

TEKNOLOJİ DESTEKLİ/YARDIMLI FİZİK DENEYİ-II: “KAHVEMİ RAHAT İÇMEK İSTİYORUM”



Aytekin ERDEM ⁽¹⁾
Yaşar ERSOY ⁽²⁾

⁽¹⁾ Yrd.Doç.Dr.; Namık Kemal Üniv. Teknik Bilimler M.Y.O., TEKİRDAĞ

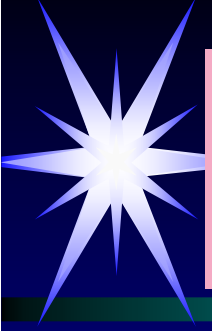
⁽²⁾ Prof.Dr. (Emekli); Orta Doğu Teknik Üniv., ANKARA



TEKNOLOJİ DESTEKLİ DENEYLER

- Okullarda etkili fen bilgisi/bilimleri (fizik, kimya, biyoloji vd) öğretiminin yalnızca **geleneksel anlayışla**, sıradan bir yaklaşımla ve **yöntemlerle**, ayrıca **araç-gereç kullanmadan yazı tahtası önünde düz anlatımla yapılamayacağı**, yapılmış olsa bile beklentilerin çoğunun elde edilemeyeceği ve **önceden belirlenen hedefe erişilemeyeceği** bilinmektedir.





TEKNOLOJİ DESTEKLİ DENEYLER

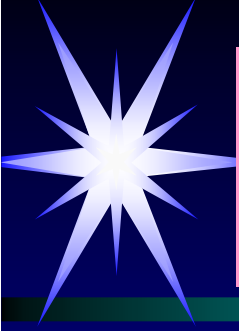
- Konuyla ilgili yapılan incelemelerde **sorunun çözümü yönünde çeşitli görüş ve öneriler sunulmuş olup belirlenen bazı sorunlar çok yerde tartışılmakta; fen ve teknoloji/fizik dersleri için yeni öğretim programları geliştirilmektedir (NCFETE, 1987; AAAS, 1989; OECD, 2009).**



TEKNOLOJİ DESTEKLİ DENEYLER



- Okullarda daha etkin ve verimli fen/fizik öğretiminde **çeşitli yöntemlerden, tekniklerden, değişik araçlardan ve öğretim materyallerinden** yararlanmak olanaklıdır (Ersoy ve ark, 2009).



TEKNOLOJİ DESTEKLİ DENEYLER



- Özellikle bilişim teknolojisi (BiTe) ürünlerinden olan bilgisayar (BiSa)'ın ve ileri hesap makinesi (HeMa)'nin okullarda matematik, fen bilimleri (fizik) öğretiminde yaygın olarak kullanılmasının özendirilmesi,

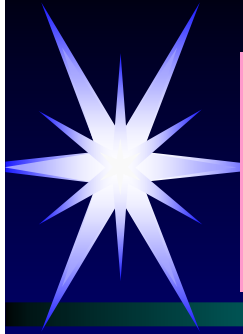




TEKNOLOJİ DESTEKLİ DENEYLER

- **Bu konuda eğitmenlerin desteklenmesi, öğretmen ve öğrencilerin yararlanabileceği öğretim materyallerinin geliştirilmesi; ayrıca her yörede benzer eğitim etkinliklerinin yeniden düzenlenmesi vd. görüşlere alan yazınında yer verilmektedir.**





TEKNOLOJİ DESTEKLİ DENEYLER

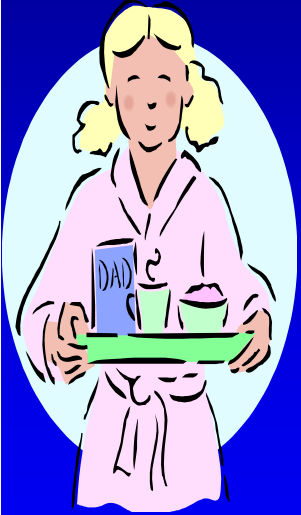
- Bu incelemede probleme dayalı öğrenme (PDÖ), teknoloji destekli fizik deneyi/ laboratuvar etkinlikleri (TeDeFiDe/LabEtk) ve öğretim kurgusu oluşturma konusunda özet bilgilere yer verildikten sonra öğrenci çalışma yaprağı ve öğretmen kılavuzundan oluşan öğretim materyali geliştirilmektedir.
- Geliştirilen öğretim materyali sıcaklık değişimi-soğuma konusunda yarı-açık uçlu bir fizik problemi olup bu çerçevede probleme dayalı ve TeDeFiDe açılımında konu işlenmektedir.

YÖNTEM

Problem durumu: Bay Çalışkan ve ailesi her sabah kahvaltılarını aynı saatlerde birlikte yaparlar; o gün yapacakları işleri konuşurlar. Anne her gün sabah çay veya süt hazırlar; eşinin ve iki çocuğunun okula geç kalmamasına ve beslenmelerine özen gösterir. **Ancak, çocuklar çay veya süütün çok sıcak olduğunu, bu nedenle ağızlarının yandığını, masada beklediklerinde ise okula geç kaldıklarından yakınırırlar.**



YÖNTEM



Baba ise masada sağa-sola koşturan eşini beklediğinden çay veya kahvesinin soğduğunu, işe gitmeden önce ağız tadı ile birlikte kahvaltı yapamadığından yakınır. Anne sorunu çözmek için arayış içinde olup kendi deneyimlerine dayanarak ne yapabileceğini düşünür.

Çocukların bardaklarına bir miktar soğuk su koyar, kocasının kendi fincanına çayını istediği zaman koyması için çaydanlığı masaya taşır, vd. çabaları sürdürür.

YÖNTEM

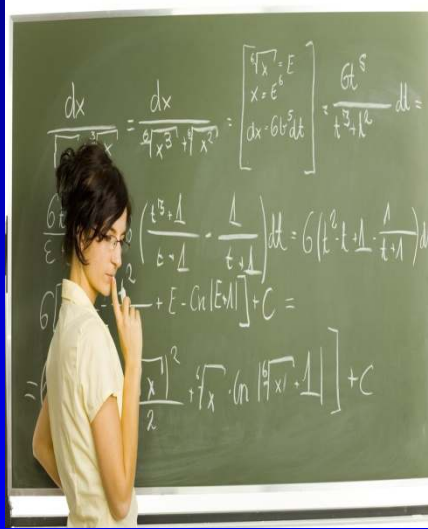
Ama sorun yine de istenildiđi gibi
çözülmemiştir.

