

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ NEWTON'UN HAREKET KANUNLARI İLE İLGİLİ KAVRAMSAL ANLAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Araş. Gör. Dr. Ayberk Bostan Sarioğlan
Balıkesir Üniversitesi
Necatibey Eğitim Fakültesi
abostan@balikesir.edu.tr

Özet

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının Newton'un hareket kanunları ile ilgili kavramsal anlamalarını ortaya çıkarmak ve farklı sınıf düzeylerinde bu anlamaları karşılaştırmak amaçlanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının Newton'un hareket kanunları ile ilgili fikirleri önemlidir çünkü öğretmen adayları ilköğretim düzeyinde bu kavramlara ilişkin öğretim vermektedir. Bu çalışmada karma desen kullanılmıştır. Bu araştırma 210 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Öğretmen adaylarının Newton'un hareket kanunları ile ilgili kavramsal anlamalarının ortaya çıkarılması için 20 sorudan oluşan kavram testi kullanılmıştır. Araştırmanın nitel bölümünde öğretmen adaylarında karşılaşılan kavram yanlışlarının frekans hesabı yapılmıştır. Araştırmanın nicel bölümünde öğretmen adaylarının testten aldıkları toplam puanları ANOVA testi ile sınıf düzeyinde karşılaştırılmıştır. Öğretmen adaylarında Newton'un hareket kanunları ile ilgili çeşitli kavram yanlışları ile karşılaştırılmıştır. İstatistiksel analiz sonucu sınıf düzeylerinin başarıları arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarında tespit edilen kavram yanlışlarının kaynakları daha ayrıntılı bir biçimde incelenmeli ve bu fikirlerin değişiminin nasıl olabileceği araştırılmalıdır.

Anahtar Sözcükler: Newton'un hareket kanunları, öğretmen adayları, kavramsal anlama.

COMPARISON OF PRESERVICE SCIENCE TEACHERS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING ABOUT NEWTON'S LAWS

Abstract

In this study, it is aimed to reveal the conceptual understanding of preservice science teachers' about Newton's laws and compare these ideas according to different grade levels. Preservice science teachers' ideas about Newton's laws is important because preservice teachers give education related to these concepts at primary level. At this study, mixed pattern is used. This research was carried out with 210 primary science teachers. To reveal preservice teachers' conceptual understanding of Newton's laws test consisting of 20 questions was used. At the qualitative part of the study the frequencies of preservice teachers' encountered misconceptions. At the quantitative part of the study preservice teachers' total scores was compared with ANOVA at the grade level. At preservice teachers hold variety of misconceptions about Newton's laws. At the grade level achievement statistically significant differences were determined. Sources of preservice teachers' misconceptions should be examined in more detail and how these ideas could be explored changes.

Key Words: Newton's laws, preservice teachers, conceptual understanding.

GİRİŞ

Son yıllarda yapılan öğretim çalışmalarının temelini öğrencilerin fikirlerinin belirlenmesi oluşturmaktadır. Bu çalışmalar arasında öğretmen adaylarının çeşitli fizik kavramlarına ilişkin fikirlerini ortaya çıkarmaya yönelik çalışmalar da mevcuttur (Duit, 2009). Bu kavramlar arasından Newton yasaları ile ilgili öğrencilerin ve öğretmen adaylarının fikirlerini ortaya çıkarmaya yönelik çalışmalar yapılmıştır. Newton kanunları ile ilgili lise öğrencilerinin fikirlerini ortaya çıkarmaya yönelik Alptekin (2006) ve Avcıoğlu (2008), Newton'un üçüncü kanunu ile ilgili Brown (1989) çalışmalar yürütmüştür. Newton kanunları ile ilgili öğretmen adaylarının fikirlerini ortaya çıkarmaya yönelik, Atasoy ve Akdeniz (2007) ve Taşar (2002) çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmalarda

öğretmen adaylarında Newton kanunları ile ilgili çeşitli kavram yanlışları ile karşılaşmıştır. Öğretmen adayları bu kavramlara ilişkin öğretim aldıkları halde kavram yanlışlarına ilişkin fikirler ile karşılaşılmaya devam etmiştir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarında Newton kanunları ile ilgili kavramsal anlamalarının belirlenmesi ve öğretmen adaylarının Newton kanunları ile ilgili kavram testinden aldıkları toplam puanlarının sınıf düzeylerine göre karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Öğretmenler göreve başlamadan önce formal öğretimi son kez lisans düzeyinde almaktadırlar. Öğretmen adayları lisans düzeyinden çeşitli kavramlara ilişkin kavram yanlışları ile mezun oldukları takdirde öğretmen olduklarında bu kavram yanlışlarına ilişkin fikirlerinin öğretimi etkilemesi ve öğrencilerde de benzer kavram yanlışları ile karşılaşılması olasıdır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerde karşılaşılan kavram yanlışlarının kaynaklarından birinin öğretmenler olduğu belirlenmiştir (Helm, 1980; Ivowi, 1984). Bu nedenle öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarının belirlenmesi ve bu fikirlere yönelik lisans düzeyinde öğretimin düzenlenmesi önemlidir.

