

Matematiğin Duyuşsal Özellikleri

Editörler:

Erhan ERTEKİN

Bülent DİLMAÇ



Editörler: Prof. Dr. Erhan ERTEKİN - Prof. Dr. Bülent DİLMAÇ

MATEMATİĞİN DUYUŞSAL ÖZELLİKLERİ

ISBN 978-625-8044-37-9

DOI 10.14527/9786258044379

Kitap içeriğinin tüm sorumluluğu yazarlarına aittir.

© 2021, PEGEM AKADEMİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Pegem Akademi Yay. Eğt. Dan. Hizm. Tic. AŞ'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri, kapak tasarımı; mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt ya da başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Bu kitap T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır. Okuyucularımızın bandrolü olmayan kitaplar hakkında yayınevimize bilgi vermesini ve bandrolsüz yayınları satın almamasını diliyoruz.

Pegem Akademi Yayıncılık, 1998 yılından bugüne uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten **uluslararası akademik bir yayınevi**dir. Yayımladığı kitaplar; Yükseköğretim Kurulunca tanınan yükseköğretim kurumlarının kataloglarında yer almaktadır. Dünyadaki en büyük çevrimiçi kamu erişim kataloğu olan **WorldCat** ve ayrıca Türkiye'de kurulan **Turcademy.com** tarafından yayınları taranmaktadır, indekslenmektedir. Aynı alanda farklı yazarlara ait 1000'in üzerinde yayını bulunmaktadır. Pegem Akademi Yayınları ile ilgili detaylı bilgilere <http://pegem.net> adresinden ulaşılabilmektedir.

I. Baskı: Aralık 2021, Ankara

Yayın-Proje: Nisanur Uzunlu
Dizgi-Grafik Tasarım: Tuğba Kaplan
Kapak Tasarım: Pegem Akademi

Baskı: Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık Ltd. Şti.
İvedik Org. San. 1420. Cad. No: 58/1
Yenimahalle/ANKARA • Tel: 0 312 395 85 71

Yayıncı Sertifika No: 51818
Matbaa Sertifika No: 47479

İletişim

Macun Mah. 204. Cad. No: 141/A-33 Yenimahalle/ANKARA
Yayınevi: 0312 430 67 50
Dağıtım: 0312 434 54 24
Hazırlık Kursları: 0312 419 05 60
İnternet: www.pegem.net
E-ileti: pegem@pegem.net
WhatsApp Hattı: 0538 594 92 40

ÖN SÖZ

Matematiğin duyuşsal özellikleri kitabı, bireylerin derin kişisel görüşlerini temsil eden ve öğrenme sürecinde önemli bir yere sahip olan duyuşsal özelliklerin matematik alanındaki işlevini farklı yaklaşımlar ile açıklama niteliğindedir. Kitapta matematiğin duyuşsal özellikleri; matematik eğitiminde inanışlar, matematiksel güven, matematiğe yönelik özyeterlik inancı, matematiğin kullanılşılığı, matematik kaygısı, matematiğe yönelik tutum, matematik eğitiminde değerler, matematiksel yılmazlık ve matematik motivasyonu başlıkları altında incelenmiştir. Kitabın, matematiğin duyuşsal özelliklerini kapsamlı bir şekilde inceleyerek bir araya getirmesi, alanda bu bağlamda görülen nadir kitaplardan birisi olma niteliğini taşımaktadır. Matematiğin duyuşsal özellikleri kitabı; karmaşık, sarmal ve geniş bir yapıya sahip olan matematiğin duyuşsal özelliklerinin, matematik eğitime, öğrenimine, performansına ve başarısına olan etkilerinin yanı sıra bu özelliklerin birbirleriyle olan ilişkilerinin de daha iyi anlaşılmasına olanak tanımaktadır. Matematik eğitiminde bilişsel özelliklerin yanı sıra duyuşsal özelliklerin de matematik eğitim ve öğretim sürecine dahil edilmesi, birçok araştırmacı tarafından vurgulanan önemli bir konudur. Bu yüzden, matematiğin duyuşsal özellikleri kitabı, bu alanda yer alan her birey için büyük bir öneme sahiptir.

