

EĞİTİM TEKNOLOJİSİNE GİRİŞ

EĞİTİM TEKNOLOJİSİNE GİRİŞ

Öğretmenin En Büyük Yardımcısını Anlamak

Oğuzhan ATABEK



© Copyright 2026

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Yayınevi'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-362-219-0	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Eğitim Teknolojisine Giriş	47518
Öğretmenin En Büyük Yardımcısını Anlamak	Baskı ve Cilt
	Vadi Matbaacılık
Yazar	Bisac Code
Oğuzhan ATABEK	EDU000000
ORCID iD: 0000-0002-2695-1598	
Yayın Koordinatörü	DOI
Yasin DİLMEN	10.37609/akya.4334

Kütüphane Kimlik Kartı
Atabek, Oğuzhan.
Eğitim Teknolojisine Giriş Öğretmenin En Büyük Yardımcısını Anlamak/ Oğuzhan Atabek.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2026.
499 s. : resim, tablo. ; 160x235 mm.
Kaynakça, Sözlük ve Dizin var.
ISBN 9786253622190

GENEL DAĞITIM
Akademisyen Yayınevi

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

To J. K. Rowling.

Guardian goddess of children, women, and mothers.

Of flesh and bone, yet

a true Umay.

ÖNSÖZ

Bu kitap, eğitim teknolojisi alanında Türkçe yazılmış, güncel ve bilimsel araştırma bulgularına dayalı bir kaynağa duyulan gereksinimden doğmuştur. Alanın uluslararası yazınında hızla birikmekte olan araştırmalar, çoğu zaman Türkçe eğitim veren yüksek eğitim kurumlarının öğretmen yetiştirme programlarına ya sınırlı ya da gecikmeli bir biçimde ulaşmaktadır. Söz konusu boşluğu bütünüyle kapatmak, kuşkusuz, çok daha büyük girişimleri, daha çok çabayı gerektirmektedir. Bu çalışma da söz konusu çabaların bir parçası olarak, alandaki güncel araştırmaların sonuçlarını, kuramların son durumlarını ve göreceli olarak daha anlamlı tartışmaları Türkçe okuyucuya taşımayı amaçlamaktadır.

Yapıtın ortaya çıkmasında ikinci bir neden daha bulunmaktadır. Eğitim teknolojisi dünyadaki birçok gelişmiş ülkeden önce Türkiye’de, 1972 yılı gibi çok erken bir dönemde, bir ana bilim dalı olarak kurulmuştur. Ne var ki bu öncü girişim daha sonra sürdürülememiş; alanın uluslararası yazında altın çağını yaşadığı bir dönemde, ana bilim dalı Türkiye’de kapatılmıştır. Bunun ardından yaygınlaşan “öğretim teknolojileri” adlandırmasının, kanımca, alanın kapsamını ve içeriğini tam olarak karşılamadığını düşünüyorum. Günümüzde, yüksek eğitim kurumlarının yapılarında, lisansüstü programların adlarında ve ilgili derslerin adlarında “eğitim teknolojisi” alanının adı çoğu zaman doğru bir biçimde yer almamaktadır. Bu kitap, 1972’de atılan öngörülü öncü adımın başlattığı geleneğin sürdürülmesi amacıyla, öncelikle alanın gerçek ve doğru adının yeniden ortaya konmasına yönelik bir çaba olarak da okunabilir.

Çalışma, hem öğretmenlik mesleğine henüz hazırlanmakta olan öğretmenlik lisans programı öğrencilerine hem de sınıflarında şu anda karar vermekte olan görev başındaki öğretmenlere seslenmektedir. Bu iki okuyucu topluluğunun karşılaştığı güçlükler değişik görünse de her ikisi de bugün öğretmenlik mesleğinin ağırlaşan koşullarını yaşantılamaktadır. Şu anda görevlerinin başında öğrencileri için didinen öğretmenler bin bir güçlükle işlerini sürdürmektedir. Görev başındaki işbu öğretmenlerin azımsanamayacak bir bölümü özel okullarda asgari ücret düzeyinde bir ücretle çalıştırılmaktadır. Bu durum, öğretmenlik emeğinin toplumsal olarak yeterince değerlendirilmediğinin bir göstergesi olarak okunabilir. Şu anda öğrenci olan öğretmen adayları ise lisans programlarından mezun olmalarına, geçerli olan mesleğe giriş sınavlarında başarılı olmalarına, hatta bazı durumlarda yüksek lisans ve doktora yapmış olmalarına karşın, kanımca yeterli bilimsel dayanağı ve uluslararası karşılığı bulunmayan bir adaylık eğitimine katlanmak ve üç yıl boyunca da asgari ücretin bile altında bir ücretle çalışmayı kabul etmek zorunda bırakılmaktadır.

Bu denli ağır koşullar altında çalışan bir öğretmenin ya da bu umut kırıcı durumlar karşısında eğitimini sürdürmek için isteksizleşen öğretmen adaylarının zamanı, emeği, ilgisi ve dikkati en üst düzeyde değerlidir. Bu değerli kaynağın yanlış ya da işe yaramayan bir teknolojiye harcanması, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin taşımakta olduğu yükü daha da ağırlaştırmaktadır. Kitap boyunca işlenen soru tam olarak bu gereksinimden doğmaktadır. Bir eğitim teknolojisinin öğrenmeyi destekleyebilip destekleyemeyeceği, öğretmenin işini kolaylaştırabilip kolaylaştıramayacağı, eğitime erişimi geliştirebilip geliştiremeyeceği nasıl anlaşılabilir? Bu soru, kavramdan uygulamaya, tanımdan tasarıma doğru adım adım işlenmektedir.

Bu çalışmanın bir başka yanı da dille ilgilidir. Kitap boyunca, alanın kavramlarını Türkçeye aktarırken, Türkçenin kendi köklerinden gelen ancak günümüzde seyrek kullanılan sözler bilinçli olarak yeğlenmiştir. Bu sözlerin bir bölümü bilinmekle birlikte günlük dilde pek karşılaşılmayan sözlerdir. Bu ilk toplulukta “dizge” (*system*), “görüngü” (*phenomenon*), “devinim” (*movement*), “devinimli” (*mobile*), “özdevinimli” (*automatic, self-moving*), “dizey” (*matrix*) ve “güvez” (*violet color*, morun koyu bir tonu) gibi sözler bulunmaktadır. İkinci toplulukta, yüzyıllardır kullanılmayan “yalnu” (*human*) ve bin yıla yakın bir süredir neredeyse hiç kullanılmamış olan “tüs” (*color*) gibi sözler bulunmaktadır. Bu sözler bu yapıtta türetilmemiş, yalnızca Türkiye Türkçesinde yeniden kullanılmasına bu yapıtta öncülük edilmiştir. Üçüncü toplulukta ise, “yıldızlaşma” (*stellation*), “yıldızlaşmış” (*stellated*) ve “kasnak” (*chamber*) sözleri yıldızlaşmış çokyüzlü ve Apollonios kasnağı adlı üç boyutlu biçimler için anlamları genişletilerek kullanılmıştır. Son olarak, “dörtışın” sözü “*tesseract*” sözünün Koini Yunancası özümüyle uyumlu bir biçimde (τέσσαρά, *téssarā*, dört + ακτίς, *aktís*, ışın) ve İngilizce “*tesseract*” sözünün Türkçe karşılığı olarak yazar tarafından türetilmiş ve Türkçede ilk kez bu yapıtta kullanılmıştır. Bu küçük adımların, Türkçenin bir bilim dili olarak gelişmesine kanımca uzun soluklu bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kitabın içeriği, olabildiğince güncel ve bilimsel araştırma bulgularına dayanmaktadır. Hem alandaki uluslararası standartlara hem de uluslararası bilimsel akademik topluluğun kabul gören ölçütlerine uygunluk, kitabın hazırlanması boyunca gözetilen temel ilkeleri arasında olmuştur. Bölümler birbirinden bağımsız konular olarak değil, tek bir bütünün birbirini tamamlayan parçaları olarak tasarlanmıştır. Bu bütüncül yapı, okuyucuyu ayrık bilgi parçacıklarından çok, birbirine bağlanan bir düşünme çizgisine çağırmaktadır.

Son olarak, çağlar boyu güç koşullarda çalışarak, emek harcayarak, çaba göstererek, vazgeçmeyerek, asla edinemeyecekleri yararlar üreterek uygarlığı bu günlerdeki düzeyine yekindiren filozoflara, bilim insanlarına, eğitimcilere -ancak en çok da- tüm öğretmenlere ortaya koydukları işbu inanılmaz başarıdan dolayı bu yapıtta saygılarımı sunarım. Çalışmamın öğretmen adaylarına ve öğretmenlere yarar sağlamasını dilerken, bir öğretmen, bir eğitimci ve bir bilim insanı olarak hem profesyonel hem de akademik anlamda gelişimime katkı sağlayan, her derste kendilerinden bir şeyler öğrendiğim, ilginç ve çarpıcı görüşleriyle dersleri arkadaşları için de zenginleştiren ve öğretmenlik mesleğini seçerek seçkin bir kişi olduklarını daha en başında ortaya koymuş olan sevgili öğrencilerime içten teşekkürlerimi sunarım.

