

GEMS PROGRAMI – MATEMATİK VE FENDE BÜYÜK BULUŞLAR

Arş. Gör. Şefika Sümeyye Çam
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
ssubay@ogu.edu.tr

Özet

GEMS programı ilk olarak 1984 yılında California Üniversitesi bünyesinde yer alan Lawrence Hall of Science adlı bir fen merkezi tarafından oluşturulmuştur. Bu program; öğrencilere fen ve matematiği erken yaşlarda eğlenceli etkinlikleriyle sevdirmeyi, aktif öğrenme yoluyla bilimin tüm süreçlerini yaşama imkanı vermeyi amaçlayan kaliteli ve esnek bir ders programıdır. Dev boyutlu sabun köpükleri oluşturulması, güneş ısı deneylerinin yapılması, parmak izi tespiti gibi bütün GEMS etkinliklerinin amacı öğrencilerin hayal gücünü harekete geçirmektir. GEMS programında, fen ve matematik bilimsel süreçlerle birleştirilmiş olarak uygulanır. Dünya genelinde bu program, okul öncesinden başlayıp onuncu sınıfa kadar devam etmesine karşın; ülkemizde daha çok okul öncesi dönemi ile sınırlı kalmıştır. Bu bakımdan bu araştırmada, dünyadaki uygulamalar ile yaşam boyu öğrenmeyi destekleyen GEMS programının tanıtılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: GEMS programı, Fen ve Matematik Entegrasyonu, Bilimsel Süreç Aşamaları

GEMS PROGRAM-GREAT EXPLORATION IN MATH AND SCIENCE

Abstract

GEMS program first established by a science center called Lawrence Hall of Science Located at the University of California in 1984. This high-quality and flexible program aims to provide; to ingratiate the science and math lessons with fun activities at an early age and to live all the process of science through active learning. The purpose of all activities in GEMS, such as the creation of giant soap bubbles, solar heat experiments and fingerprint identification, to mobilize the imagination of the students. In GEMS, math and science are combined with scientific processes. Throughout the world, this program despite the continuation of starting from pre-school until the tenth grade, in our country it was limited to the period of pre-school. In this regard, in this study GEMS program supporting lifelong learning with applications in the world are presented.

Keywords: GEMS program, Integration of Mathematics and Science, Science Process Stages

GİRİŞ

Problem Durumu

Teknolojik gelişmelerle birlikte bilimsel bilginin hızla ilerlediği günümüzde, öğretim programlarında ilköğretim öğrencilerinin bilim okuryazarı olarak topluma kazandırılmaları amaçlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2013). Bu amaçla her öğrencinin bir bilim insanı gibi çevresindekileri gözlemleyip anlamlandırması beklenmektedir. Böylelikle bilgiye ulaşmanın yollarını kazanmaları hedeflenmektedir.

Başarıyı arttırmaya ilişkin yapılan sayısız çalışmaya rağmen dünya çapında ülkemize bakıldığında yerinin son sıralarda olduğu görülmektedir. Yücel, Karadağ ve Turan (2013) tarafından hazırlanan TIMSS 2011 raporuna göre, matematik başarı puanı yüksek olan öğrencilerin, hem matematiğin bütün öğrenme alanlarında hem de bütün bilişsel süreçlerde başarılarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu rapora göre ülkemizde matematik başarı puanının ortalamasının altında olduğu belirtilmiştir. Karaer (2006)'ya göre, bazı öğrenciler matematik konularında yetersiz bilgiye sahip oldukları için fen derslerini sevmemektedirler. Olumsuz tutum içerisinde olan öğrencilerin, fen derslerinde başarısız olmaları kaçınılmaz bir gerçektir. Fen ve matematik alanlarına ilişkin

başarı durumlarının bu alanların birbirine olan ilişkilerinden kaynaklı olduğu söylenebilir (Uzun, Bütüner ve Yiğit, 2010).

