

Hesap Makineleri ve İlköğretim Matematiği: Sınıfıçinde Bazı Gözlemler ve Öğretmenlerin Görüşleri

Yaşar ERSOY*

ÖZET

Geleneksel eğitimde nerdeyse tüm bireyler, esnek olmayan ve oldukça katı biçimde yapılandırılmış bir öğretim programı çerçevesinde öğretmenin etkin (aktif), öğrencinin edilgen (pasif) olduğu eğitim süreçlerinden geçmektedir. Bu yaklaşım and eğitim sürecini bu biçimde kavramlaştırma çağdaş değildir ve değişmesi gerekir. Bu çalışmada bilişim teknolojisi (BiTe)'nin bir ürünü olan hesap makinesi (HeMa)'nin okullarda Matematik öğretimi sürecinde kullanılması ile ilgili gelişmeler kısaca özetlendikten sonra İzmir'de özel bir okulda öğretmenler için düzenlenen seminer ve işlik çalışmalarındaki gözlem ve izlenimler, öğrencilerin çok etkin olduğu sınıf ortamındaki sınıfıçi uygulamalarda öğrencilerin tepkileri yansıtılmakta, konu ile kişisel görüş ve ilgili ileriye dönük öneriler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hesap makinesi, matematik öğretimi, işlik çalışması, öğretmen görüşleri, öğrenci tepkileri, izlenimler.

ABSTRACT

In the traditional education, almost all individuals have trained in the framework of a very solid but not flexible curriculum and rather structured educational processes in which teachers are active while students are passive. This approach to and conceptualisation of education processes is not contemporary and should change. In the present study, the uses of calculator, which is one of the products of information and communication technology (ICT), in mathematics instruction are summarized very briefly, and the observation and impression of the researcher in the seminar and workshop organized for the teachers of the private school in Izmir, and the responses of students, who are very active in the classrooms, on various applications of activities are reflected. Furthermore, the personal views on the subject matter and recommendations for the future work are presented.

Keywords: Calculators, Mathematics instruction, Workshop, Teachers' views, Students' responses, Impressions.

1. GİRİŞ

Bilişim (bilgi ve iletişim) teknolojisi (BiTe)'nin okul matematiğın öğretiminde etkin olarak kullanılması son yıllarda yoğun olarak tartışılan, politikası, stratejisi, öğretim yöntemleri ve kurguları geliştirilen çok yönlü

araştırma konulardan biridir (örneğin, [1-6]). Daha açıkcası, BiTe destekli/yardımlı Matematik Eğitimi (BiTeDME) konusunda bir dizi ulusal ve uluslararası düzeyde araştırmalar yapılmakta, bilimsel toplantılar düzenlenmekte (örneğin, [7-9]); bu konuda

* Yaşar Ersoy, Prof.Dr., ODTÜ Eğitim Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi, 06531, Ankara. yersoy@metu.edu.tr

önerilen projeler ve bir takım etkinlikler desteklenmektedir¹. Bu çerçevede, Matematik Öğretimi ve Eğitimi (MÖvE) sorunları incelenmekte, öğretmenlerin hizmetöncesi ve sürekli eğitimi için yatırımlar yapılmakta, ayrıca, öğretmenleri yetkinleştirme amacıyla farklı düzeyde ve çeşitli içerikte etkinlikler düzenlenmektedir [9]. Dahası, öğretmenlerin konuyla ilgili yetkinliği, pekçok ülkede son 15-20 yıldır araştırma ve tartışma konusu olagelmektedir². Çünkü, geleneksel eğitim anlayışına göre çocukları ve gençleri eğitmek ve bilgi toplumuna hazırlamak olanaklı olmayıp öğretmenlerin yeni bilgi ve beceriler kazanması gerektiği açıkça bellidir.

Daha açıkçası, geleneksel eğitimde bireyler katı ve esnek olmayan yapılandırılmış bir öğretim programı ile öğretmenin etkin (aktif), öğrencinin edilgen (pasif) olduğu eğitim süreçlerinden geçmektedir. Bunun sonucunda, birey bazı temel bilgileri edinmekte, belleklerinde ve dağarcıklarında ezberlediği bilgileri saklamakta olup kazandıklarını uygulamaya dönüştürmeye fırsat bile bulamamaktadır. Dahası, birey özgün düşüncelerini ortaya koyamadığı ve yaratıcılığı gelişmediği için istenilen davranış değişiklikleri gözlenememekte, gözlenenler de kalıcı olamamaktadır. Oysa, çağdaş eğitim anlayışı, daha esnek, öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmelerine fırsat ve olanaklar sunan, onları etkin (aktif) yapan, özgün düşünceler ve ürünler ortaya koymalarına olanaklar tanıyan, özetle çocukların yaratıcılıklarını destekleyen ve bilgi toplumuna hazırlayan öğretim programları ve etkinlikler önermektedir. Bu bağlamda, matematik derslerinin amaçlarının, içeriklerinin ve öğretim yöntemlerinin BiTe sunduğu olanakları da göz önünde bulundurarak yeni baştan düzenlenmesi ve yapılandırılması gerekmektedir. Bu bağlamda, "farklı bir okul ve farklı bir eğitim" sloganı ile hareket eden İzmir'de özel bir okulda (Özel Okul X) başta matematik ve fen eğitimi başta olmak üzere tüm derslerin öğretim ve eğitim programları gözden geçirilmesi, öğretmenlerin yetkinleştirilmesi ve uygulamada yeni düzenlemelerin yapılması