Oğuzhan Atabek

13.08.2026

Antalya

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	vii
TABLOLAR.....	xxiii
FİGÜRLER.....	xxv
KISALTMALAR.....	xxvii
KİTABIN YOL HARİTASI.....	xxxi
BU KİTABI NASIL KULLANMALISINIZ.....	xxxiii

BÖLÜM I ÖĞRETMENİN EN BÜYÜK YARDIMCISI *Eğitim Teknolojisi*

1.1. Öğretmenlik Göründüğünden Daha Karmaşık Bir Meslektir	7
1.2. Öğretmenin Karşılaştığı Güçlükler	8
1.2.1. Fizyolojik Güçlükler	9
1.2.2. Psikolojik ve Duygusal Güçlükler	9
1.2.3. Bilişsel Güçlükler	10
1.2.4. Duyusal Güçlükler	12
1.2.5. Toplumsal Güçlükler	12
1.2.6. Finansal ve Kaynakla İlgili Güçlükler	12
1.3. Öğretmen Neden Sınıfta Çoğu Zaman Yalnızdır?	13
1.4. Öğretmenin Yardımcısı Olarak Eğitim Teknolojisi	14
1.4.1. Eğitim Teknolojisi Öğretmene Nasıl Yardım Eder?	16
1.5. Teknoloji Her Zaman Yardımcı Değildir	17
1.6. Yapay Zekâ Çağında Öğretmenin Yardımcısı.....	19
1.7. Öğretmen Adayları Eğitim Teknolojisini Neden Öğrenmelidir?.....	20
Bölüm Özeti	22
Düşünelim.....	22
Uygulayalım	23
Temel Kavramlar	24
Kendimizi Sınayalım.....	24
Doğru Yanıtlar	26
Yanıt Açıklamaları.....	26
Bölüm Kaynakçası.....	27

BÖLÜM II

TEKNOLOJİ NEDİR?

Eğitim Teknolojisi

2.1. Teknoloji Sözü'nün Tarihsel Kökenleri	35
2.2. Koini Yunancasında Tekhnológia	36
2.2.1. Neden Dil “Başat Beceri”ydi?	38
2.3. Dilden Görüntüye ve Yapıya	38
2.4. Mekanik Becerilerin Yükselişi	40
2.4.1. Makine Bilgisi Neden Değer Yitirdi?	42
2.5. Transistör ve Bilgisayarın Ekonomikleşmesi	43
2.6. Program, Yordam ve Süreç	45
2.7. Nesne Türünden ve Süreç Türünden Teknolojiler	46
2.8. Teknolojinin Dört Görünümü	48
2.9. Yapay Zekâ Teknolojinin Dört Görünümünde Nasıl Yer Alır?	49
2.10. Tarihsel Gelişimin Ardından: Teknoloji Nedir?	51
Bölüm Özeti	54
Temel Kavramlar	55
Düşünelim	55
Uygulayalım	55
Kendimizi Sınayalım	57
Doğru Yanıtlar	59
Yanıt Açıklamaları	59
Bölüm Kaynakçası	59

BÖLÜM III

EĞİTİM TEKNOLOJİSİ NEDİR?

Süreçlerden Kaleme, Kalemde Öğrenme Ortamlarına

3.1. Üç Öykü'nün Ortak Sorusu	73
3.2. Süreç Türünden Teknolojiler	74
3.2.1. Aruuke: Bir Tarım Süreci	75
3.2.2. Natali: Kurumsal Bellek ve Yordam Bilgisi	75
3.2.3. Pelinsu: Ders Planı Olarak Teknoloji	75
3.3. Eğitim Teknolojisi	75
3.4. Süreç Türünden Eğitim Teknolojileri	78
3.5. Nesne Türünden Eğitim Teknolojileri	79
3.6. Eğitim Teknolojisinin Uzun Tarihi	79
3.6.1. İlk Eğitim Teknolojilerinden Biri: Kalem	80
3.6.2. İlk Öğretim Programları	82

3.6.3. Yazı ve Kalıcı Bellek	83
3.6.4. Kodeks, Kitap ve Sayfa Düzeni.....	83
3.6.5. Baskı ve Çoğaltma.....	85
3.6.6. Tahta, Harita ve Sınıfın Ortak Görsel Alanı.....	85
3.6.7. Görsel Öğretim.....	85
3.6.8. Radyo, Ses ve Film	85
3.6.9. Öğretim Makineleri ve Programlı Öğretim	86
3.6.10. Dizge Yaklaşımı ve Öğretim Tasarımı.....	86
3.6.11. Bilgisayar, İnternet ve Devinimli Öğrenme.....	87
3.6.12. Yapay Zekâ ve Üretken Dizgeler	87
3.7. Alan Neden Yalnızca Aygıtların Tarihi Değildir?	87
3.8. Yapay Zekâ Eğitim Teknolojisi Tanımına Nasıl Sığar?	88
Bölüm Özeti	91
Temel Kavramlar	91
Düşünelim.....	92
Uygulayalım	92
Kendimizi Sınayalım.....	93
Doğru Yanıtlar	95
Yanıt Açıklamaları.....	95
Bölüm Kaynakçası.....	95

BÖLÜM IV

ÖĞRENMEYLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

Öğrenmeyi Anlamadan Öğretimi Tasarlayabilir miyiz?

4.1. Öğrenmenin Sınırlarını Belirlemek	106
4.1.1. Davranış	106
4.1.2. Performans ve Potansiyel Davranış	107
4.1.3. Öğrenme Sayılmayan Değişimler	107
4.1.3.1. Büyüme ve Olgunlaşma.....	108
4.1.3.2. İçgüdü ve Refleks	108
4.1.3.3. Geçici Etkiler	108
4.2. İçselleştirme	108
4.2.1. Yaşantılayış.....	108
4.2.2. Bellek ve Öğrenme.....	109
4.2.3. Kalıcılık ve Geri Getirme	111
4.3. Öğrenme Tanımına Adım Adım Ulaşmak	112
4.4. Öğrenmeyle İlişkili Kavramlar	114
4.4.1. Öğretmek	114

4.4.2. Öğretmen	114
4.4.3. Eğitim	115
4.4.4. Biçimsel ve Biçimsel Olmayan Eğitim.....	115
4.4.5. Öğretim	116
4.4.6. Öğretim ile Öğretim Tasarımı Arasındaki Köprü	118
4.5. Yapay Zekâ “Öğrenir” mi? Bir Kavram Ayrımı	118
Bölüm Özeti	121
Temel Kavramlar	122
Düşünelim.....	122
Uygulayalım	123
Kendimizi Sınayalım.....	124
Doğru Yanıtlar	126
Yanıt Açıklamaları.....	126
Bölüm Kaynakçası.....	127

BÖLÜM V

EĞİTİM TEKNOLOJİSİ NE İŞE YARAR?

Öğrenmeye, Öğretmeye ve Eğitime Anamlı Katkıları

5.1. Yarar Sözü Neyi Anlatır?	134
5.2.1. Öğrenme kazanımlarını geliştirme.....	134
5.2.2. Soyut ve karmaşık içeriği görünür kılma.....	135
5.2.3. Geri Bildirimi hızlandırma ve zenginleştirme	135
5.2.4. Bireyselleştirme ve uyarlama.....	136
5.2.5. Güdülenim, katılım ve etkin öğrenme	136
5.2.6. Zaman ve mekân sınırlarını azaltma.....	137
5.3. Öğretmenin Kararlarını ve İş Yükünü Desteklemek	138
5.3.1. Planlama ve materyal geliştirmeyi kolaylaştırma	138
5.3.2. Farklılaştırılmış öğretimi destekleme.....	138
5.3.3. Ölçme ve değerlendirmeyi sürdürülebilir kılma	138
5.3.4. Mesleki gelişim ve iş birliği.....	139
5.4. Katılım, Erişilebilirlik ve İletişimi Genişletmek.....	140
5.4.1. Erişilebilirliği ve bağımsızlığı artırma	140
5.4.2. İletişim ve katılımı destekleme.....	140
5.4.3. Evrensel yarar üretme.....	140
5.5. Velilere ve Ailelere Katkıları	141
5.5.1. Okul–aile iletişimini güçlendirme	141
5.5.2. Evde öğrenmeyi destekleme	141
5.6. Kurumsal Sığıayı ve Eğitim Çevredizgesini Güçlendirmek.....	141

5.6.1. Bilgi yönetimi ve karar verme	141
5.6.2. Zaman, kaynak ve kurumsal bellek	142
5.6.3. Eğitimin sürekliliği ve kriz yönetimi.....	142
5.7. Genel Olarak Eğitime Katkıları.....	144
5.7.1. Erişimi genişletme ve yaşam boyu öğrenme	144
5.7.2. Kaynak paylaşımı ve yeniden kullanım	144
5.7.3. Eşitlik ve içerilme için olanak.....	144
5.8. Eğitim Teknolojisinin Katkısı Neden Kendiliğinden Ortaya Çıkmaz?	145
5.9. Eğitim Teknolojisinin Anlamli Katkısının Koşulları.....	145
5.10. Yapay Zekânın Katkısı da Kendiliğinden Ortaya Çıkmaz	147
5.11. Eğitim Teknolojisinin Katkıları: Genel Görünüm	149
Bölüm Özeti	150
Temel Kavramlar	151
Düşünelim.....	151
Uygulayalım	151
Kendimizi Sınayalım.....	152
Doğru Yanıtlar	154
Yanıt Açıklamaları.....	154
Bölüm Kaynakçası.....	155

BÖLÜM VI

EĞİTİM TEKNOLOJİLERİ NASIL DEĞERLENDİRİLİR?