Bilimin; sorgulama, işbirlikçi girişim ve dünyayı anlamlandırma görüşü üzerine kurulu dersler ile sağlanması mümkündür. Bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması; fen dersleriyle deney gözlem yapılarak, bireysel ya da grupça çalışarak, yaparak yaşayarak öğrenme ortamları sağlanarak birçok yöntem ve teknikle mümkün olabilir. Ancak, öğrencilerin gruplama, eşleme, ölçme, sınıflama gibi yöntemleri kullanarak bilgileri yorumlayabilmesi ve bilgilerinin kalıcılığını sağlaması için fen derslerindeki konuların matematikle ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bu iki dersin entegrasyonunun yeterli düzeyde olmadığı ilgili literatür incelendiğinde görülmektedir.

Bunun yanı sıra her öğrencinin ihtiyacına göre bir öğrenme ortamıyla karşılaşmadığı problemi üzerine son yıllarda çeşitli çalışmalar yapan Amerikalı bilim insanı Tomlinson (2005), öğrencilerin okul sıralarına çeşitli deneyimler, önbilgiler, zeka, ilgi, yetenek ve kültürel farklılıklarla geldiklerini; ancak tamamından aynı şartlarda aynı şeyleri öğrenmeleri beklendiğini ifade etmiştir. Her öğrenci farklıyken hepsinin aynı sınavda aynı düzeyde başarıyı göstermesi beklenmemelidir.

Dünya çapında Matematik ve Fen’de Büyük Buluşlar (GEMS-Great Exploration in Math and Science) Programı ile bu problemlerin üstesinden gelmek amaçlanmıştır. Bir çok ülkede uygulanmakta olan GEMS programı öğrencilerin öğrenmeye ilişkin tutumlarını ve başarı düzeylerini arttırmıştır. GEMS programı anaokulu düzeyinden onuncu sınıf düzeyine kadar her öğrenciye hitap edebilecek şekilde tasarlanması mümkün olan bir programken, ülkemizde daha çok okul öncesi dönemde ve bazı özel okullarda bu programa yer verildiği görülmüştür. Buradan GEMS programının maliyetinin yüksek olduğu düşünülse de aslında çok ucuz malzemelerle programın amaçlarının sağlanmasının mümkün olduğunu söylenebilir.

Matematik ve Fenin Birleştirilmesi

Farklı derslerin birleştirilmesi; entegrasyon, kaynaştırma, disiplinler arası bağ gibi terimlerle açıklanmaktadır. Leaderman ve Niess (1997)’e göre, farklı alanların fark edilmeyecek şekilde harmanlanması yani disiplinler arası iki konunun bağlantılı hale getirildiği ama iki konunun da ayrı ayrı görülebildiği bir karışım olarak ele almak ile kaynaştırma sağlanmış olur.

Son zamanlarda yapılan çalışmalar incelendiğinde sorunlara çok boyutlu bakma ve disiplinler arası ilişkilerin önemi dikkatleri çekmektedir. Bu doğrultuda farklı disiplinleri birleştirme yönünde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalara bakıldığında; en uygun birleştirilebilen disiplinlerin, uygulama alanları ve problem çözmedeki bilimsel yaklaşımları açısından matematik ve fen olduğu tespit edilmiştir (NRC,1996. akt. Taşkın ve ark. ,2005). Denmark (1988)’ e göre, özellikle matematik dersinin birçok araştırma ve önemli çalışmanın merkezi olduğu ileri sürülerek, öğrenciler tarafından fark edilebilmesi için farklı disiplinlerle birleştirilmesi gerektiği öne sürülmektedir. Roebuck ve Warden (1998) da, “her seviyedeki öğrencinin bilimsel araştırma yapabilmesi için matematiksel bilgilerini geliştirmesi gerektiği” hususunda dikkat çekmektedir.

Deveci (2010)’un Rutherford ve Ahlgren (1989)’dan aktardığına göre;

“Fen ve matematiği öğrenmenin ana noktası, bu disiplinleri ayrı ayrı anlamak değil; fen okuryazarlığına odaklanmaktır. Temel çalışmalar, fen ve matematik bağlantılarını içermelidir. Öğrenciler gözlem yaparken, keşfederken, hipotez kurup tahminler yürütürken, iletişim kurup tartışırken, bilgiyi yorumlarken ve aktarırken, matematiği bilimsel çalışmaların bir parçası olarak algılamalı”.