YÖNTEM

Bu çalışmada karma araştırma deseni kullanılmıştır. Karma araştırma deseni nitel ve nicel verilerin birlikte kullanıldığı bir yöntemdir.

Araştırmanın nitel bölümünde tarama deseni kullanılmıştır. Tarama deseni var olan durumun değiştirilmeden olduğu gibi tanımlanmasını amaçlamaktadır.

Araştırmanın nicel bölümünde ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli ile iki sayıdaki değişken arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçlamaktadır (Karasar, 2013). Bu çalışmada sınıf düzeyi ile başarı puanları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Evren ve Örneklem

Bu araştırma Türkiye'nin batı bölgesindeki bir üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim gören ikiyüzon fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Aşağıda örneklemde yer alan öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre dağılımına yer verilmiştir.

Tablo 1: Örneklemde Yer Alan Öğretmen Adaylarının Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Örneklem Sayısı
1. Sınıf	50
2. Sınıf	42
3. Sınıf	78
4. sınıf	40
Toplam	210

Araştırmanın örnekleme seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Basit seçkisiz örnekleme yönteminde her bir örneklem biriminin evrenden seçilme olasılığı eşit oranda olmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008).

Fen bilgisi öğretmen adayları birinci sınıf birinci yarıyılıda "Genel Fizik I" dersinde Newton kanunları ile ilgili öğretim almaktadır. Örneklemde yer alan bütün öğretmen adayları Newton kanunları ile ilgili öğretim almıştır. Kavram testinde yer alan sorular ile Newton kanunları ile ilgili öğretmen adaylarının öğretim aldıktan sonra fikirleri ortaya çıkarılmıştır.

Veri Toplama Aracı

Fen bilgisi öğretmen adaylarının Newton kanunları ile ilgili fikirlerini belirlemek için Atasoy ve Akdeniz (2007) tarafından geliştirilen yirmi test sorusundan oluşan ve bu soruların açıklamasını içeren anket kullanılmıştır.

Atasoy ve Akdeniz (2007) bu testi Fen bilgisi öğretmen adaylarına uygulanmış ve testin güvenilirlik katsayısı KR-20 .72 olarak hesaplanmıştır. Testin güvenilirlik katsayısı testin kullanılabilir olduğunu gösterdiği için bu test değişiklik yapılmadan benzer bir örnekleme kullanılmıştır.

Veri Analizi

Kavram testine öğretmen adaylarının verdiği cevaplar nitel ve nicel olarak analiz edilmiştir. Veri analizi için dört kategoriden oluşan değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Aşağıda değerlendirme kategorileri ve bu kategoriler altında hangi cevapların yer aldığı açıklanmaktadır.

Tablo 2: Öğretmen Adaylarının Cevaplarının Analizinde Kullanılan Kategoriler

Puan	Kategoriler	Kategorilerin Açıklamaları
3	Anlama	Bu kategoride doğru cevap ile birlikte cevabın doğru açıklamasını içermektedir.
2	Kısmen Anlama	Bu kategoride doğru cevap verilmekte ancak cevabın nedeni açıklanmamaktadır.
1	Yanlış Anlama	Bu kategoride soru ile ilgili yanlış cevap ve cevabın yanlış açıklaması yer almaktadır.
0	Anlamama	Bu kategoride öğretmen adayları soru ile ilgili fikrini belirtmemiştir.

Öğretmen adayların sorulara verdiği cevapların nitel analizinde kategorilerde yer alma frekansı hesaplanmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarında “yanlış anlama” kategorisinde yer alan cevaplar arasında karşılaşılan kavram yanlışlarına yer verilmiştir.

Araştırmanın nicel bölümünde SPSS 16 paket programı kullanılmıştır. Cevap kategorilerinin her birine sıfırdan üçe kadar değişen puanlar verilmiştir. Öğretmen adaylarının verdiği cevabın yer aldığı kategorinin puan karşılığı SPSS’e girilmiş ve öğretmen adaylarının testten aldığı toplam puan hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının sınıf düzeylerine göre toplam puanlarının karşılaştırılması için ilişkisiz örneklemler için tek faktörlü varyans analizi (One-Way ANOVA) kullanılmıştır. Böylece öğretmen adaylarının Newton kanunları ile ilgili sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediği belirlenmiştir.