gerekmektedir. Bu düzenlemede öğretmenin yeni yeterlikler kazanması zorunlu olup etkinliklerde niteliğin ve verimin artırılması için öğretmen eğitimi ve altyapının hazırlanması öncelikli konulardan biri olmalıdır. Unutulmamalı ki bu kolay bir iş değildir; sabır ve uzun soluk gerektirdiği gibi ek yatırım ister. Bu ise her kurum gibi Okul Yönetiminin bilgisine dayalı olarak seçeneklerini ve önceliklerini belirlemesi, yatırım yapması ile olanaklıdır.

Bu çalışmada bilişim teknolojisi (BiTe)'nin bir ürünü olan hesap makinesi (HeMa)'nin okullarda Matematik öğretimi sürecinde kullanılması ile ilgili gelişmeler kısaca özetlendikten sonra İzmir'deki Özel Okul X'de 11-12 Mayıs 2001 günlerinde öğrencilerle birlikte yapılan sınıfıçi uygulamalar, öğretmenler için düzenlenen seminer ve işlik çalışmalarındaki gözlem ve izlenimler yansıtılmakta; konu ile ilgili ileriye dönük görüş ve öneriler sunulmaktadır. Öneriler tartışmaya açık olup plan ve programlar bir sonraki aşamada ele alınmalı, yapılacak yatırımın oranı ve beklentilere göre derslikler ve laboratuvarlar yeniden düzenlemeli; bunlara eş zamanlı olarak öğretmen eğitimi için olanaklar kullanılmalıdır.

2. BAZI ÖNBİLGİLER

Bilim ve teknolojiadaki son yıllardaki gelişmeler ve köklü yenilikler, matematik öğretme-öğrenme etkinliklerini çok yönlü olarak etkilemektedir [3-5,17-19]. Bu bağlamda, sözkonusu gelişmeler okulların amacını, ders içeriklerini, ölçme değerlendirme ölçütleri başta olmak üzere pekçok disiplinin öğretim ve eğitim programında (müfredat) yapısal değişikliklere neden olmaktadır [3-5]. Bu kesimde, BiTeDME'nin daha iyi anlaşılabilmesi için okullarda Matematik eğitimi ile ilgili bazı yenilikler hakkında özet bilgiler verilecektir.

2.1. Matematik Öğretimi ve Eğitiminde Bilişim Teknolojilerini Kullanma

BiTe'nin matematik öğretiminde etkisinin ve sağladığı olanakların çok yönlü belirlenmesi, uygun araç tasarımı, öğretmenlerin bu alanda eğitimi için öğretim programlarının geliştirilmesi ve denetimli olarak uygulanıp öğretmenlere destek hizmetlerin sunulması ortak amaçlardan biridir. Bu bağlamda, her okulda karşılaşılan ve giderilmesi gereken MÖvE sorunlarının uzman ve öğretmenlerce birlikte çok yönlü olarak araştırılması, ilgililerle tartışılması, sorunlara çözüm aranması, ortak düşüncelerin ve bulguların rapor edilmesi gerekmektedir. Daha açıkçası, diğer ülkelerde olduğu gibi Türkiye'de de BiTeDME

¹Söz konusu araştırmalardan biride ODTÜ Araştırma Fonu Projesi desteği ile Türkiye'de yapılmakta olup bu çalışmada kullanılan araçlar ve öğretim etkinlikleri AFP-01.05.01.01 kodlu proje ile kısmen desteklenmiştir [10].

²BiTeDME konusunda yapılan çalışmaların bulguları uluslararası bilimsel toplantıların raporlarında ve sayıtsı bir diziyi aşan sürekli yayında bulunmaktadır [11-20].

incelemeye ve araştırmaya değer konulardan biri olduğu kadar BiTe sunduğu olanakların eğitimciler ve öğretmenlerce bilinmesi, bilişsel araçların etkinliklerde yararlı bir biçimde kullanılması çağın gereğidir. Bu konuda daha fazla geç kalınmamalı; çocuklar ve gençlere yeni olanaklar ve fırsatlar sunularak onların bilgi toplumunun üyeleri olmalarına yardımcı olunmalıdır. Bu bağlamda, BiTe'nin öğretmen ve öğrenciye sunduğu yeni olanaklar, başta matematik ve fen dersleri olmak üzere her düzeyde okul ve sınıfta tüm derslerde kullanılmalıdır. Bu alanda çok sayıda araştırma yapılmakta olup alan yazınında (literatürde) çok sayıda olumlu sonuçların elde edildiği belirtilmektedir.