Fen ve matematik etkinlikleriyle öğrenciler bilimsel süreç becerilerini kazanırken; sınıflandırma, ölçme, gruplama, sıralama, eşleştirme, uzaysal konum gibi bir çok kavramı da aktif bir şekilde öğrenirler. Bu sayede öğrenciler, öğrenme merakı edinerek, etkili düşünme becerileri ve buna bağlı olarak da sözel yeteneklerini geliştirmiş bireyler olarak topluma kazandırılabilirler (Koçyiğit, 2007).

Yapılan bir diğer çalışmada yine; araştırma, keşfetme, sorgulama, tahmin etme, analiz, sentez, işbirliği, tartışma, problem çözme, ortak karar verme ve girişimcilik gibi çeşitli zihinsel ve üst düzey becerilerin kazandırılmasında fen ve matematik eğitiminin temellerinin çok önemli olduğu vurgulanmıştır (Güven, 1989; Akt. Sarıtaş, 2011).

Gallagher (1979)'a göre fen ve matematikte ortak temel becerileri; gözlem yaparak bilgiye ulaşma, bilgiyi ölçme ve hesaplama, tablo ve grafikler ile bilgiyi yorumlayıp bir çıkarım yapma, sonuçlara göre tahmin yaparak bir fikir ileri sürmektir. Bu kapsamda, matematik ile fenin birleştirilmesi ile; öğrencilerin teknolojik çağda ilerleyen ve gelişen dünyayı anlamlandırmaları, olayları takip edebilmeleri ve bir bilim insanı edasıyla yeni fikirler ileri sürebilmeleri anlamında büyük kolaylıklar sağlayacağı söylenebilir. Matematik ve fenin bu ortak noktalarını ele alıp bu iki dersi entegrasyon yoluna giden bir çok proje vardır. Bunlardan biri de GEMS (Great Exploration in Math and Science)'dir (Deveci,2010).

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada matematik ve fenin birleştirilmesiyle; bilimsel süreç becerileri ile sorgulama, işbirliği ve hayatı anlamlandırmayı, çeşitli güdümlü keşif etkinlikleriyle planlanan GEMS programı hakkında genel bilgiler vermek amaçlanmıştır. Bu anlamda dünya çapında ve ülkemizde yapılan çalışmalara yer verilip, GEMS programının hedefleri, içeriği, süreci ve değerlendirme yöntemleri açıklanmıştır.

Araştırmanın Önemi

Matematik ve fenin entegrasyonunu temele alan GEMS programına yönelik ülkemizde yapılan çalışma sayısı bir tane ile sınırlı kalmıştır. Sarıtaş (2011) tarafından yapılan bu çalışma ise okul öncesi döneme hitap edecek şekilde tasarlanmıştır. Halbuki literatür incelendiğinde GEMS programının okul öncesi dönemle başlayıp onuncu sınıfa kadar sürdürülebileceği görülmektedir. Bu anlamda genel bir çerçevede literatür bilgisi oluşturulması ve sonraki çalışmalara kaynak olması bakımından bu çalışmanın önemi ifade edilebilir.

GEMS Nedir?

GEMS programı, 1984 yılında California Üniversitesi bünyesinde yer alan, öğretmen eğitimi ve müfredat geliştirme merkezi olarak da bilinen Lawrence Hall of Science adlı bir fen merkezi tarafından oluşturulmuştur (Barrett ve diğ., 1999).

GEMS, öğrencilere fen ve matematiği erken yaşlarda eğlenceli etkinlikleriyle sevdirmeyi amaçlayan, bilimin tüm süreçlerini aktif öğrenme yoluyla yaşamalarına imkan veren kaliteli ve esnek bir ders programıdır. Bu bağlamda eğitimciler ve ailelere yönelik kursları, seminerleri, kılavuz kitapları bulunmaktadır. Bunlarla birlikte uluslararası iletişim ağıyla sürekli gelişmekte ve okul müfredatlarını tamamlayıcı bir programdır (Barrett ve diğ., 1999).