Prof. Dr. Erhan ERTEKİN

ORCID No: 0000-0002-6466-8996

Prof. Dr. Bülent DİLMAÇ

ORCID No: 0000-0001-5753-9355

BÖLÜMLER VE YAZARLARI

Editörler: Prof. Dr. Erhan ERTEKİN - Prof. Dr. Bülent DİLMAÇ

1. BÖLÜM: Matematik Eğitiminde İnanışlar

Prof. Dr. Emin AYDIN, Marmara Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-4298-2623

Arş. Gör. Dr. Özkan ERGENE, Sakarya Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-5119-2813

2. BÖLÜM: Matematiksel Güven

Doç. Dr. Mesut ÖZTÜRK, Bayburt Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-2163-3769

Arş. Gör. Baki BÜYÜKSEVİNDİK, Bayburt Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-6206-2328

3. BÖLÜM: Matematiğe Yönelik Özyeterlik İnancı

Doç. Dr. Melihan ÜNLÜ, Aksaray Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-3337-8758

4. BÖLÜM: Matematiğin Kullanışlılığı

Doç. Dr. Suphi Önder BÜTÜNER, Yozgat Bozok Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-7083-6549

5. BÖLÜM: Matematik Kaygısı

M. Furkan KURNAZ, Hacettepe Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-3773-9418

Prof. Dr. Bülent DİLMAÇ, Talim Terbiye Kurulu

ORCID No: 0000-0001-5753-9355

Prof. Dr. Erhan ERTEKİN Necmettin Erbakan Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-6466-8996

6. BÖLÜM: Matematiğe Yönelik Tutum

Dr. Öğr. Üyesi Emel TOPBAŞ TAT, Necmettin Erbakan Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-1487-3027

7. BÖLÜM: Matematik Eğitiminde Değerler: Matematik Yapmak Değerlidir

Yasemin CİHAN, Milli Eğitim Bakanlığı

ORCID No: 0000-0003-1145-6890

Prof. Dr. Soner DURMUŞ, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-3978-1580

8. BÖLÜM: Matematiksel Yılmazlık

Arş. Gör. Berna YILDIZHAN, Necmettin Erbakan Üniversitesi

ORCID No: 0000-0001-7233-9992

Prof. Dr. Erhan ERTEKİN, Necmettin Erbakan Üniversitesi

ORCID No: 0000-0002-6466-8996

Prof. Dr. Bülent DİLMAÇ, Talim Terbiye Kurulu

ORCID No: 0000-0001-5753-9355

9. BÖLÜM: Matematik Motivasyonu

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ŞİMŞİR GÖKALP, Selçuk Üniversitesi

ORCID No: 0000-0003-2353-8922

İÇİNDEKİLER

Ön Söz.....	iii
Bölümler ve Yazarları.....	v

1. BÖLÜM MATEMATİK EĞİTİMİNDE İNANIŞLAR

Giriş.....	1
Matematiğin Öğretimine ve Öğrenimine Yönelik İnanışlar	6
Matematiğin Doğasına Yönelik İnanışlar	6
Matematik İnanışı Nasıl Geliştirilebilir?	8
Öğretmenlerin Matematik İnanışlarına Yönelik Vaka Örnekleri	12
Öğrencilerin Matematik İnanışlarının Geliştirilmesine Yönelik Vaka Örnekleri	14
Sonuç ve Tartışma	16
Kaynakça.....	19

2. BÖLÜM MATEMATİKSEL GÜVEN

Sosyal Bilişsel Kariyer Kuramı.....	23
Matematiksel Güven Kavramı	25
Matematiksel Güven Kavramı İçin Kuramsal Temeller	27
Sosyal Bilişsel Kuram	29
Matematiksel Güven ile İlişkili Psikolojik Kavramlar	33
Matematiksel Güven ve Matematik Başarısı.....	36
Problem Çözme ve Kurmada Matematiksel Güven.....	37
Cinsiyet ve Matematiksel Güven	37
Matematiksel Güveni Geliştirmek İçin Neler Yapılabilir?.....	38
Kaynakça.....	40

3. BÖLÜM MATEMATİĞE YÖNELİK ÖZYETERLİK İNANCI

Giriş.....	45
Özyeterlik İnancı Nedir?	46
Özyeterlik İnancının Psikolojik Temelleri	48

Özyeterlik İnancının Kaynakları	49
Özyeterlik İnancının Teorik Çerçevesi	52
Özyeterlik İnancının Etkileri	53
Özyeterlik İnancının Matematik Eğitimindeki Önemi	54
Matematiğe Yönelik Özyeterlik İnancı	55
Matematiğe Yönelik Özyeterlik İnancının Geliştirilmesi	56
Kaynakça.....	60