*Siz olsanız ne yaparsınız ve aileye nasıl
yardımcı olursunuz?*

*Kendi çocukluk anılarınızı anımsayınız ve
bunları öyküleştirerek yazınız.*



YÖNTEM

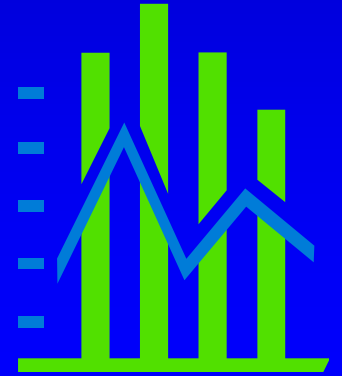


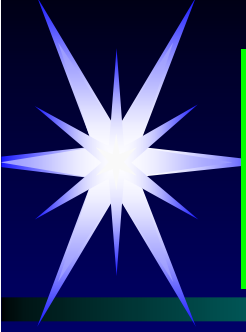
Hedef kitle: Fizik öğretmenleri ve öğretmen adayları, dolaylı hedef kitle ise lise öğrencileridir.



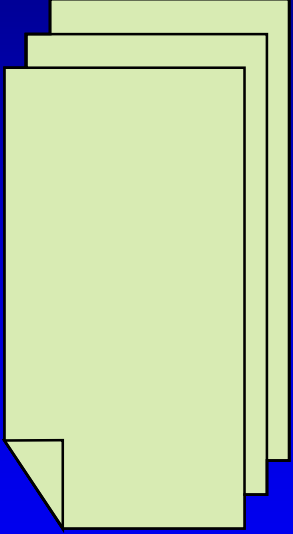
YÖNTEM

Amaç: Bu incelemede amaç, öğrencilerin sıcaklıkları farklı iki ortamda ısı değişiminin olduğunu gözlemlemesi, **sıcak cismin sıcaklığının zamanla azaldığının, sıcaklık-zaman arasında doğrusal bir ilişki değil daha karmaşık bir ilişkinin, yani ısı kaybının bazı etmenlere bağlı olduğunun anlaşılmasıdır.**



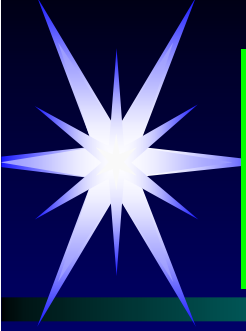


ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

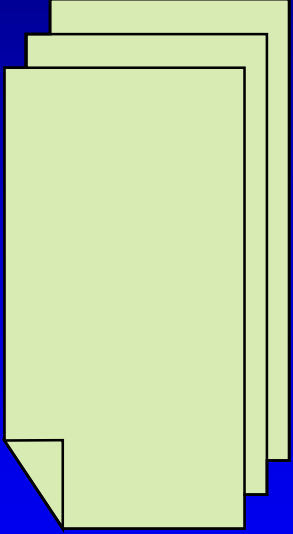


Öğretim kurgusu oluşturma ve buna dayalı olarak öğrenci ve öğretmenlere yönelik öğretim materyali geliştirme **sıradan** ve **gelişigüzel** bir çalışma değildir.

Bazı noktalara dikkat edilmesi ve materyalin özenle tasarlanıp uygulama yapılarak geliştirilmesi gerekir.



ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME



Öğrenci Çalışma Yaprağı

İçi sıcak sıvı dolu bir kabın, örneğin çay veya kahve fincanının, **içindeki sıvının soğuması ile ilgili deney düzeneninin nasıl hazırlanacağı**, hangi değişkenlerin nasıl ölçüleceği, ayrıca verilerin düzenli olarak ne biçimde kayıt edileceği öğrencilere açıklanır.

ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

Ek B. ÖĞRENCİ ÇALIŞMA YAPRAĞI

12. KAHVEHANE RAHAT İÇMEK İSTİYORUM

Lise öğretmenlerinden Ayşe ve Servet Hanım'lar ders anında dinlenme saatinde bilgisayar, araba gibi problemleri var. İsteseñiz bunları dindireydim, belli olan yardımcı olabilirsiniz.

Ayşe: "Teşekkür ederim, bu soruları çözmeye çalışıyorum."
Servet: "Çok teşekkür ederim, bu soruları çözmeye çalışıyorum."

Dinlenmek ve rahat içmek için aşağıdaki gibi bir durum ve öneriler soruyor. Aşağıdaki sorulara öğretmenler katılarak istenen sonuçları belirleyebilirler. Sorulara cevap yazabilirler. Soruların cevapları aşağıdaki gibidir.

Zaman t (dak)	0	5	10	15	20	25	30
Sıcaklık T (°C)	90	79	70	62	55	49	44

Bu grafikteki verileri kullanarak, sıcaklığın zamanla nasıl değiştiğini gösteren bir grafik çizin. A sıcaklığının zamanla nasıl değiştiğini gösteren bir grafik çizin. A sıcaklığının zamanla nasıl değiştiğini gösteren bir grafik çizin.

Öğretmenleriniz ve siz 22 dakikalık bir süre için aşağıdaki sorulara cevap yazabilirsiniz.

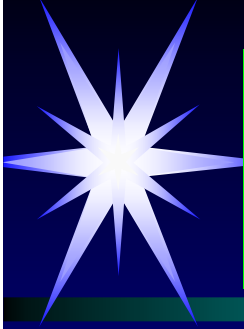
Ayşe Hanım katılımları istediğini söyledi. C sıcaklığı çözmeye çalışıyor. Katılımlarını istediğini söyledi. C sıcaklığı çözmeye çalışıyor.

Öğretmenleriniz ve siz 22 dakikalık bir süre için aşağıdaki sorulara cevap yazabilirsiniz.

Öğretmenleriniz ve siz 22 dakikalık bir süre için aşağıdaki sorulara cevap yazabilirsiniz.

