



Assessing an Environment Designed for the Popularization of Mathematics*

Abdulkadir ERDOĞAN¹ Emel ÖZDEMİR ERDOĞAN² Ömer GARAN³ Mine GÜLER⁴

ABSTRACT: The purpose of this study is to assess a learning environment created in order to popularize mathematics among young pupils (10 - 13 years old). The environment was designed on the basis of some theories and approaches in mathematics education and was integrated in a project called Eskisehir Mathematics School. Conducted in case study method, the data was collected from various sources. A questionnaire was administrated to the participants. Pupils' and teachers' written reports were used to complete the questionnaire findings. The results indicated that the activities were appreciated by the majority of participants and had some positive effects on participants' views and attitudes towards mathematics, meaning - with certain limits - the contribution of such an environment to the popularization of mathematics.

Key Words: Popularization of mathematics, mathematics school, theory of didactical situations, concept of research situation in class

SUMMARY

Purpose and Significance: The purpose of this study is to assess a learning environment created to popularize mathematics among young pupils (10 - 13 years old). The environment was designed according to some theories and approaches in mathematics education area and was integrated in a project called Eskisehir Mathematics School. International reports and assessments show that substantial actions for the popularization of mathematics are needed, especially for young pupils nowadays. In this study, contributing to the development of such actions on both theoretical and practical levels is aimed.

Method: Two types of sessions were organized for two years and 4 cycles of experiment: Short sessions were a single session of three hours and long sessions were a series of 4-6 weekly sessions. Each kind of session had its specific content and purposes. Conducted as a case study, the data was collected from various sources. A questionnaire was administrated to all the participants. Pupils' and teachers' written reports were used to complete the questionnaire findings. Closed-ended questions of the questionnaire were analysed with descriptive statistic and open-ended questions were analysed according to the categories carried out on the basis of their contents. Pupils' and teachers' written reports were qualitatively analysed in order to identify information related to the questionnaire findings.

Results: More than 4000 participants were registered in the project. 80% of participants found the activities interesting or very interesting. 94% of participants wished to take part again in such sessions. 80% of participants indicated that there were no annoying moments. A half of short session participants indicated the main activities as the most appreciated moments although the most appreciated moment by the long session participants were related to distractive-recreative activities. Some acquisitions (thinking skill development, discovering the fun and gripping aspects of mathematics, etc.) were identified for the long session participants.

Discussion and Conclusion: The great number of participants can be viewed as the success of the environment, in terms of both its content and functioning. However, it was noticed that the number of short session participants significantly decreased from the second to fourth experiment cycle as the pupils' positive responses to some items of the questionnaire did. These findings can be interpreted from several points of view, especially as the necessity to update the content of such an environment regularly. All data, which showed that no significant problem occurred during the sessions, allows us to conclude that the activities were carried out with success. However, there were some problems to take into consideration: group heterogeneity, vacations, some absences, etc. The results indicated that the activities were appreciated by the majority of the participants and had some positive effects on participants' views and attitudes towards mathematics, meaning - with certain limits - the contribution of such an environment to the popularization of mathematics.

* This study was supported by The Scientific and Technological Research Council of Turkey (107B053, 2007).

¹ Assist. Prof. Dr., Anadolu University, Faculty of Education, abdulkadirerdogan@anadolu.edu.tr

² Assist. Prof. Dr., Anadolu University, Faculty of Education, eoerdogan@anadolu.edu.tr

³ M.Ed., Eskişehir Emine-Emir Science and Art Center, omergaran@hotmail.com

⁴ M.Ed., Eskisehir Provincial Directorate of National Education, mine_78gul@yahoo.com

Matematiğin Popülerleştirilmesine Yönelik Tasarlanan Bir Eğitim-Öğretim Ortamının Değerlendirilmesi*

Abdulkadir Erdoğan¹ Emel Özdemir Erdoğan² Ömer Garan³ Mine Güler⁴

ÖZ. Bu çalışmanın amacı matematiğin popülerleştirilmesine yönelik tasarlanan bir eğitim-öğretim ortamının değerlendirilmesidir. Söz konusu ortam, alana özgü bazı teori ve yaklaşımlar üzerine inşa edilmiş ve Eskişehir Matematik Okulu (EMO) adında bir proje çerçevesinde hayata geçirilmiştir. İki yıl süren projenin katılımcı kitlesini Eskişehir 4.-7. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Durum çalışması niteliğinde olan bu çalışmanın verileri temelde katılımcı görüş anketleri ile toplanmış, öğrenci ve öğretmen raporlarından elde edilen veriler anket sonuçlarını desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda, projenin 4000'in üzerinde katılımcıya ulaşabildiği, programın başarı ile uygulandığı ve katılımcılar üzerinde matematikle ilgili olumlu izlenimler bıraktığı görülmüştür. Bu izlenimlerin bir kısmının tasarlanan eğitim-öğretim ortamının matematiğin popülerleşmesine katkı olarak nitelendirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Matematiğin popülerleştirilmesi, matematik okulu, didaktiksel durumlar teorisi, sınıf içi araştırma problemleri

GİRİŞ

Fen bilimleri ve matematiğin öğretiminde karşılaşılan bazı sorunların bugün evrensel bir boyuta ulaştığı görülmektedir. Bu sorunların başında öğrencilerin söz konusu alanlara karşı ilgisizliği gelmektedir. OECD (2006) raporunda fen bilimleri ve matematik alanlarında eğitim almayı seçen öğrenci sayısında son 15 yılda diğer alanlara oranla düzenli bir azalmanın görüldüğü belirtilmekte, özellikle de matematik ve fizik gibi alanları seçen öğrenci sayısındaki azalma endişe verici olarak nitelendirilmektedir. OECD raporunun bu sonucu diğer bazı raporlar tarafından da desteklenmektedir (UNESCO, 2006; PISA, 2006). Raporlar öğrencilerin yaşantılarının söz konusu alanlarla ilgili olumlu görüş ve tutum geliştirmelerini sağlamaktan uzak olduğu ve sonuç olarak bu alanlardan belirli bir uzaklaşmanın yaşandığı yönünde bilgiler içermektedir. Ayrıca, medyada yer alan bilim adamı imajından ders programlarının ve ders kitaplarının içeriğine kadar daha pek çok konunun öğrencilerin fen bilimleri ve matematik hakkında olumsuz görüş ve tutum geliştirmelerine neden olduğu belirtilmektedir. Sosyal, kültürel ve ekonomik pek çok değişimin yaşandığı günümüzde öğrencilerin fen bilimleri ve matematiği sıkıcı, anlaşılmaz, başarısızlık kaynağı dersler olarak gördükleri ve bu alanlarla ilgili meslekleri hayattan kopuk meslekler olarak algıladıkları farklı araştırmacılar tarafından da saptanmıştır (Barman, 1997; Chambers, 1983; Lim & Ernest, 1999; Nimier, 2006; Picker & Berry, 2000; Sjøberg 2002).

Yukarıda bahsedilen sorunlar literatürde *fen bilimleri ve matematiği popülerleştirme* sorunu olarak ifade edilmektedir. Popülerleştirme kavramıyla tanımlanmak istenen olgu bu bilimleri başta öğrenciler olmak üzere geniş kitleyle paylaşmak, insanları bu bilimlerle uğraşmak için cesaretlendirmek ve bu bilimleri kültüre mal etmek gibi başlıklarla açıklanmaktadır (Ernest, 1996; Howson & Kahane, 1990). Kelimelerin kökeninden hareketle Türkçede bu kavram "*Fen bilimleri ve/veya matematiği halkın anlayabileceği bir şekilde sunarak halk tarafından tanınmasını, sevilmesini ve paylaşılmasını sağlamak*" (Erdoğan, 2011) olarak tanımlanabilmektedir. Son zamanlarda, özellikle gelişmiş ülkelerde, fen bilimleri ve matematiği popülerleştirme sorunu eğitim ve bilim camiasının başlıca kaygılarından biri haline gelmiş ve bu soruna çözüm üretmek için çeşitli toplantılar düzenlenmiş, raporlar yazılmış ve yol haritaları çizilmiştir. Sonuç olarak, popüler bilim kitapları ve dergileriyle başlayan süreç bugün bilim kulüpleri, bilim okulları, bilim sergileri ve bilim dernekleri gibi

* Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (107B053, 2007)

¹ Yrd. Doç. Dr., Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, e-mail: abdulcadirerdogan@anadolu.edu.tr

² Yrd. Doç. Dr., Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi, e-mail: eoerdogan@anadolu.edu.tr

³ Uzm., Eskişehir Emine-Emir Şahbaz Bilim ve Sanat Merkezi, e-mail: omergaran@hotmail.com

⁴ Uzm., Eskişehir İl Millî Eğitim Müdürlüğü, e-mail: mine_78gul@yahoo.com

girişimlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu girişimlerin büyük bir kısmı, alternatif yaklaşımlar ortaya koyarak, fen bilimleri ve matematiğin gerçek doğasını öğrencilere tanıtmayı ve böylece öğrencilerin söz konusu alanlara yönelik ilgi, algı ve tutumlarında bir değişiklik sağlamayı amaçlamaktadırlar. Matematik araştırma konularının öğrencilerin matematiği öğrenme süreçlerinde çok etkin bir rol oynayacağı hipotezinden yola çıkarak 1989-90 yıllarında Fransa'da faaliyetlerine başlayan *MATh.en.JEANS* projesi (Audin & Duchet, 1992); fen bilimleri alanında “*Bilimi gerçekten pratik ettirme*” sloganıyla Amerika'da Nobel ödüllü fizikçi Leon Lederman'ın öncülüğünde ortaya çıkan “*ARISE*” projesi (Arise, 2011) benzer bir motivasyonla Fransa'da gerçekleştirilen *Main à la pâte* projesi (Charpak, Léna & Quéré, 2009) ve Avrupa Birliği tarafından desteklenen *Pollen* (Pollen, 2011) projesi söz konusu girişimlere örnek olarak gösterilebilir.

Türkiye'de fen bilimleri ve matematiği popülerleştirmeye yönelik eskiden beri pek çok çalışma gerçekleştirilmektedir. TÜBİTAK tarafından basılan sayısız bilim kitapları, süreli yayınlar ve düzenlenen etkinlikler bu çalışmaların başında gelmektedir. Diğer taraftan 2005-2006 öğretim yılından itibaren uygulanmakta olan ilköğretim programı öğrencilerin fen bilimleri ve matematiğe bakışlarını değiştirmeye, dolayısıyla bu alanların öğrenciler nezdinde popülerleştirilmesine katkı sağlayabilecek pek çok yöntem ve içeriği bünyesinde barındırmaktadır. Tüm bu olumlu gelişmelere rağmen, mevcut sınav sisteminin güdümünde eğitim kurumlarının performans, tekniğe ve ezbere dayanan bir eğitim vermeye yöneldiği (Altun, Yazgan & Arslan, 2004; Baştürk & Doğan, 2010; TED, 2005), öğretmenlerin programın öngördüğü donanım ve materyallerden yoksun olduğu (Bal, 2008; Dilci & Gürol, 2009; Orbeyi, 2007) ve öğrencilerin fen bilimleri ve matematikle ilgili diğer ülkelerdekine benzer olumsuz algı ve tutum geliştirdikleri görülmektedir (Korkmaz & Kavak, 2010, Toluk Uçar vd., 2010; Türkmen, 2008). Sonuç olarak ülkemizde fen bilimleri ve matematiği popülerleştirmeye yönelik gerçekleştirilecek çalışmalara, geliştirilecek olan yeni yöntem ve yaklaşımlara büyük ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu tespitten yola çıkılarak 2007-2009 yılları arasında Eskişehir Matematik Okulu (EMO) adında, TÜBİTAK tarafından desteklenen ve ilköğretim 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencilerine hitap eden bir popülerleştirme projesi hayata geçirilmiştir. EMO projesinin iki temel hedefi şu şekilde tanımlanabilir:

1. Öğrencilerin matematikle ilgili olumlu tutum geliştirmesini sağlamak: Matematiğin sanılanın aksine zevkli bir uğraş olduğunu, her seviyeden herkesin matematik yapabileceğini, matematiğin sadece okullarda öğretilen konularla sınırlı olmadığını, matematiği öğrenme ve öğretmenin ilgi çekici ve merak uyandırıcı yolları olduğunu fark ettirmek.
2. Öğrencilerin matematiksel süreçleri tanımlarını sağlamak: Matematik yapmanın lineer bir süreç olmadığını, deneme-yanılma, örnekleme, strateji geliştirme ve çözüm örnekleri sunma, doğrulama, genelleme, sebep-sonuç ilişkileri kurma, yeni bir bilgi üretme ve başkalarıyla paylaşma ile dolu bir parkur olduğunu hissettirmek ve öğrencilerin bu konulardaki becerilerinin gelişimine katkıda bulunmak.