İyi Bir Eğitim Teknolojisini Belirlemenin Ölçütleri

6.1. Eğitim Teknolojileri Üç Yolla Edinilir	164
6.1.1. Hazır olarak seçilir ve edinilir	164
6.1.2. Öğretmen tarafından tasarlanır ve geliştirilir	164
6.1.3. Kurum tarafından sağlanır	164
6.2. Değerlendirme Bağlama Göre Yapılır	165
6.3. İyi Bir Eğitim Teknolojisinin Ölçütleri.....	166
6.3.1. Öğrenme Değeri Ölçütleri.....	166
6.3.1.1. Eğitimsel Değer.....	166
6.3.1.2. Kanıta Dayalı Olma	166
6.3.2. Kullanıcı Deneyimi Ölçütleri	167
6.3.2.1. Kullanışlılık.....	167
6.3.2.2. Kullanılabilirlik.....	168
6.3.2.3 Etkileşimlilik	170
6.3.3. Performans Ölçütleri.....	170
6.3.3.1. Efikasite.....	170

6.3.3.2. Etkililik.....	172
6.3.3.3. Etkinlik.....	172
6.3.3.4. Verimlilik.....	172
6.3.4. Dizgesel Uyum Ölçütleri.....	173
6.3.4.1. Yeniden Kullanılabilirlik.....	173
6.3.4.2. Uyarlanabilirlik.....	173
6.3.4.3. Birlikte İşlerlik.....	173
6.3.4.4. Ölçeklenebilirlik	175
6.3.5. Operasyonel Süreklilik Ölçütleri	175
6.3.5.1. Sürdürülebilirlik	175
6.3.5.2. Teknik Destek.....	175
6.3.5.3. Teknik Bakım	175
6.3.6. Kullanıcıya Karşı Sorumluluk Ölçütleri.....	177
6.3.6.1. Erişilebilirlik.....	177
6.3.6.2. Etik Uygunluk.....	177
6.3.6.3. Kişisel Gizlilik	177
6.4. Birbirine Benzeyen Ölçütleri Ayırmak.....	178
6.5. Değerlendirme Bir Puanlama Yarışı Değildir	178
6.6. Bir Eğitim Teknolojisini Değerlendirme Çizelgesi	178
6.7. Yapay Zekâ Araçları Ölçütler Işığında Nasıl Sınanır?	179
6.8. Tuğçe Ne Yapmalıydı?.....	182
Bölüm Özeti	183
Temel Kavramlar	183
Düşünelim.....	184
Uygulayalım	184
Kendimizi Sınayalım.....	185
Doğru Yanıtlar	187
Yanıt Açıklamaları.....	187
Bölüm Kaynakçası.....	188

BÖLÜM VII
ÖĞRETİM TASARIMI
Öğrenmeyi Rastlantıya Bırakmamak

7.1. Öğretim Tasarımı Nedir?	196
7.2. Birbirine Benzeyen Dört Kavram	196
7.3. Öğretim Tasarımının Temel Özellikleri	197
7.3.1. Amaçlıdır	197
7.3.2. Dizgelidir.....	197
7.3.3. Öğrenci özelliklerini ve gereksinimlerini özeğe alır.....	197
7.3.4. Kanıta dayanır	198
7.3.5. Yinelemelidir	198
7.3.6. Bağlama duyarlıdır	198
7.3.7. Değerlendirilebilirdir	200
7.4. Öğretim Tasarımı Modeli Ne İşe Yarar?.....	200
7.5. Çağdaş Öğretim Tasarımının Savaş Yıllarındaki Yükselişi	201
7.6. ADDIE'nin Tarihsel Kökeni.....	201
7.7. ADDIE Bir Dizge Yaklaşımı Ürünüdür.....	202
7.8. ADDIE'nin Beş Evresi.....	203
7.8.1. Çözümleme.....	203
7.8.2. Tasarım	205
7.8.3. Geliştirme.....	208
7.8.4. Uygulama	208
7.8.5. Değerlendirme	209
7.9. ADDIE Doğrusal Bir Merdiven Değildir	210
7.9. ADDIE'nin Güçlü Yanları	212
7.11. Sınırlılıkları ve Yanlış Kullanımları.....	212
7.12. Bir Ders İçin ADDIE: Kesirler Örneği	213
7.13. Yapay Zekâ Öğretim Tasarımında Nasıl Kullanılabilir?.....	214
7.14. Öğretim Tasarımı Öğretmeni Neden Güçlendirir?	215
Bölüm Özeti	215
Temel Kavramlar	216
Düşünelim.....	216
Uygulayalım	217
Kendimizi Sınayalım.....	218
Doğru Yanıtlar	220
Yanıt Açıklamaları.....	220
Bölüm Kaynakçası.....	220

BÖLÜM VIII
ARCS-V ÖĞRETİM TASARIMI MODELİ
Öğrenmeye Yönelik GÜDÜLENİMİ Tasarlamak

8.1. GÜDÜLENİM ve ÖĞRENME.....	231
8.2. İstenç ve İstem	232
8.3. GÜDÜLENİM ve Eğitim Teknolojisi	233
8.4. ARCS-V Modelinin Gelişimi.....	233
8.5. Öğrenmeye Yönelik GÜDÜLENİMİN Beş Temel İlkesi.....	234
8.6. ARCS-V'nin Kuramsal Dayanakları.....	235
8.7. ARCS-V Kategorileri	236
8.7.1. Dikkat	236
8.7.2. İlişki	238
8.7.3. Güven	238
8.7.4. Doyum	239
8.7.5. İstem	240
8.8. ARCS-V ile Gagne'nin Öğretim Olayları Arasındaki İlişki.....	241
8.9. Kategori ve Alt Kategoriler.....	243
8.10. GÜDÜLENİMSEL Tasarım Süreci.....	245
8.11. ARCS-V ile ADDIE'nin Bütünleştirilmesi.....	246
8.12. Bütünlüklü Bir Uygulama Örneği.....	247
8.13. ARCS-V Araştırmaları Ne Gösteriyor?.....	248
8.14. Eleştirel Denge: GÜDÜLENİM Her Şeyi Çözer mi?.....	248
8.15. Yapay Zekâ Destekli GÜDÜLENİMSEL Tasarım	249
Bölüm Özeti	249
Temel Kavramlar	250
Düşünelim.....	250
Uygulayalım	251
Kendimizi Sınayalım.....	252
Doğru Yanıtlar	254
Yanıt Açıklamaları.....	254
Bölüm Kaynakçası.....	254

BÖLÜM IX

ÖĞRETİM MATERYALLERİNİN SEÇİMİ VE TASARIMI

9.1. Öğretim Materyali Nedir?	261
9.2. Öğretim Materyallerinin Sınıflandırılması	262
9.2.1. Hitap Edilen Duyulara Göre Materyaller	263
9.2.2. Fiziksel Özelliklerine Göre Materyaller	264
9.2.3. Etkileşim Düzeyine Göre Materyaller	266
9.3. Materyal Seçimi Bir Öğretim Tasarımı Etkinliğidir	266
9.3.1. Amaç ve Gereksinimi Belirleme	266
9.3.2. Öğrenci ve Ortam Bilgilerini Toplama	266
9.3.3. Hedefleri Yazma	267
9.3.4. İçerik ve İleti Çözümlemesi	267
9.3.5. Ortamı ve Materyal Biçimini Seçme	268
9.3.6. İleti ile Ortamı Bütünleştirme	268
9.4. Öğretimle Uyum	268
9.4.1. Öğretim Stratejisi	268
9.4.1.1. Stratejinin Tanımları	269
9.4.1.2. Öğretim Stratejilerinin Sınıflandırılması	270
9.4.1.3. Sunuş yoluyla öğretim	270
9.4.1.4. Buluş yoluyla öğretim	271
9.4.1.5. Araştırma-inceleme yoluyla öğretim	271
9.4.2. Öğretim Yöntemi	272
9.4.3. Öğretim Tekniği	272
9.5. Öğrencilerin Bireysel Özellikleri	272
9.6. Materyal Seçiminde Uygulanılması Gereken Ölçütler	273
9.6.1. Erişilebilirlik, Kullanılabilirlik ve Evrensel Tasarım	273
9.6.2. Bilişsel Yük ve Çoklu Ortam Tasarımı	275
9.7. Materyal Türleri: Güçlü Yönler, Sınırlılıklar ve Kullanım Koşulları	275
9.8. Seçmek, Uyarlamak ya da Tasarlamak	278
9.8.1. Var Olan Materyali Seçmek	278
9.8.2. Materyali Uyarlamak	278
9.8.3. Yeni Materyal Tasarlamak	278
9.9. Materyal Tasarım Süreci	279
9.10. Örnek: “Su Döngüsü” Materyalinin Tasarımı	280
9.11. Yapay Zekâ ile Materyal Seçimi ve Tasarımı	280
9.12. Materyalin Değerlendirilmesi	281
9.13. Bütünleşik Materyal Seçim ve Tasarım Modeli	283
Bölüm Özeti	283
Düşünelim	284

Temel Kavramlar	284
Uygulayalım	285
Kendimizi Sınayalım.....	286
Doğru Yanıtlar	288
Yanıt Açıklamaları.....	288
Bölüm Kaynakçası.....	288

BÖLÜM X

İLETİ TASARIMI

Öğretilecek Olanı Anlaşılır, Öğrenilebilir ve Etkili Kılmak

10.1. Öğretim Tasarımından İleti Tasarımına	295
10.2. Bellek ve Öğrenme	296
10.2.1. Duyusal Bellek.....	296
10.2.2. Kısa Süreli Bellek	296
10.2.3. Uzun Süreli Bellek.....	296
10.2.4. Bellek Güçlendirme.....	296
10.2.5. Çalışma Belleği.....	297
10.2.6. Bilgiyi İşleme	300
10.2.7. Kodlama	300
10.2.8. Geri Getirme	300
10.3. İleti Tasarımında Gözetilmesi Gereken İlkeler	303
10.3.1. Algı İlkeleri	303
10.3.2. Dikkat İlkeleri.....	303
10.3.3. Geşalt İlkeleri	305
10.3.3.1. Figür-Zemin.....	305
10.3.3.2. Denge	305
10.3.3.3. Eşbiçimli Uygunluk.....	307
10.3.3.4. Kapalılık.....	307
10.3.3.5. Yakınlık	307
10.3.3.6. Süreklilik.....	309
10.3.3.7. Benzerlik.....	309
10.3.4. Bilişsel Yük İlkeleri	310
10.3.5. Güdülenim İlkeleri	311
10.4. İleti Tasarımının Temel Karar Alanları	312
10.4.1. Ortam	313
10.4.2. İleti.....	313
10.4.3. İçerik.....	314
10.5. İleti Tasarımının Tanımı	316