4. BÖLÜM

MATEMATİĞİN KULLANIŞLILIĞI

Giriş.....	65
Kuramsal Çerçeve.....	66
Kullanışlılık Değeri (Utility Value) ve Bileşenleri	67
Bireyin Kariyeri İçin Matematiğin Kullanışlılığı.....	68
Günlük Hayat İçin Matematiğin Kullanışlılığı	69
Diğer Dersler ve Üst Sınıf Seviyeleri İçin Matematiğin Kullanışlılığı.....	70
Diğer Unsurlar (Mantıksal ve Pratik Düşünme vb.) Açısından Matematiğin Kullanışlılığı	71
Matematiğin Kullanışlılığının Psikolojik Temelleri	71
Öğrencilerin Matematiğin Kullanışlılık Değerine İlişkin Olumlu Düşünceler Kazanmaları Nasıl Sağlanabilir?	76
Sonuç.....	80
Kaynakça.....	81

5. BÖLÜM

MATEMATİK KAYGISI

Matematik Kaygısı Nedir?	85
Matematik Kaygısının Psikolojik Temelleri	86
Matematik Kaygısının Teorik Çerçevesi.....	90
Matematik Kaygısının Matematik Eğitiminde Önemi	94
Matematik Kaygısı ile Başa Çıkabilme Stratejileri	95
Kaynakça.....	102

6. BÖLÜM MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUM

Tutum Nedir?	107
Tutumun Psikolojik Temelleri	109
Tutumun Teorik Çerçevesi	110
Tutumun Matematik Eğitimindeki Önemi	112
Matematiğe Yönelik Olumlu Tutumların Geliştirilmesi	114
Kaynakça.....	117

7. BÖLÜM MATEMATİK EĞİTİMİNDE DEĞERLER: MATEMATİK YAPMAK DEĞERLİDİR

Giriş.....	121
Değer	123
Felsefe İçinde Değer Meselesi	125
Matematik Felsefesi Açısından Değer Meselesi.....	125
Matematik Eğitiminde Değerler	127
Değerlerin Matematik Eğitimine Yansımaları.....	134
Matematik Yapmak Değerlidir	137
Kaynakça.....	138

8. BÖLÜM MATEMATİKSEL YILMAZLIK

Matematiksel Yılmazlık Nedir? Farklı Tanımları	141
Matematiksel Yılmazlığın Psikolojik Temelleri	145
Kavramın Teorik Çerçevesi.....	146
Matematik Eğitimindeki Önemi	153
Matematiksel Yılmazlığın Geliştirilmesi	155
Kaynakça.....	164

9. BÖLÜM

MATEMATİK MOTİVASYONU

Matematik Motivasyonu Kavramı.....	171
Matematik Motivasyonunun Psikolojik Temelleri.....	173
Matematik Motivasyonunun Kuramsal Çerçevesi.....	175
Öz-Belirleme Kuramı.....	177
Beklenti-Değer Kuramı	180
Başarı-Amaç Kuramı	181
Yükleme (Atıf) Kuramı.....	182
Sosyal-Bilişsel Kuram.....	183
Matematik Motivasyonunun Matematik Eğitimindeki Önemi.....	184
Matematik Motivasyonunun Geliştirilmesi	186
Kaynakça.....	190
Yazarlar Hakkında.....	197

1. BÖLÜM

MATEMATİK EĞİTİMİNDE İNANIŞLAR

Prof. Dr. Emin AYDIN, Marmara Üniversitesi
0000-0003-4298-2623

Arş. Gör. Dr. Özkan ERGENE, Sakarya Üniversitesi
0000-0001-5119-2813

Giriş

İnanç ve *inanış* kelimeleri “*belief*” kelimesinin dilimizdeki karşılığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Eğitim alanında yazım dili Türkçe olan sözlü ya da tam metin bildiriler, makaleler, yüksek lisans ve doktora tezleri incelendiğinde inanç sözcüğünün inanış sözcüğüne kıyasla daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Buna karşılık daha geniş alanyazına bakıldığında ise farklı bir durum ortaya çıkmaktadır. Türkçede inanç veya inanış kelimeleri aynı kavramı ifade ediyor gözükse de inanç ve inanış kavramları kesinlik, şüphe, katılık, değişkenlik, farklılık gibi bağlamlarda birbirlerinden ayrıldığı görülmektedir. Diğer yandan, inanç kelimesinin dini alanyazında tercih edildiği gözükmektedir. Ayrıca inanış kelimesi ile kültür etkisinin daha iyi vurgulanabileceği fikrindeyiz (Eroğlu ve Kılıç, 2010).