BULGULAR

Aşağıda Newton’un 1. ve 2. kanunları ile ilgili öğretmen adaylarının verdiği cevapların kategorilere göre analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 3: Newton’un 1. ve 2. Kanunları ile İlgili Öğretmen Adaylarının Verdiği Cevapların Kategorilere Göre Değerlendirilmesi

Soru No	Anlama		Kısmen Anlama		Yanlış Anlama		Anlamama	
	f	%	f	%	f	%	f	%
1	40	19.0	20	10.5	144	68.6	4	1.9
2	23	10.9	10	4.8	177	84.3	0	0
3	14	6.7	20	9.5	173	82.4	3	1.4
4	21	10.0	14	6.7	171	81.4	4	1.9
5	14	6.7	4	1.9	189	90.0	3	1.4
6	6	2.9	2	0.9	198	94.3	4	1.9
7	47	22.4	29	13.8	128	60.9	6	2.9
8	23	10.9	10	4.8	173	82.4	4	1.9
9	31	14.8	7	3.3	172	81.9	0	0
10	25	11.9	10	4.8	173	82.4	2	0.9
11	45	21.8	17	8.1	145	69.0	3	1.4

Newton'un 1. ve 2. kanunu ile ilgili kavram testinde yer alan on bir soruda doğru cevap oranı oldukça düşük orandadır. Doğru cevap ile en fazla yedinci soruda, en az altıncı soruda karşılaşmıştır. Soruların genelinde en az "kısmen anlama" kategorisinde yer alan cevaplar ile karşılaşmıştır. Bu kategoride yer alan öğretmen adayları doğru cevabı işaretlemiş ancak cevaplarının nedenini açıklayamamıştır. "Kısmen anlama" kategorisinde yer alan cevaplar ile en fazla "anlama" kategorisinde olduğu gibi yedinci soruda karşılaşmıştır. Bu kategoride yer alan cevaplar ile en az altıncı soruda karşılaşmıştır. Öğretmen adaylarında Newton'un 1. ve 2. kanunu ile ilgili en fazla "yanlış anlama" kategorisinde yer alan cevaplar ile karşılaşmıştır. Her soruda öğretmen adaylarının yarından fazlasında kavram yanlışları ile karşılaşmıştır. Öğretmen adaylarında Newton'un 1. ve 2. kanunları ile ilgili kavram yanlışları ile karşılaşılma sıklığı %80'e yakındır. Öğretmen adaylarında en az "anlamama" cevap kategorisinde yer alan cevaplar ile karşılaşmıştır. Bu kategori ile en fazla yedinci soruda karşılaşmıştır. İkinci ve dokuzuncu sorularda ise bu kategori ile karşılaşmamıştır.

Öğretmen adaylarında Newton'un 1. ve 2. kanunları ile ilgili en sık karşılaşılan kavram yanlışlarına aşağıda yer verilmektedir.

Tablo 4: Öğretmen Adaylarında Newton'un 1. ve 2. Kanunları ile İlgili En Sık Karşılaşılan Kavram Yanlışları Örnekleri

Soru No	Kavram Yanlışları Örnekleri
1	Enerji, momentum ve hareket kuvvettir.
2	Hareketsiz bir sarkaca etki eden net kuvvet aşağıya doğru yerçekimi kuvvetidir.
3	Cismi sabit hızla yükseltmek için uygulanması gereken kuvvet cismin ağırlığından büyüktür.
4	Yukarı doğru fırlatılan cisme maksimum yükseklikte etki eden net kuvvet fırlatma kuvvetidir.
5	Yere doğru düşen bir cisim üzerine kuvvet etki etmez.
6	Yerden yükselen bir cisme etki eden net kuvvet yerin tepki kuvvetidir.
7	Maksimum yüksekliğe çıkan bir cisme etki eden net kuvvet topun düşmesini sağlayacak $F=ma$ kuvvetidir.
8	Sabit hızla hareket eden bir cisme etki eden net kuvvet sabittir.
9	Hareket halindeki cisme etki eden kuvvet itme kuvvetidir.
10	Sürtünme kuvveti ile cisme etki eden kuvvet eşit olduğunda cisim durur.
11	Ayda yere doğru bırakılan bir cisme kuvvet etki etmez.