10.6. Osgood-Schramm İletişim Modeli	316
10.7. Metin Tasarımı	320
10.7.1. Dilsel Açıklık	320
10.7.2. Görsel Tipografi ve Sayfa Düzeni	320
10.8. Görsel İletim Tasarımı	321
10.9. Çoklu Ortam İletimleri	322
10.9.1. Ses, Konuşma ve Devinim	323
10.10. Erişilebilir ve Kapsayıcı İletim Tasarımı	323
10.11. Kültürel, Etik ve Epistemik Sorumluluk	324
10.12. İletim Tasarımı Süreci	324
10.13. Bir Öğretim İletisi Nasıl Değerlendirilir?	325
10.14. Bütünlüklü Örnek: Depremin Büyüklüğü ve Şiddeti	325
10.15. Yapay Zekâ Destekli İletim Tasarımı	326
10.16. Yaygın Tasarım Yanılgıları	327
Bölüm Özeti	327
Temel Kavramlar	327
Düşünelim	328
Uygulayalım	328
Kendimizi Sınayalım	329
Doğru Yanıtlar	331
Yanıt Açıklamaları	331
Bölüm Kaynakçası	332

BÖLÜM XI GÖRSEL TASARIM

Görmek, Anlamak ve Öğretmek Arasındaki Bağlı Tasarlamak

11.1. Görsel Tasarım Neden Öğretimin Bir Parçasıdır?	341
11.2. Görsel Okuryazarlık ve Grafikası	342
11.3. Görsel Tasarım ile Bilişsel Yük Arasındaki İlişki	343
11.4. Görsel Tasarımın Temel Bileşenleri	344
11.5. Görsel Araçlar	345
11.6. Görsel Araç Ortamları	345
11.7. Görsel Tasarım Öğeleri	346
11.7.1. Nokta	349
11.7.2. Çizgi	349
11.7.3. Şekil	350
11.7.4. Biçim	351
11.7.5. Tüs	354

11.7.6. Değer	356
11.7.7. Uzam.....	357
11.7.8. Doku.....	357
11.7.9. Büyüklük.....	359
11.7.10. Tipografi	360
11.7.10.1. Okunabilirlik.....	361
11.7.11. Doğrultu.....	361
11.8. Görsel Tasarım İlkeleri	362
11.8.1. Sıradüzen	364
11.8.2. Denge.....	365
11.8.3. Karşıtlık.....	366
11.8.4. Oran ve Ölçü	367
11.8.5. Vurgu ve Baskınlık.....	368
11.8.6. Ritim ve Örüntü	370
11.8.7. Aşamalandırma.....	370
11.8.8. Çeşitlilik	372
11.9. Görsel Türlerinin Öğretimsel İşlevleri	372
11.9.1. Fotoğraf.....	373
11.9.2. Çizim ve açıklayıcı resim	373
11.9.3. Diyagram ve şema.....	373
11.9.4. Grafik.....	374
11.9.5. Harita.....	374
11.9.6. Model.....	374
11.9.7. Benzetim	374
11.9.8. Kavram Haritası	374
11.9.9. Zihin Haritası	375
11.10. Erişilebilir Görsel Tasarım	375
11.11. Görsel Etik, Yapıt Çoğaltma ve Yansıtmı.....	377
11.12. Yapay Zekâ Destekli Görsel Üretimi.....	378
11.13. Görsel Tasarım Süreci.....	378
Bölüm Özeti.....	379
Temel Kavramlar	380
Düşünelim.....	380
Uygulayalım	381
Kendimizi Sınayalım.....	382
Doğru Yanıtlar	384
Yanıt Açıklamaları.....	384
Bölüm Kaynakçası.....	384

BÖLÜM XII
BİR DERSİN ANATOMİSİ
Başarısız Bir Dersten Başarılı Bir Derse

12.1. Öğrenme İlkeleri	391
12.1.1. İyi Görünen Ders ile Öğreten Ders Aynı Şey midir?	391
12.2. Öğretim Tasarımı	392
12.2.1. Önce Amaç: Öğrencinin Neyi Öğrenmesi Gerekliyor?	392
12.2.2. Öğrenci Derse Boş Bir Bellekle Gelmez	393
12.2.3. Yanlış Kavrayışları Görünür Kılmak	394
12.2.4. Bilişsel Mimariye Uygun Bir Ders Tasarlamak	394
12.3. Öğretim İlkeleri	394
12.3.1. Küçük Adımlar ve Açık Açıklamalar	394
12.3.2. Model Olma ve Çözülmüş Örnekler	395
12.3.3. Kılavuzlu Uygulamadan Bağımsızlığa	395
12.4. Güdülenim	397
12.4.1. Bütün Öğrencilerin Düşünmesini Sağlamak	397
12.4.2. Davranışsal Katılım ile Bilişsel Katılım	397
12.5. İletişim	398
12.5.1. Öğretim İletisinin Açıklığı	398
12.5.2. Soru, Bekleme Süresi ve Geri Bildirim Döngüsü	398
12.6. Değerlendirme ve İyileştirme	398
12.6.1. Öğrenmeyi Görünür Kılmak: Biçimlendirici Değerlendirme	398
12.6.2. İyi Sorular Ne Sağlar?	399
12.6.3. Çıkış Kartından Öğretim Kararına	399
12.6.4. Geri Bildirimden Sonraki Eylem	399
12.6.5. Kalıcı Öğrenme: Anımsama, Aralık ve Uygulama	400
12.7. Materyal Geliştirme	400
12.7.1. Materyalin Öğretimsel İşlevi	400
12.7.2. Seçme, Geliştirme ve Deneme	402
12.8. Görsel Tasarım	402
12.9. Grafik Düzenleme	402
12.9.1. Sıradüzen, Yakınlık, Hizalama ve Tutarlılık	402
12.9.2. Devinim ve Zamanlama	402
12.10. Teknolojiyi Yerine Yerleştirmek	402
12.11. Yapay Zekânın Bütünleşik Ders Tasarımı İçindeki Yeri	403
12.12. Bütünleştirme: Başarılı Derse Doğru	404
12.13. Aynı Dersin İkinci Uygulaması	406
12.13.1. Yansıt, Karar Ver, Yeniden Tasarla	407

12.13.2. İyi Ders Son Biçimine Ulaşmaz.....	407
Bölüm Özeti	408
Temel Kavramlar	409
Düşünelim.....	409
Uygulayalım	409
Değerlendirme Rubriği.....	411
Kendimizi Sınayalım.....	414
Doğru Yanıtlar	415
Yanıt Açıklamaları.....	415
Bölüm Kaynakçası.....	415
 YARARLANILAN DÜZENLEYİCİ BELGELER.....	417
Standartlar	417
Yasa ve Yönergeler	417
Çerçeve ve Kılavuzlar.....	417
Politika Belgesi ve Raporlar	417
Sözlükler	418
Klasik Yunan ve Latin Metinleri ile Yazıtbilim Kaynakları	418
 KAYNAKÇA	419
SÖZLÜK.....	437
KONU DİZİNİ.....	455
YAZAR.....	455

TABLÖLAR

Tablo 2.1. Teknolojinin dört görünümü.	49
Tablo 3.1. Süreç ve nesne türünden teknolojiler.	90
Tablo 4.1. Öğrenmenin tanımı.	112
Tablo 4.2. Öğrenmenin diğer görüngülerle ilişkisi.	118
Tablo 5.1. Eğitim teknolojisinin katkıları.	149
Tablo 6.1. Eğitim teknolojisini değerlendirme çizelgesi.	179
Tablo 7.1. Öğretim tasarımı ile ilgili anlam ayrımı.	197
Tablo 7.2. ADDIE modelinin tarihindeki önemli olaylar.	202
Tablo 7.3. Çözümleme verileri.	204
Tablo 7.4. Uyumluluk sınama dizeyi örneği.	207
Tablo 7.5. Değerlendirme türleri.	210
Tablo 7.6. ADDIE ile kesirler örneği.	213
Tablo 8.1. Plutchik'e (2001) göre duygular.	230
Tablo 8.2. ARCS-V ile Gagné'nin öğretim olayları arasındaki ilişki.	243
Tablo 8.3. ARCS-V kategorilerinin alt kategorileri.	244
Tablo 8.4. ARCS-V tasarım ve uygulama soruları.	244
Tablo 8.5. Güdülenimsel tasarım süreci.	245
Tablo 8.6. ARCS-V ile ADDIE'nin bütünleştirilmesi.	247
Tablo 8.7. ARCS-V ile ADDIE'nin bütünlüklü uygulama örneği.	247
Tablo 9.1. Öğretim materyali seçiminde atılması gereken adımlar.	267
Tablo 9.2. Materyal seçiminde uygulanması gereken ölçütler.	274
Tablo 9.3. Materyal türlerinin güçlü yönleri, sınırlılıkları ve uygun kullanımları.	277
Tablo 9.4. Seçmek, uyarlamak ya da tasarlamak.	279
Tablo 9.5. Materyal tasarım sürecindeki adımlar.	279
Tablo 9.6. Materyalin seçim ve tasarımında kullanılabilecek bütünleşik bir model.	283
Tablo 10.1. Osgood-Schramm iletişim modelinin bileşenleri.	321
Tablo 10.2. Görsel türleriyle ilgili yaygın yanlışlıklar.	324
Tablo 10.3. Öğretim iletilerini değerlendirme soruları.	327
Tablo 11.1. Görsel araçlar.	345
Tablo 11.2. Görsel araç ortamları.	346
Tablo 11.3. Temel görsel tasarım öğeleri.	348
Tablo 11.4. "Ek" Görsel tasarım öğeleri.	348
Tablo 11.5. Tüs öğesinin kullanımı.	355