İnanç ve inanış kavramları arasındaki benzerlik ve farklılıkların önemli bir araştırma alanı olduğunu belirterek bu bölümde “inanış” kelimesi “*belief*” sözcüğünün karşılığı olarak ele alınacaktır. (Haser, 2016). İnanış kavramının eğitim, felsefe, sosyoloji gibi farklı alanlarda yer alması, farklı bağlamlarda tanımlarının bulunması, eğitim alanında bilgi, tutum gibi kavramlarla olan ilişkisinin sınırlarının belirgin olmaması; kavramın aktarılması ve anlamlandırılması noktasında güçlükler oluşturmaktadır. Ulusal ve uluslararası alanyazında inanış üzerine yapılan çalışmaların sayısı gittikçe artmakta ve bu çalışmalar ilgi ile takip edilmektedir. Bu bölümde de öncelikle inanış kavramının tanımı ve kavramın bileşenleri verilecektir.

İnanışın uzmanlar tarafından ortak görüş birliğine vardığı belirgin bir tanımı yoktur (Furinghetti ve Pehkonen, 2002; Pajares, 1992). Bu durum bir eksiklik ola-

rak görülebilir ki matematik eğitimi alanında Schonfeld, Ernest, Thompson, Pajares gibi birçok araştırmacı bu eksikliği ortadan kaldırabilmek amacıyla kavrayış, felsefe, ideoloji, algı, dünya görüşü gibi kendi bağlamlarını ortaya koyarak inanışı açıklamaya çalışmışlardır (Törner, 2002). İnanış kavramını zihnimizde belli bir yere oturtabilmek için iman (*faith*) kavramından nasıl ayrıldığına bakmak gerekir. Bu noktada, az emin olduğumuz inanışları ifade etmek için iman kavramını kullanmaya eğilimliyizdir. Dolayısıyla; inanış, imandan daha kesindir. Mesela, iki kere ikinin dört ettiğine inanırız, fakat iyiliğin kötülüğe zaferine iman ederiz (Kayıklık, 2005). İnanış kavramına yakın kavramlardan birisi de “bilgi”dir. Allport (1950), bilgiyi inanışın bir türü olarak açıklamaktadır. Duyu algısı, akıl yürütme ve başkalarının inanışlarıyla uyumlu olan inanışlar bilgi (*knowledge*) olarak tanımlanmaktadır (Kayıklık, 2005). Diğer taraftan inanış kavramının matematik eğitimi alanyazınında nasıl tarif edildiğine bakıldığında farklı durumlar ortaya çıkmaktadır. Schonfeld’e (1992) göre matematiğe yönelik inanış, bireyin matematiği kavramsallaştırmasını sağlayan bir dünya görüşü ve matematik ile ilgili davranışlarını etkileyen anlamalar ya da duygulardır. Raymond (1997) bireylerin matematiksel tecrübeleri tarafından şekillendirilen değer yargıları olarak tanımladığı matematiğe yönelik inanışı geçmiş yaşantıların etkilediğini vurgulamaktadır. Cross (2009) ise, bireyin çevresi ve kendisi hakkındaki bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde oluşan düşünceleri olarak tanımlamıştır. Ernest (1989) inanışın alt bileşenlerini bireyin kavramaları-kavrayışları, ideolojisi ve eğilimleri olarak tarif etmiştir. Alanyazında yer alan tanımlar ışığında matematiğe yönelik inanış, bilinçli ya da bilinçsiz olarak ortaya çıkan bireyin tecrübeleri ile şekillenen ve matematik ile ilişkisinde belirleyici bir unsur olan matematiksel bir dünya görüşü olarak ifade edilebilir.

İnanışın tanımı, bağlamlar ile olan ilişkisi, özellikleri ve çalışma alanları düşünüldüğünde matematik eğitiminde bilişsel ve duyuşsal alan çalışmalarının keşiminde olduğu vurgulanmaktadır (De Corte, Op’t Eynde ve Verschaffel, 2002; Pehkonen, 2004). İnanış ile bilgi arasında keskin olmayan çizgilerin olduğu ve bu kavramların birlikte değerlendirilebileceği düşünülmekte (Furinghetti ve Pehkonen, 2002) bu nedenle inancın matematik eğitiminde bilişsel alan çalışmalarının da bir konusu olduğu görülmektedir. Thompson (1992) bilgi ve inanışların birlikte ele alınabileceği düşüncesi ile kavrayış (*conceptions*) kavramını ortaya atmıştır. Pajares (1992) inancı ve bilgiyi, kesinlik ve tam doğruluk anlamları ile şekillenebileceklerini vurgulamaktadır. İki kavram arasındaki ayırımın kesin çizgilerle ortaya konulması zordur. Bilgi kanıtlar ile kesin ve tam doğru değerlendirmeleri içeren, nesnel ve doğrulanabilir gerçekler ile açıklanırken, inanış ise bireyden bireye değişebilen kanıtlara ihtiyaç duyulmayan, bireysel ya da ortak yargılara dayanan bir süreci kapsamaktadır (Murphy, Delli ve Edwards, 2004; Pajares, 1992). Buna