Başka bir ifadeyle EMO projesi çerçevesinde öğrencilerin matematiğin ne olduğunu yaparak yaşayarak öğrenmelerine imkân verecek alışıl gelmişin dışında bir eğitim-öğretim ortamının gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Söz konusu ortam *içerik tasarımı* ve *fiziki ortam tasarımı* olmak üzere iki temel parametre üzerine inşa edilmiştir.

İçerik tasarımı

Projenin içerik tasarımı, kuramsal çerçevesi ve sağlayacağı kazanımlar daha önceden belirlenmiş, pek çok matematiksel süreci içinde bulunduran, öğrencilerin sıkılmadan/vazgeçmeden üzerinde çalışabilecekleri matematik problemlerinin seçimi ve senaryolaştırılmasından oluşmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, *Didaktiksel Durumlar Teorisinin* (Brousseau, 1998) belirlemiş olduğu öğretim modeli ve *Sınıf İçi Araştırma Problemleri* (Grenier, 2009; Grenier & Payan, 1998; Grenier & Payan, 2003) kavramı aracılığıyla geliştirilen disiplinler arası bilgilerin kazanım modeli benimsenmiştir.

Yapılandırmacı anlayış çerçevesinde, Didaktiksel Durumlar Teorisi bir bilginin kolektif ve etkileşimli bir ortamda kazanımını hedefleyen ve üç temel süreçten oluşan bir model önermektedir. Bu süreçler, aksiyon (çözüm yolları arama), formülasyon (bulunan çözüm yollarını uygun dille ifade etme) ve validasyon (ifade edilen çözümleri doğrulama) süreçleridir. Didaktiksel Durumlar Teorisinin en önemli özelliği, söz konusu süreçlere göre tasarlanmış, öğretmenin bilgiyle ilgili müdahalelerini minimuma indirgeyen bir etkinlik ve ortam sayesinde öğrencilerin hedeflenen bir bilgiyi ortaya çıkarabilecekleri ve öğrenebileceklerini göstermiş olmasıdır. Teorinin gelişimi sürecinde ve pek çok uygulamasında aksiyon, formülasyon ve validasyon süreçlerinin hipotez kurma, hipotezi test etme, örnek/karşıt örnek verme, genelleme yapma, bir bilgi ortaya çıkarma ve bu bilgiyi başkaları ile paylaşma gibi pek çok süreci öğrencilere yaşattığı görülmüştür.

Sınıf İçi Araştırma Problemleri kavramı aracılığıyla geliştirilen yaklaşımın temel hedefi ise öğrencilerin matematikçilerin güncel olarak üzerinde çalıştıkları bazı problemler üzerinde çalışmalarını sağlayarak matematiğin temelde ne ile uğraştığını ve ne gibi süreçlerden oluştuğunu kavratmak olarak tanımlanmaktadır (Grenier & Payan, 2003). Tanımı gereği, araştırma problemlerinin çözümü henüz tam olarak bulunamamış problemler olması bu problemleri eğitim sisteminde sıklıkla karşılaşılan matematik problemlerinden önemli oranda ayırmaktadır. Zira araştırma problemleri durumunda öğrencilerin problemi öğrendikleri bir konu veya kavramla hızlı bir şekilde ilişkilendirmeleri güçleşmektedir. Ancak belirli bir süre yapılacak olan araştırmalar, incelenecek özel durumlar, bulunacak çözümler ve yapılacak genellemeler öğrencilere derste öğrendikleri bazı kavramları problemle ilişkilendirmelerine imkân vermektedir.

Fiziki ortam tasarımı

Fiziki ortam tasarımı ile öğrencilerin içinde bulunmaktan zevk alacakları, hem grup çalışmalarını hem de bireysel çalışmalarını rahatça gerçekleştirebilecekleri bir ortamın sunulması hedeflenmiştir. EMO projesinin gerçekleştirilmesi için Eskişehir ili merkez anaokullarından birinin kullanılmayan ek binası İl Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından iki yıllık bir süre için projeye tahsis edilmiştir (Şekil 1). Toplamda dört adet derslik içeren bu binanın bütün tadilatı, fiziksel donanımı ve teknolojik altyapısı projenin hedefleri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Etkinlikler için düzenli olarak kullanılacak iki derslikten her birine 20'şer kişilik öğrenci gruplarının kabulü öngörülmüştür. Bu dersliklerin üç kenarına 5'er adet bilgisayar yerleştirilip internet bağlantıları sağlanmıştır. Öğrenci masa ve sandalyeleri hem bilgisayar etkinliklerinin hem de grup çalışmalarının kolayca gerçekleştirilmesini sağlayacak şekilde tasarlanıp hazırlanmıştır.



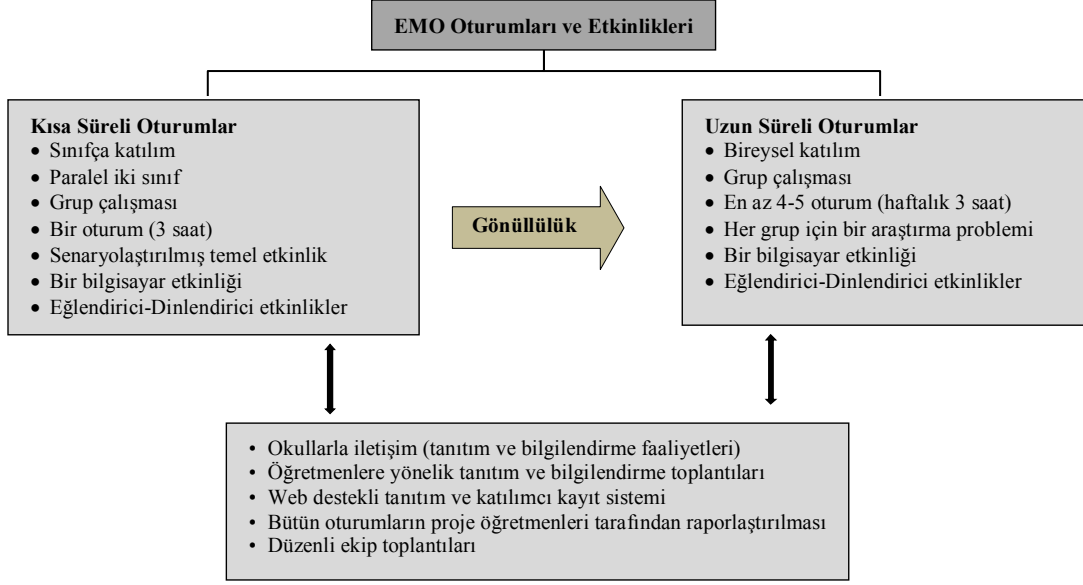
Şekil 1. EMO fiziki ortamı

EMO oturumlarının ve faaliyetlerinin yapısı

Tanıtım faaliyeti olarak proje başlangıcında tüm Eskişehir merkez okullarından bir matematik öğretmeni ve bir sınıf öğretmeninin katıldığı bir seminer düzenlenmiş, okullara gönderilen afiş ve broşürler aracılığı ile de diğer öğretmenler ve öğrenciler proje hakkında bilgilendirilmiştir.

EMO etkinlikleri kısa ve uzun süreli oturumlar olmak üzere iki program olarak hazırlanmıştır (Şekil 2). Kısa süreli oturumlara haftada bir gün ayrılmıştır. Bu oturumlara katılım için okul idarecileri ve öğretmenlere yönelik bir randevu sistemi geliştirilmiştir. Öğrenciler sınıf gezisi tarzında en az bir öğretmenin eşliğinde EMO'ya gelerek söz konusu oturumlara katılmışlardır. EMO'ya gelen her bir sınıf (en fazla 40 öğrenci) EMO'nun iki dersliğine alınmış ve oturumlar paralel olarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere eşlik eden öğretmenlerin istemeyerek de olsa, öğrencilerin oturum

boyunca sergileyecekleri tutum ve davranışlarına etki edebilecekleri veya oturumların işleyişlerine müdahale edebilecekleri ihtimalinden dolayı oturumlara katılmalarına izin verilmemiş, öğretmen odasında proje ekibi tarafından ağırlanmışlardır. Uzun süreli oturumlar ise, hem sabahçı hem öğlenci hem de tam gün öğrencilerin katılımını sağlamak için haftanın farklı gün ve saatlerine yerleştirilmiş, 4. ve 5.sınıflar bir grup, 6. ve 7. sınıflar başka bir grup oluşturacak şekilde oturumlar ayarlanmıştır. Öğrenciler gönüllülük esasına dayalı olarak okul saatleri dışında kendilerine uygun olan oturuma proje web sayfası üzerinden veya telefonla kayıt yaptırarak katılmışlardır.



Şekil 2. EMO Faaliyet Yapısı

İlki pilot uygulama olmak üzere, toplam 4 uygulama dönemi içeren projenin her bir döneminde matematik öğretmeni ve öğretmen adaylarından oluşan toplam 8 eğitim görev almıştır. Kısa süreli oturumlar bir eğitim tarafından yürütülürken, uzun süreli oturumlar iki eğitmenin önderliğinde gerçekleştirilmiştir. Eğitmenlere proje hazırlık döneminde bir formasyon verilmiş ve her hafta gerçekleştirilen düzenli toplantılarla etkinliklerin işleyişi araştırmacılar tarafından yakından takip edilmiş, yaşanan aksaklıklara çözümler üretilmiştir.

EMO’da etkinlikler öğrenci merkezli olarak tasarlandığından, öğretmenin rolü etkinliği sunma, öğrenciler arası etkileşimi organize etme ve rehberlik ile sınırlandırılmıştır. Öğrencilerin grup çalışması yapmalarına özel önem verilmiş ve etkinlikler ağırlıklı olarak grup çalışmasına uygun şekilde hazırlanmıştır.

Yaklaşık 3 saat süren kısa süreli oturumlar Didaktiksel Durumlar Teorisi çerçevesinde tasarlanmış bir temel etkinlik, haftalık 2-3 saat olmak üzere en az 4-5 hafta sürecek şekilde tasarlanmış olan uzun süreli oturumlar ise Sınıf İçi Araştırma Problemleri yaklaşımı temel alınarak tasarlanmış araştırma problemleri etrafında organize edilmiştir (Tablo 1). Öğrencilerin, gerek muhtemel sıkılmalarının önüne geçmek, gerekse farklı matematik etkinlikleri ile tanışmalarını sağlamak amacıyla hem kısa süreli hem de uzun süreli oturumlarda bazı bilgisayar etkinlikleri ve eğlendirici-dinlendirici etkinlikler olarak adlandırılan farklı türden etkinliklere yer verilmiştir (Tablo 1). Eğlendirici-dinlendirici etkinlikler bilgisayar üzerinde oynanabilecek basit oyunlardan origami problemlerine kadar geniş bir çerçevede hazırlanmıştır.