GEMS'in Hedefleri

GEMS Programının hedefleri Barber ve Bergman (1988)'e göre aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

- Matematik ve fenin birleştirilerek bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması,
- Öğrencilerin matematik ve fenin temel kavramlarını anlamalarını,
- Matematik ve fene karşı olumlu tutum geliştirilmesini,
- Matematik ve fen becerilerinin önemini kavratıp bunları öğrencilere kazandırmak,
- Öğrencilerin bağımsız öğrenen, eleştirel düşünebilen, sorgulama, analiz, sentez yapabilen, varsayımlarda bulunabilen, çıkarımda bulunabilen, yeni fikirler üretebilen...vs. kısaca bir bilim insanı gibi çevreyi algılamasını,
- Ailelerin öğrenme öğretme sürecinde aktif rol almasını,
- Uygulama yönelik etkinlikler ile öğrenmenin kalıcılığını,
- Yaşam boyu öğrenmeyi sağlamaktır.

GEMS'in Benimsediği Yaklaşımlar

GEMS programında etkinlik ve beceri listelerinin yanında, benimsediği yaklaşımlar da önemlidir. Öğretim programlarının tamamı belirli bir bilim görüşünü anlatır ve bu görüş üzerine temellerini kurar. GEMS etkinlikleri de ilk olarak "sorgulama" ile başladığı için bilimin bir sorgulama olduğu mesajını öğrencilere iletir. Sorguyla başlayıp takım halinde ilerlemeyi sağladığı için de bilimin "ortak bir girişim" olduğunu yansıtır. Öğrencilerin işbirliği ile çevrede olan biteni anlamlandırma yoluna iletilmesi ile ise "dünyanın anlamını bulmak" görüşünü yansıtır. Örneğin; baloncuklar konusunda takımlar halindeki çocuklar deterjanlı su ile yaptıkları baloncukların boylarını legolarla ölçerek en büyük köpük balonunun kaç lego büyüklüğünde olduğunu saptamaya çalışırlar.

Takımlar halinde, işbirliği ile problemi çözmeye çalışırlar. Böylelikle öğrenciler olayları anlamlandırmaya çalışırlar (www.itugvo.k12.tr).

Açıklanan örnekteki gibi GEMS etkinliklerinin birçoğu bilim ve matematiğin entegrasyonuna odaklanmıştır. Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayanan GEMS programı; merak unsurunu temele alarak, öğrencileri öğrenmenin merkezine alan güdümlü keşif ve öğrenen merkezli yaklaşımı benimser (Barber,2001). Bu yaklaşımla beraber araştırma ve pratiği temele alan GEMS'in içeriği; bilimsel fikirler, bilimsel süreçler ve bilimsel merakın doğasını temsil eden öğrenme hedefleriyle ilişkilidir. GEMS etkinlikleri birbirini tamamlayan konularda disiplinler arası bağlantı kurarak hem becerileri geliştirir hem de bilimsel bilgiye bilimsel yollarla ulaşmayı sağlar. Matematik ve fen; dil, sanat, tarih, müzik ve tiyatro gibi diğer bilim alanlarıyla iç içe geçmiş durumdadır (Barrett ve diğ., 1999).

Birden çok alana hitap eden GEMS programı, çoklu zeka ve öğrenme stilleri yaklaşımlarını da benimsemektedir. Birden fazla disiplinden faydalanılarak hazırlanan etkinlikler; farklı yetenek, zeka, ilgi ve bilgi düzeyindeki öğrencilerin tarafından kendilerine uygun biçimde ele alınmasına olanak tanımaktadır. Görsel, işitsel ve dokunsal öğrenme stillerinin tamamına uygun olup her öğrencinin öğrenmesini sağlamaktadır. Böylelikle her öğrenciye eğitim eşitliği sağlanmış olur. Bu sebeple GEMS programı, akranlarına göre daha geç öğrenen ya da öğrenme güçlüğü çeken öğrenciler için de büyük bir fırsat oluşturur (Barrett ve diğ., 1999).