Özellikle grafik HeMa'nin okul düzeyinde Matematik öğretilmede ve öğrenmede etkinliği giderek artmasına karşın sağlayacağı olumlu katkıların diğer teknolojilere göre göreceli durumu, olası yararları ve etkinliği bir parça biliniyor olmasına karşın tüm yönü ile, örneğin öğretmenlerin kayguları, nasıl ve ne ölçüde HeMa'ni kullanmak istediği, vb etmenler açıkça bilinmemektedir. Bu nedenle, başta ABD olmak üzere Batı Avrupa ülkelerinde bazı ulusal ve uluslararası BiTeDME projelerin başlatıldığı ve sürdürüldüğü gözlemlenmektedir (örneğin, [7-9]). Bu bağlamda, Türkiye'de de bazı çalışmalara başlanmış olup ODTÜ merkezli ve diğer bazı üniversitelerle işbirliği yapılarak BiTe, özellikle HeMaDME konulu araştırmalar ve bir dizi etkinlikler yapılmaktadır [10]. Özetle, çağdaş eğitim-öğretim sistemlerinde gereksinim duyulan veya yararlı olacağına inanılan bilgi ve becerilerin, fazla gecikmeden ve uygun zamanda ilgili derslerin öğretim programlarına öğrenme-öğretme konusu olarak alınması gerekir diye düşünmekteyiz.

2.2. Gelişmeler ve Beklentiler

Bilişim çağı eşliğinde BiTe de hızla gelişmekte ve kullanma alanları genişlemekte ve yaygınlaşmaktadır (örneğin, [3,5]). Bu bağlamda, BiSa-dayalı teknolojilerinin eğitim alanında kullanılması ile ilgili olarak bir süredir gözlemlediğimiz ve tanıdığı olduğumuz sözkonusu değişim ve yeniliklerle ilgili yeni becerileri, yaşam boyu eğitim anlayışı ile sınıf ve matematik öğretmenlerinin edinmeleri; mesleklerinde yeni yeterlikler kazanarak yetkinleşmeleri çağdaş bir eğitimin gereğidir. Ancak, sözkonusu yenilik ve uygulama, herşeyden önce nitelikli insan kaynağı, yeni programlar, etkin ve kullanışlı araç-gereç demek olup bu konuda önhazırlıkların yapılması; öğretmenlere yeni becerilerin kazandırılması

amacıyla sürekli eğitim seminerleri düzenlenmelidir³.

Daha açıkça belirtmek gerekirse 1990 öncesinde ABD'de Prof Bert Waits girişimi ve öncülüğü ile başlatılan grafik HeMa'nin "calculus" ve cebir öğretiminde başlattığı çalışmalar, 1996 yılı sonbaharında başta İngiltere olmak üzere pek çok batı Avrupa ülkesinde büyük ilgi görmüş; ICME-8 sonrasında T³ in Europe ve CAME çalışma grupları oluşturulmuştur⁴. Edinilen yeni bilgi ve deneyimler, düzenlene çok sayıda ulusal ve uluslararası bilimsel toplantılarda tartışılmakta ve bir takım sorunlar aydınlatılmaktadır (örneğin, [7-9]). Bu tür çalışmalara koşut olarak BiTe ve diğer bazı hesaplama teknolojilerin, örneğin HeMa'sinin Türk okul sisteminde MÖVE etkinliklerinde kullanılmadığı gözlemlenmektedir [10, 20]. Bu çerçevede, matematik öğretmeni eğitimi ile okul MÖVE programlarında ve öğretmen eğitimi görevini yüklenen üniversitelerin ilgili birimlerinde gerekli düzenlemelerin yapılması, insan kaynaklarının geliştirilmesi; ayrıca amaç ve hedeflerin gözden geçirilmesi, bilim ve teknolojiye ilişkin gelişmeler doğrultusunda hizmetöncesi öğretmen eğitim programlarının içeriğini uyarlanması gerekmektedir.

3. ÖZEL OKULDA ÖĞRETMEN SEMİNERİ VE İŞLİK ÇALIŞMASI

Bir önceki kesimde yapılan açıklamalar doğrultusunda bazı ön hazırlıklar (örneğin, işlik çalışmalarında kullanılacak HeMa temin edilmesi, uygulamaların yapılacağı ilköğretim sınıfların belirlenmesi, uygulamayı yapacak eğitimcilerin bilgilendirilmesi, öğretim programlarının hazırlanması, vd) yapıldıktan sonra ilk gün sınıflarda öğrencilerle birlikte ikinci gün ise öğretmenlerle birlikte çalışmalar yapılmıştır.