Tablo 1. EMO Etkinlik Örnekleri

Kısa Süreli Etkinlik Örneği	Uzun Süreli Etkinlik Örneği
<p>Kim önce 20 diyecek (Brousseau, 1998)</p> <p>Etkinliğin ifadesi: Oyun temelli bu etkinlik karşı rakibin dediği sayıya 1 veya 2 ekleyerek 20 demeye çalışmaktan ibarettir: Bir kişi başlar, 1 veya 2 der (örneğin 1 dediğini farz edelim). Diğer oyuncu buna 1 veya 2 ekleyerek devam eder (örneğin 2 ekler ve 3 der). Bu defa birinci oyuncu 1 veya 2 ekleyerek 4 veya 5 der. İlk 20 diyebilen oyunu kazanır.</p> <p>Matematiksel durum: Söz konusu olan kalanlı bölme işlemidir: 20 sayısı 3'ün 6 katının 2 fazlası olduğundan oyunu kazandıran strateji her defasında 3'ün katı olan sayıya 2 eklemekle elde edilir. Yani 2, 5, 8, 11, 14, 17 sayılarını aksatmadan söyleyebilen oyuncu oyunu kazanır.</p> <p>Hedef kitle: Projeye dahil edilen bütün öğrenciler: 4. 5. 6. ve 7. sınıflar.</p> <p>Hedeflenen kazanımlar: Etkinlik karşılıklı etkileşime, strateji geliştirmeye, hipotez kurmaya, hipotezleri doğrulamaya/çürütmeye çalışmaya, bir hipotezi doğrulamak/çürütmek için gerekli olan kuralları öğrenmeye elverişli bir etkinlik olarak karşımıza çıkmakta ve söz konusu etkinlik aracılığıyla tüm bu süreçlerin öğrencilere yaşatılması hedeflenmektedir.</p>	<p>Fayans döşeme (Grenier & Payan, 2003)</p> <p>Etkinliğin ifadesi: Banyomuzun zeminine fayans döşemek istiyoruz. Ama sadece yan yana iki birim karenin birleşiminden oluşan fayanslarımız var. Banyomuzun şekli nasıl olmalı ki bu fayanslarla sorunsuzca döşenebilsin? Elbette, fayanslar arasında hiç boşluk kalmamalı, fayanslar üst üste gelmemeli ve hiç fayans kırmamalıyız.</p> <p>Matematiksel durum: Söz konusu problem döşeme (pavage) olarak adlandırılan problem türlerinin tipik bir örneğidir. Banyonun şekli kare veya dikdörtgen değil de keyfi olarak alındığında veya fayansların şekli değiştirildiğinde (örneğin L veya T şeklinde fayanslar) bu problemin henüz bulunmuş bir çözümü yoktur. Dolayısıyla en genel haliyle problem matematikte bir araştırma problemidir.</p> <p>Hedef kitle: Projeye dahil edilen bütün öğrenciler: 4. 5. 6. ve 7. sınıflar.</p> <p>Hedeflenen kazanımlar: Problem pek çok ispat yöntemlerine, modellemelere, bölme-birleştirme stratejilerine açık bir problem olduğundan öğrencilerin bu yöntem ve stratejileri araştırma süreçlerinde kullanmaları ve kavramaları hedeflenmektedir.</p>
<p>Bilgisayar Temelli Etkinlik Örneği</p>	<p>Eğlendirici-dinlendirici Etkinlik Örneği</p>
<p>Yaratıcı yakala</p> <p>Etkinliğin ifadesi: Bir yaratık değişik formlar alan (yan yana iki kare, 3 kare veya L şeklinde) bir canlı olsun. Bu yaratığın arazimize (değişik ölçülerdeki kareli alanlar) girmesine izin vermek istemiyoruz. Bunun için arazimize mayın döşemek istiyoruz. Ama mayınlar pahalı olduğundan minimum sayıda mayın döşemek zorundayız. En az kaç mayınla bu canlının arazimize konmasını engelleyebilirsin?</p> <p>Matematiksel durum: Minimum sayıda mayın kullanımı söz konusu olduğundan problem bir optimizasyon problemidir.</p> <p>Hedef kitle: Projeye dahil edilen bütün öğrenciler: 4. 5. 6. ve 7. sınıflar.</p> <p>Hedeflenen kazanımlar: Farklı durumlarda çözüme ulaşmak için kullanılacak yöntemler ve geliştirilecek olan ispatlar döşeme (pavage) problemlerinde kullanılan temel yaklaşımlara başvurmayı gerekli kılacağından fayans döşeme problemindekine benzer kazanımlar hedeflenmektedir.</p> <div data-bbox="319 1556 646 1765" data-label="Image"> </div> <p>Etkinlik bilgisayar ortamında “Maths a Modeler” projesinin sitesinden serbest erişimle uygulanır: http://www-leibniz.imag.fr/LAVALISE/debutval.php</p>	<p>Altgenlerden top yapalım</p> <p>Altgenlerle kaplanmış bir yüzeyin uygun yerlerden kesilip yapıştırılmasıyla her öğrenci bir top yapar. Etkinlik boyunca altgenin özelliklerinden bahsedilir. Bal arılarının yaptığı peteklerin de altgen olduğu belirtilerek bunun sebebi irdelenir. Top oluşturulduktan sonra top yüzeyindeki tüm geometrik şekillerin altgen olup olmadığı sorulur. Topun yüzeyinde birleşme yerlerinde oluşan boş kısımların beşgen olduğu fark ettirilir.</p> <div data-bbox="957 1254 1276 1496" data-label="Image"> </div>

Kısa süreli oturumlar öğrencilerle tanışılması, temel etkinliğin ve diğer etkinliklerin uygulanması şeklinde gerçekleştirilmiştir. Uzun süreli etkinlikler için ise, 4 veya 5 adet farklı araştırma problemi öğretmenler tarafından tanıtılmış ve öğrenci gruplarından üzerinde çalışmak istedikleri araştırma problemini seçmeleri istenmiştir. Öğrenciler her hafta en az bir saat kendi araştırma problemleri üzerinde çalışmışlar, geriye kalan sürede ise yukarıda belirtilen türden etkinliklerden bir veya birkaçını gerçekleştirmişlerdir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada EMO'da ortaya konan eğitim-öğretim ortamının değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu değerlendirme hem tasarlanan programın uygulanabilme seviyesi hem de öğrencilerin söz konusu eğitim-öğretim ortamı ile ilgili deneyim ve görüşleri açısından ele alınmakta ve aşağıdaki sorulara cevap aranmaktadır:

1. EMO yeterli katılım sağlayabilmiş midir?
2. Tasarlanan etkinlikler başarı ile gerçekleştirilebilmiş midir?
3. EMO'da gerçekleştirilen etkinlikler öğrenciler tarafından nasıl karşılanmıştır?
4. Öğrencilerin EMO'da gerçekleştirilen etkinliklerle ilgili görüşleri söz konusu eğitim-öğretim ortamının matematiğin popülerleştirilmesine katkısı olarak nitelendirilebilecek veriler içermekte midir?

Türkiye'de özellikle matematik alanında uzun soluklu popülerleştirme çalışmalarının sayısının yetersiz kaldığı ve en önemlisi de gerçekleştirilen çalışmaların etkilerinin incelenerek bilim camiası ve uygulayıcılarla paylaşılmadığı görülmektedir. Bu çalışmanın matematiği ve diğer bilim dallarını popülerleştirmeye yönelik olarak gerçekleştirilecek çalışmalara ışık tutabileceği, okul dışında sunulacak eğitim-öğretim ortamlarının amaç, içerik ve yöntemlerinin neler olabileceği konusunda fikir verebileceği ve okullarda matematik derslerinde kullanılacak etkinlik ve materyallerle ilgili uygun örnekler oluşturabileceği düşünülmektedir.

YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı EMO eğitim-öğretim ortamını değerlendirmek olduğundan çalışma durum çalışması niteliğindedir. Farklı kaynaklardan elde edilen verilerin bir arada yorumlanarak çıkarsamalarda bulunulmasına imkân veren durum çalışması bir organizasyonun veya programın değerlendirilmesinde kullanılacak bir yöntem olarak tanımlanmaktadır (Bogdan & Biklen, 2006; Creswell, 2007; Yıldırım & Şimşek, 2006).

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını başta merkez okullar olmak üzere Eskişehir ili ilköğretim okullarının 4, 5, 6 ve 7. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

EMO projesi çerçevesinde oturumların ses ve video kayıtlarından, öğrenci anketleri, öğrenci çalışma yapıları ve öğretmen raporlarına kadar farklı araçlarla hem nitel hem de nicel veriler toplanmıştır. Söz konusu verilerin hepsini bir arada değerlendirmenin amaç ve yöntem açısından doğurduğu güçlüklerden dolayı bu çalışmada öğrenci anketleri aracılığıyla toplanan veriler esas alınmıştır. Eğitim raporları ve öğrenci raporları aracılığıyla toplanan bazı nitel veriler de anket sonuçlarını desteklemek için kullanılmıştır.

Öğrenci görüş anketleri: 4 uygulama dönemi boyunca EMO'da gerçekleştirilen oturumlara katılan öğrencilerin tamamına bir anket uygulanmıştır. Hazırlanan anketlerde, kısa süreli ve uzun süreli oturumların bazı amaçlarının farklı olması durumu göz önüne alınarak ortak sorularla beraber her bir oturuma yönelik sorulara da yer verilmiştir. Açık uçlu ve kapalı uçlu sorular içeren bu anketler öğrenciler tarafından cevaplanması 4-5 dakikadan daha fazla zaman gerektirmeyecek şekilde Duchene ve Gravier (2006)'ın çalışmasındaki sorulara benzer şekilde tasarlanmıştır (Ek 1). Söz konusu anketlerin kapalı uçlu soruları frekans ve yüzdeler olarak analiz edilmiştir. Anketlerin açık uçlu

sorularına verilen cevaplar araştırmacılar tarafından incelenerek ve oturumların içeriği göz önüne alınarak kategoriler ve alt kategoriler belirlenmiştir. Söz konusu kategoriler belirlenirken öğrencilerin cevaplarında net bir olay veya duruma yer verip vermemeleri temel bir kriter olarak alınmıştır. Örneğin, öğrencilerin oynanan oyunun isminden bahsetmesi durumunda cevap ilgili etkinlik türü kategorisinde değerlendirilmiş, “oynadığımız oyunlar”, “oyun oynamak” gibi ifadelere yer verdikleri cevaplar genel yorumlar kategorisi altında değerlendirilmiştir. Daha sonra öğrencilerin cevapları bir araştırmacı tarafından kategorilere göre kodlanmış ve kodlamanın güvenilirliği için rastgele seçilen katılımcıların %10’unun cevapları bir başka araştırmacı tarafından kodlanarak karşılaştırılmıştır. Yapılan görüş birliği ve görüş ayrılığı testi (Miles & Huberman, 1994) sonucunda kodlamaların güvenilirlik ortalamaları %89 (tablo 4-kısa), %83 (tablo 4-uzun), %90 (tablo5-kısa), %83 (tablo5-uzun), %74 (tablo 6) olarak saptanmıştır.

Eğitmen raporları: Projede görev alan eğitmenlerden her hafta rehberlik ettikleri oturumların bir değerlendirmesini yazılı olarak yapmaları istenmiştir. Eğitmenler, oturumlarında karşılaşılan problemleri, olumlu ve olumsuz olayları raporlaştırarak haftalık toplantılarda proje ekibiyle paylaşmışlardır. Ayrıca uzun süreli oturumların sonunda eğitmenler genel değerlendirme raporu hazırlamışlardır. Söz konusu raporlar incelenerek eğitmenlerin sıklıkla karşılaştıkları problemlerin bir listesi oluşturulmuştur.

Öğrenci raporları: Uzun süreli etkinliklere katılan öğrencilerin her birine bir adet kareli defter verilmiş ve her hafta tüm çalışmalar için bu defterler kullanılmıştır. Etkinliklerin son haftası öğrencilerden EMO’daki deneyimlerini defterlerine kısaca not etmeleri istenmiştir. Öğrencilerin rapor ettikleri deneyimleri ve kişisel izlenimleri incelenerek öne çıkan temalar belirlenmiştir.

BULGULAR

EMO’ya Katılım

İlki pilot uygulama olmak üzere, EMO projesinde kısa süreli oturumlara katılan toplam öğrenci sayısı 3721’dir (tablo 2). Bu öğrenciler 4’ü yakın ilçelerden geriye kalanı ise merkez iki ilçeden olmak üzere toplam 75 farklı okuldan gelmişlerdir. Sınırlı sayıda oturumun gerçekleştirildiği pilot uygulama dönemini takip eden iki uygulama döneminde büyük bir katılım gerçekleşmiştir. Son uygulama dönemine katılan öğrenci sayısında ikinci uygulama dönemine oranla yaklaşık %50, üçüncü uygulama dönemine oranla yaklaşık %35’lik bir azalma olmuştur.