FIGÜRLER

Figür 1.1. Öğretmenlerin yaşadığı güçlükler.	11
Figür 1.2. Öğretmenin yalnızlığı.	15
Figür 1.3. Eğitim teknolojisi öğretmenin yardımcısı olabilir.	18
Figür 1.4. Eğitim teknolojisi bilimini öğrenmenin gerekliliği.	21
Figür 2.1. Klasik Antik Çağ'da teknoloji sözü.	37
Figür 2.2. Klasik Antik Çağ'dan Orta Çağ'a teknolojinin yolculuğu.	39
Figür 2.3. Mekanik becerilerin yükselişi.	41
Figür 2.4. Makine bilgisinin değerini yitirishi.	43
Figür 2.5. Transistörden akıllı telefonlara bilgisayarın gelişimi.	44
Figür 2.6. Program, yordam ve süreç.	46
Figür 2.7. Yapay zekâ ve teknolojinin dört görünümü.	50
Figür 2.8. Teknolojinin anlamının çağları aşan katmanları.	53
Figür 3.1. Eğitim teknolojisi sözünün üç anlamı.	77
Figür 3.2. Eğitim teknolojisinin tarihi.	81
Figür 3.3. İlk öğretim programları.	84
Figür 3.4. Öğretim makineleri.	86
Figür 3.5. Eğitim teknolojisi olarak yapay zekâ araçları.	89
Figür 4.1. Yaşantılayış.	104
Figür 4.2. Öğrenme temel bir görüngüdür.	105
Figür 4.3. Davranış ve potansiyel davranış.	107
Figür 4.4. Bellek ve öğrenme.	110
Figür 4.5. Kalıcılık ve geri getirme.	111
Figür 4.6. Öğrenmenin tanımı.	113
Figür 4.7. Eğitim ve öğretim arasındaki ayrım.	117
Figür 4.8. Yapay zekâ öğretir mi?	120
Figür 5.1. Öğrenmeyi anlaşılır, görünür ve kalıcı kılmak.	137
Figür 5.2. Öğretmenin kararlarını ve iş yükünü desteklemek.	139
Figür 5.3. Kurumsal sığıayı ve eğitim çevredizgesini güçlendirmek.	143
Figür 5.4. Eğitim teknolojisinin anlamlı katkısının koşulları.	146
Figür 5.5. Yapay zekânın katkısı da kendiliğinden ortaya çıkmaz.	148
Figür 6.1. Kullanıcı deneyimi ölçütleri.	169
Figür 6.2. Performans ölçütleri.	171
Figür 6.3. Dizgesel uyum ölçütleri.	174
Figür 6.4. Yapay zekâ araçlarının ölçütler ile sınanması.	181
Figür 7.1. Öğretim tasarımının temel özellikleri.	199
Figür 7.2. ADDIE'nin evreleri.	211

Figür 8.1. Öğrenmeye yönelik güdülenimin beş temel ilkesi.	235
Figür 8.2. ARCS-V'nin "İstem" kategorisi.	242
Figür 9.1. Öğretim materyallerinin sınıflandırılması.	265
Figür 9.2. Materyal seçiminde uygulanılması gereken ölçütler.	276
Figür 9.3. Materyalin değerlendirilmesi.	282
Figür 10.1. Bellek türleri ve öğrenme.	301
Figür 10.2. Bellek bileşenleri dizisi.	304
Figür 10.3. Seçimden tasarıma dikkatin yapısı.	306
Figür 10.4. Gestalt psikolojisinde figür-zemin ilkesi.	308
Figür 10.5. Gestalt psikolojisinde denge ilkesi.	308
Figür 10.6. Gestalt psikolojisinde eşbiçimli uygunluk ilkesi.	309
Figür 10.7. Gestalt psikolojisinde kapalılık ilkesi.	310
Figür 10.8. Gestalt psikolojisinde yakınlık ilkesi.	310
Figür 10.9. Gestalt psikolojisinde süreklilik ilkesi.	311
Figür 10.10. Gestalt psikolojisinde benzerlik ilkesi.	312
Figür 10.11. İleti içerik ve ortam.	317
Figür 10.12. Osgood-Schramm iletişim modeli.	320
Figür 11.1. Görsel araçlar.	345
Figür 11.2. Görsel araç ortamları.	346
Figür 11.3. Yalnızca nokta ile oluşturulmuş görsel içerik.	349
Figür 11.4. Çizgi.	350
Figür 11.5. Çizgi ve yön.	350
Figür 11.6. Tüslü geometrik şekiller.	351
Figür 11.7. Siyah geometrik şekiller.	351
Figür 11.8. Tüslü üç boyutlu geometrik biçimler.	352
Figür 11.9. Tüslü üç boyutlu "ilginç" geometrik biçimler.	353
Figür 11.10. Tüs tekerleği.	354
Figür 11.11. Tüs izgesi.	355
Figür 11.12. Tüs kullanımı.	356
Figür 11.13. Değer.	356
Figür 11.14. Değer (karşıt bakış açısıyla).	357
Figür 11.15. Uzam	357
Figür 11.16. Gerçek doku.	358
Figür 11.17. Tüslü materyal ve doku.	358
Figür 11.18. Siyah beyaz materyal ve doku.	359
Figür 11.19. Büyüklük.	359
Figür 11.20. Tipografi.	360
Figür 11.21. Doğrultu.	361
Figür 11.22. Hacim.	362

Figür 11.23. Sıradüzen.	365
Figür 11.24. Karşıtlık (siyah beyaz).....	366
Figür 11.25. Karşıtlık (siyah beyaz).....	366
Figür 11.26. Karşıtlık (tüslü).	367
Figür 11.27. Oran ve ölçü.	367
Figür 11.28. Fibonacci spirali.....	368
Figür 11.29. Parthenon ve “altın oran.”	369
Figür 11.30. Vurgu ve baskınlık.....	369
Figür 11.31. Ritim ve örüntü.....	370
Figür 11.32. Aşamalandırma ile dijital tünel.	371
Figür 11.33. Aşamalandırma ile neon tünel.1.	371
Figür 11.34. Aşamalandırma ile dönüşen merdiven.....	372
Figür 11.35. Çeşitlilik, tüs ve biçimlerin oyunu.....	373
Figür 11.36. Eğitim görselleri ve grafikler.	376

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri (United States of America)
ACM	: Association for Computing Machinery (Hesaplama Makineleri Derneği)
ACRL	: Association of College and Research Libraries (Üniversite ve Araştırma Kütüphaneleri Derneği)
ADDIE	: Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate (Çözümleme, Tasarım, Geliştirme, Uygulama ve Değerlendirme)
AECT	: Association for Educational Communications and Technology (Eğitimsel İletişim ve Teknoloji Derneği)
AI	: Artificial Intelligence (Yapay Zekâ)
AIDT	: AI Digital Textbook (Yapay Zekâ Destekli Dijital Ders Kitabı)
ANSI	: American National Standards Institute (Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü)
APA	: American Psychological Association (Amerikan Psikoloji Derneği)
ARCS	: Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction (Dikkat, İlişki, Güven, Doyum)
ARCS-V	: Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction, Volition (Dikkat, İlişki, Güven, Doyum, İstem)
ASTD	: American Society for Training and Development (Amerikan Eğitim ve Gelişim Derneği)
ATD	: Association for Talent Development (Yetenek Geliştirme Derneği)
BMC	: BioMed Central (BioMed Central)
BT	: Bilgi teknolojisi
CAST	: Center for Applied Special Technology (Özel Teknoloji Uygulamaları Özeği)
COVID-19	: Coronavirus Disease 2019 (Koronavirüs Hastalığı 2019)
DEI	: Diversity, Equity, and Inclusion (Çeşitlilik, Eşitlik ve Kapsayıcılık)
DfE	: Department for Education (Eğitim Bakanlığı, Birleşik Krallık)
EBA	: Eğitim Bilişim Ağı
ERIC	: Education Resources Information Center (Eğitim Kaynakları Bilgi Özeği)
ES	: Effect Size (Etki Büyüklüğü)
EU	: European Union (Avrupa Birliği)

GIGA	: Global and Innovation Gateway for All (Herkes İçin Küresel ve Yenilikçi Geçit)
GSA	: General Services Administration (Genel Hizmetler İdaresi, ABD)
HCI	: Human-Computer Interaction (Yalnu-Bilgisayar Etkileşimi)
ICF	: International Classification of Functioning, Disability and Health (İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması)
ICT	: Information and Communication Technology (Bilgi ve İletişim Teknolojisi)
ID	: Instructional Design (Öğretim Tasarımı)
IDC	: Instructional Design Central (Öğretim Tasarımı Özeği)
IEC	: International Electrotechnical Commission (Uluslararası Elektroteknik Komisyonu)
IEEE	: Institute of Electrical and Electronics Engineers (Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü)
IIRA	: Industrial Internet Reference Architecture (Endüstriyel İnternet Referans Mimarisi)
IMMS	: Instructional Materials Motivation Survey (Öğretim Materyali Güdülenim Anketi)
IPISD	: Interservice Procedures for Instructional Systems Development (Kuvvetlerarası Öğretim Dizgeleri Geliştirme Yordamları)
ISBN	: International Standard Book Number (Uluslararası Standart Kitap Numarası)
ISCED	: International Standard Classification of Education (Uluslararası Standart Eğitim Sınıflaması)
ISO	: International Organization for Standardization (Uluslararası Standardizasyon Örgütü)
ISTE	: International Society for Technology in Education (Uluslararası Eğitim Teknolojisi Derneği)
ITS	: International Typographic Style (Uluslararası Tipografik Biçem)
K-12	: Kindergarten through 12th Grade (Anaokulundan 12. Sınıfa)
LMS	: Learning Management System (Öğrenme Yönetim Dizgesi)
LTI	: Learning Tools Interoperability (Öğrenme Araçları Birlikte İşlerliği)
LX	: Learning Experience (Öğrenme Deneyimi)
MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
MEBBİS	: Millî Eğitim Bakanlığı Bilişim Sistemleri