Sekizinci soruda karşılaşılan "sabit hızla hareket eden cisme sabit kuvvet etki eder" kavram yanlışlığı ile Alptekin (2006) lise 2. sınıf öğrencilerinde, Atasoy ve Akdeniz (2007) fen bilgisi öğretmen adaylarında benzer olarak karşılaşmıştır.

Aşağıda Newton'un 3. kanunu ile ilgili öğretmen adaylarının verdiği cevapların kategorilere göre analizinden elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 5: Newton'un 3. Kanunu ile İlgili Öğretmen Adaylarının Verdiği Cevapların Kategorilere Göre Değerlendirilmesi

Soru No	Anlama		Kısmen Anlama		Yanlış Anlama		Anlamama	
	f	%	f	%	f	%	f	%
12	108	51.5	30	14.3	65	30.9	7	3.3
13	42	20.0	31	14.8	118	56.2	19	9.0
14	57	27.1	13	6.2	139	66.2	1	0.5
15	24	11.4	18	8.6	164	78.1	4	1.9
16	24	11.4	25	11.9	158	75.3	3	1.4
17	7	3.3	14	6.7	182	86.7	7	3.3
18	7	3.3	16	7.6	185	88.6	2	0.9
19	5	2.4	20	10.5	178	84.8	7	3.3
20	12	5.7	11	5.2	185	88.6	2	0.9

Newton'un 3. kanunu ile ilgili kavram testinde yer alan dokuz soruda doğru cevap ile karşılaşılma oranı oldukça düşüktür. Onikinci soruda öğretmen adaylarının yarısından fazlası doğru cevap verirken, diğer sorularda doğru cevap oranı oldukça düşüktür. "Kısmen anlama" cevap kategorisinde doğru cevap verip, cevabının nedenini açıklayamayan öğretmen adaylarının oranı oldukça düşüktür. Bu kategori ile en fazla onüçüncü soruda, en az yirminci soruda karşılaşmıştır. Öğretmen adaylarında Newton'un 3. kanunu ile en sık "yanlış anlama" kategorisinde cevaplar ile karşılaşmıştır. Öğretmen adaylarında Newton'un 3. kanunu ile ilgili kavram yanlışları mevcuttur. Öğretmen adaylarında en az onikinci soruda kavram yanlışları ile karşılaşılırken, diğer sorularda öğretmen adaylarının yarısından fazlasında kavram yanlışları ile karşılaşmıştır. "Anlamama" cevap kategorisinde yer alan cevap oranı oldukça düşüktür.

Öğretmen adaylarında Newton'un 3. kanunu ile ilgili en sık karşılaşılan kavram yanlışlarına aşağıda yer verilmektedir.

Tablo 6: Öğretmen Adaylarında Newton'un 3. Kanunu ile İlgili En Sık Karşılaşılan Kavram Yanlışları Örnekleri

Soru No	Kavram Yanlışları Örnekleri
12	Hareket etmeyen bir cisim üzerine kuvvet etki etmez.
13	Bir cisim üzerine etki eden normal kuvveti yerin cisme uyguladığı tepki kuvvetidir.
14	Hareketsiz halde kalan iki cisimden ağır olanın uyguladığı kuvvet daha büyüktür.
15	Farklı ağırlıktaki iki cismin birbirine uyguladığı kuvvetler farklıdır.
16	Ağır cisim hafif cisme daha büyük bir etki kuvveti uygular.
17	Büyük cisim küçük cisme daha büyük bir etki kuvveti uygular.
18	Aynı ağırlıktaki cisimlerden daha hızlı olan daha büyük bir etki kuvveti uygular.
19	Temas halinde olmayan iki cisimden ağır olan daha büyük bir etki kuvveti uygular.
20	Cisme etki eden kuvvet cisme temas etmeyen cisimler tarafından uygulanır.

Ondördüncü soruda, onaltıncı soruda ve onsekizinci soruda karşılaşılan tepki kuvvetinin ağırlıkla ilgili olduğu kavram yanlışları ile benzer olarak Alptekin (2006) yaptığı çalışmada karşılaşmıştır.