3.1. Çalışmaların Düzenlenmesi ve Etkinlikler

İzmir'deki Özel Okul X'de düzenlenecek etkinlikler, öğretmen ve okul yönetimi ile önceden konuşuldu; öğrenci ve öğretmenlere yönelik olacak 2 gün sürecek etkinlikler için

³İzmir'de Özel Okul X'de öğretmenlere yönelik olarak yapılan bir günlük çalışmada bu bağlamda ele alınmalı ve değerlendirilmelidir.

⁴T³ in Europe, "Teachers Teach with Technology" kısaltması olup Avrupa genelinde yeni başlatılan bir projedir. CAME ise "Computer Algebra for Mathematics Education" olup çalışma grupları Avrupa, Amerika, Asya ülkelerini kapsayacak biçimde bir grup araştırmacı tarafından eşgüdümü olarak yürütülmektedir[9].

Çizelge 1'de görülen planlama yapıldı. Etkinliklerin okul içinde eşgüdümlü olarak sürdürülmesi konusunda Bölüm Başkanlığı görevlendirildi ve öğretmenler arasında işbölümü yapıldı. Bu bağlamda, ilköğretim

okulunun hangi sınıflarda ve kimin sorumluluğunda öğrencilere yönelik çalışmaların yapılacağını belirlenmesi, ayrıca salonların önceden hazırlanması istendi.

Çizelge 1. HeMa Destekli Matematik Eğitimi Uygulamaları

Tarih	Zaman	Etkinlik	Konu/Görevli	İlgililer/Görevliler
11.05.2001	09:00-12:00	Görüşme ve Gözlemler	Danışmanlık, Öğretmenlere Bireysel Yardım	Yöneticiler, Sınıf ve Matematik Öğretmenleri
	11:00-12:00 13:00-14:30	HeMa: Sınıflarda Uygulamalar	<ul style="list-style-type: none"> A. Ceylan M. Başgün G. Çömlekoğlu 	Belirlenen İlköğretim Sınıfları ve Öğretmenler
	15:00-16:30	Teknoloji Destekli Matematik/Fen Öğretimi	Seminer <ul style="list-style-type: none"> Prof Y. Ersoy 	İlgili tüm öğretmenler
12.05.2001	09:30-12:00	HeMaDME: Etkinlikler-1	İşlik Çalışmaları <ul style="list-style-type: none"> M. Başgün G. Çömlekoğlu 	Sınıf ve Matematik Öğretmenleri
	13:00-15:00	HeMaME: Etkinlikler-2	İşlik Çalışmaları <ul style="list-style-type: none"> M. Başgün G. Çömlekoğlu 	Sınıf ve Matematik Öğretmenleri
	15:30-16:30	Ortak Oturum	Öğretmen Görüşleri ve Eylem Planı	Sınıf ve Matematik Öğretmenleri

Öğretmenlere yönelik çalışmalarda ön hazırlıklar oldukça önemli olup başarının sıralarından biri öğretmenlerin istek ve katılım biçimidir. Bu nedenle, gereksinimler önceden sağlıklı bir biçimde belirlenmeli ve öğretmenler için uygun zaman ve süre seçilmelidir. Etkinliklerin türü, sayısı ve öğretmenin katılım biçimi seminer ve işlik çalışmalarının verimini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, eğitimcilerden oluşan takımın önceden kendi aralarında iş-bölümü yapmaları, aynı anlayış ve yaklaşımla uygulamaları eksiksiz yapmaları gerekmektedir.

Planlanan etkinlikler, eşgüdümlü olarak ve öğretmenlerin katılımı ile gerçekleştirildi. Çizelgede yer alan etkinlikler ise yazarın gözetiminde ve eşgüdümünde bir grup yüksek

lisans ve doktora öğrencisinin katkıları ile yürütüldü.

3.2. Sınıfıçindeki Uygulamalardan İzlenimler ve Öğrencilerin Katılımı

11 Mayıs 2001 Cuma günü deneyimli üç eğitimci⁵, A. Ceylan (DEÜ), 8-D (Öğretmen 1),

8-B (Öğretmen 2), ve 8-C (Öğretmen 3) sınıflarında; M. Başgün (ODTÜ), 5-C (Öğretmen 4), 5-A (Öğretmen 5) sınıflarında; G. Çömlekoğlu (BaÜ), 7-B (Öğretmen 1), 7-C (Öğretmen 6) sınıflarında Prof Y. Ersoy'un gözetiminde üç değişik etkinliği sınıflarda öğrencilerle birlikte yapmışlar; öğrencilerin HeMa ve matematik etkinliklerine katılma, ilgi ve ne denli yatkınlık kazandıklarını gözlemlemişlerdir. Her sınıftaki etkinliğe o sınıfta matematik dersi olan öğretmen de izleyici olarak katılmış; sınıf ortamında HeMaDME'nin nasıl ve ne ölçüde uygulanabileceği konusunda bilgi edinmişlerdir.