Tablo 2. Kısa süreli oturumlara katılan öğrenci sayısı

Dönemler	Pilot Uygulama (I. Dönem)	2007-2008 Bahar (II. Dönem)	2008-2009 Güz (III. Dönem)	2008-2009 Bahar (IV. Dönem)	Toplam
Öğrenci sayısı	278	1484	1196	763	3721

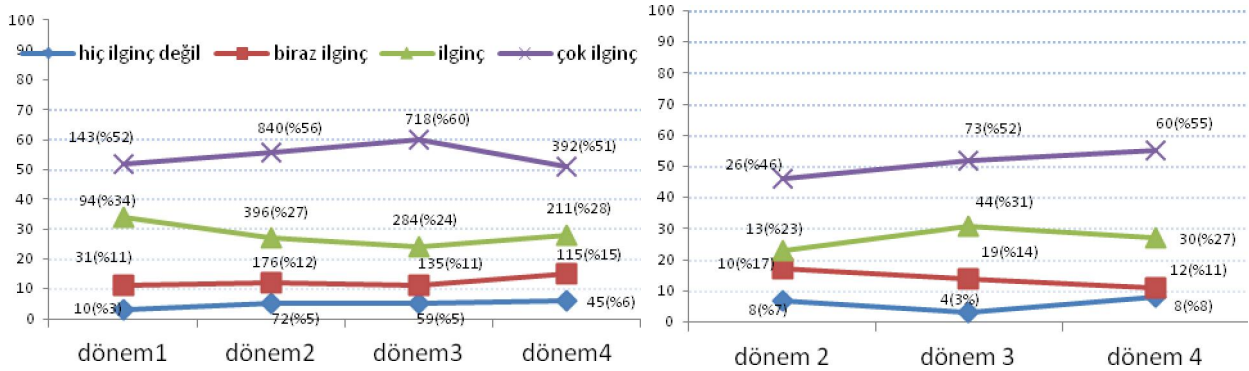
Pilot uygulamayı takip eden uygulama döneminde sınırlı sayıda uzun süreli oturum düzenlenmiş, diğer iki dönemde ise kayıt yaptıran öğrenci sayısına paralel olarak 6 veya 7 sınıf oluşturulmuştur. Söz konusu oturumlara toplam 400 civarında öğrenci kayıt yaptırmıştır. Kayıt yaptıran öğrencilerden 307’si düzenli katılım gösterirken diğer öğrenciler ya hiç programa başlamamış ya da sadece bir iki oturuma katılmışlardır. Dönemlere göre uzun süreli oturumlara düzenli katılan öğrenci sayısı Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Uzun süreli oturumlara düzenli katılan öğrenci sayısı

Dönemler	Pilot Uygulama (I. Dönem)	2007-2008 Bahar (II. Dönem)	2008-2009 Güz (III. Dönem)	2008-2009 Bahar (IV. Dönem)	Toplam
Öğrenci sayısı	-	57	140	110	307

Öğrenci Görüş Anketleri

Anketlerde ilk olarak öğrencilerin katıldıkları oturumlar boyunca gerçekleştirdikleri temel etkinlikleri ilginç bulup bulmadıkları sorulmuştur.

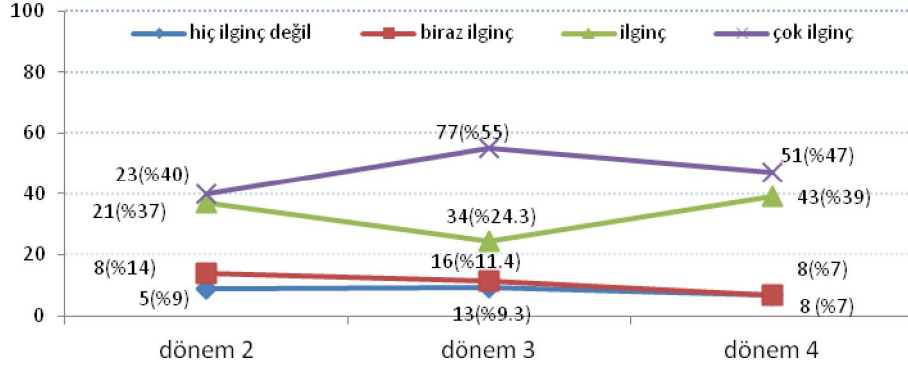


Şekil 3. Temel etkinliklerin beğenilme oranları**

Ortalama %56'lık bir oranla kısa süreli oturumlara katılan öğrencilerin yarısından fazlası söz konusu etkinlikleri çok ilginç bulduklarını ve %27'si ilginç bulduklarını belirtmişlerdir. Hiç ilginç bulmayan veya biraz ilginç bulan öğrencilerin oranı ortalama %17'dir. Dönemlere göre bu oranların nasıl değiştiğine bakıldığında ise (Şekil 3a⁹), son uygulama döneminde etkinlikleri hiç ilginç bulmayan veya biraz ilginç bulan öğrencilerin oranı %3-4 artmakla birlikte, etkinliklerin her dönem %80 civarında ilginç ve çok ilginç bulunduğu görülmektedir. Uzun süreli oturumların anket sonuçları da %80 gibi bir oranla öğrencilerin büyük bir kısmının üzerinde çalıştıkları araştırma problemini ilginç veya çok ilginç bulduklarını göstermektedir. Öğrencilerin bu oturumlarla ilgili cevapları dönemlere göre önemli oranda değişmemektedir (Şekil 3b).

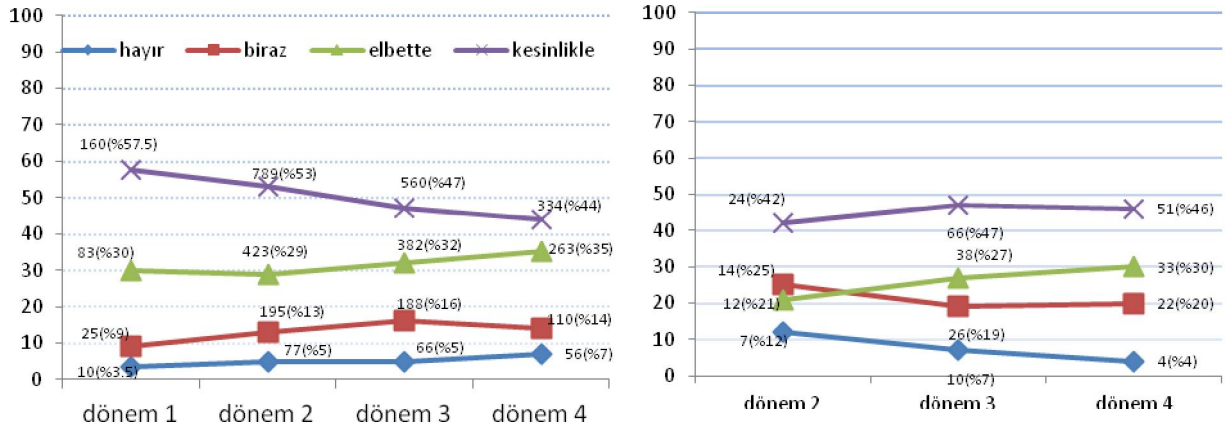
Uzun süreli oturumlara katılan öğrencilere, üzerinde düzenli olarak çalıştıkları problemler dışında her hafta gerçekleştirdikleri bilgisayar etkinlikleri ve eğlendirici-dinlendirici etkinlikler hakkındaki görüşleri de sorulmuştur. Şekil 4'de görüldüğü gibi bu oturumlara katılan öğrencilerin ortalama %81'i söz konusu etkinlikleri ilginç veya çok ilginç bulduklarını belirtmişlerdir.

**Grafikler yüzdelik değerlere göre oluşturulmuş, frekans değerleri ek bilgi olarak belirtilmiştir.



Şekil 4. Uzun süreli oturumlarda diğer oyunlar/etkinliklerin beğenilme oranları

EMO’da gerçekleştirilen etkinliklerin pek çoğu oyun tarzında sunulduğu için öğrencilerin bu etkinlikleri gerçekleştirirken matematikle ilgili bir çalışma yaptıklarını hissedip hissetmedikleri öğrenilmek istenmiştir. Bu amaçla kısa süreli oturum anketinde “Bu oyunu oynarken matematikle ilgili bir şey yaptığınız düşüncesine kapıldınız mı?” şeklinde temel etkinliğe yönelik bir soru sorulmuştur. Uzun süreli oturum anketinde ise, oturumların en başında öğrencilere tanıtılan problemler birer araştırma problemi olarak tanıtıldığından bu problemlere yönelik bir soru sorulmamış fakat bilgisayar etkinlikleri ve eğlendirici-dinlendirici etkinliklerin matematikle ilişkilendirilip ilişkilendirilmediği öğrenilmek istenmiştir. Kısa süreli oturumlardaki temel etkinlikler için, öğrencilerin ortalama %80’inin cevabının “elbette” veya “kesinlikle” olduğu görülmekte, dolayısıyla öğrencilerin çok büyük bir kısmının söz konusu etkinlikleri matematiksel bir uğraşla ilişkilendirdikleri anlaşılmaktadır. Dönemlere göre bakıldığında ise (Şekil 5a), oranların hafif azalmalarla aşağıya doğru çekildiği, başka bir ifadeyle pilot uygulama döneminden son uygulama dönemine doğru öğrencilerin söz konusu ilişkilendirmelerinde hafif bir azalmanın yaşandığı fark edilmektedir. Uzun süreli oturumlara katılan öğrencilerin ortalama %46’sında araştırma problemleri dışındaki etkinlikleri gerçekleştirirken (kesinlikle) matematikle ilgili bir uğraşta bulduklarını düşüncesinin oluştuğu görülmektedir. Matematikle ilgili bir şeyler yaptıkları izlenimi oluşmayan öğrencilerin oranı ise ortalama %7’dir. Şekil 5b bu oranların dönemlere göre dağılımında büyük farklılıklar olmadığını göstermektedir.



Şekil 5. Etkinliklerin matematikle ilişkilendirilme oranları

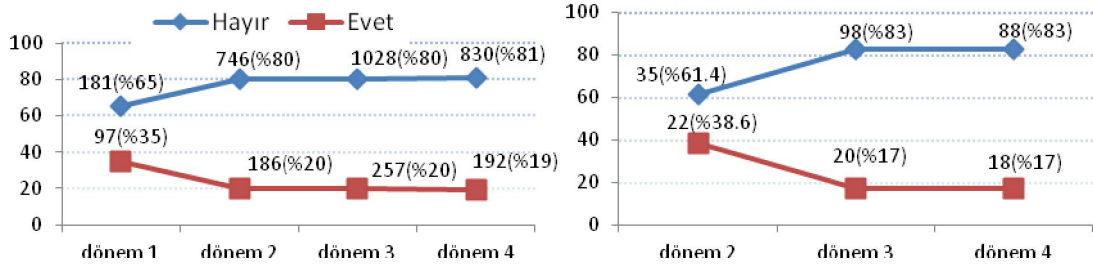
Anketlerde açık uçlu bir soru aracılığıyla öğrencilerin EMO’da geçirdikleri süre zarfında en hoşlandıkları an veya durumun ne olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplar içeriklerine göre sınıflanmış, “genel yorum”, “etkinlik ve oyunlar” ve “süreç değerlendirme” olmak üzere üç kategori ve bunların altında farklı kategoriler oluşturulmuştur (Tablo 4). Öğrencilerin

soruda belirtilmesine rağmen birden fazla olgu veya olay belirtmeleri nedeniyle kısa süreli oturum anketine katılan öğrenci sayısı 3721 iken bu soruya verilen cevap sayısı 4139, uzun süreli için de ankete katılan öğrenci sayısı 307 iken bu soruya verilen cevap sayısı 371 olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 4. En sevilen an/durum tablosu

		I. Dönem		II. Dönem		III. Dönem		IV. Dönem		Toplam	
		Kısa	U	Kısa	Uzun	Kısa	Uzun	Kısa	Uzun	Kısa	Uzun
GENEL YORUM	Matematiksel oyun oynama / araştırma soruları	15	-	63	14	76	26	62	14	216	54
	Oyun oynama	25	-	69	19	67	11	44	10	205	40
	Öğretmen tutumu	7	-	21	1	12	5	6	3	46	9
	Çalışma ortamı	6	-	5	5	-	-	-	-	11	11
	Eğlence	-	-	26	1	33	2	13	2	72	5
	Genel memnuniyet	12	-	75	5	97	18	60	12	244	35
ETKİNLİK ve OYUNLAR	Temel etkinlikler	40	-	268	3	604	5	466	7	1378	15
	Bilgisayar etkinlikleri	-	-	98	6	72	13	101	18	271	37
	Eğlendirici-dinlendirici etkinlikler	-	-	156	9	370	58	632	22	1158	89
SÜREÇ DEĞERLENDİRME	Genel etkinlik süreci	26	-	63	1	51	6	44	7	184	14
	Matematiksel süreçler	51	-	47	-	28	19	19	16	145	35
	Matematiğe olan bakış açısını değiştirme	6	-	12	-	7	2	6	1	31	3
	Grup çalışması	23	-	29	3	19	1	10	4	81	8
	Kesme, katlama, yapıştırma işleri	41	-	7	-	12	3	5	7	65	10
	Diğer	4	-	19	-	8	5	1	1	32	6
Toplam										4139	371

Tablo 4’de kısa süreli oturum sonuçları incelendiğinde öğrencilerden 1378’inin en hoşlandıkları anın kısa süreli oturumların merkezine oturtulan temel etkinlikler veya bu etkinliklerle ilgili bir durumun olduğu görülmektedir. Bu sayı öğrencilerin cevaplarının üçte birine karşılık gelmektedir. Temel etkinliklerden sonra 1158 öğrenci tarafından en beğenilen anlardan birisi olarak gösterilen tanışma oyunları, matematiksel bilmeceler, tangram gibi eğlendirici-dinlendirici etkinlikler gelmektedir. Diğer taraftan, belirli sayıdaki öğrencinin matematiksel oyun oynamayı (216), oyun oynamayı (205), bilgisayar etkinliklerini (271) en hoşlarına giden anlar olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Bu verilere ek olarak tablo 4, 184 öğrencinin genel etkinlik sürecine (kazanma, kaybetme, bir çözüme ulaşmış olma, vs.) 145 öğrencinin ise oyunların içerisindeki matematiksel süreçlere (strateji kurma, kural arama, hipotez yapma, hipotez test etme, vs.) atıfta bulduklarını göstermektedir. Tablo 4’teki uzun süreli oturumlarla ilgili değerler incelendiğinde ise öğrencilerin en hoşlandıkları an veya durumun, 89 defa dile getirilen eğlendirici-dinlendirici etkinlikler anı olduğu görülmektedir. Matematiksel içerikli bir oyun oynama, oyun oynama ve bilgisayar üzerinde gerçekleştirilen etkinlikler de öğrenciler tarafından ikinci sırada belirtilen temalar arasında yer almaktadır. Diğer taraftan süreç değerlendirmesinde bulunan öğrencilerin 35’nin matematiksel süreçlere (strateji kurma, kural arama, hipotez yapma, hipotez test etme, vs.) atıfta bulunduğu görülmektedir.