Tablo 7: Öğretmen Adaylarının Testten Aldıkları Toplam Puanların Sınıf Düzeylerine Göre Karşılaştırılması

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplararası	494,556	3	164,852	9,688	.000	1-4, 3-4
Gruplarıçi	3505,201	206	17,016			
Toplam	3999,757	209				

Analiz sonuçlarına göre öğretmen adaylarının Newton kanunları ile ilgili testten aldıkları toplam puanlar ile sınıf düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Öğretmen adaylarının toplam puanları sınıf düzeylerine göre farklılık göstermektedir. Hangi sınıf düzeyleri arasında anlamlı fark olduğunu göstermeye yönelik yapılan Scheffe testi sonuçlarına göre, fen bilgisi birinci sınıf öğretmen adayları ile dördüncü sınıf öğretmen adayları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca üçüncü sınıf öğretmen adayları ile dördüncü sınıf öğretmen adayları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Kavram testinden alınan toplam puanlara bakıldığı zaman dördüncü sınıf öğretmen adayları birinci ve üçüncü sınıf öğretmen adaylarından daha başarılıdır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Fen bilgisi öğretmen adaylarında Newton kanunları ile ilgili bilimsel fikirler ile karşılaşılma sıklığı oldukça düşüktür. Öğretmen adaylarının verdiği cevaplar arasında çok sayıda kavram yanlışları ile karşılaşmıştır. Öğretmen adaylarında en sık "Yukarı doğru fırlatılan cisme maksimum yükseklikte etki eden net kuvvet fırlatma kuvvetidir", "Yere doğru düşen bir cisim üzerine kuvvet etki etmez", "Sabit hızla hareket eden bir cisme etki eden net kuvvet sabittir", "Hareket etmeyen bir cisim üzerine kuvvet etki etmez", "Ağır cisim hafif cisme daha büyük bir etki kuvveti uygular", "Hareketsiz halde kalan iki cisimden ağır olanın uyguladığı kuvvet daha büyüktür" kavram yanlışları ile karşılaşmıştır.

ANOVA sonuçlarına göre öğretmen adaylarının kavram testinden aldıkları puanlar ile sınıf düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bu fark birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adayları ile üçüncü ve dördüncü sınıf öğretmen adayları arasında çıkmıştır. Öğretmen adayları Newton yasaları ile ilgili öğretimi birinci sınıfta almaktadır. Dördüncü sınıf öğretmen adayları diğer sınıf öğretmen adaylarından daha başarılıdır. Bunun nedeni olarak da dördüncü sınıf öğretmen adayların alan dersleri ile birlikte öğretim yöntemleri derslerinde almaları ve bu konularda daha fazla deneyime sahip olmaları söylenebilir. Dördüncü sınıf öğrencileri alan bilgilerini öğretim dersleri ile birlikte kullanarak kavramsal yapılar oluşturmuştur.

ÖNERİLER

Fen bilgisi öğretmen adaylarında Newton kanunları ile ilgili bilimsel cevap ile karşılaşılma sıklığı oldukça düşüktür. Öğretmen adayları öğretim aldıkları halde Newton kanunları ile ilgili sahip oldukları kavram yanılgılarını sürdürmeye devam etmiştir. Öğretmen adaylarının Newton kanunları ile ilgili fikirlerinin değişimi üzerinde geleneksel öğretim yöntemlerinin etkili olmadığını söyleyebiliriz. Bu nedenle öğretmen adaylarının fikirlerinin değişimini sağlayacak öğretim yöntemlerinin kullanıldığı derslerin düzenlenmesi gerekmektedir. Genel Fizik derslerinde diğer fizik kavramları ile ilgili öğretmen adaylarının fikirlerinin değişimine yönelik öğretim düzenlenmelidir.

Not: Bu çalışma 07-09 Kasım 2013 tarihlerinde Antalya'da 22 Ülkenin katılımıyla düzenlenen "2nd World Conference on Educational and Instructional Studies- WCEIS' "de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Alptekin, T. (2006). *Lise 2. sınıf öğrencilerinin Newton'un hareket kanunları ile ilgili kavram yanılgıları*. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Avcıoğlu, O. (2008). *Lise 2 Fizik derslerinde Newton yasaları konusunda 7E modelinin başarıya etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Atasoy, Ş. ve Akdeniz, A.R. (2007). Newton'un hareket kanunları konusunda kavram yanılgılarını belirlemeye yönelik bir testin geliştirilmesi ve uygulanması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4 (1), 45-59.

Brown, D.E. (1989). Students' concept of force: the importance of understanding Newton's third law. *Physics Education*, 24, 353-357.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K, Akgün, Ö.E, Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Duit, R. (2009). Bibliography – STCSE students' and teachers' conceptions and science education. Kiel, Germany: University of Kiel.

Helm, H. (1980). Misconceptions in physics amongst South African students. *Physics Education*, 15, 92-98.

Ivowi, U. (1984). Misconceptions in physics amongst Nigerian secondary school students. *Physics Education*, 19, 279-285.

Karasar, N. (2013). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (25. Baskı) Ankara: Nobel Yayıncılık.

Taşar, F. (2002). Öğrencilerin kuvvet ve hareketi kavrayışlarının bir tanı testi ile belirlenmesi. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.