İlköğretim matematik konularında HeMa kullanılması ile ilgili üç ayrı konuda ve Özel Okul X'de $3 + 2 + 2 = 7$ sınıfta gerçekleştirilen etkinliklerde edinilen izlenimler şunlardır:

- Öğrenciler, HeMa'nı kullanmada hızlı bir biçimde uyum sağladılar ve büyük çoğunluğu fazla bir açıklamaya gerek duymadan HeMa'nın tuşların işlevlerini öğrendiler ve aracı kolaylıkla kullandılar.
- Önceden hazırlanan etkinlikleri dikkatlice izlediler ve kendilerinin yapması istenen

⁵Eğitmenler, ODTÜ:AFP-01.05.01.01 kodlu HeMaME Projesi [10] çerçevesinde araştırma ve

öğretmen eğitimi etkinliklerine katılmakta; konu ile ilgili doktora ve yüksek lisans tez çalışmaları yapmaktadırlar.

etkinlikleri ikili takımlar biçiminde sıra ile yaptılar. Etkinlikler sırasında fazla bir yardıma gereksinim duymadılar ve büyük bir ilgi ve çaba gösterdiler. Bunun bir nedeni, öğrencilerin çok hızlı öğrenmeleri yanı sıra çoğunun BiSa kültürüne yabancı olmamaları, öğrenme isteklerinin yüksek olması, matematiği sevmeleri olabilir.

- Ders süresi bittiğinde sınıftan ayrılmak istemediler ve bir dizi sorularına yanıt almak için eğiticiye soru yağmuruna tuttular. Okul öğrencilerin yeniliklere açık olduğu, ilgilerini çeken örnekler ve kendi yaşantılarından problemler sunulduğunda (*Tema: Helikopter takımları ve yardım çağrısına katılma*), keyifle ve sıkılmadan işlemleri yapmaları; yaptıkları işlemlerle matematikteki işlemler arasında bağlantılar kurdular. Böylece, anlamlı öğrenme, araç kullanma ve hangi hareketi ne zaman yapacağına karar vermede daha üst düzeyde düşünme becerileri edindiler.
- İlköğretim 8. sınıftaki öğrenciler, grafik HeMa (TI-83)'nin doğrusal denklem ve denklem dizgesini (sistemlerini) çözmede sunduğu teknik olanakları, özellikle görselleştirme ve farklı yöntemleri kullanarak, doğruların kesim noktasını bulmada, ne denli hızlı ve duyarlı hesap yapıldığını, parametreleri değiştirerek (eğim, y-kesim noktası) doğruların değişen biçimlerini kolaylıkla kavradıklarını belirttiler.
- İlköğretim 5. ve 7. sınıf öğrencileri ise matematikte bildikleri bir konuya farklı bir bağlamda ve araç kullanarak işleme, gerçek yaşamlardan problem çözme yaklaşımı ile etkinliklerde etkin (aktif) rol almanın, arkadaşı ile birlikte problem çözme sürecini yaşamının keyfini ve zorluklarını yaşadılar.
- Öğrencilerin ileri düzeyde ilgisi, yalnızca kullanılan araç veya etkinliğin ilginçliği ile açıklanmalı, bu konuda yukarıda adları belirtilen sınıfların matematik öğretmenlerinin öğrencileri güdülemelerinin ve hazırlamalarının da olumlu etkisinin olduğu, bilişsel gelişimlerine katkı yaptığı unutulmamalıdır⁶.

Özetle, yapılan etkinlikler öğrencilerin büyük ilgisini çekti ve HeMa'ni matematik

öğrenmede kullanmak, daha çok alıştırma yapmak ve ilginç problemler çözmek istediklerini belirttiler.

3.3. Seminer ve İşlik Çalışmalarından İzlenimler ve Öğretmen Görüşlerinden Yansıtılmalar

Öğretmenlere yönelik etkinlikler iki kısım olarak planlanmıştı: (a) Seminer, (b) İşlik Çalışması. Her biri ile ilgili çalışmanın amacı ve edinilen izlenimler şunlardır.

(a) **Seminer Çalışması:** 11 Mayıs 2001 Cuma günü saat 15:30-16:30 arasında sınıf ve matematik ve fen grubu öğretmenleri için düzenlenen seminere (*Teknoloji Destekli Matematik ve Fen Öğretimi*), yalnızca Matematik öğretmenlerinden bir kısmı katılmış; bazıları ise kuramsal bilgilere gereksinim duymadıklarını, yalnızca uygulama kendilerinin ilgisini çektiğini ifade ederek 50 dakikalık bir seminerin sonuna kadar salonda oturma ve dinleme, bilgilerini yenileme, ertesi günü yapılacak çalışmaların ne olduğunu anlama, bilmediklerini sorarak öğrenme, tartışmalara katılıp düşüncelerini meslektaşları ile paylaşma gibi zahmetlere katılmamışlardır. Bu durum, ertesi gün yapılacak işlik çalışmalarının verimini olumsuz yönde etkilediğini sanıyorum.