Şekil 6. Beğenilmeyen an veya durumların oranları

Anketlerdeki bir diğer soru da öğrencilerin EMO' da geçirdikleri süre zarfında sıkıldıkları bir an veya beğenmedikleri bir durum olup olmadığı sorusudur. Hem kısa süreli hem de uzun süreli etkinliklere katılan öğrencilerin yaklaşık %80'nin görüşü sıkıldıkları bir an veya beğenmedikleri bir durumun olmadığı yönündedir (Şekil 6). Anketlerde soruya evet cevabı veren öğrencilerden bu durumu açıklamaları istenmiştir. Belirtilen açıklamalar bir önceki sorudakine benzer şekilde incelenerek tablo 5'teki kategoriler ve değerler elde edilmiştir.

Tablo 5. Beğenilmeyen an/durum açıklamalar tablosu

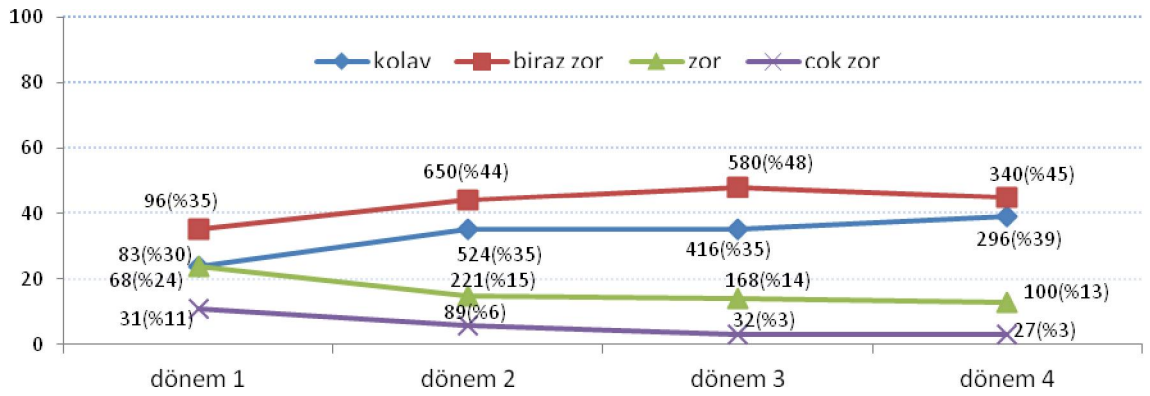
		I. Dönem		II. Dönem		III. Dönem		IV. Dönem		Toplam	
		Kısa	U	Kısa	Uzun	Kısa	Uzun	Kısa	Uzun	Kısa	Uzun
GENEL YORUM	Matematiksel oyun ve etkinlikler	40	-	6	2	9	3	4	-	59	5
	Diğer oyun ve etkinlikler	-	-	6	4	8	1	4	2	18	7
ETKİNLİK ve OYUNLAR	Temel etkinlikler	6	-	47	-	117	-	48	-	218	-
	Bilgisayar etkinlikleri	-	-	19	1	8	1	24	1	51	3
	Eğlendirici-dinlendirici etkinlikler	-	-	11	-	41	-	53	-	105	-
SÜREÇ DEĞERLENDİRME	Etkinlik süreci	11	-	24	13	34	4	13	2	82	19
	Kesme, katlama, yapıştırma işleri	13	-	3	1	2	1	4	-	22	2
	Sınıf içi ortam, grup çalışması ve öğrenciler arası etkileşim	4	-	25	-	33	4	8	4	70	8
FİZİKSEL DÜZEN	Bilgisayar sayısı, kantin olmayışı, sınıfların havasızlığı, vs.	-	-	6	-	5	-	11	-	22	-
Toplam										647	44

Tablo 5 incelendiğinde kısa süreli oturumlarda öğrencilerin sıkılma nedenlerinin başında 218 defa tekrarlanan temel etkinlikler gelmektedir. Öğrencilerin bu cevaplarına etkinlik sürecini (araştırma yapma, çözüme ulaşamama, kaybetme, tekrar başlamak zorunda kalma, vs.) sıkılma nedeni olarak gösteren 82 öğrenci ve genel yorumlar kategorisinde matematiksel oyun ve etkinliklerden sıkıldığını belirten 59 öğrenci de eklenerek öğrencilerin sıkılma nedenlerinin yaklaşık yarısının temel etkinliklerden kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca, eğlendirici-dinlendirici bazı etkinliklerle sınıf içi ortamın (aşırı gürültü, bazı öğrencilerin sürekli söz almaya çalışması, vs.) belirli sayıda öğrenci tarafından bir hoşnutsuzluk durumu veya sıkılma nedeni olarak gösterilmesi bu tabloda dikkat çeken

diğer verilerdir. Uzun süreli oturumlarda ise öğrencilerin en hoşlanmadıkları durum veya anla ilgili olarak 19 defa etkinlik sürecini dile getirdikleri görülmektedir. Söz konusu öğrenciler, sıkılmalarının nedeni olarak aynı problem üzerinde çok uzun süre çalışma, bir sonuca ulaşamama, son haftalara doğru yorulma ve çalışma isteğinin kaybolması gibi durumları belirtmişlerdir.

Kısa süreli ve uzun süreli oturum anketlerinde öğrencilere yöneltilen bir soru oturumların özelliklerinden ve amaçlarından dolayı farklı hazırlanmıştır. Kısa süreli oturuma katılanlara temel etkinliklerin zorluk derecesi sorulurken, uzun süreli oturumlara katılan öğrencilere ise üzerinde çalıştıkları araştırma probleminden ne gibi kazanımları olduğu sorusu yöneltilmiştir.

Kısa süreli oturumlardaki temel etkinlikleri öğrencilerin %35'i kolay bulurken %45'i biraz zor bulduğunu, %20'si ise zor veya çok zor bulduklarını belirtmişlerdir. Her bir uygulama dönemine bakıldığında ise (Şekil 7), etkinliklere katılan öğrenci sayısı ve ait oldukları okullar farklılık gösterirken etkinliklerin güçlüğü hakkındaki değerlendirme oranlarının özellikle son üç dönemde önemli ölçüde değişmediği görülmektedir.



Şekil 7. Temel etkinlikler zorluk derecesi

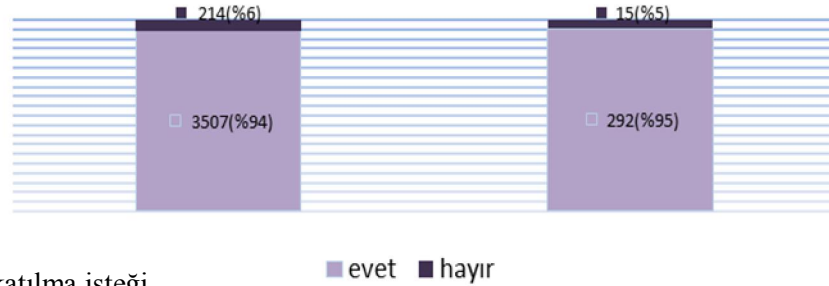
Uzun süreli oturumlarda çalışılan araştırma problemlerinin öğrencilerdeki kazanımlarını incelemek için sorulan soruya verilen cevaplar incelenerek Tablo 6'daki dört ana kategori elde edilmiştir. Genel kazanımlar başlığı altında incelenen cevaplar öğrencilerin net bir olgu belirtmeyen "yeni şeyler öğrendim", "yeni bilgiler edindim" ve geniş kapsamlı "diğer" açıklamaları ile grup çalışmasına yaptıkları atıflardan oluşmaktadır. Matematiğin popülerleştirilmesi boyutundaki kazanımlar literatürdeki bu konuyla ilgili başlıklar doğrultusunda (Ernest, 1996; Howson & Kahane, 1990) belirlenmiştir. Bilişsel kazanımlar başlığı öğrencilerin çoğunlukla "zekâ gelişimi" olarak ifade ettikleri düşünme yeteneğinin gelişimi, problem çözme becerilerinin gelişimi ve matematik derslerindeki başarıya/kavramların öğrenimine yapılan atıfları içeren akademik bilgi kazanımı başlığı altında incelenmiştir. Birden fazla olgu içeren cevaplar ilgili oldukları her bir kategoride ele alınmıştır.

Tablo 6. Araştırma problemleri kazanım tablosu

		II. Dönem	III. Dönem	IV. Dönem	TOPLAM
Genel kazanımlar	Yeni şeyler	6	18	12	36
	Yeni bilgiler	7	5	5	17
	Grup çalışması	3	7	4	14
	Diğer	7	7	8	22
Matematiğin popülerleştirilmesi boyutundaki kazanımlar	Matematiğe karşı ilgi ve sevgi artışı, tutum değişikliği	4	5	15	24
	Matematiksel oyunları keşfetme	-	24	7	31
	Matematiğin önemini fark etme (günlük hayat, diğer mesleklerle ilişkilendirme, vs.)	-	5	1	6
	Matematiğin eğlenceli /ilgi çekici yönünü keşfetme	3	22	18	43
	Bilimsel süreçleri hissetme/keşfetme	11	10	7	28

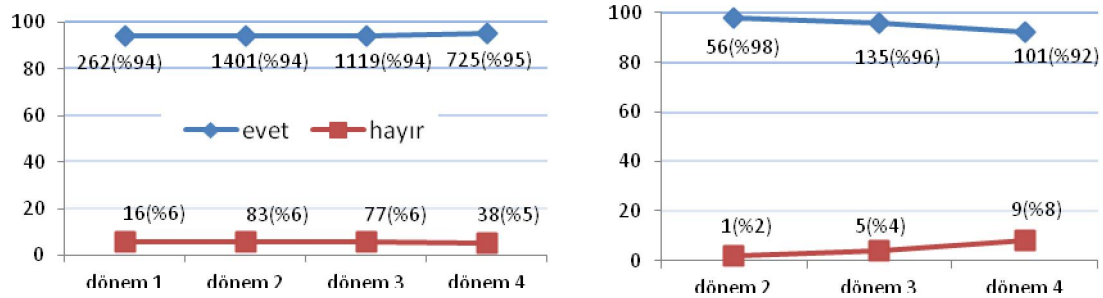
Bilişsel kazanımlar	Düşünme yeteneğinin gelişimi	9	34	16	59
	Problem çözme becerisinin gelişimi	2	7	16	25
	Akademik bilgi kazanımı	1	12	21	34
Hiçbir kazanım		5	-	5	10
Cevapsız		1	2	1	4
TOPLAM		59	158	136	353

Öğrenciler araştırma problemlerinin en çok düşünme yeteneğinin gelişimine katkıda bulunduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Bir bütün olarak bakıldığında, matematiğin popülerleştirilmesi boyutundaki kazanımların 132 defa dile getirildiği görülmektedir. Bu değer toplam cevapların %37'sine karşılık gelmektedir. Bu kategori içinde de matematiğin eğlenceli ve ilgi çekici yönünü keşfettiğini düşünen öğrencilerin sayısı öne çıkmaktadır.