Öğretmenleriniz ve siz 22 dakikalık bir süre için aşağıdaki sorulara cevap yazabilirsiniz.

Kolaylık olsun diye zaman (t/dak)-sıcaklık (T/°C) veri çiftleri ile ilgili veri kümesi, gerekli işlemleri yapmak ve matematiksel modeli-ampirik denklemi, daha açıkçası Newton Soğuma Yasasını elde etmek için hazır olarak öğrencilere verilir. Bazı sorular içeren öğrenci çalışma yaprağı **Ek B'de** görülmektedir.



ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

11.3.1. Kahvem Rahat Rahat İçmek İstiyorum Öğretmen Kılavuzu

Etkinliğin Adı	<i>Bir Fincan Sıcak/Soğuk Kahve</i>
Amaç	<i>Doğrusal Olmayan Bağlantı ve Grafikler</i>
Araç-Gereçler	<i>Milimetrik Kağıt, Kalem, Hesap Makinesi veya Bilgisayar</i>
Sınıf (önerilen)	<i>Ortaöğretim 8. ve 9.</i>

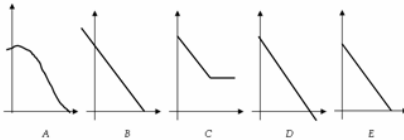
Lise öğretmenlerinden Ayda ve Sevda Hanımlar ders arasında dinlenme saatinde konuşuyorlar, arlaşılan bir problemleri var. İsterseniz biraz onları dinleyelim; belki onlara yardımcı olabiliriz.

Ayda: *Teneffüsler kahveni içmek için asla yeterli olmuyor.*
Sevda: *Demiyordum, Ya kahve yarım kalıyor ya da bitirmek için ajzımız yanyor.*

Dinlenerek ve keyif almak için oldukça önemli bir konu ve sorun içeriyor. Acaba kaç dakikada öğretmenlerin kahveleri istenen sıcaklığa gelir ve teneffüsle rahat rahat kahvelerini içebilirler? Birkaç ölçüm yapalım.

Zaman, t (dak)	0	5	10	15	20	25	30
Sıcaklık, T (°C)	90	79	70	62	55	49	44

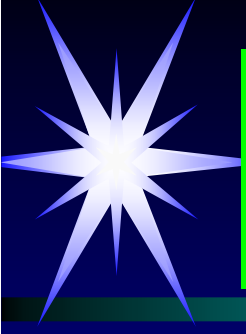
- Bu çizelgedeki verileri kullanarak, sizin için aşağıda görülen bazı grafikler çizdik. Ancak, biraz düzensizlikten olsa gerek grafikler birden karıştırdık. Aşağıdaki grafiklerden hangisi, verilen çizelgedeki sayısal değerlere ait grafik olabilir? Neden?



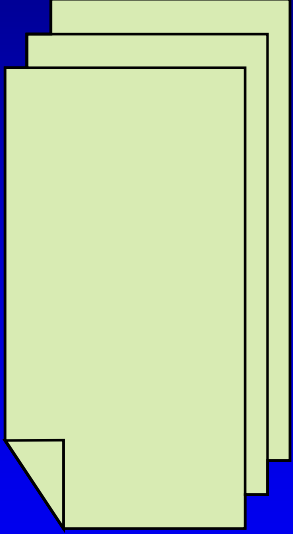
Kahvenin sıcaklığı oda sıcaklığına kadar düşene kadar ve bu değer de sabit kalacağından en uygun grafik C şikundadır.

Öğretmen Kılavuzu

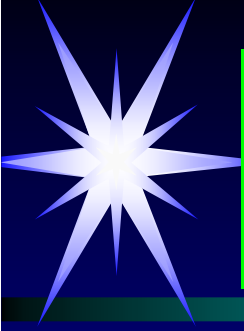
Fen bilimleri/fizik derslerinde her yaş grubuna yönelik bir yapılandırma ile öğrencilerin ilgi ve hazır oluş düzeyine (bilgi ve becerilerine) göre uygun öğretim materyali tasarlamak ve geliştirmekte yarar vardır.



ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME



Geliştirilecek materyalin, daha önce de belirtildiği gibi bir probleme dayalı olması ve birden çok sayıda çeşitli çözümler içermesi, ayrıca çalışmanın bir proje olarak fizik öğretiminde ele alınıp az sayıda öğrencinin yer alacağı gruplarca sonuçlara erişilmesi ve rapor edilmesi beklentilerden bazılarıdır.

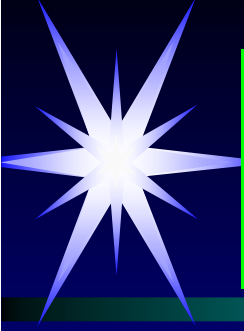


ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

Konuyla ilgili öğretmen kılavuzu aşağıda örnek olarak sunulmaktadır.

Öğretmen Kılavuzu

Etkinliğin Adı	<i>Bir Fincan Sıcak/Soğuk Kahve</i>
Amaç	<i>Doğrusal Olmayan Bağntı ve Grafikler</i>
Araç-Gereçler	<i>Milimetrik Kâğıt; Kâğıt-Kalem; İleri Hesap Makinesi (HeMa) veya Bilgisayar (BiSa)</i>
Sınıf (önerilen)	<i>Ortaöğretim 9.-11. sınıflar</i>



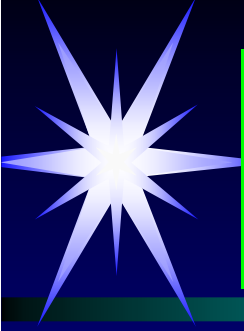
ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

Lise öğretmenlerinden Ayda ve Sevda Hanımlar ders arasında dinlenme saatinde konuşuyorlar, anlaşılan bir problemleri var. İsterseniz biraz onları dinleyelim; belki onlara yardımcı olabiliriz.



Ayda: Teneffüsler kahvemi içmek için asla yeterli olmuyor.

Sevda: Doğru vallahi... Ya kahve yarım kalıyor ya da bitirmek için ağzımız yanıyor.