Son yıllarda Amerikalı bilim insanı Tomlinson tarafından ortaya atılan farklılaştırılmış öğretim programı temellerine bakıldığında GEMS programı ile birçok noktada benzerlikler görülmektedir. Bunlardan en önemlileri; öğrencilerin farklı ilgi, yetenek, bilgi ve zekalarda olduğu gözetilerek öğretim sağlanması, bilgiye ulaşma yollarının sağlanması için öğrencilerin öğrenmenin merkezine alınması ve bir konunun derinlemesine incelenmesinin önemi üzerinedir. Bu anlamda GEMS programının farklılaştırılmış öğretim programına da hitap ettiği söylenebilir.

GEMS'in İçeriği

GEMS programına göre etkinlikler öncelikle öğrencilerin ilgilerini çekmeyi hedeflemelidir. Bu doğrultuda hazırlanan GEMS etkinlikleri kolayca elde edilebilen ucuz materyallerle tasarlanmaktadır. Asıl amaç, her kesimden her bireyin mevcut şartları kullanarak bu etkinlikleri gerçekleştirebilmesidir. Tüm öğrencilerin etkinliklere katılımı için programın esnek olma boyutuna önem verilmektedir. Bu program kapsamında öğretmen, sınıfın düzeyine göre uygun etkinlikleri seçip zamanı kısa ya da uzun tutabilir, gerektiği yerlerde tekrarları sağlayabilir, çoğu zaman da konuyu tekrar etmekten çok derinlemesine inceleme yönüne gidebilir (www.lawrencehallofscience.org).

Öğrencilerin kendi başlarına buluş yapmalarına olanak tanıyan GEMS etkinlikleri; fermuarlı bir çanta içinde gerçekleşen kimyasal tepkimeden dev boyutlu sabun köpüklerinin oluşturulmasına, güneş ısı deneylerinden parmak izi tespit etme deneylerine, ağaç evlerden yumurtaların yapısına kadar hayal gücünü harekete geçiren çeşitli buluşlar şeklinde olabilir (Huber and Burton,1995).

Lawrance Hall of Science merkezinde GEMS programı kapsamında hazırlanan etkinlikler için öğretmenlere kılavuz kitaplar hazırlanmıştır. Bu kitaplarda bir konunun derinlemesine incelenmesi amaçlanmıştır. İlgili üniteye dair tüm aşamalarda her türlü yönlendirmeyi içermekte olup uygulanan mevcut programla kombine halinde yürütülebileceği gibi tek başına da kullanılabilir şekilde tasarlanmıştır (www.lawrencehallofscience.org).

GEMS Süreci- Nasıl Uygulanır?

GEMS etkinlikleri geleneksel öğretim metotlarında olduğu gibi bir kavramın verilmesiyle başlamak yerine, bir eylemle başlar. Öğrenciler bir olay içerisinde kendilerini bulup sorgulamaya başlarlar ve konu hakkında bir fikre sahip olduktan sonra soru sorarlar. Eylemin açıklamadan önce gerçekleşmesi, öğrencileri kendiliğinden harekete geçirerek eleştirel düşünme becerileri kazandırmış olur. Eleştirel düşünerek sorgulamaya başlayan öğrenciler böylelikle konunun temelindeki kavram ve fikirleri anlamak için gerekli deneyime sahip olurlar (Barber ve Bergman, 1988).

GEMS etkinlikleri ile öğrenciler bilim insanlarının yaptıkları çalışmaların gerçekte ne olduklarını görebildikleri için öğrenme için daha güdümlü olurlar. Bunun için; öğrencilerin ön planda oldukları bir ortamda kendiliğinden harekete geçmesi beklenerek, konunun temelindeki kavramları anlaması ve eleştirel düşünmesi

sağlanmaktadır. Kazanılan bu sorgulama davranışının günlük hayata geçirilmesi ve yaşam boyu öğrenmenin sağlanması esas alınmaktadır (Barrett ve diğ., 1999).