MEXT	: Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (Millî Eğitim, Kültür, Spor, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı, Japonya)
MIMOSA	: Machinery Information Management Open Systems Alliance (Makine Bilgisi Yönetimi Açık Dizgeler İttifakı)
MIS	: Management Information Systems (Yönetim Bilişim Dizgeleri)
MIT	: Massachusetts Institute of Technology (Massachusetts Teknoloji Enstitüsü)
MÖ	: Milattan Önce
MS	: Milattan Sonra
n.d.	: No Date (Tarih Yok)
NANDA	: Networked AI Agents in Decentralized Architecture (Özeksiz Mimaride Ağ Bağlantılı Özerk Yapay Zekâ Dizgeleri)
NCES	: National Center for Education Statistics (Ulusal Eğitim İstatistikleri Özeği)
NFPA	: National Fire Protection Association (Ulusal Yangından Korunma Derneği)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Örgütü)
OOTs	: Once-Only Technical System (Tek Seferlik Teknik Dizge)
RCM	: Reliability-Centered Maintenance (Güvenilirlik Özekli Bakım)
SAE	: Society of Automotive Engineers (Otomotiv Mühendisleri Derneği)
SAM	: Successive Approximation Model (Ardışık Yaklaştırma Modeli)
STEM	: Science, Technology, Engineering, and Mathematics (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik)
TALIS	: Teaching and Learning International Survey (Uluslararası Öğretme ve Öğrenme Araştırması)
TAPPI	: Technical Association of the Pulp and Paper Industry (Kâğıt Hamuru ve Kâğıt Endüstrisi Teknik Derneği)
TPACK	: Technological Pedagogical Content Knowledge (Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi)
UDL	: Universal Design for Learning (Öğrenme için Evrensel Tasarım)
UI	: User Interface (Kullanıcı Arayüzü)
UNESCO	: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü)
UX	: User Experience (Kullanıcı Deneyimi)
vd.	: “ve diğerleri” (et al.)
W3C	: World Wide Web Consortium (Dünya Çapında Ağ Konsorsiyumu)

WCAG	:	Web Content Accessibility Guidelines (Web İçeriği Erişilebilirlik Yönergeleri)
WEF	:	World Economic Forum (Dünya Ekonomik Forumu)
WIPO	:	World Intellectual Property Organization (Dünya Fikri Mülkiyet rgt)
YK	:	Yükseköęretim Kurulu
YBE	:	Yalnu-Bilgisayar Etkileşimi
YZ	:	Yapay Zekâ
t.y.	:	Tarih Yok

KİTABIN YOL HARİTASI

Bu kitap, öğretmenliğin bilimsel bir temele dayanan ancak hiçbir zaman tek bir araç ya da yönteme indirgenemeyecek bilgelik gerektiren bir meslek olduğu düşüncesinden yola çıkmaktadır. On iki bölüm, birbirinden bağımsız konu başlıkları olarak değil, tek bir sorunun aşamalı olarak derinleşen görünümleri olarak kurgulanmıştır: bir öğretmen, öğrencisinin öğrenmesine gerçekten katkı sağlayacak kararları nasıl verebilir?

İlk üç bölüm, bu sorunun kavramsal temelini kurmaktadır. Birinci bölüm, öğretmenliğin sanıldığından daha karmaşık bir meslek olduğunu ortaya koymuş ve eğitim teknolojisini bu karmaşıklığın bilimsel bir yardımcısı olarak konumlandırmıştır. İkinci ve üçüncü bölümler ise “teknoloji” ve “eğitim teknolojisi” sözlerinin tarihsel ve kavramsal içeriğini açıklamaktadır. Buradaki amaç bir sözlük tanımı ezberletmek değil, teknolojinin yalnızca nesnelerden değil süreçlerden de oluştuğunu göstermektir.

Dördüncü, beşinci ve altıncı bölümler, bu kavramsal temel üzerine bir değerlendirme çerçevesi kurmaktadır. Dördüncü bölüm öğrenmenin ne olduğunu netleştirmiş; beşinci bölüm eğitim teknolojisinin öğrenmeye gerçekte ne tür bir katkı sağlayabileceğini kanıta dayalı bir biçimde incelemiş; altıncı bölüm ise bir eğitim teknolojisinin yararlı olup olmadığının hangi ölçütlerle değerlendirilebileceğini tartışmıştır.

Yedinci bölümden on birinci bölüme dek olan beş bölüm, bir öğretim materyalinin ya da dersin nasıl tasarlanacağını adım adım izlemektedir: öğretim tasarımının genel süreci ve ADDIE öğretim tasarımı modeli (Bölüm VII), öğrencinin çabasını ve güdülenimini destekleyen ARCS-V öğretim tasarımı modeli (Bölüm VIII), öğretilecek içeriğin hangi materyal aracılığıyla sunulacağı (Bölüm IX), bu materyalin içindeki iletinin nasıl tasarlanması gerektiği (Bölüm X) ve son olarak bu iletinin görsel olarak nasıl tasarlanıp düzenleneceği (Bölüm XI).

On ikinci ve son bölüm, önceki on bir bölümde ayrı ayrı ele alınan bu ilkelerin tek bir dersin içinde nasıl bir araya geldiğini göstermektedir. Kitabın savı burada açıkça ortaya konmuştur: iyi bir öğretim, tek bir yöntemden ya da araçtan değil, amaç, içerik, öğrenci, iletişim, materyal ve görsel sunum arasında kurulan bilinçli bir uyumdan doğmaktadır. Bu uyuma ise ancak bilgece gerçekleştirilecek bir dizi tasarım etkinliği ile ulaşılabilir.

BU KİTABI NASIL KULLANMALISINIZ

Bu kitap, eğitim teknolojisi alanına yeni başlayan öğretmen adayları için tasarlanmıştır ve alanın kuramsal temellerini uygulamayla bir arada sunmayı amaçlamaktadır. Yapıtın bütününe egemen olan “Öğretmenin En Büyük Yardımcısı” çerçevesi, teknolojinin öğretmenin yerini almadığını, tersine öğretmenin uzman yargısını güçlendiren bir araç bütünü olduğunu vurgulamaktadır. Bu çerçeve, kitabın on iki bölümünde çeşitli açılardan yeniden incelenmiştir.

Her bölüm aynı tutarlı düzenle sunulmaktadır. Bölüm, kısa bir özdeyiş ve açılış öyküsüyle başlamakta; ardından o bölümü başardığınızda kazanacağınız bilgi ve becerileri sıralayan bir “Öğrenme Çıktıları” kutusuyla sürmektedir. Bir bölüme başlamadan önce bu kutuyu okumanız, o bölümden ne beklemeniz gerektiğini önceden görmeyi sağlayacaktır.

Gövde metni boyunca çeşitli kutu türleriyle karşılaşacaksınız. “Tanım” kutuları, o bölümde ilk kez geçen kavramları özlü biçimde açıklamaktadır. “Bilim Ne Diyor?” kutuları, ele alınan konuyla ilgili araştırma bulgularını özetlemekte; “Yaygın Yanılgı” kutuları ise konuyla ilgili sık karşılaşılan yanlış inanışları düzeltmektedir. Çok işlevli bir kutu türü ise duruma göre “Kritik Ayrım”, “Düşünelim”, “Tasarım Soruları” gibi değişik başlıklarla karşınıza çıkabilir; kimi zaman konuyla ilgili ayrıntı ya da örnekleri sıralamakta, kimi zaman iki görüngü arasındaki önemli bir ayrımı vurgulamakta, kimi zaman da konuyla ilgili kendinize sorabileceğiniz soruları sunmaktadır. “Bölümler Arası Bağlantı” kutuları, bir bölümdeki kavramların önceki ya da sonraki bölümlerle nasıl ilişkilendiğini göstererek kitabı parça parça değil bütünsel bir bakışla okumanıza yardımcı olmaktadır.

Her bölümün sonundaki “Uygulayalım” kısmı, o bölümde öğrendiklerinizi uygulamaya taşıyan birkaç “Etkinlik” kutusu içermektedir; bu etkinlikler bilgisayar çalışma odası gibi bir ortamda, okul ziyareti ya da gözlem gerektirmeden başarılabilecek biçimde tasarlanmıştır. Uygulayalım kısmının hemen ardından, bölümde öğrendiğiniz anahtar sözleri kısaca anımsatan bir “Temel Kavramlar” kutusu yer almaktadır.

Kitap boyunca Aruuke, Natali, Pelinsu ve Tuğçe gibi arkadaşlarınız olacak. Bu kitap arkadaşlarınızın yaşantılarıyla sunulan anlatılar, öğretmen adayları için anlamlı olabilecektir. Bu anlatılar, soyut kavramları somut derslik ortamlarına taşımak amacıyla eklenmiştir; kendi öğretmenlik deneyiminizi düşünürken bu örneklerden yararlanabilirsiniz.

Her bölümün sonunda “Kendimizi Sınavalım” başlıklı çoktan seçmeli bir değerlendirme bulunmaktadır; bu soruları bölümü bitirir bitirmez, notlarınıza bakmadan yanıtlamanız önerilmektedir. Hemen ardından, o bölümde yararlanılan kaynakların tam listesini içeren “Bölüm Kaynakçası” yer almaktadır; bir konuyu derinleştirmek istediğinizde bu listeye başvurabilirsiniz.