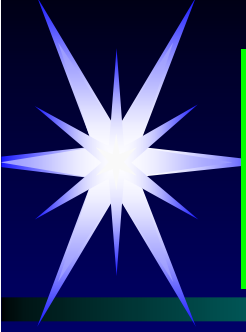


ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME



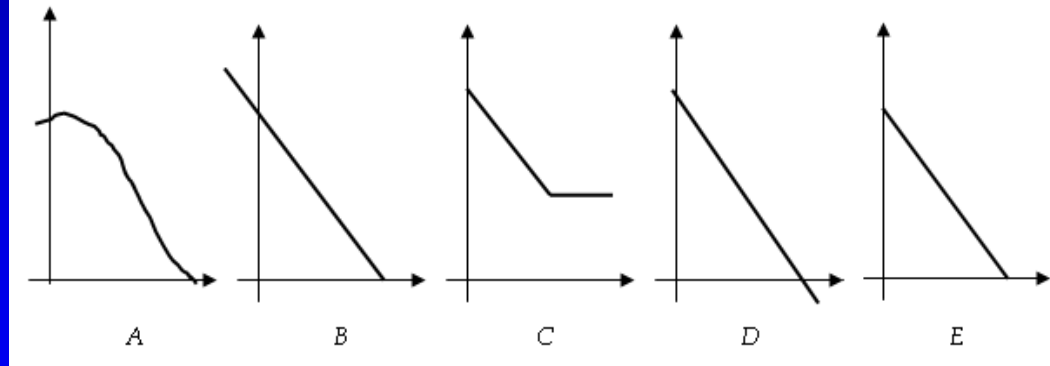
Dinlenmek ve keyif almak için oldukça ilginç bir durum fakat önemli sorun içeriyor. Acaba kaç dakikada öğretmenlerin kahveleri istenen sıcaklığa gelir ve teneffüste rahat rahat kahvelerini içebilirler? Birkaç ölçüm yapalım.

Zaman, t (dak)	0	5	10	15	20	25	30
Sıcaklık, T ($^{\circ}$ C)	90	79	70	62	55	49	44



ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

Bu çizelgedeki verileri kullanarak, sizin için aşağıda görülen bazı grafikler çizdik. **Ancak, biraz düzensizlikten olsa gerek grafikler birden karıştırdı. Aşağıdaki grafiklerden hangisi, verilen çizelgedeki sayısal değerlere ait grafik olabilir? Neden?**



Kahvenin sıcaklığı oda sıcaklığına kadar düşeceğinden ve bu değerde sabit kalacağından en uygun grafik C şikkındakidir.

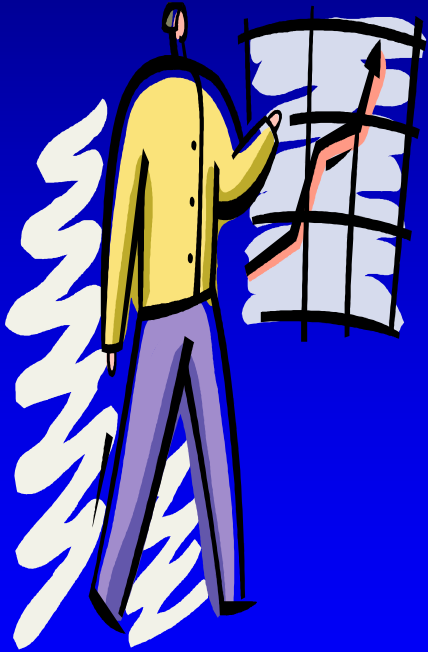
ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME



Öğretmenlerin ders arasında dinlenirken en fazla 21 dakika bekleyebileceklerini düşünürsek acaba kahve kaç derece sıcaklıkta olacak?

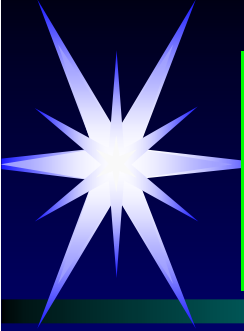
Verilen verilere göre milimetrik ve ölçekli grafik kâğıdına çizilen grafiklerden yararlanarak 21 dakikaya karşılık gelen sıcaklık yaklaşık 54°C olarak bulunmuştur.

ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME



(a) Klasik araçlarla grafiğin çizilmesi ve ampirik denklem

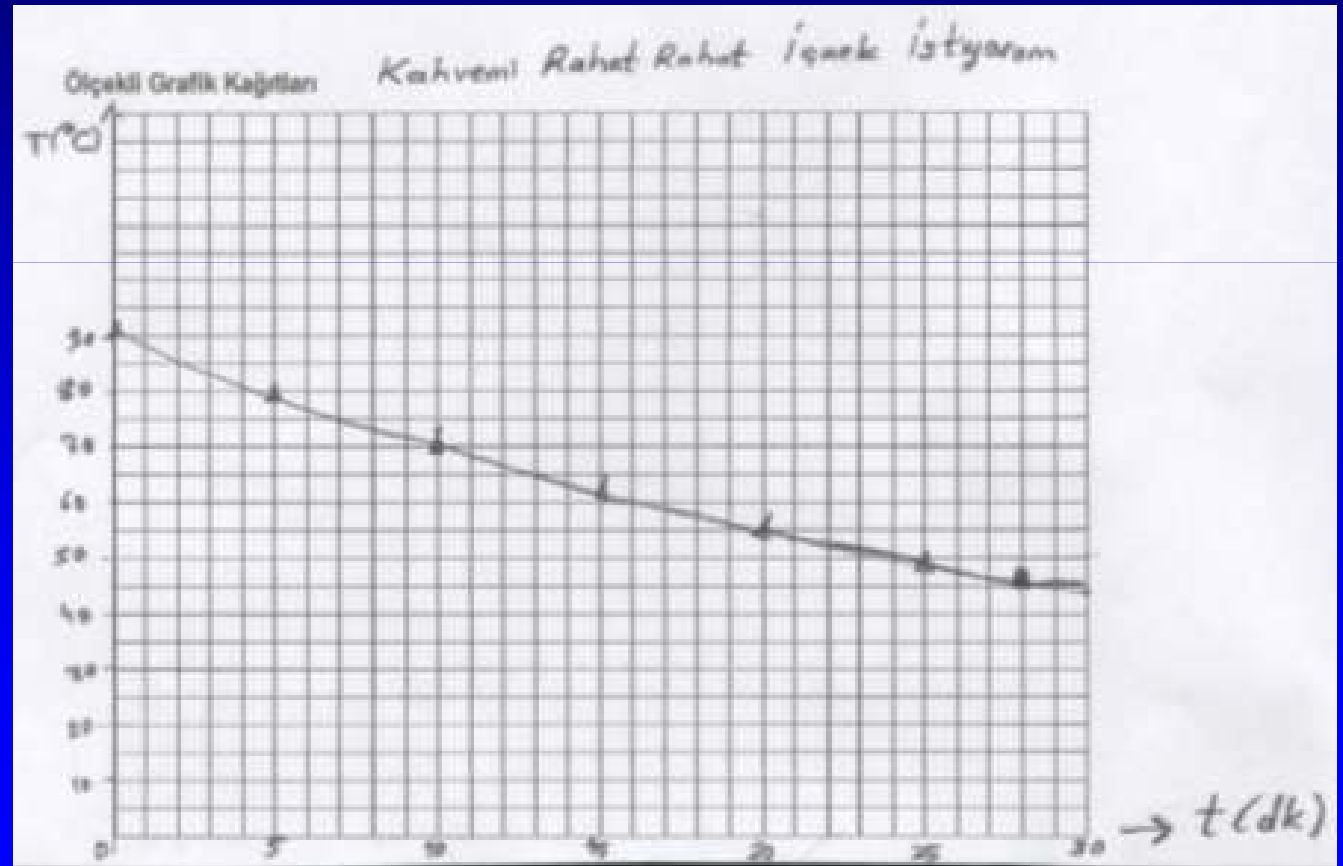
Ölçekli grafik kâğıdına çizilen grafikte ölçeklendirme aralıkları daha geniş olduğu için hata payı daha fazla olabilir. **Milimetrik kâğıda çizilen grafikte ise ölçeklendirme daha küçük uzunluklarda olduğu için hata payı daha az olabilir.**

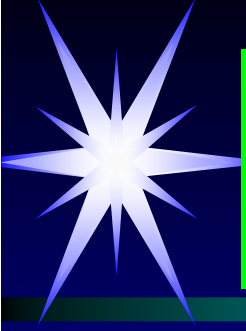


ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

Milimetrik Kâğıda Çizdirilen Grafik

**Yatay eksen
zamanı, dikey
eksen sıcaklığı
gösterecek şekilde
veri tablosundaki
tüm değerlerin
grafikte
görülmesi için
yatay eksen beşer
beşer, dikey eksen
onar onar
ölçeklenmiştir.**



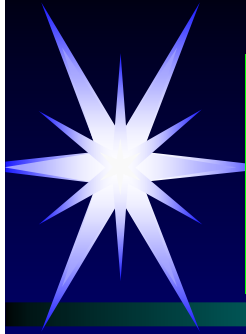


ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

*Ardışık olarak verilen üç noktadan geçen eğrinin yaklaşık olarak doğrusal olduğu çizilerek görülebilir. **Kahvenin sıcaklığı ve soğuma zamanı arasındaki bağıntı doğrusaldır.** $y = -ax + b$ doğrusal denkleminde x ve y yerine verilen iki noktanın değerlerini yazarak a ve b parametrelerini elde edebiliriz ($a = -1,5214$, $b = 86,9643$).*

Bu çözüm sonunda: $y = -1,5214x + 86,9643$ olarak bulunmuştur.

$x = 21$ dakika için, $y = 55$ °C olarak hesaplanır.



ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

(b) MatLab Programı Kullanılarak Grafiğin Çizdirilmesi

```
>> x=[0 5 10 15 20 25 30]
```

```
x =
```

```
0    5   10   15   20   25   30
```

```
>> y=[90 79 70 62 55 49 44 ]
```

```
y =
```

```
90   79   70   62   55   49   44
```

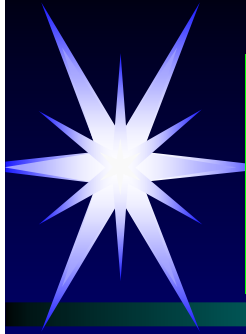
```
>> c=polyfit(x,y,1)
```

```
c =
```

```
-1.5214  86.9643
```

Yukarıdaki verilere göre doğru denklemi :

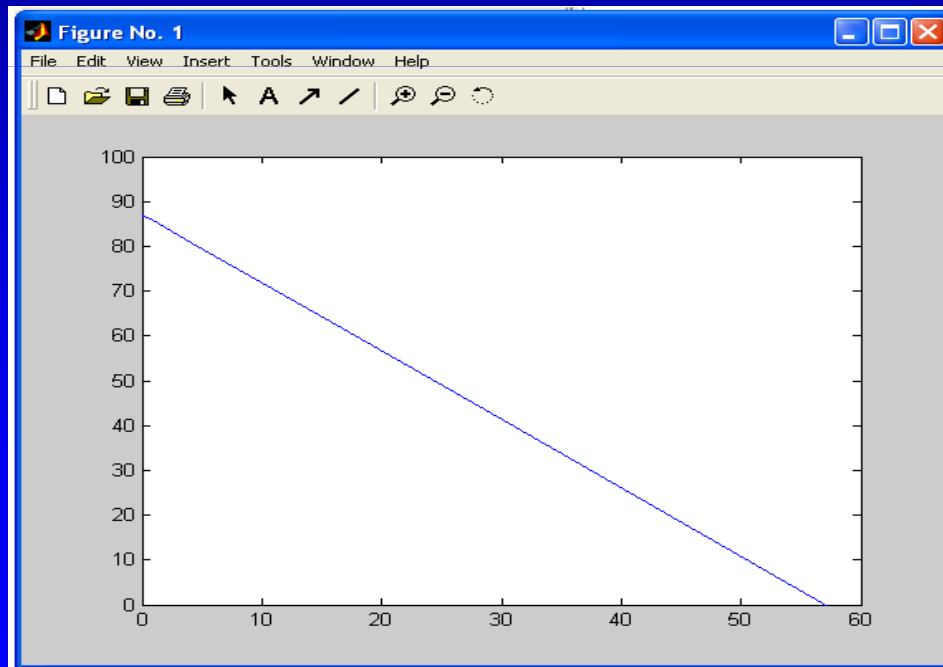
$y = -1,5214x + 86,9643$ olarak MatLab programı tarafından modellenir.