Öğretmenler ise bu süreçte öğrencilerin gerekli kazanımlara ulaşabilmeleri için rehberlik etmektedirler. Öğrencilerin bilgiye ulaşmaları için yönlendirmekte ve başaramadıkları yerde destek olmaktadır. Desteği hisseden öğrenciler etkinlikleri gerçekleştirip sorgulamayı, sonuç çıkarmayı ve yeni fikirler üretmeyi öğrenmektedirler (Barrett ve diğ., 1999). En basit etkinliğin bile bir problemle başlatılması ile, bilimsel süreç aşamalarının öğretmen rehberliğinde öğrencilere kazandırılabilmesi söylenebilir.

GEMS programında matematik ve fen bilimsel süreçler ile birbirine entegre edilmektedir. Bu süreçler, bilimsel ve matematiksel sorgulama için önemlidir. Öğrenciler soru sormak, gözlem yapmak, veri toplamak, topladığı verilerden çıkarımlarda bulunmak ve bunlar üzerine yeni fikirler üretebilmek için bilimsel süreçleri kullanarak sorgulama yeteneklerini geliştirmeye başlarlar. Böylelikle yaşam boyu öğrenmeleri desteklenmiş olur (Barrett ve diğ., 1999).

Sorgulama yeteneği soru sormayı bilmekle paralel olarak gelişmektedir. İncelenen çalışmalarda, iyi sorular soran öğrencilerin sorgulama yeteneğinin ve olaylardan hareketle bilgiye ulaşma düzeyinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. İyi soru sormayı öğrenmenin eğitimin en zorlayıcı kısmı olduğu vurgulanmaktadır. “Suyun kaç hali vardır?” gibi tek cevaplı sorularansa, “Su neden soğuk havada genleşir?” gibi düşündürücü soruların yaratıcılığı arttırdığını söylemek mümkündür. Öğrencilere düşünme becerilerini arttıracak kapsamlı sorular sorma alışkanlığı kazandırılması ile GEMS etkinliklerinin amacına ulaşması sağlanmaktadır.

GEMS’de Değerlendirme

GEMS programı ile öğrenciler bildiklerini yansıtmaktan çekinmedikleri için öz değerlendirme yapmalarına olanak tanır. Bu bağlamda öğrencilerin ne bildiklerini öğrenip buna göre öğrenmenin devamını sağlamak, öğrenme için daha iyi yolları belirlemek ve programın amacına tam anlamıyla hizmet edebilmesi için değerlendirme yapmak önemlidir. Program kapsamında değerlendirmeler daha çok tüm stratejileri bir arada tutan portfolyolar ile sağlanmaktadır. Ülkemizde de bazı okul öncesi eğitimlerinde öğretmenlerin her öğrencisi için gözlemlerini içeren bir portfolyosu bulunmaktadır. Yıl boyunca yapılan çalışmaların bulunduğu portfolyoda öğrencilerin kendi beceri ve yeteneği ile yaptığı çeşitli etkinlik örnekleri bulunmaktadır. Böylelikle hem ailelerin süreci takip etmesi hem de öğrenmenin süreci değerlendirmesi sağlanmış olur. Öğretmen bu çalışmalar sonucunda, portfolyolara bakarak öğrencilerin gelişimini somut olarak değerlendirebilir (Barrett ve diğ., 1999; Akt. Sarıtaş, 2011).

Yapılan Uygulamalar

Dünya çapında hazırlanan bir projede GEMS programı ile 125 farklı milletten yaklaşık 100.000 öğrenciye ulaşmak amaçlanmıştır. Bu projede eğitim profesyonelleri, uzman ve üyeleri olmak üzere yaklaşık 9.000 çalışan bulunmakta olup dünyanın hemen hemen her yerinde uygulamaya geçmiştir (www.gemseducation.com).