Şekil 8. Tekrar katılma isteği

Her iki anketin son sorusunda, öğrencilerin bu türden etkinliklere tekrar katılmak isteyip istemediklerini belirtmeleri istenmiştir. Şekil 8 toplamda %94'lük bir oranla öğrencilerin çok büyük bir bölümünün hem kısa hem de uzun süreli oturumlarda önerilen türden etkinliklere tekrar katılmayı istediklerini göstermektedir. Söz konusu oran kısa süreli oturumlar için dönemler arasında neredeyse hiç farklılık göstermezken, uzun süreli oturumlarda son döneme doğru hafif bir azalma göstermektedir (Şekil 9).



Şekil 9. Dönemlere göre tekrar katılma isteği

Eğitmen raporları

Eğitmenler her hafta rehberliklerinde gerçekleşen oturumlarla ilgili olarak hazırladıkları raporlarda hangi etkinlikleri gerçekleştirdiklerine, etkinliklerin ne ölçüde gerçekleştiğine, herhangi bir problem veya beklenmedik bir durum ile karşılaşmış olmalarına yer vermişlerdir (Ek 3).

EMO'da hem kısa süreli hem uzun süreli oturumlar olması, her oturumda farklı türden ve birden fazla etkinliğin gerçekleştirilmesi ve farklı sınıf seviyelerinden öğrencilerin etkinliklere katılımından dolayı eğitim raporlarının sadece genel bir değerlendirme yapılmış, tekrar eden olaylar ve problemler belirli başlıklar altında toplanmaya çalışılmıştır.

Eğitmen raporlarında ilk dikkat çeken, bütün oturumlar ve etkinlikler boyunca öngörülen programın aksamasına neden olacak önemli bir sorunun yaşanmamış olmasıdır. Raporlara yansıyan ve oturumlar boyunca karşılaşılan en büyük sorunun okul bünyesinde bir kantinin yer almayışı ve

oturumların üç saate yakın sürmesinden dolayı öğrencilerin beslenme ihtiyacı hissetmeleri oluşturmaktadır.

Oturumların akışına gelince, öğretmen raporlarında oturumları kontrol etmekte bazen zorluklar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu zorlukların bazen öğrenciler arası yaşanan diyaloglardan, bazen etkinliklerden sıkılmalarından bazen de etkinlikler arası geçişlerden kaynaklandığı görülmektedir. Söz konusu raporlardan, her oturumda kısa etkinlik, temel etkinlik ve bilgisayar etkinliği gibi üç farklı etkinliğin yer almasının ve bunlar arasında öğrencilerin en çok kendilerine oyun gibi geleni tercih etmeye yönelmelerinin sınıf kontrolünde ve öğrencilerin etkinliklere motive edilmesinde bazı zorluklara neden olduğu anlaşılmaktadır.

Oturum türleri karşılaştırıldığında, uzun süreli oturumlarda kısa süreli oturumlara oranla daha fazla problemin yaşandığı görülmektedir. Raporlarda yer alan uzun süreli oturumlarda en sık karşılaşılan problemler şu şekilde sıralanabilir:

1. Tatiller: Öğretmenler haftalık uzun süreli etkinliklerin aksamasına neden olan bazı resmi bayram ve tatil günlerinin öğrencilerin motivasyonları üzerine olumsuz etkileri olduğunu belirtmişlerdir. Araya giren tatille öğrencilerin üzerinde çalıştıkları probleme kaldıkları yerden, neler yaptıklarını hatırlayarak devam etmekte güçlük yaşadıkları vurgulanmıştır.

2. Devamsızlık: Öğrenciler etkinlikler başında bir grup oluşturduğu, grup olarak araştırma problemi seçip her hafta grupça üzerinde çalıştıkları için, grup arkadaşlarının bazı haftalar etkinliğe katılmayışının diğer grup üyeleri üzerine motivasyonları açısından önemli derecede olumsuz etkisi olduğu belirtilmiştir.

3. Grup yapıları: Bazı öğrencilerin etkinlikler boyunca, özellikle de araştırma problemleri üzerinde çalışırken aşırı derecede zorlanmaları ve bunu dile getirmelerinin önce kendi grup üyeleri üzerine, sonra diğer gruplar üzerine olumsuz etkisi olduğu belirtilmiştir.

4. Tekrarlı işlemler: Öğrencilerin üzerinde çalıştıkları araştırma problemlerinden hemen hepsinin tekrarlı çizimler, katlamalar, hesaplamalar, vs. gerektirmesinin bazı öğrencilerde bıkkınlık ve yorgunluğa neden olduğu belirtilmiştir.

5. Çözümüne ulaşamama: Bazı etkinliklerde, kısmen dahi olsa, çözüme ulaşmanın bir oturumdan daha fazla sürmesinin kimi öğrencilerin motivasyonlarını kaybetmelerine ve cesaretlerinin kırılmasına neden olduğu anlaşılmaktadır.

6. Çalışma yöntemi: Son olarak öğrencilerin pek çoğunun araştırma problemleri üzerinde çalışırken, sistematik bir yaklaşım sergileyemedikleri, daha önce elde ettikleri sonuçlar arasında bir ilişki kuramadıkları ve zamanla problemlerinin içinde kayboldukları raporlarda sıklıkla belirtilmektedir. Bu durumun öğretmenlere etkinliklerin amacına uygun yürütülmesi yönünden bazı sorunlar doğurduğu anlaşılmaktadır.

Öğrenci raporları

Uzun süreli oturumların sonunda öğrencilerden EMO'da geçirdikleri süreyle ilgili değerlendirmelerini içeren bireysel bir rapor hazırlamaları istenmiştir. Söz konusu raporlarda EMO ile ilgili genel hatıralarına, farklı türden etkinliklerin ve araştırma problemlerinin bir değerlendirmesine, beğenip beğenmedikleri an ve olaylara yer vermeleri istenmiştir (Ek 2).

Eğitmen raporlarına benzer şekilde, öğrenci raporlarının genel bir incelemesi yapılarak öğrencilerin değindikleri konular belirlenmeye çalışılmış ve raporlarda yer alan aşağıdaki başlıklara ulaşılmıştır.

1. Programa başlama: Öğrencilerin pek çoğu raporlarında ilk olarak EMO'ya başlangıç anındaki heyecanlarına ve öğretmenleri ile tanışma anlarına yer vermişlerdir. Kısa süreli oturumlara katılmayan bazı öğrencilerin ilk olarak ne türden bir okulla karşılaşacaklarını merak ettikleri görülürken, diğer öğrencilerin öğretmenleri ve gerçekleştirecekleri etkinlikler konusunda heyecan duydukları görülmektedir. Araştırma problemlerinin kim tarafından ve nasıl tanıtıldığı, grup üyelerinin kimler olduğu ve nasıl oluşturulduğu, üzerinde çalışacakları araştırma problemini nasıl seçtikleri gibi konulara yine pek çok öğrencinin raporunda rastlanmaktadır.

2. Araştırma problemleri: Öğrencilerin hemen hepsi üzerinde çalıştıkları araştırma probleminden bahsetmişler, buldukları sonuçları, uyguladıkları yöntemleri, karşılaştıkları güçlükleri, yoruldukları ve

sıkıldıkları anları veya durumları aktarmışlardır. Bu değerlendirmeleri yaparken, bazı öğrenciler her haftanın ayrı bir raporunu vermiş bazı öğrenciler ise genel bir rapor hazırlamışlardır. Tüm raporlarda en dikkat çeken nokta, öğrencilerin sıkıldıkları veya yoruldukları bazı anlar olduğunu açıkça dile getirmelerine rağmen üzerinde çalıştıkları problemler hakkında olumsuz yorum yapan sadece birkaç öğrencinin olmasıdır.

3. Diğer etkinlikler ve oyunlar: Temel araştırma problemleri dışında öğrencilerin diğer etkinlik ve oyunları da değerlendirdikleri görülmektedir. Öğrencilerin ifadelerinden, özellikle araştırmalarından çok sıkıldıkları anlarda bu etkinlikler sayesinde çok iyi vakit geçirdikleri, dinlendikleri ve bazı durumlarda kaybettikleri motivasyonlarını tekrar yakaladıkları anlaşılmaktadır.

4. Grup çalışması: Pek çok öğrenci raporunda grup çalışmasına değinmiştir. Bazı öğrenciler, grup arkadaşları sayesinde çok güzel çalıştıklarını, birbirlerinden yeni şeyler öğrendiklerini vurgularken bazı öğrencilerin, tam tersine, grup arkadaşlarının veya sınıftaki diğer arkadaşlarının düzensizliğinden veya yeterince motive olmayışlarından şikayetçi oldukları görülmektedir.

5. Değerlendirme, teşekkür ve temenniler: Öğrencilerin raporlarında öğretmenlere de yer verdikleri, öğretmenlerin onlara olan ilgisinden ve yaklaşımlarından son derece memnun olduklarını belirttikleri görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin büyük bir kısmı EMO'yu kuranlara teşekkür etmişler, tekrar katılmayı istediklerini dile getirmişlerdir. Bazı öğrenciler ise akraba ve arkadaşları ile tekrar gelmek istediklerini belirtmişlerdir.

6. Matematikle ilgili tutum değişikliği: Öğrencilerin bir kısmı üzerinde çalıştıkları problemlerin, etkinliklerin ve oyunların matematik hakkındaki görüş, algı ve tutumunda bir değişikliğe neden olduğundan bahsetmiş, birkaç öğrenci ise okuldaki matematik derslerinde EMO sayesinde notla ölçülür bir ilerlemenin olduğunu belirtmiştir. Hiçbir öğrenci etkinliklerin matematikle ilgili algı ve tutumları üzerinde olumsuz etkisi olarak değerlendirilebilecek açıklamalara yer vermemiştir. Söz konusu değerlendirmelere örnek olarak aşağıdakiler verilebilir:

“Buraya gelmeden önce sıradan matematiği sevmeyen bir öğrenciydim. Ama geldiğimde öğretmenlerim bana matematiği eğlenceli bir hale getirerek öğretmeye başladı. Yani ben matematikten uzak yanından geçmeyen bir öğrenci olarak buraya geldim. Ama öyle çıkmadım. Burasını bana matematik okulu dediklerinde çok şaşırmıştım. Ben matematik okulunu daha şatavatlı sanmıştım. O yüzden fazla bir şey beklemiyordum. Ama beklediğimden çok fazlası oldu. Matematiği bana sevdirdiler”

“Buraya gelmeden önce ne gerek var bana hiç kimse matematiği sevdiremez diyordum ama çok yanılmışım buraya geldim ikinci hafta buraya kanım kaynamıştı. Sekiz haftada çok ama çok sevdim matematiği. Burası çok keyifli bir yer. Matematikle aramın bu kadar iyi olacağını hiç sanmazdım. Bence matematiği sevmeyen biri EMO'YA GELSİN.”

“Matematik okuluna geldiğim günden beri okuldaki notlarım 86'ydı. Buraya geldiğimde ise 100 ve 99 oldu”

“4 hafta boyunca değişik şeyler öğrendik. Bir problemi çözenin her türlü yolu olduğunu öğrendik. Bilim adamı gibi her şeyi araştırdık. Bulduk. Gruplar halinde çalıştık. Hep beraber eğlendik”

“Buraya geldiğim süreçte kendimde bazı değişimler gördüm. Her türlü olayda “tamam bu sonudur” diye düşünmemeye başladım. Daha sabırlı ve azimli olmayı öğrendim. Eskişehir'de böyle bir uygulama yapıldığı için çok mutluyum”

TARTIŞMA

Yeterli katılım sağlanabilmiş midir?

EMO'da gerçekleştirilen etkinliklere iki yıllık süre zarfında toplamda 4000'den fazla öğrencinin katılmış olması yeterli katılımın sağladığını gösterir niteliktedir. Bu veriler EMO'nun işleyiş ve organizasyon olarak başarı ile gerçekleştirilebildiği şeklinde okunabilir. Aynı zamanda bu veriler katılımcı okullar tarafından EMO'nun ilgiyle karşılandığı şeklinde yorumlanabilir. Zira etkinliklere toplam 75 okuldan katılım olmasına rağmen çoğunlukla farklı dönemlerde bir okuldan birden fazla sınıf etkinliklere katılmıştır. Bu sonuçlara rağmen, son uygulama dönemine kısa süreli etkinliklere katılan öğrenci sayısının bir önceki döneme oranla %35, daha önceki döneme oranla %50 azaldığı ve

uzun süreli etkinliklere katılım ve devam konusunda bazı sıkıntıların yaşandığı görülmüştür. Diğer taraftan, öğrencilerin hem kısa süreli hem de uzun süreli oturumlara yönelik bazı sorulara verdikleri olumlu cevapların oranlarında son uygulama dönemine doğru belirli bir azalma tespit edilmiştir (uzun süreli oturumlara tekrar katılma isteği, kısa süreli oturumlarda etkinliklerin matematikle ilişkilendirme durumu, vb.). Söz konusu durumları projenin bir yıllık süre zarfında belirli bir doyuma ulaşmasının, beklenen ilgi ve etkiyi gösterememeye başlamasının veya başta eğitmenler olmak üzere proje ekibinin motivasyonlarını kaybetmesinin bir sonucu olarak yorumlamak mümkündür.