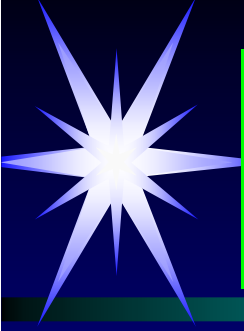


ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

Bu denklem aşağıdaki komut kullanılarak çizdirildiğinde aşağıdaki grafik ekranda görülür.

```
>> fplot('[-1.5214*x+86.9643]',[0 60 0 100])
```





ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

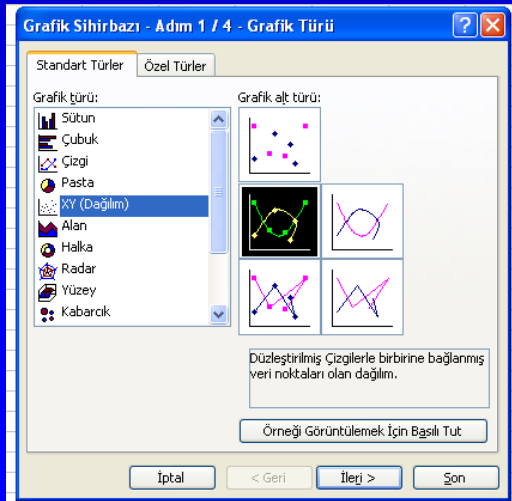
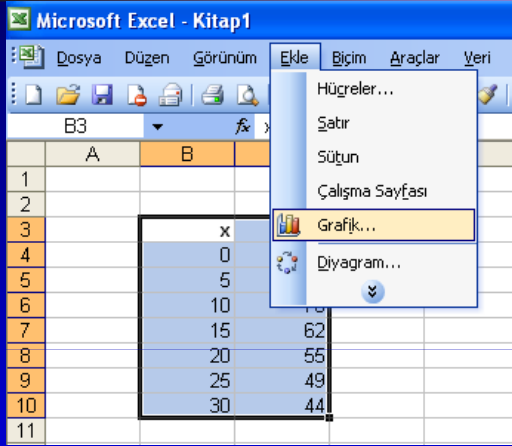
(c) Excel programı ile verilere göre grafik çizimi

	A	B	C
1			
2			
3		x	y
4		0	90
5		5	79
6		10	70
7		15	62
8		20	55
9		25	49
10		30	44
11			

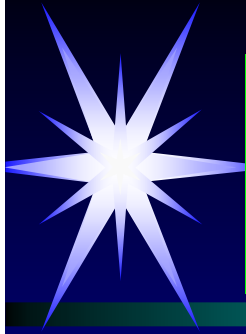
1. Adım: x ve y değerlerini sütunlar halinde aşağıdaki örnekte görüldüğü gibi alt alta yazınız.

2. Adım: x ve y yazılı sütunlar dahil olmak üzere girilen verileri klavye veya fare ile tarayınız. (Taranan verilerin bulunduğu hücrelerin renginin değişmesi gerekmektedir.)

ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME



3. Adım: Taranan veriler seçili durumda iken Ekle menüsünden Grafik seçeneği seçildikten sonra açılan pencereden istediğiniz grafik tipini fare ile işaretleyerek **Son** yazısını görünceye kadar **İleri** düğmesine basınız.



ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

Grafik Sihirbazı - Adım 3 / 4 - Grafik Seçenekleri [?] [X]

Başlıklar | **Eksenler** | Kılavuz Çizgileri | Gösterge | Veri Etiketleri

Grafik başlığı:
[Bir Fincandaki Kahvenin Sıcaklığının Zamana Göre Değişim Grafiği]

(X) Değer Eksenini:
[zaman (dak)]

(Y) Değer eksenini:
[sıcaklık (oC)]

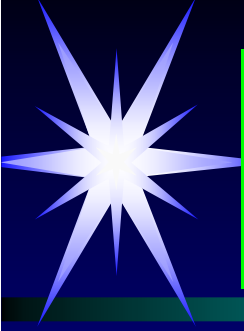
İkinci (X) kategori eksenini:
[]

İkinci (Y) değer eksenini:
[]

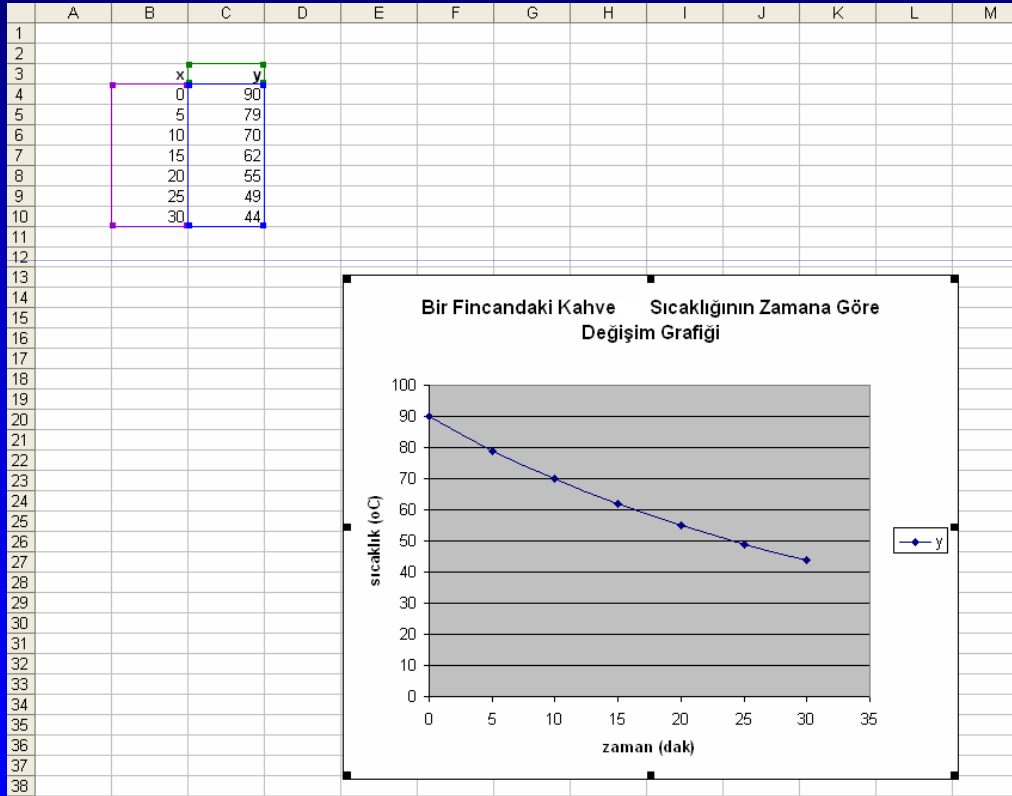
Bir Fincandaki Kahvenin Sıcaklığının Zamana Göre Değişim Grafiği