Kitabın başındaki Kısaltmalar listesi, metin boyunca kullanılan kısaltmaların açıklamalarını vermektedir. Kitabın sonunda ise üç kaynak bölüm bulunmaktadır: “Sözlük” günlük dilde daha az kullanılan sözlerin tanımlarını, “Kaynakça” kitap boyunca yararlanılan tüm kaynakların birleştirilmiş listesini, “Yararlanılan Düzenleyici Belgeler” ise standart, yasa, çerçeve, kılavuz ve politika belgelerinin ayrı bir listesini sunmaktadır.

Kitap, baştan sona sırayla okunacak biçimde tasarlanmıştır; her bölüm bir öncekinin üzerinde yükselmektedir. Belirli bir konuya hızla ulaşmak isteyenler ise İçindekiler ve Konu Dizini bölümlerinden yararlanarak kitabı bir başvuru kaynağı olarak da kullanabilir.

KAYNAKÇA

- 1EdTech Consortium. (2021). *Security framework, version 1.1*.
- 1EdTech Consortium. (2026a). *Common Cartridge*®.
- 1EdTech Consortium. (2026b). *Learning Tools Interoperability*® (LTI®).
- Acemoglu, D. (2002). Technical change, inequality, and the labor market. *Journal of Economic Literature*, 40(1), 7–72. <https://doi.org/10.1257/0022051026976>
- Adams, R., Adeleke, F., Florido, A., de Magalhães Santos, L. G., Grossman, N., Junck, L., & Stone, K. (2024). *Global index on responsible AI: 2024 report*. Global Center on AI Governance.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Aldrich, F., & Sheppard, L. (2000). Graphicacy: The fourth “R”? *Primary Science Review*, 64, 8–11.
- Allen, M. W., & Sites, R. (2012). *Leaving ADDIE for SAM: An agile model for developing the best learning experiences*. ASTD Press.
- Alpizar, D., Adesope, O. O., & Wong, R. M. (2020). A meta-analysis of signaling principle in multimedia learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 68, 2095–2119. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09748-7>
- American National Standards Institute & Technical Association of the Pulp and Paper Industry. (2008). *TIP 0305-34: Developing maintenance checklists*.
- American Psychological Association. (2015). *APA dictionary of psychology* (2nd ed.). American Psychological Association.
- Apple Inc. (2024). *Human interface guidelines*.
- Association for Educational Communications and Technology. (2023). *AECT definition for educational technology*. <https://www.aect.org/aect/about/aect-definition>
- Association of College and Research Libraries. (2011). *ACRL visual literacy competency standards for higher education*. American Library Association.
- Association for Computing Machinery. (t.y.). *Dennis M. Ritchie – A. M. Turing Award laureate*. https://amturing.acm.org/award_winners/ritchie_1506389.cfm
- Atabek, O. (2020). Experienced educators’ suggestions for solutions to the challenges to technology integration. *Education and Information Technologies*. 2020(25), 5669–5685. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10243-y>
- Atabek, O. (2021). Teknolojinin anlamının gelişimi ve insan teknoloji ilişkisi. In S. Kıranlı Güngör (Ed.), *Eğitim bilimleri alanında uluslararası araştırmalar VII* (pp. 311–324). Eğitim Yayınevi. https://www.researchgate.net/publication/354922367_Teknolojinin_anlamının_gelisimi_ve_insan_teknoloji_iliskisi
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 2, pp. 89–195). Academic Press.
- Atkinson, R. K., Derry, S. J., Renkl, A., & Wortham, D. (2000). Learning from examples: Instructional principles from the worked examples research. *Review of Educational Research*, 70(2), 181–214. <https://doi.org/10.3102/00346543070002181>
- Audi, R. (Ed.). (1999). *The Cambridge dictionary of philosophy* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51(5), 267–272. <https://doi.org/10.1037/h0046669>
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556–559. <https://doi.org/10.1126/science.1736359>
- Baddeley, A. (2012). Working memory: Theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1–29.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2020). *Memory* (3rd ed.). Routledge.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 8, pp. 47–89). Academic Press.
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall.

- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997). Self-efficacy: The exercise of control. W. H. Freeman.
- Barta, A., Fodor, L. A., Tamas, B., & Szamoskozi, I. (2022). The development of students' critical thinking abilities and dispositions through the concept mapping learning method: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 37, 100481. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100481>
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge University Press.
- Beauchamp, T. L., & Childress, J. F. (2019). *Principles of biomedical ethics* (8th ed.). Oxford University Press.
- Beck, C. R. (1998). A taxonomy for identifying, classifying, and interrelating teaching strategies. *The Journal of General Education*, 47(1), 37–62. <http://www.jstor.org/stable/27797363>
- Bender, L., Renkl, A., & Eitel, A. (2021). When and how seductive details harm learning: A study using cued retrospective reporting. *Applied Cognitive Psychology*, 35(4), 948–959. <https://doi.org/10.1002/acp.3822>
- Berlin-Brandenburg Academy of Sciences and Humanities. (t.y.). *Corpus Inscriptionum Latinarum*. Retrieved July 31, 2026, from <https://www.bbaw.de/en/research/corpus-inscriptionum-latinarum>
- Berlin-Brandenburg Academy of Sciences and Humanities. (t.y.). *Inscriptiones Graecae*. Retrieved July 31, 2026, from <https://ig.bbaw.de/en/>
- Bigelow, J. (1829). *Elements of technology: Taken chiefly from a course of lectures delivered at Cambridge, on the application of the sciences to the useful arts*. Hilliard, Gray, Little, and Wilkins.
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32(3), 347–364. <https://doi.org/10.1007/BF00138871>
- Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2011). Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning. In M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M. Hough, & J. R. Pomerantz (Eds.), *Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society* (pp. 56–64). Worth Publishers.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7–74. <https://doi.org/10.1080/0969595980050102>
- Blythe, J. (2009). *Key concepts in marketing*. SAGE Publications.
- Boeskens, L., & Meyer, K. (2025). *Policies for the digital transformation of school education: Evidence from the Policy Survey on School Education in the Digital Age* (OECD Education Working Papers No. 328). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/464dab4d-en>
- Borgonovi, F., Bastagli, F., Ochojska, M., & Piumatti, G. (2025). *AI adoption in the education system: International insights and policy considerations for Italy* (OECD Artificial Intelligence Papers No. 52). OECD Publishing/Fondazione Agnelli. <https://doi.org/10.1787/69bd0a4a-en>
- Borich, G. D. (1992). *Effective teaching methods*. Merrill.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Brill. (t.y.). *Supplementum Epigraphicum Graecum Online*. Retrieved July 31, 2026, from <https://scholarlyeditions.brill.com/sego/>
- Bringhurst, R. (2012). *The elements of typographic style* (Version 4.0). Hartley & Marks Publishers.
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. (2026a). *Colour: The visible spectrum*. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/color/The-visible-spectrum>
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. (2026b). *Infrared radiation*. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/infrared-radiation>
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia. (2026c). *Ultraviolet radiation*. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/science/ultraviolet-radiation>
- Branson, R. K., Rayner, G. T., Cox, J. L., Furman, J. P., King, F. J., & Hannum, W. H. (1975). *Interservice procedures for instructional systems development* (5 vols.). Center for Educational Technology, Florida State University.
- Bringhurst, R. (2013). *The elements of typographic style* (4th ed.). Hartley & Marks.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. Pergamon Press.
- Brookhart, S. M. (2013). How to create and use rubrics for formative assessment and grading. ASCD.
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 11, 87–110. <https://doi.org/10.1023/A:1011143116306>
- Bullock, D. G. (1992). Crop rotation. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 11(4), 309–326. <https://doi.org/10.1080/07352689209382349>
- Bunge, M. (1977). *Treatise on basic philosophy: Vol. 3. Ontology I: The furniture of the world*. Reidel.