Tasarlanan etkinlikler başarı ile gerçekleştirilebilmiş midir?

Eğitmen raporları tüm oturumlar ve etkinlikler boyunca öngörülen programın aksamasına neden olacak önemli bir sorunun yaşanmadığını göstermektedir. Araştırmacıların iki yıl boyunca yapmış oldukları gözlemler ve toplamış oldukları informel veriler de bu raporları desteklemektedir. Bununla birlikte, öğretmen raporlarında belirtilen ve özellikle uzun süreli oturumlarda yaşanan sorunların değerlendirilmesi gerekmektedir. Söz konusu sorunlar dış faktörlere ve iç faktörlere bağlı sorunlar şeklinde iki başlık altında toplanabilir. Dış faktörlere bağlı sorunlar, araya giren resmi tatiller ve bayramlardan, çalışma gruplarının heterojen yapılarından ve programa bağlı olmayan öğrenci devamsızlıklarından kaynaklanan sorunlar olup proje çerçevesinde giderilmesi güç olan sorunlardır. İç faktörlere bağlı sorunlar ise araştırma problemlerinin tekrarlı işlemler gerektirmesinden, öğrencilerin kısa sürede çözüme ulaşmasının mümkün olmamasından, öğrencilerin alışageldiklerinin dışında bir çalışma yöntemi uygulamak zorunda kalmalarından kaynaklanan sorunlardır. Bu sorunlar aslında programın içeriğine, yani önerilen problemlerin doğasına ve onların gerektirdiği bilişsel süreçlere bağlı sorunlar olup, bir yönüyle beklenen ve istendik sorunlardır. Fakat, öğretmen raporlarından, dış faktörlere bağlı sorunların öğrencilerde belirli bir isteksizliğe ve motivasyon kaybına neden olduğu ve iç faktörlere bağlı sorunları kuvvetlendirdiği anlaşılmaktadır.

Etkinlikler öğrenciler tarafından nasıl karşılanmıştır?

Anket sonuçlarının öğrencilerin %80'inin kendilerine önerilen etkinlikleri ilginç veya çok ilginç bulunduğunu göstermesi benzer etkinliklerle daha önce karşılaşmadıkları ve etkinlikleri beğendikleri şeklinde yorumlanabilir. Hem kısa süreli hem de uzun süreli oturumlarda sıkıldıkları bir an veya durumun olmadığını belirten öğrencilerin oranının %80 olması da oturum ve etkinliklerin başından sonuna kadar öğrenciler tarafından ilgiyle karşılandığı fikrini güçlendirmektedir. Öğrencilerin %94'ünün bu türden etkinliklere tekrar katılmayı dilemesi EMO'da geçirilen sürenin ve gerçekleştirilen etkinliklerin sıra dışı ve faydalı bulunduğunu görüşünü önemli oranda desteklemektedir.

Bu verilere ek olarak, kısa süreli oturumlarda önerilen etkinliklerin öğrencilerden %45'inin biraz zor bulması, %20'sinin ise zor veya çok zor olarak değerlendirmesi etkinliklerde kolaylık-zorluk dengesinin iyi ayarlandığı ve öğrencilerin çok fazla zorlanmamakla birlikte etkinliklerin tamamen basit dolayısıyla yeni şeyler öğretmeyen ve fayda sağlamayan etkinlikler olmadığı şeklinde okunabilir. Benzer şekilde, uzun süreli oturumlara katılan öğrencilerin raporlarında araştırma problemlerinden bazen sıkıldıklarını ve yorulduklarını belirtmelerine rağmen, bu problemler hakkında sadece bir kaç öğrencinin olumsuz görüş bildirmesi söz konusu problemlerin faydalı ve yeni şeyler öğretici olarak görüldüğü şeklinde yorumlanabilir.

Söz konusu eğitim-öğretim ortamının matematiğin popülerleştirilmesine katkısı olarak okunabilecek bulgular var mıdır?

Kısa süreli oturumlarda öğrencilerin %80'inden fazlasının kendilerine önerilen temel etkinliği matematikle ilişkilendirebilmesi söz konusu etkinliklerin, oyun ve eğlence tarzında sunulmasına rağmen, matematiksel özelliklerinin öğrencilerin büyük bir kısmı tarafından fark edildiği şeklinde yorumlanabilir. Söz konusu oturumlarla ilgili olarak, öğrencilerin en hoşlarına giden anın temel etkinliklerle ilişkili olduğu görülmüştü. Bu yöndeki cevaplara matematiksel oyunlardan, genel etkinlik süreçlerinden ve matematiksel süreçlerden en çok hoşlandığını belirten diğer öğrenci sayıları da

eklenince öğrencilerin yarısından fazlasının en hoşlarına giden anların matematikle içli dışlı oldukları anlar olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, öğrencilerin sıkıldıkları anın yine temel etkinliklerle ilişkili olduğu ilk bakışta bir çelişki gibi görünmekle birlikte, bu yönde görüş bildiren öğrenciler (matematiksel oyun ve etkinlikler ile etkinlik süreci kategorileri de dahil edildiğinde) tüm öğrencilerin sadece %10'unu oluşturmaktadır.

Uzun süreli oturumlarda ise öğrencilerin araştırma problemleri üzerinde çalışırken neler öğrendikleriyle ilgili açık uçlu soruya verdikleri cevapların %37'sinin matematiğin popülerleştirilmesi kategorisiyle ilgili olduğu görülmüştü. Bazı öğrencilerin raporlarında yer verdikleri açıklamalar da, bir genellemeye gitmeksizin, programın matematiği sevmelerine ve matematikle ilgili tutumlarının değişmesine katkı sağladığı yönünde veriler içermektedir. Bununla birlikte, anketlerde uzun süreli oturumlara katılan öğrencilerin en beğendikleri an veya durum olarak eğlendirici-dinlendirici etkinlikleri ön plana çıkardıkları ve bu etkinlikleri kısa süreli etkinliklere oranla daha az matematikle ilişkilendirdikleri görülmüştü. Bu durum, öğrencilerin araştırma problemleri üzerinde çalışmaktan belirli bir süre sonra yorulmaları ve sıkılmaları ile ve bunun bir sonucu olarak uzun süreli oturumlara katılan öğrencilerle gerçekleştirilen diğer etkinlik ve oyunlarda origami, model tasarlama ve dinlendirici oyunların daha ön plana çıkmasıyla açıklanabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

EMO projesi fiziksel olarak tamamen bağımsız bir mekânda gerçekleştirilmişti. Söz konusu durum bazı yönlerden belirli avantajlar sağlamış olmakla birlikte, bu mekânın Eskişehir'in merkezî olmayan bir mahallesinde yer alması yeterli katılımı sağlamak konusunda, özellikle uzun süreli oturumlar için bir dezavantaj oluşturma ihtimali vardı. Projenin uygulandığı tarihlerde projenin hitap ettiği öğrencilerden 6 ve 7. sınıfların yılsonunda seviye belirleme sınavlarına (SBS) girecek olmaları ve sınavlara hazırlanmaya yönelik vakit tanziminin ve beklentilerin ön plana çıkması, katılım oranını ve öğrencilerin program hakkındaki görüşlerini etkileyecek faktörler arasındaydı. Uzun süreli oturumlarda öğrencilerin üzerinde çalıştıkları araştırma problemlerinde hiçbir ilerleme kaydedmeden bir veya birkaç haftalık oturumlarını tamamlama ihtimalleri yine katılım oranı ve öğrencilerin programla ilgili görüşleri üzerine etki edebilecek önemli faktörler arasındaydı. Öğrencilerin EMO'ya kabulünde matematik ilgi, bilgi ve beceri ayrımı gözlemlenmemesi, öğrenci ve öğretmenlerin daha önce tanışmıyor olmaları gibi durumlar ise programın yürütülmesi açısından bazı riskleri içinde barındırmaktaydı.

Bir kısım olumsuz etkileri yukarıda tartışılan tüm bu faktörlere rağmen, EMO'nun önemli bir katılım sağladığı, programın büyük oranda başarı ile uygulandığı ve katılımcılar üzerinde matematikle ilgili olumlu izlenimler bıraktığı görülmektedir. Bu sonuç, benzer çalışmaların bazı zorluklar ve eğitim öğretim sistemi üzerine etki eden pek çok faktöre rağmen (öğrenci ve velilerin sınav kaygısı, okul programlarının yoğunluğu, vs.) gerçekleştirilebileceği ve eğitim sistemimizin amaçlarını desteklemeye yönelik okul dışı ortamların oluşturulabileceği düşüncesini desteklemektedir.

Ulaşılan bulgular EMO'nun ortamının öğrenciler üzerinde matematikle ilgili olarak bıraktığı olumlu izlenimlerin sadece etkinliklerle ilgili genel bir beğeniyle sınırlı kalmadığı, bir kısmının matematikle içli-dışlı olmaktan zevk alma, matematiğin bilinmeyen yönlerini keşfetme, bilimsel süreçleri tanıma, matematiğe duyulan ilgi ve sevginin artması gibi kazanımlar elde ettikleri düşüncesine götürmektedir. Bununla birlikte, öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevapların çoğunlukla birer kısa cümleden oluşması gibi durumlar göz önüne alındığında, söz konusu bulguların sadece projenin matematiğin popülerleşmesine katkısı hakkında bazı fikirler verdiği şeklinde okunmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir. Söz konusu muhtemel kazanımların hiç kuşkusuz daha detaylı incelenmesi ve hangi kazanıma ne ölçüde ulaşılmış olabileceğinin daha somut veriler üzerinden değerlendirilmesi gerektirmektedir. Öğrenci çalışma yapılarının detaylı analizlerinden ve çözümlene sürecinde olan bazı oturumların ses ve video kayıtlarının analizlerinden elde edilecek bulguların söz konusu değerlendirmeyi sağlayacağı tahmin edilmektedir.

Bu çalışmanın sonuçları ve iki yıllık süre boyunca elde edilen deneyimler benzer ortamların oluşturulmasına ve sağlıklı işlemesine ışık tutabilecek türden bazı öneriler geliştirmeye imkân vermektedir. Bu öneriler şu şekilde sıralanabilir:

İlk olarak, son uygulama dönemindeki katılımcı sayısındaki azalma ve muhtemel nedenleri göz önüne alınarak, uzun süreli ortamlar ve programlar tasarlanırken gerek öğrencilerin, gerekse öğretmenlerin motivasyonlarını kaybetmelerinin önüne geçmek için program içeriklerinin sürekli olarak zenginleştirilmesi ve geliştirilmesinin gerektiği düşünülmektedir. Özellikle de projede önerilen araştırma problemleri tarzındaki problemlerin uygun materyallerle destelenerek öğrencilerin araştırmalarını daha uygulamalı bir ortamda yapmaları sağlanmalıdır.

İkinci olarak, program boyunca öğretmenlerle gerçekleştirilen düzenli toplantılar bazı sorunları zamanında teşhis etme ve gerekli tedbirleri almakta (ortamı iyileştirmek, teknik aksaklıkları gidermek, etkinliklerin sunum ve gerçekleştirilmesi aşamalarında bazı değişikliklere gitmek, vs.) önemli bir rol oynamıştır. Dolayısıyla, bu türden ortam ve programların işleyişlerinin yakından takip edilmesi, sadece belirli zamanlar değil tüm program boyunca farklı kaynaklardan veriler toplanması ve karşılaşılan aksaklıklara bu veriler ışığında çözümler geliştirilmesinin büyük önem taşıdığı düşünülmektedir.