zaman (dak)	sıcaklık (oC)
0	90
5	80
10	70
15	65
20	60
25	55
30	45

[İptal] [< Geri] [İleri >] [Son]



ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME



4. Adım: Son düğmesine basmadan önceki son pencerede yaptığınız seçim ile isterseniz grafiğin başka bir sayfaya çizilmesini sağlayabilirsiniz.

ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

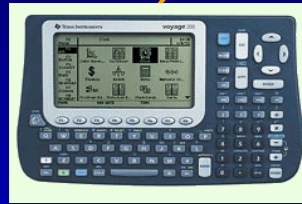
Ayda Hanım kahvesini ortalama olarak 45°C sıcaklıkta içmeyi seviyor. Kahve hazırlandıktan sonra bu sıcaklığa ulaşması için Ayda Hanımın kaç dakika beklemesi gerekecek?



Çizilen grafikten 45°C 'nin karşılığı olarak yaklaşık 29 dakika beklemesi gerektiği belirlenmiştir.

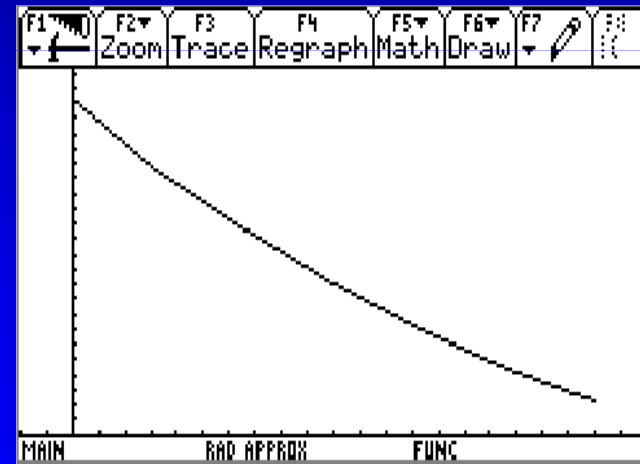
ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

(d) GHeMa (TI-voyage 200) İleri Hesap Makinesi
Kullanıldığında

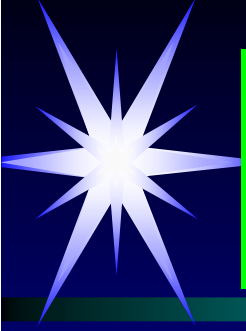


F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Plc					Stat	
DATA	t	STAT VARS				
	c1	y=a·x+b				
1	0.	a	=-1.521429			
2	5.	b	=-86.964286			
3	10.	corr	=-.991911			
4	15.	R ²	=.983887			
5	20.					
6	25.					
7	30.	Enter=OK				
r1c3=						
MAIN		RAD APPROX			FUNC	

*GHeMa tarafından verilere
göre fonksiyonun modellenmesi*

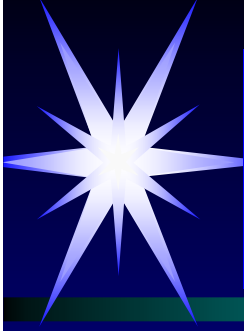


*GHeMa tarafından verilere
göre grafik çizimi.*



ÖĞRETİM MATERYALİ GELİŞTİRME

*Etkinlik Hakkında Yorum ve Eleştiri: Deneysel veriler gerek öğrenci, gerekse öğretmenler tarafından öncelikle geleneksel yöntemle grafikleştirilebilmelidir. Ancak verilere uyan grafiklerin gerçeğe yakın bir şekilde oluşturulabilmesi ve grafiğe ilişkin fonksiyonun ortaya konmasında **GHeMa** veya **BiSa** kullanılması daha uygun olabilir.*



4. UYGULAMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

PDÖ, Türk öğretmenleri ve öğrencileri için yeni bir yaklaşım ve uygulama olup bazı bilgi ve beceriler gerektirir.

Bu çalışmada geliştirilen TeDeLabEtk örnek öğretim materyali Türkiye’de öğrenci ve öğretmen eğitiminde kullanılmıştır.



UYGULAMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bazı örnekler ve edinilen deneyimler şunlardır:

- Ek A'daki öğrenci çalışma yaprağına benzer İngilizce metin ileri HeMa'den TI-83 plus kullanılarak İstanbul'da ENKA Okullarında ve Üsküdar Amerikan Akademisi matematik derslerinde kullanılmıştır. HeMa'nin matematik derslerinde kullanılması konusunda öğrencilerden edinilen izlenimler ve öğrencilerin teknolojiye yönelik tutumu oldukça olumlu, ayrıca öğrencilerin matematikte başarı düzeyleri de yüksektir.

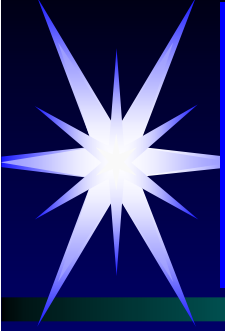




UYGULAMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bazı örnekler ve edinilen deneyimler şunlardır:

- Ek A'daki çalışma yaprağı, **2005'de Tekirdağ ve Edirne'de** fen bilgisi/fizik öğretmenlerine yönelik olarak düzenlenen **2-3 günlük seminer ve çalıştay etkinliklerinde** kullanılmıştır. Etkinlikte öğretmenler geleneksel araçlardan kâğıt-kalem ile birlikte BiSa yazılımı Excel'i kullanmış, ayrıca TI-200 (voyage) ile gösteri yapılmıştır.



UYGULAMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bazı örnekler ve edinilen deneyimler şunlardır:



Öğretmenlerin her iki aracı kullanarak matematiksel model-ampirik denklem oluşturmada bazı güçlüklerle karşılaştıkları gözlemlenmiş olup **TeDeLabEtk konusunda daha uzun süreli ve ayrıntılı eğitime gereksinimleri olduğu** anlaşılmıştır.



UYGULAMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Bazı örnekler ve edinilen deneyimler şunlardır:

Geliştirilen çalışma yaprağının İngilizcesi, Temmuz 2006'da İstanbul'da düzenlenen ICTM-3 (Third International Conference on Teaching Mathematics) programı içinde yer alan ileri HeMa'nin matematik öğretiminde kullanılması konusunda gerçekleştirilen çalıştayda (workshop) kullanılmıştır.

EK B. ÖĞRENCİ ÇALIŞMA YAPRAĞI

KAHVEMİ RAHAT RAHAT İÇMEK İSTİYORUM

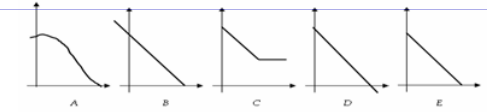
Lise öğretmenlerinden Ayda ve Sevdâ Hanım'lar ders arasında dinlenme saatinde konuşuyorlar, anlaşılabilir bir problem var. İsteseñüz biraz onları dinleyelim, belki onlara yardımcı olabiliriz.

Ayda: Teneffüslerle havam ıyınmak için fazla yeterli olmuyor.
Sevdâ: Doğruvale hi... Ya ka hırcanm ka hırcan ya dı bılmek için çınmaz ya rıyor.

Dinlenmek ve keyif almak için oldukça ilginç bir durum ve önemli sorular işliyor. Araba kaç dakikada öğretmenlerin kahveleri istenilen sıcaklığa gelir ve teneffüste rahat rahat kahvelerini içebilirler? Birkaç ölçüm yapalım.

Zaman, t (dak.)	0	5	10	15	20	25	30
Sıcaklık, T (°C)	90	79	70	62	55	49	44

- Bu çizelgedeki verileri kullanarak, sizin için aşağıda görülen bazı grafikler çizdik. A sıcak, biraz dinlenirdikten sonra sıcaklık hızla düşüyor. Aşağıdaki grafiklerden hangisi, verilen çizelgedeki sayısal değerlere ait grafik olabilir? Neden?



- Öğretmenlerin en fazla 21 dakika bekleme sürelerini düşünürsek acaba kahve kaç derece (°C) sıcaklıkta olmalı?

- Ayda Hanım kahvesini ortalama olarak 45 °C sıcaklıkta içmeyi seviyor. Kahve hazırlandıktan sonra bu sıcaklığa gelmesi için Ayda Hanımın kaç dakika beklemesi gerekirdi?

Ethiklik hakkında Yorum ve Eleştiri

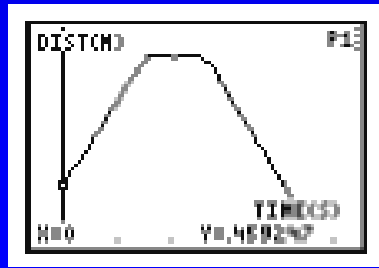
¹Bu etkinliğin Grafik Hesap Makinesi ile ilgili kısmı, Nuriye Şimşek tarafından İstanbul'da Üsküdar Amerikan Akademisi ve Erişkin Okullarında matematik derslerinde uygulanmıştır. Uygulamada öğretmen ve öğrenciler TI-83 Plus veya TI-84 Plus ile HeMa kullanmıştır. Çalışma yaprağının bir kısmı, T. Europe-Tr Projesi öğretmen eğitimi etkinliklerinde de kullanılmıştır. Şimşek'in katkıları nedeniyle teşekkür ederiz.

5. SONUÇ

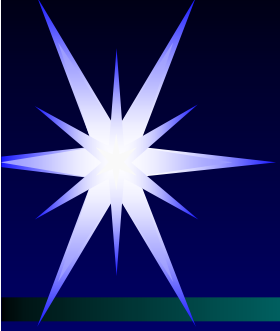
Bu incelemede belirtilen genel çerçevede okulda **fen bilimleri/fizik öğretimi iyileştirmek, uygulamada BiSa veya HeMa teknolojilerinden yararlanılarak PDÖ'nin verimini artırmak ve öğrenciyi daha fazla güdüleyerek başarısını yükseltmek yönünde geliştirilecek bir dizi öğretim materyaline ve eğitim araçlarına gereksinim son yıllarda daha fazla artmıştır.**



SONUÇ



Bu tür gereksinimlerin fen eğitimcileri, araştırmacıları, kitap yazarları ve yayıncılar tarafından daha fazla geciktirilmeden giderilmesi; öğretmenlerin yeniliklere ve rol değişimine isteklendirilmesi, mesleki gelişimlerine yardımcı olunması ve geliştirilecek etkinliklerin sürekli desteklenmesi gerekir.



DİNLEDİĞİNİZ İÇİN
TEŞEKKÜR EDERİZ...



KAYNAKÇA

- AAAS (1989). *Project 2061: Science for All Americans*. Washington DC: American Association for the Advancement of Science (AAAS) Pub.
- Ersoy, Y., Erdem, A., Uzal, G. (2009) (Düzenleme). *Fen/Fizik Öğretiminde Gelişmeler ve Yeni Yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yay. (basımda).
- NCFETE (1987). *A Call for Change in Teacher Education*. Washington. DC: AACTE Pub.
- OECD (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments. First Results from TALIS*. Paris: OECD Pub.



aytekinerdem@gmail.com

<http://www.tmyo.edu.tr>

İş Tel: 293 14 38/121-166

GSM: 0505 660 18 39