Okul öncesi dönemden onuncu sınıfa kadar süregelen bu program dünya genelinde birçok ülkede uygulanmasına rağmen ülkemizde daha çok okul öncesi dönemlerde ve bazı özel okullarda ek müfredat olarak uygulanmaktadır. Ülkemizde uygulanan bir okulda Lawrence Hall of Science tarafından hazırlanan GEMS üniteleri tüm sınıfların kazanımlarına göre incelenmiş ve belirli çalışmalar seçilerek mevcut programdaki ünitelere eklenmiştir. 1-2-3. sınıf öğrencileriyle hayat bilgisi ve matematik dersleri kazanımları birleştirilerek; 4 ve 5. sınıflarda ise fen bilgisi ve matematik kazanımları ilişkilendirilerek entegrasyonu yapılmakta ve haftada 1 ders saatinde GEMS aktiviteleri gerçekleştirilmektedir. 1. sınıflarda “parmak izi”, 2. sınıflarda “kağıt havlu testi”, 3. sınıflarda “sıvı araştırmaları” gibi etkinlikler yaptırılmaktadır. 4 ve 5. sınıflarda ise mevcut fen bilgisi deneylerine ek olarak matematik kavramlarının da bulunduğu “vitamin c testi”, “mikroskop araştırmaları” gibi etkinlikler yaptırılmaktadır. 6, 7 ve 8. sınıflarda da benzer şekilde matematik-fen entegrasyonunun sağlandığı etkinlikler yapılmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin bir bilim insanı gibi çevreyi gözlemleyip anlamlandırabilmeleri için bilimsel süreç becerilerini kazanmaları gerektiği vurgulanmıştır. Bu becerilerin daha çok fen derslerinde yer alan aktivitelerle kazandırılmasının mümkün olduğu, ancak tek başına yeterli olmayıp matematik dersi ile

birleştirilerek çıkarımda bulunma, ölçme, değerlendirme yapma gibi matematik becerilerinin de kazandırılmasıyla mümkün olduğu tespit edilmiştir. Bu ihtiyaca karşılık, matematik ve fen entegrasyonun öğrencilerde olumlu tutum geliştirmenin yanı sıra hayatı anlamlandırmaları için gerekli bilimsel süreç becerilerini kazanmalarını sağlayacağı söylenebilir. Dünya çapında matematik ve fen entegrasyonu üzerine yapılan projelerden biri de GEMS'dir. GEMS programına ile; matematik ve fen birleştirilerek diğer disiplinlerle de ilişkisi sağlanıp, "sorgulama, işbirliği yapma ve hayatı anlamlandırma" niteliklerini öğrencilere kazandırmak amaçlanmaktadır. Böylelikle yaşam boyu öğrenen bireylerin oluşumu sağlanmış olur. Birbirinden çeşitli özellikler ile farklılaşan öğrencilerin tümüne ulaşmayı hedefleyen GEMS etkinlikleri kolay ulaşılabilen düşük maliyetli materyaller ile hazırlanabilmektedir. Dünya çapında çeşitli uygulamalar ile gündemde olan GEMS programı tek başına bir müfredat olarak uygulanabileceği gibi, mevcut müfredat programlarına destek amaçlı da kullanılabilirliği ilgili literatürce desteklenmektedir.

Bu bağlamda araştırmacılar için; bir GEMS programı modeli tasarımları önerilebilir. Ya da Lawrence Hall of Science merkezi tarafından hazırlanmış olan GEMS üniteleri incelenerek mevcut programa entegrasyonu üzerine çalışılabilir. Öğretmen ve yöneticiler için; hazırda kullanabilecekleri bir GEMS programı olmasa da kendi çabalarıyla bazı etkinlikler için derinlemesine inceleme amaçlanabilir. Bu kapsamda haftanın belirli bir saati öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanabilecekleri etkinlikler yapabilmeleri için ayrılabilir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından desteklenerek ülke genelinde yaygınlaştırılması mümkün olabilir. Bunun yanı sıra öğretmenlerin öğrencileri sorgulamaya sevk etmeleri için çok yönlü düşünme teknikleri üzerine çalışmaları önerilebilir. Değerlendirme sürecine öğrencilerin de katılımı ile sorgulama becerileri geliştirilebileceği gibi, kavramları vermeden önce eylemlerin gerçekleştirilmesi ve eylem içerisindeyken sorular sorarak kavrama ulaşması öğrenme deneyimleri ile sağlanabilir. Ailelerin de bu noktada öğrencilere destek olmaları büyük önem taşımaktadır. Özellikle okul öncesi dönemde aile desteğinin çocukların başarıları üzerindeki etkisinin büyük olduğu bir çok çalışmada vurgulanmıştır. Aile desteği ile öğrencilerin kendilerine olan güvenlerinin de arttığı söylenebilir. Bu sebeple bazı etkinlikler için özellikle aile desteğini kazanmak adına, ailelerle birlikte yapılması düşünülebilir.