Düzenlenen seminerin amacı, BiTeME konusunda öğretmenlerin bazı bakış açılarına göre HeMa varolan potansiyeli tanıyarak nerede, bilişsel araçları niçin kullanıp kullanmayacağı konusunda bilinçlenmesi; ayrıca varolan efsanelerin ne derecede inandırıcı ve yanıltıcı olduğunu kavramasına yönelikti. Böylece, seminer sonrası düzenlenen HeMaDME işlik çalışmalarında sınıf ve matematik öğretmenlerinin daha bilinçli hareket etmesi, okul ortamının ve dersliklerin düzenlenmesi konusunda verilecek kararlarda kendisinden beklenen katılımı sağduyulu olarak almasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca, Özel Okul X'de yapılmakta olan öğretim ve eğitim etkinliklerini zenginleştirmede yeni olanakları etkin ve yararlı biçimde kullanmayı gerçekleştirmekte öğretmenlerin katılımını ve katkısını sağlamaktı. Oysa, öğretmenlerin bazılarının isteksiz oluşunu veya önyargı ile hareket ederek bazı çalışmalarını yüksünmesi, beklenen gelişmelerin önündeki yapay engeller olup bunun giderilmesi çalışmalardan yüksek verim almak için gereklidir diye düşünmekteyim. Neyin ne ölçüde gerekli olduğu ve değeri zamanla daha iyi anlaşılacaktır.

Öte yandan, kuramsal temele oturmayan uygulamalar, hiç bir zaman anlamlı değildir ve

⁶Bu konuda sınıfta gözlem yapan, etkinliklerin nasıl işlenebileceğini uygulama sırasında izleyen öğretmenlerle görüşülmesi, onların düşüncelerini ayrıntılı olarak belirlesii yararlı olabilir.

uygulamacı için uygulama sırasında yaratıcı olmaya engel, ayrıca yanlış yapma olasılığı yüksek bir davranış biçimidir. Okullarda öğretmenler arasında görülen bu anlayış ve davranışın düzeltilmesi gerektiği kanısındayım. Bilinmeli ki kuram olmadan uygulama, uygulaması olmayan bir kuram fazla etkili olmaz. Bu nedenle olacak ki 12.05.2001 Cumartesi günü yapılan HeMaDME işlik çalışmalarında, seminerde olmayan öğretmenler, yapılan etkinliklerin amaçlarını anlamadıkları gibi ilköğretim öğrencilerinden daha yavaş; ayrıca daha ürkek ve kuşkulu ve de Matematik bilgisi bakımından çok sayıda bilgi eksikliği ve kavram yanlışlığı içinde olduklarını sergilemişlerdir. Bazı öğretmenlerin eksiklikleri kendilerine sezdirilmeye çalışılmış olmasına karşın eksikliğin ve yaptığı yanlışın neden kaynaklandığını öğrenebilmesi için çok gayret etmesi ve okul sıralarına tekrar dönmesi gerekecek (!) gibi gözükmemekte.

(b) İşlik Çalışmaları: Katılacak öğretmen sayısı ve ilgi alanları nedeni ile önceden iki ayrı grup olarak ayrı odalarda yapılacak biçimde planlanan çalışmalar, gerek katılım azlığı gerekse öğretmenlerin istekleri üzerinde bir salonda yapılmıştır. Bu durum, ilköğretim sınıf öğretmenleri ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin ilgi alanlarının farklı olması, ayrıca ayrılan zamanın paylaşılması nedeniyle istenilen düzeyde etkileşim sağlanamamış, konuyla ilgili bilgi edinme, soru sorma ve kendilerinin etkili bir biçimde etkinliklere katılarak üretken olmalarını engellemiştir.

Düzenlenen etkinlikler içinde TI-15 HeMa ile ilgili olanlar kesir ve ondalık sayıların öğretimi ile ilgili olup problem çözme ağırlıklıdır. Bu etkinlikler, ilköğretim matematik öğretmenlerinin ilgisini çekmiş olmasına karşın, ilköğretim sınıf öğretmenleri okuttukları sınıflarda işlenen konuların üzerinde olması nedeniyle yeterince ilgi duymamışlar; kendileri için tam sayılarla ilgili sayı bilgisi ve kavramlar arası ilişkiler, basamak değerleri gibi bazı etkinliklerin arkasındaki matematik bilgilere yakın olmadıkları için kendilerinden istenen konu işleniş planını yapmakta güçlük çektikleri gözlemlenmiştir.

Düzenlenen diğer etkinlikler, TI-30 HeMa ile ilgili olup veri tabanına bağlı olarak büyüklükler arasındaki doğrusal ilişkiyi belirleme; yaklaşık değerleri hesaplama ve kestirimde bulunma, daha sonra da neden-sonuç ilişkilerini yorumlamaya yönelik idi. Bu konu, ders kitaplarında alışıl gelen problemlerden farklı ve HeMa kullanarak yapılacak hesaplama olduğu

için başlangıçta zorluk çekilmiş, daha sonra neden teknoloji kullanmak gerektiği anlaşılmıştır.