karşılık kesinlik ile ilgili algının “öznel” kanıtlara dayalı olarak da oluşabilmesi mümkündür. Mesela: “matematik bilgiye ulaşmak için bir araçtır” ifadesi hüküm bildiren bir bilgi cümlesi iken, aynı cümlenin “matematığın bilgiye ulaşmak için bir araç olduğuna inanıyorum” şeklindeki ifadesi aynı hükmü daha düşük bir tonlama ile açıklamaktadır. Yani delil nesnel değil, öznel. Netice itibariyle inanış ve bilgi arasındaki ayırım müphemdir.

İnanış ile bilgi arasındaki ilişkiye benzer bir ilişki inanış ile tutum arasında da bulunmaktadır. Bu noktada tutum ve inanışın matematik eğitiminde duyuşsal alan çalışmalarına da konu olduğu görülmektedir. Birey gerçek olan şeylere inanır. İnanığımız şeyler bizim gerçeklerimizdir (Tarım ve Dinç Artut, 2016). Bu nedenle bir nesneye ya da bir duruma karşı olumlu ya da olumsuz bir tutum beraberinde tutarlı bir inanışı getirir (Atkinson ve Hilgard, 1992; Akt: Tavşancıl, 2010). Dolayısı ile tutum ile inanış tutarlıdır. Bununla birlikte uzmanlar inanış ve tutum arasındaki ilişkiye yönelik birbirleriyle çelişen yönleri de olabilen açıklamalar yapmışlardır. Underhill (1988) inanışı tutumun bir türü olarak ifade ederken; Bassarear (1989) inanışı ve tutumu bir boyutun zıt uçlarında yer alan iki kutup olarak ifade etmiştir.

İnanış kavramının farklı bağlamlar ile farklı tanımlarının olmasına karşın belirgin özelliklerinin de olduğu görülmektedir. Haser (2016), inanışın temel özelliklerini beş maddede toplamıştır. Bunlardan ilki inanışın bireysel tecrübeler sonucunda oluştuğudur (Pajares, 1992). İkincisi ve üçüncüsü ise inanışın bireyin davranışlarını ve algısını (Pajares, 1992); yeni bilgilerini ve tecrübelerini (Abelson, 1979) etkilediğidir. Dördüncüsü inanışın bireyin var olan bilgilerini hatırlaması ve yeniden oluşturulmasında etkili olduğudur (Nespor, 1987). Beşincisi ise inanışın, bireyin bilgiyi anlamlandırma sürecinde bilgilerini ve tecrübelerini değerlendirmesini sağlayarak konu ya da durum hakkında karar vermesini sağlamasıdır (De Corte, Op't Eynde ve Verschaffel, 2002)

İnanışın özellikleri göz önüne alındığında inanışların birbirleri ile ilişkili olabileceği ve belirli özelliklere göre bir sistem içerisinde gruplanabileceği görülmektedir. İnanışların gruplar halinde birbirleri ile olan etkileşimleri ile inanış sistemleri oluşmaktadır. İnanış sistemi, bireyin sahip olduğu inanışların yapısı, düzenlenmesi ve incelenmesi için ortaya konulmuş bir metafordur (Thompson, 1992). İnanış sistemleri alan yazında araştırmacıların farklı bakış açıları ile ele alınmıştır (Green, 1971; Leatham, 2006; Rokeach, 1968;). Rokeach (1968), bireyin çok fazla inanca sahip olabileceğini vurgulayarak bu inanışları atom modeline benzeterek açıklanmasının yararlı olabileceğini belirtmiştir. Atom modelinde, çekirdeğe yaklaştıkça değiştirilmesinin çok zor olduğu düşünülen merkezi inanışlar, çekirdekten uzaklaştıkça ise değişmesi ya da koparılması kolay olabileceği dü-