Not: Bu çalışma 25-27 Nisan 2013 tarihlerinde Antalya'da 28 Ülkenin katılımıyla düzenlenen "International Conference on New Trends in Education - ICONTE-2013"da sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Barber, J., Bergman, L. (1988). *GEMS Teacher's Handbook*. University of Berkeley, Lawrence Hall of Science, California.

Barber, J. (2001). *A Variety of Assessment Strategies for Science Learning. (GEMS)*. Lawrence Hall of Science, UC Berkeley.

Barrett, K., Blinderman E., Boffen, B. Echols J. A.House, P. Hosoume, K. Kopp, J. (1999). *Science and Math Explorations For Young Children*. Lawrence Hall of Science of California at Berkeley.

Deveci, Ö. (2010). *İlköğretim altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinde fen-matematik entegrasyonunun akademik başarı ve kalıcılığa etkisi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

GEMS Program Yaklaşımları, <http://www.itugvo.k12.tr/ilkogretim/gems-2.html> adresinden 2 Ocak 2012 tarihinde alınmıştır.

GEMS Curriculum, http://lawrencehalloffscience.org/programs_for_schools/programs/gems adresinden 2 Ocak 2012 tarihinde alınmıştır.

Huber R.A., & Burton G.M. (1995). What do students think scientists are like? *School Science and Mathematics*, 95(7), 371-376.

Karaer, H. (2006). Fen bilgisi öğretmenlerinin ilköğretim II. kademedeki fen bilgisi öğretimi hakkındaki görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 97–111.

Koçyiğit, S. (2007). *Farklı ülkelerde okul öncesi eğitim kurumlarının gelişimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Lederman, N.G. & Niess, M.L. (1997). Integrated, interdisciplinary, or thematic instruction?, Is This a question or it is questionable semantics?. *School Science and Mathematics*, 97 (2), 57-58.

MEB (2013). Ortaokul Fen Bilimleri Öğretim Programı. Milli Eğitim Yayınevi, Ankara.

Roebuck, K. & Warden, M. A. (1998). Searching for the center on the mathematics-science continuum. *School Science and Mathematics*, 98 (6), 328.

Sarıtaş, R. (2011). GEMS-Erken yaşlarda bilimi öğrenmek. *İstek İstanbul Eğitim Hizmetleri A.Ş. Dergisi*. 8:14-17.

The Infact of Parent Engagement On Learner Success, <http://www.gemseducation.com/MENASA/investors/home.php> adresinden 23 Aralık 2011 tarihinde alınmıştır.

Taşkın Can, B., Cantürk Günhan, B., ve Öngel Erdal, S. (2005). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen derslerinde matematiğin kullanımına yönelik özyeterlik inançlarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 47–52.

Tomlinson, C. A. (2005). Traveling the road to differentiation in staff development. *Journal of Staff Development*, 26(4), 8-12.

Uzun, S. Bütüner, Ö. S ve Yiğit, N. (2010). 1999–2007 TIMSS fen bilimleri ve matematik sonuçlarının karşılaştırılması: Sınavda en başarılı ilk beş ülke-Türkiye örneği. *İlköğretim Online Dergisi*, 9 (3), 1174–1188.

Yücel, C., Karadağ, E. ve Turan, S. (2013, Şubat). *TIMSS 2011 ulusal ön değerlendirme raporu*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitimde Politika Analizi Raporlar Serisi I, Eskişehir.