Edinilen izlenim şunlardır:

- Düzenlenen işlik çalışmasını sınıf ve matematik öğretmenleri ilgiyle izlediler ve etkinliklere kendi aralarında yaptıkları ikerli takımlar olarak katıldılar. İşlik çalışmalarına ayrılan sürenin kısa, etkinliklerin sayıca çok olması nedeniyle, öğretmenler ancak HeMa'nı matematik öğretiminde kullanma konusunda tadımlık bilgi edinmelerine karşın gerekli ve yeterli olacak bilgi ve deneyim edinemediler.
- Özel Okul X'in öğretmenlerinin büyük çoğunluğu yeniliğe açık olmasına karşın bir kısmı yapılan çalışmaların kısa süreli kazançlarını düşünmekte, uzun erimli ve sürekli yararlarını ya da anlamakta güçlük çekiyorlar ya da ilerideki kazançları düşünmekte yeterince istekli görünmemekteler.
- Öğretmenler, bir günlük işlik çalışması süresi içinde kendi kendilerine çalışma ve yeterli deneyim kazanarak araçları sınıf ortamında kullanma becerilerini henüz kazanamamışlardır. Bunda birey olarak öğretmenlerin bir kusuru yoktur, matematik öğretiminde köklü yenilikler için oldukça yeni anlayış ve yaklaşım sunan araçların işlevini kısa sürede kavramak kolay değildir.
- Öğretmenler, bazı yeni şeylere karşı ilgi duyuyor gibi gözükseler bile daha esnek davranmaları ve eski alışkanlıklarını değiştirmeleri kolay olmamaktadır. Bu yönü ile öğrencilerin yeni durumlara uyumları daha kolay olmaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Okullarda MÖVE programlarında bir süredir değişiklikler ve yenilikler olmaktadır. Yenilikler, içeriklerin yeniden düzenlenmesi, öğretim yöntemlerinin çağdaştırılması, öğrenme-öğretme süreçlerinde BiTe ürünleri olan bazı araçları kullanılması gibi bileşenler bulunmaktadır. Daha açıkçası, başta BiSa ve ileri HeMa olmak üzere BiTe ürünlerinin ileri matematiksel düşüncenin edinilmesi ve pekiştirilmesinde, matematiksel araştırmalarda ve matematik eğitiminde oldukça güçlü bir araç olduğu savlanmış, deneysel çalışmalarla bazı tezler doğrulanmıştır. Bu bağlamda, BiSa, ister programlama yoluyla isterse konuların BiSa somutlaştırılması ve görselleştirilmesinde, HeMa ise işlemlerin doğru ve hızlı bir biçimde yapılması ve görselleştirilmesinde olsun,

matematiksel kavramlara anlam kazandırılmasında kullanıldığında öğretme ve öğrenmeyi olumlu yönde etkilediği yolunda deneysel kanıtlar vardır. Böylece, matematik konularıyla ilgili hazırlanan öğretim kurguları, sayısal ve sembolik işlemleri içeren paket programlar, öğrencinin BiTe ürünü olan araçları kullanarak bazı ilişkileri keşfetmeyi, işlem sonuçlarını kontrol etmeyi, bazı konuları kendi kendine öğrenmeyi sağlayabilir. Bu yönde bir çalışmanın küçük bir örneği İzmir'deki Özel Okul X2'de denenmiş; başta öğrenciler olmak üzere etkinliklere katılan öğretmenlerin ilgisini çekmiştir. Konu ile ilgi edinilen izlenimlere dayalı olarak önerilerden bir demet aşağıdadır.

- BiSa/HeMaDME etkinliklerin sınıf ortamında uygulanabilmesi ve beklenen yararların sağlanabilmesi için öğretmenlerin aşamalı olarak hizmet-içi eğitim programlarına katılması; okulun fiziksel altyapısının hazırlanması yararlı olacaktır.
- Etkinliklerin yararlı olması için uygun öğretim araçlarının seçilmesi ve geliştirilmesi; öğretmen eğitimi seminer ve işlik çalışmalarının bu alanda deneyim kazanmış uzman eğitimciler veya matematik eğitimcilerince gerçekleştirilmesi gerekmektedir.
- Öğretmenler, bazı yeni şeylere karşı ilgi duyuyor gibi gözükseler bile öğrencilere göre öğrenme zorluğu çekeceği endişesi ile bazı önyargıları ve geleneksel bakış açılarını çok kısa süreli etkinler sonrasında üzerlerinden atamamaktalar. Bu nedenle daha uzun süreli eğitimle öğretmenler özgüven kazanmalı; edinecekleri yeni becerilerle ve donanımlı olarak sınıflarda uygulama yapmaya başlamalıdır.