Son olarak, bu projenin yürütülmesinde kurumlar arası işbirliğinin büyük önem taşıdığı görülmüştür. Öncelikle araştırmacıların geliştirecekleri içerik ve yaklaşımların alanında uzman öğretmenlerin tecrübeleriyle buluşmasının bu tarz projelerde bir zorunluluk olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde veliler, okul idarecileri ve öğretmenler başta olmak üzere diğer paydaşlarla gerçekleştirilmiş olan bilgi paylaşımı ve kurulmuş olan karşılıklı güven ortamının projenin aksamadan işleminde önemli bir payının olduğu anlaşılmıştır. Dolayısıyla bu türden bir iletişim benzer projelerin sağlıklı yürütmesi için vazgeçilmez bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

TEŞEKKÜR

Yazarlar bu projeye destek veren Eskişehir İl Milli Eğitim Müdürlüğüne, tüm öğretmenlere, öğretmenlere ve okul idarecilerine teşekkür eder.

KAYNAKÇA

- Altun M., Yazgan Y. & Arslan Ç. (2004), Lise matematik ders kitaplarının kullanım şekli ve sıklığı, MAT-DER Matematik Sempozyumu, Ankara, 5-7 Mayıs 2004.
- ARİSE (2011). Project ARİSE. (<http://ed.fnal.gov/arise/index.html>)
- Audin, P. & Duchet, P. (1992). La recherche à l'école : Math. en. Jeans. *Actes du Séminaire de Didactique des Mathématiques et de l'informatique*, 121, 107-131.
- Bal, A.-P.(2008). Yeni ilköğretim matematik öğretim programının öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 53-68.
- Barman, C. (1997). Students' views of scientist and science: Results from a national study. *Science and Children*, 35, 18-23.
- Baştürk, S. & Doğan, S. (2010). Lise öğretmenlerinin özel dershaneler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, Sayı 2. Cilt 7, 135-157
- Bogdan, R.C. & Biklen, S. K. (2006). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods* (5th Ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Brousseau, G.(1998), *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Kluwer Academic Publishers.
- Chambers, D.W. (1983). Stereotypic images of the scientist: the draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255–265.
- Charpak, G., Léna, P. & Quéré, Y. (2009). *L'Enfant et la Science, l'aventure de La main à la pâte*. Odile Jacob.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd Ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Dilci, T. & Gürol, M. (2009). Yeni İlköğretim Programı ve Sürece İlişkin Yeterlilikler Bağlamında Öğretmen Görüşleri Üzerine Nitel Bir Araştırma, XVIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı Bildirisi, 1-3 Ekim, İzmir : Ege Üniversitesi.
- Duchene, E. & Gravier, S. (2006). Une axion “Maths à Modeler” au CIES de Grenoble. *8eme Biennale de l'education et de la formation* [Online]: <http://www.inrp.fr/biennale/8biennale/contrib/longue/267.pdf>__adresinden Temmuz 2010 tarihinde indirilmiştir.
- Erdoğan, A. (2011). İnteraktif bir matematik sergisinin matematiğin popülerleştirilmesine olan katkısının incelenmesi. *Hakem incelemesinde*.
- 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.
- Grenier, D. (2009). Changer le rapport des élèves aux mathématiques en intégrant l'activité de recherche dans les classes, *Séminaire national de didactique des mathématiques, 27 et 28 mars 2009, Paris, ARDM*.
- Grenier, D.& Payan Ch. (1998). Spécificités de la preuve et de la modélisation en Mathématiques Discrètes. *Recherches en didactique des mathématiques*, 18(2), 59 -100.
- Grenier, D. & Payan, Ch. (2003). Situation de recherche en classe : essai de caractérisation et proposition de modélisation. *Actes du séminaire national de recherche en didactique des mathématiques*, Paris, 19 Octobre 2002.
- 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 27 Ocak 2011 tarihinde indirilmiştir.
- Lim, C. S. & Ernest, P. (1999). Public images of mathematics, *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 11, 43-55.
- Miles, M. B. & Huberman, M. A. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. London: Sage Publication.
- 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 29-January-2011, at URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/16/30/36645825.pdf>

- Orbeyi, S. (2007). İlköğretim Matematik Dersi Öğretim Programının Öğretmen Görüşlerine Dayalı Olarak Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- PISA. (2006). Science competencies for tomorrow's world. [Online]: Retrieved on 29-January-2011, at URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/30/17/39703267.pdf>
- Picker, S. H. & Berry, J. (2000). Investigating pupils' images of mathematicians. *Educational Studies in Mathematics*, 43(1), 65-94.
- POLLEN (2011). Pollen Seed cities for science, A community approach for a sustainable growth of science education in europe. (<http://www.pollen-europa.net/?page=CLDGDJVwskY%3D>)
- Sjøberg, S.(2002). Science and Technology Education Current Challenges and Possible Solutions. In Jenkins, Edgar (Eds), *Innovations in Science and Technology Education*, vol VIII. Paris, UNESCO.
- TED, (2005), Türkiye'de Üniversiteye Giriş Sistemi Araştırması ve Çözüm Önerileri. Sonuç Raporu. [Online] <http://portal.ted.org.tr/yayinlar/195dk.pdf> adresinden 27 Mart 2011 tarihinde indirilmiştir.
- 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.
- Türkmen, H.(2008). Turkish Primary Students' Perceptions About Scientist And What Factors Affecting The Image Of The Scientists. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science And Technology Education*. 4(1), 55-61
- UNESCO. (2006). Science education in danger? [Online]: Retrieved on 29-January-2011, at URL: http://portal.unesco.org/education/en//ev.php-URL_ID=35802&URL_DO=DO_PRINTPAGE&URL_SECTION=201.html
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (6. Baskı). Ankara : Seçkin Yayınları.

EKLER

EK 1. Öğrenci Anketleri

Adı ve Soyadı:

GÖRÜŞLERİNİZ

- 1) Bugünkü oynadığımız oyun hakkında ne düşünüyorsunuz?
 Hiç ilginç değil Biraz ilginç İlginç Çok ilginç
- 2) Size göre bu oyun nasıl bir oyundu?
 Kolay Biraz zor Zor Çok zor
- 3) Bu oyunu oynarken matematikle ilgili bir şeyler yaptığımız düşüncesine kapıldınız mı?
 Hayır Biraz Elbette Kesinlikle
- 4) Burada geçirdiğiniz süre içinde en hoşunuza giden şey ya da en hoşunuza giden an ne oldu?
.....
.....
- 5) Burada geçirdiğiniz süre içinde sıkıldığınız bir an ya da beğenmediğiniz bir şey oldu mu?
.....
.....
- 6) Bu türden bir aktiviteye tekrar katılmak ister misiniz?
 Evet Hayır

Adı ve Soyadı:

GÖRÜŞLERİNİZ

1. Size verilen problem hakkında ne düşünüyorsunuz?
 Hiç ilginç değil Biraz ilginç İlginç Çok ilginç
2. Bu problemin size neler kazandırdığını düşünüyorsunuz? (Yeni bir şeyler keşfetmek gibi...)
.....
.....
.....
.....
3. Problem dışında oynadığımız oyunlar hakkında ne düşünüyorsunuz?
 Hiç ilginç değil Biraz ilginç İlginç Çok ilginç
4. Bu oyunları oynarken matematikle ilgili bir şeyler yaptığımız düşüncesine kapıldınız mı?
 Hayır Biraz Elbette Kesinlikle
5. Burada geçirdiğiniz süre içinde en hoşunuza giden şey ya da en hoşunuza giden an ne oldu?
.....
.....
.....
6. Burada geçirdiğiniz süre içinde sıkıldığınız bir an ya da beğenmediğiniz bir şey oldu mu?
.....
.....
7. Bu türden bir etkinliğe tekrar katılmak ister misiniz?
 Evet Hayır

EK 2. Öğrenci Rapor Örneği

RAPOR

Ben bu süre boyunca $+$ - problemimi ve kurallarını öğrendim, genel kuralı buldum. Genellikle $+$ ve $-$ leri uygun yerleştirince ve eşit koyunca oluyor. Çok çalıştık, eğlendik. Buraya geldiğimde, matematiği seviyordum ama sevgim biraz arttı. Yeni şeyler, yeni problemler, yeni kurallar öğrendim. Çok memnun oldum. Bazı yeni arkadaşlar edindim. $+$ ve $-$ probleminin dışında; satrans problemi, ampul problemi, ve de fayans problemini öğrendim. Bilgisayarda zeka oyunları da oynadık. Kola kutularından üggenler bile yaptık. Kağıttan top ta yaptık. Kısacası biz burada, çeşitli etkinlikler ve çeşitli faaliyetler yaparak, yani hem eğlenerek, hem de öğrenerek iyi vakit geçirdik.

EK 3. Öğitmen Uzun Süreli Oturum Rapor Örneği

LAMBA ÇALIŞMALARI

Lamba çalışmalarında öğrencilerimiz ilk başta oldukça isteklidirler. Soruyu seçerken de ilk lamba sorusunu istediler ve aldılar. Daha sonra çalışmalar başlayınca yine çok isteklidirler ama ilerledikçe vazgeçişler ve isteksizlikler ortaya çıkmaya başladı.

İlk başta rastgele büyüklükler seçip yerleştirmelerle uygulama vardı ve bunlarla bir yere varılamayacağı ancak ikinci haftada anlaşıldı. Rastgele büyüklüklerdeki dikdörtgen alanları denerken öğrencilerin rahatlıkla bulunduğu bir kural vardı. Bu kural; ortada başlayınca olmuyor ama eğer köşeden başlarsak oluyordu. Fakat öğrencilerin tek takıldığı nokta mantık olarak kapatılan bir lambayı açık hale tekrar döndürmemektir. Bu yüzden de birçok alanının lambaları kapatılması başarılı olmadı. Bu yüzden de ilerlenemedi. Sadece deneme yanılma yolundan ibaret kaldı. 2x3, 2x4, 3x3, 2x8 denedikleri arasında olanlar, olmayanlarsa 2x5, 2x6'dır. 4. Haftaya kadar böyle devam etti ve bir kuralla yetindiler ve sıkılmaya başladılar.

6. Hafta aşamalı çalışma yolunu bulmuşlardı. İlk önce birleri denediler. 1x2, 1x3, 1x4.. diye artırarak 10'a kadar devam ettiler. Tüm alanların lambalarını kapatmayı başardılar. Ve buradan kuralı açıkça yazmasalar da bir kenarı bir birim olan tüm alanların lambalarının kapatıldığını buldular. Bir sonrasında bir kenarı 2 birimden oluşan alanlara geçiş yaptılar. 2'lilerde ise diğer kenarı da çift sayı olan alanlarda gerçekleşmediği rahatça bulundu. Tabii bunu bulmak 6. haftayı buldu. 2'lilerde kalan tüm sayılar uygulanabiliyordu. 3'lülere gelince 10'a kadar tüm sayıları denedik diğer kenarda ve 1 ve 2 hariç sayıların olmadığını öğrenciler açıkça gördü ve bu aşamadan sonra öğrenciler şüpheye düşmeye başladılar. Acaba yanlış mı yapıyorlardı. Bu aşamada bize bağlılıkları daha da arttı. Her denemeden sonra öğretmenim doğru olmuş mu diye bizim kanıtlanmamıza bağlılık oluştu. Bu sayılarda öğrenciler denemelere artık diğer kenarın değerine, sabit tuttuğumuz kenar değerinden büyük sayıları vermeye ve sadece onları denemeye küçük değerleri direk önden bakarak yazmaya başlamışlardı. Açıklamaları da nasıl olsa diğer sayıları denerken 1x4'ü yaptık 1x4'le 4x1 fark etmez kiydi. En verimli hafta 6. Haftaydı ve öğrenciler aşamalı çalışmayı uygulamaya başladıklarında ellerine bir şeyler geçtiği için daha zevk aldılar ve kendilerine güvenleri geldi. Bunun sonucunda öğrenciler farklı genellemelere varıp daha istekli çalışmaya başladılar.

Son hafta ise zaten rapor haftamız ve etkinlik haftamızdı. Birçok oyun oynadık ve rapor yazdırdık. Raporları okuduğumuzda öğrencilerin yaptıklarımız sonucunda bir şeyler kazandığı oldukça açıktı. En azından artık matematiği sevdiğini gösteriyor ve söylüyorlardı.

Sonuç olarak etkili bir çalışma gördük fakat bu çalışma yeri geldi isteksizleştirildi, yeri geldi çok istekle devam etti. Bu konuda öğrencilerin aşama aşama ilerlemelerini bir şekilde kazandırıp verimli çalışmayı sağlamamız gerekiyor bence. Bunun dışında öğrencilere kapanılan lambanın tekrar açılacağı düşüncesi ve bu şekilde strateji geliştirip her şeyi göre göre ilerletmek bir şekilde kazandırılmalıdır. Diğer türlü 4.- 5. sınıflar için düzey olarak da ilgi ve yetenek karşılaması açısından da uygun bence.