılımı anaokulundan üniversiteye kadar serginin büyük bir öğrenci kitlesinin dikkatini çekebildiğini göstermektedir. Ayrıca sergiye hemen her mahalledeki okullardan ziyaretçilerin gelmesi ve bu ziyaretçi sayısındaki düzenli artış serginin öğrenciler ve öğretmenler üzerinde olumlu izlenimler bıraktığı şeklinde yorumlanabilir. Sergiyi ziyaret eden kişilerin onda birinden fazlasını veliler ve yetişkinlerin oluşturması da ismi ve içeriği matematik olan bir sergi için önemli bir sayı olarak kabul edilebilir ve bu sayı serginin öğrenciler dışında kalan kitleye de hitap ettiği şeklinde okunabilir.

Ziyaretçi defterine not edilen “genel beğeni ve teşekkür” notlarının sayı ve içerik bakımından incelemesi serginin ziyaretçiler tarafından çok yüksek bir oranda beğenildiğini göstermektedir. Bazı ziyaretçilerin yaşadıkları şaşkınlığı ve mutluluğu açık ve net olarak



dile getirmeleri, bu tür organizasyonların artması konusundaki temennileri, sergi materyallerinden verdikleri örnekler, sergiyi birden fazla ziyaret etme istekleri ve eğitime yansımalarına ilişkin görüşleri serginin ziyaretçiler üzerinde oluşturduğu olumlu etkiyi açıklar niteliktedir. Benzer şekilde, bazı olumlu ve faydalı önerilere rağmen sadece birkaç tane eleştirinin yer alması serginin gerek tasarım ve içerik, gerekse organizasyon boyutuyla büyük bir beğeni topladığı ve ziyaretçiler üzerinde olumlu izler bıraktığı şeklinde yorumlanabilir.

Serginin doğrudan matematiğin popülerleştirilmesine ilişkin katkılarıyla ilgili ziyaretçi görüşlerine gelince, toplam 186 ziyaretçi bu konuyla ilgili bir değerlendirmede bulunmuştur. Tek başına değerlendirildiğinde dahi bu rakam görüş bildiren ziyaretçilerin yarısından fazlası tarafından serginin matematiğin popülerleştirilmesine katkı sağlayan bir araç olarak algılandığı şeklinde okunabilir. Özellikle, matematiği popülerleştirme çalışmalarının en temel amaçlarından birisinin matematiğe karşı olan bakış açısının değişmesine ve matematiğin sevilmesine katkı sağlamak olduğunu düşünüldüğünde (Ernest, 1996; Hawson & Kahane, 1990), 71 ziyaretçinin bu yönde görüş bildirmesi kadar bu görüşlerinin içeriği serginin söz konusu amacın gerçekleşmesine önemli oranda katkı sağladığını gösterir niteliktedir.

Sonuç olarak, serginin matematiğin popülerleştirilmesine ve sergilendiği il olan Eskişehir’de bir matematik kültürünün oluşmasına önemli katkı sağladığı söylenebilir. Serginin söz konusu katkısının evrensel ölçekte de değerlendirilmesi ve elde edilecek sonuçların bu türden oluşumlara ışık tutması hiç kuşkusuz önemli bir gerekliliktir.

Yukarıdaki sonuca paralel olarak bu araştırmanın Türkiye’de matematiğe karşı potansiyel bir ilginin, en azından eğitim, bilim ve kültürün ilerlemesi adına matematikle ilgili belirli bir hassasiyetinin olduğunu gösterdiği düşünülmektedir. Bu durum, serginin Türkiye’de matematiği popülerleştirme adına gerçekleştirilecek özgün tasarım ve uygulamalara duyulan ihtiyacı somutlaştırdığı



şeklinde de okunabilir. Söz konusu tasarım ve uygulamaların ortaya çıkmasında üniversiteler, Milli Eğitim Bakanlığı, TÜBİTAK ve diğer eğitim ve bilim akademilerinin ortak belirleyecekleri bir yol haritası önemli bir rol oynayabilir.

TEŞEKKÜR

Yazar, başta Anadolu Üniversitesi Rektörlüğü olmak üzere, bu serginin gerçekleşmesinde katkıları bulunan tüm kişi ve kurumlara teşekkürü bir borç bilir.