Yukarıda yapılan açıklamaları göz önünde bulundurarak önceden bazı incelemeler yapılmalı; öğretmenler için HeMaDME konularında çok iyi düzenlenmiş hizmetiçi eğitim semineri ve işlik çalışmaları düzenlenmelidir. Dahası, HeMaDME konusunda başlatılan etkinlikler, geliştirilerek sürdürülmelidir. Bu konuda iyimser olmamak için çok önemli nedenler yoktur. Bununla birlikte, matematiğin bir seyirci sporu olmadığını bilerek, HeMa'nın olağanüstü hızlı işlem gücüne karşın ileri matematiksel düşüncenin yapıcı bir dizi eylemlerle ve yoğun çabalarla insan zihninde, elde tutulacak kalem ile kağıt üzerinde bile ürün vermesini sürdürceğine inanıyoruz.

Teşekkür: Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde okulun olanaklarını sunan, öğretmen ve öğrencilerin katılımını sağlayan İzmir'deki özel okul yönetimine, öğretmenlere, uygulamaları yapan ÖğGör Ayten Ceylan'a (DEÜ), ArGör Gözde Çömlekoğlu'na (BAÜ), Mustafa Başgün'e (ODTÜ) teşekkür ederim. Eğitim kurumun ve öğrencilerimin katkıları olmasa idi bu araştırmanın uygulama kısmı gerçekleştirilemezdi. Ayrıca, işlik çalışmalarında kullanılan T1-15 ve T1-30 hesap makinelerini karşılıksız olarak ödünç veren EMV Ltd Şirketine teşekkür ederim.

Not: Bu çalışma ODTÜ: AFP-01.05.01.01 kodlu proje olanakları ile kısmen desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

1. An Agenda for Action. Reston, VA: (1980). National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Pub.
2. Cockcroft, W.H. (1982). Mathematics Count. London: Her Majesty's Stationary Office.
3. Howson, A.G. ve Kahane, J.P. (eds). (1986). The Influence of Computers and Informatics on Mathematics and Its Teaching. ICMI Study Series, Cambridge: Cambridge Uni. Pres.
4. Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics. Reston,VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Pub., (1989).
5. Graf, K.-D, Malara, N.A., Zehavi, N., Ziegenbalg, J. (eds). (1994). *Technology in the Service of the Mathematics Curriculum*. Berlin: Frei Universitat Berlin.
6. Ersoy, Y. (1997). "Matematik Eğitiminde Yönelişler". *Çağdaş Eğitim*, 22(Mart/230), [11-13].
7. Jaworski, B. (ed) . TMT93: A Bridge between Teaching and Learning. Proceedings of International Conference on Technology in Mathematics Teaching (TMT). September 17-20, 1993, University of Birmingham, UK.
8. W-C. Yang, D. Wang, S-C. Chu, G. Fitz-Gerald (eds) *Proceedings of 4th Asian Technology Conference on Mathematics*, Asian Technology Conference in Mathematics. December, 17-21, 1999, Guangzhou, China.
9. T³ Project, <http://www.t3ww.org/t3>
10. HeMaDME: Hesap Makinesi Destekli Matematik Eğitimi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi (AFP-01.05.01.01) Raporu, Ankara (2001).
11. Bitter, G.G. (1987). "Educational Technology and the Future of Mathematics Education", *School Science and Mathematics*, 87 (6), [454].
12. Wheatley, G.H. Shumway, R., (1992). "The Potential for Calculators in Transform Elementary School Mathematics". In: James T. Fey (ed.), *Calculators in Mathematics Education: 1992 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics*, 1-8, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
13. Monaghan, J. (1993). "IT in Mathematics Initial Teacher Training-Factors Influencing School Experience". *Journal of Computer Assisted Learning*, 9, [149-160].
14. Fey, J. (ed). (1992). *Calculators in Mathematics Education: 1992 Yearbook of NCTM*, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
15. Cox, M. J. (1997). The Effects of Information Technology on Students' Motivation. Summary Report. Conentery: NCET Pub.
16. Perl, H. (1994). "The Graphic Calculator as an Integral Part of High School Mathematics". In: Graf, K.-D. et al (Eds) *Technology in the Service of the Mathematics Curriculum*. 185-190; Frei Universitat Berlin, Berlin.
17. Waits, B. K. & Demana, F. (2000). "Calculators in Mathematics Teaching and Learning: Past, Present and Future". In: M. J. Burke & F. R. Curcio (eds) *Learning Mathematics for a New Century: 2000 Yearbook*, 51-66; Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
18. Kutzler, B. (2000). "The Algebraic Calculator as a Pedagogical tool for Teaching Mathematics". In: Laughbaum, E. D. (ed). *Hand-Held Technology in Mathematics and Science Education: A Collection of Papers*, 98-109. Ohio, USA: The Ohio State University Pub.
19. Laborde, C. (2000). "Usage of IT on the Teaching of Mathematics in France". Genereble, France: Laboratoire IMAG-Leibniz, Uni. of J. Fourier Pub.
20. Ersoy, Y. (1994). "On the Introduction of Computer-based Mathematics Instruction into the Turkish Educational System". In: Graf, K.-D. et al (eds) *Technology in the Service of the Mathematics Curriculum*. 251- 261; Berlin: Frei Universitat Berlin.