KAYNAKÇA

- Baillet, A. (1992). *Vie de Monsieur Descartes* (Réédition). Paris: La Table Ronde.
- Barman, C. (1997). Students' views of scientist and science: Results from a national study, *Science and Children*, 35, 18-23.
- Bogdan, R.C. & Biklen, S. K. (2006). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods* (5th Ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Boylan, P. J. & Woollard, V. (2006). *The trainer's manual: For use with running a museum: A practical handbook*. Paris: International Council of Museums-UNESCO.
- Chambers, D.W. (1983). Stereotypic images of the scientist: the draw-a-scientist test, *Science Education*, 67(2), 255-265.
- Charvet, J. (2004). "Les jeunes et les études scientifiques dans l'académie d'Orléans-Tours." [Online]: Retrieved on 31-March-2011, at URL: <http://bemol.ac-orleans-tours.fr/rectorat/documentation/files/dossiers/rapportcharvet.pdf>



- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd Ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Ernest, P. (1996). Popularization: Myths, Mass media and Modernism, in A.J. Bishop (Eds.), *International Handbook of Research in Mathematics Education* (pp. 785-817), Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Experiencing Mathematics. (2011). Exhibition "Experiencing Mathematics." Retrieved on 31-March-2011, at URL:<http://www.mathex.org>
- Godot, K. (2005). "Situations recherche et jeux mathématiques pour la formation et la vulgarisation. Exemple de la roue aux couleurs." Thèse du 3ème cycle, Université Joseph Fourier, Grenoble.
- HCST. (2006). "Avis sur la désaffection des jeunes pour les études scientifiques supérieures." Rapor annuel du Haut Conseil de la Science et de la Technologie. [Online]: Retrieved on 31-March-2011, at URL: <http://www.hcst.fr/file/RapportHCST20062007.pdf>
- Howson, A. G. & Kahane, J.P. (1990). A study overview. In A. G. Howson & J.P. Kahane (Eds.), *The Popularization of Mathematics* (pp. 1-37). Cambridge: Cambridge University Press.
- Korkmaz, H. & Kavak, G. (2010). Primary school students' images of science and scientists. *İlköğretim Online*, 9(3), 1055-1079, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 31 Mart 2011 tarihinde indirilmiştir.
- Lim, C. S. & Ernest, P. (1999). Public images of mathematics, *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 11, 43-55.
- Magon, P. (2008). "Les publics auteurs du Livre d'or de la cité nationale de l'histoire de l'immigration et leurs rapports à l'autre." Mémoire de DEA, Université Lyon 2, Lyon.



- Nicholls, C. (2003). Exhibiting evidence: A case study, *Archivaria*, 55, 27-42.
- Nimier, J. (2006). *Camille a la haine et... Léo adore les maths: L'imaginaire dans l'enseignement*. Lyon: ALEAS.
- OECD. (2006). "Evolution of student interest in science and technology studies policy report." [Online]: Retrieved on 31-March-2011, at URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/16/30/36645825.pdf>
- Ourisson, G. (2002). "Désaffection des étudiants pour les études scientifiques." [Online]: Retrieved on 31-March-2011, at URL: <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/024000313/0000.pdf>
- Picker, S. H. & Berry, J. (2000). Investigating pupils' images of mathematicians, *Educational Studies in Mathematics*, 43(1), 65-94.
- PISA. (2006). "Science competencies for tomorrow's world." [Online]: Retrieved on 31-March-2011, at URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf>
- Saraç, T. (1997). *Büyük Fransızca-Türkçe Sözlük* (7. Baskı). İstanbul: Adam Yayınları.
- Singmaster, D. (1994). Recreational mathematics. In I. Grattan-Guinness (Eds.), *Companion encyclopedia of the history and philosophy of the mathematical sciences (1568-1575)*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Smith, A. (2009). "The report of professor Adrian Smith's inquiry into post-14 mathematics education." [Online]: Retrieved on 31-March-2011, at URL: <http://www.mathsinquiry.org.uk/report/MathsInquiryFinalReport.pdf>



- TDK. (2011). *Türkçede Batı Kökenli Kelimeler Sözlüğü*. Türk Dil Kurumu. [Online]: Retrieved on 31-March-2011, at URL : <http://www.tdkterim.gov.tr/bati/>
- Toluk Uçar, Z., Pişkin, M., Akkaş, E.N., Taşcı, D. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin Matematik, Matematik Öğretmenleri ve Matematikçiler Hakkındaki İnançları, *Eğitim ve Bilim*, 35 (155), 131-144.
- TÜBA. (2004). "Türkiye Bilimler Akademisi Temel Bilimler Öngörü Çalışması." Ankara: Şenol Matbaacılık.
- UNESCO. (2006). "Science education in danger?" [Online]: Retrieved on 31-March-2011, at URL: http://portal.unesco.org/education/en//ev.php-URL_ID=35802&URL_DO=DO_PRINTPAGE&URL_SECTION=201.html
- Woollard, V. (2004). Caring for the Visitor. In P. J. Boylan (Eds.), *Running a museum: A practical handbook* (pp. 105-119). Paris: International Council of Museums-UNESCO.