- Burrough, X., & Mandiberg, M. (2009). *Digital foundations: Intro to media design with the Adobe Creative Suite*. FLOSSManuals/BCCampus.
- Buzan, T., & Buzan, B. (1996). *The Mind Map Book*. Plume/Penguin.
- Byron, G. G. (1818). *Childe Harold's pilgrimage*. John Murray.
- Cangelosi, J. (1992). *Systematic teaching strategies*. Longman.
- Carden, G., & Freeman, J. (Eds.). (2025). *AI and the future of universities* (HEPI Report 193). Higher Education Policy Institute.
- Carroll, L. S. L. (2017). A comprehensive definition of technology from an ethological perspective. *Social Sciences*, 6(4), 126. <https://doi.org/10.3390/socsci6040126>
- CAST. (2024). *Universal Design for Learning guidelines version 3.0*. CAST.
- Cavalcanti, A. P., Barbosa, A., Carvalho, R., Freitas, F., Tsai, Y.-S., Gašević, D., & Mello, R. F. (2021). Automatic feedback in online learning environments: A systematic literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100027. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100027>
- Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T., & Rohrer, D. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. *Psychological Bulletin*, 132(3), 354–380. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.3.354>
- Challapally, A., Pease, C., Raskar, R., & Chari, P. (2025). *The GenAI divide: State of AI in business 2025*. MIT NANDA.
- Chen, B., Zhu, X., & Díaz del Castillo H., F. (2023). Integrating generative AI in knowledge building. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100184. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100184>
- Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech, with one and with two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, 25(5), 975–979.
- Choi, G. W., & Seo, J. (2024). Accessibility, usability, and universal design for learning: Discussion of three key LX/UX elements for inclusive learning design. *TechTrends*, 68, 936–945. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00987-6>
- Cicero, M. T. (2014). *De natura deorum; Academica* (H. Rackham, Trans.; Rev. ed.). Harvard University Press. (Original work published ca. 45 BCE) <https://www.loebclassics.com/view/LCL268/1933/volume.xml>
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (4th ed.). Wiley.
- Clark, R. E. (1983). Reconsidering research on learning from media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445–459. <https://doi.org/10.3102/00346543053004445>
- Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 21–29. <https://doi.org/10.1007/BF02299088>
- Clauson, G. (1972). *An Etymological Dictionary of Pre-Thirteenth-Century Turkish*. Oxford: Clarendon Press.
- Clinton-Lisell, V., Seipel, B., Gilpin, S., & Litzinger, C. (2021). *Interactive features of e-texts' effects on learning: A systematic review and meta-analysis*. *Interactive Learning Environments*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1943453>
- Coburn, C. E. (2003). Rethinking scale: Moving beyond numbers to deep and lasting change. *Educational Researcher*, 32(6), 3–12. <https://doi.org/10.3102/0013189X032006003>
- Cocea M., & Weibelzahl S. (2007) Eliciting motivation knowledge from log files towards motivation diagnosis for adaptive systems. In C. Conati, K. McCoy, & G. Paliouras (Eds.), *User Modeling 2007* (pp. 197-206). Berlin: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-73078-1_23
- Computer History Museum. (t.y.). *1947: Invention of the point-contact transistor*. The Silicon Engine.
- Computer History Museum. (t.y.). *Dennis Ritchie*. <https://computerhistory.org/profile/dennis-ritchie/>
- Confucius. (2003). *Analects: With selections from traditional commentaries* (E. Slingerland, Trans.). Hackett Publishing Company. (Original work published ca. 4th century BCE). <https://hackettpublishing.com/philosophy/asian-philosophy/analects>
- Connors, M. M., & Siegel, M. H. (1964). Differential color sensitivity in the purple region. *Journal of the Optical Society of America*, 54(11), 1374–1377. <https://doi.org/10.1364/JOSA.54.001374>
- Cooley, A. E. (2012). *The Cambridge manual of Latin epigraphy*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139020442>
- Copyright Act of 1976, Pub. L. No. 94-553, 90 Stat. 2541 (1976) (kodlanmış durumu: 17 U.S.C. §§ 101–810). <https://www.copyright.gov/title17/>
- Corpus, J. H., & Good, K. A. (2021). The effects of praise on children's intrinsic motivation revisited. In E. Brummelman (Ed.), *Psychological Perspectives on Praise* (pp. 39–46). Routledge.

- Cosgrove, J., & Cachia, R. (2025). *DigComp 3.0: European digital competence framework* (5th ed., JRC144121). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/0001149>
- Council of Europe. (2019). *Recommendation CM/Rec(2019)10 of the Committee of Ministers to member States on developing and promoting digital citizenship education*.
- Cowan, N. (2001). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(1), 87–114. <https://doi.org/10.1017/S0140525X01003922>
- Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory? *Progress in Brain Research*, 169, 323–338.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671–684. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(72\)80001-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(72)80001-X)
- Craik, F. I. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104(3), 268–294. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.104.3.268>
- Craik, F. I. M., & Watkins, M. J. (1973). The role of rehearsal in short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12(6), 599–607. [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(73\)80039-8](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(73)80039-8)
- Crespo Márquez, A., & Gómez Fernández, J. F. (2026). Standards and best practices in digital maintenance and asset management. In A. Crespo Márquez, T. Seecharan, G. Abdul-Nour, J. Amadi-Echendu, A. Sánchez Herguedas, & A. Goti Elordi (Eds.), *Digital maintenance and asset digitalization* (pp. 147–171). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-032-21502-4_7
- Croxtan, D. (1999). The Peace of Westphalia of 1648 and the origins of sovereignty. *The International History Review*, 21(3), 569–591. <https://doi.org/10.1080/07075332.1999.9640869>
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Çeken, B., & Taşkın, N. (2022). Multimedia learning principles in different learning environments: A systematic review. *Smart Learning Environments*, 9, 19. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00200-2>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- de Jong, T., & van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68(2), 179–202. <https://doi.org/10.3102/00346543068002179>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Department for Education. (2023). *Meeting digital and technology standards in schools and colleges*.
- Di Pietro, G. (2025). A meta-analysis on the effect of technology on the achievement of less advantaged students. *Computers & Education*, 229, 105228. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105228>
- Diachenko, I., Kalishchuk, S., Zhylin, M., Kyko, A., & Volkova, Y. (2022). Color education: A study on methods of influence on memory. *Heliyon*, 8(11), e11607. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11607>
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). *The systematic design of instruction* (8th ed.). Pearson.
- Dirkx, K. J. H., Skuballa, I. T., Manastirean-Zijlstra, C. S., & Jarodzka, H. (2021). Designing computer-based tests: Design guidelines from multimedia learning studied with eye tracking. *Instructional Science*, 49(5), 589–605. <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09542-9>
- Dreer, B. (2023). On the outcomes of teacher wellbeing: A systematic review of research. *Frontiers in Psychology*, 14, 1205179. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1205179>
- Dwyer, F. M. (1971). *A guide for improving visualized instruction*. Learning Services.
- Ebner, S., MacDonald, M. K., Grekov, P., & Aspiranti, K. B. (2025). A meta-analytic review of the concrete-representational-abstract math approach. *Learning Disabilities Research & Practice*, 40(1), 31–42. <https://doi.org/10.1177/09388982241292299>
- Eisenstein, E. L. (1980). *The printing press as an agent of change*. Cambridge University Press.
- Epictetus. (1925). *The discourses as reported by Arrian: Vol. 1. Discourses, Books I–II* (W. A. Oldfather, Ed. & Trans.). Harvard University Press. (Original work composed ca. early 2nd century CE). <https://www.penguinrandomhouse.ca/books/791080/discourses-books-1-2-by-epictetus/9780674991453>
- Epictetus. (1928). *The discourses as reported by Arrian: Vol. 2. Discourses, Books III–IV, fragments, and the Encheiridion* (W. A. Oldfather, Ed. & Trans.). Harvard University Press. (Original work composed ca. early 2nd century CE). <https://www.bibliovault.org/BV.book.epi?ISBN=9780674992405>
- Epigraphik-Datenbank Clauss-Slaby. (t.y.). *EDCS: Epigraphik-Datenbank Clauss-Slaby*. Retrieved July 31, 2026, from <https://db.edcs.eu/epigr/epimap.php?lang=en>
- Ericsson, K. A., & Delaney, P. F. (1999). Long-term working memory as an alternative to capacity models of working memory in everyday skilled performance. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (pp. 257–297). Cambridge University Press.

- Ericsson, K. A., & Kintsch, W. (1995). Long-term working memory. *Psychological Review*, 102(2), 211–245.
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47–61. <https://doi.org/10.1007/BF02299597>
- Esler, W., & Sciortino, P. (1991). *Methods for teaching: An overview of current practices*. Contemporary.
- Essel, H. B., Vlachopoulos, D., Essuman, A. B., & Amankwa, J. O. (2024). ChatGPT effects on cognitive skills of undergraduate students: Receiving instant responses from AI-based conversational large language models (LLMs). *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100198. <https://doi.org/10.1016/j.cae-ai.2023.100198>
- European Commission. (2023). *OOTS UX guidelines*.
- European Parliament and Council of the European Union. (2019). Directive (EU) 2019/790 of the European Parliament and of the Council of 17 April 2019 on copyright and related rights in the Digital Single Market and amending Directives 96/9/EC and 2001/29/EC. *Official Journal of the European Union*, L130, 92–125. <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/790/oj/eng>
- Faber, J. M. (2020). *Effects of digital formative assessment tools on teaching quality and student achievement* [Doctoral dissertation, University of Twente].
- Fairchild, M. D. (2013). *Color appearance models* (3rd ed.). Wiley.
- Fang, X., Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., & Xu, H. (2024). The applications of the ARCS model in instructional design, theoretical framework, and measurement tool: A systematic review of empirical studies. *Interactive Learning Environments*, 32(10), 5919–5946. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2240867>
- Fejes, A. (2008). Foucault and lifelong learning: Governing the subject. Routledge.
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., & García-Martínez, I. (2022). Assistive technology for the inclusion of students with disabilities: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 70, 1911–1930. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10127-7>
- Festinger, L. (1957). *A theory of cognitive dissonance*. Stanford University Press.
- Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu, Kanun No. 5846 (1951). T.C. Resmi Gazete, Sayı 7981. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=5846&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=3>
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2021). Principles for reducing extraneous processing in multimedia learning: Coherence, signaling, redundancy, spatial contiguity, and temporal contiguity principles. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Eds.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (3rd ed., pp. 185–198). Cambridge University Press.
- Firat, E. E., Joshi, A., & Laramée, R. S. (2022). Interactive visualization literacy: The state-of-the-art. *Information Visualization*, 21(3), 285–310. <https://doi.org/10.1177/14738716221081831>
- Flay, B. R., Biglan, A., Boruch, R. F., Castro, F. G., Gottfredson, D., Kellam, S., Mościcki, E. K., Schinke, S., Valentine, J. C., & Ji, P. (2005). Standards of evidence: Criteria for efficacy, effectiveness and dissemination. *Prevention Science*, 6, 151–175. <https://doi.org/10.1007/s11121-005-5553-y>
- Fleming, M. L., & Levie, W. H. (1978). *Instructional message design: Principles from the behavioral sciences*. Educational Technology Publications.
- Fleming, M. L. & Levie, W. H. (1993). Eds. *Instructional message design: Principles from the behavioral and cognitive sciences* (2nd ed.). Educational Technology Publications.
- Fong, C. J., Patall, E. A., Snyder, K. E., Hoff, M. A., Jones, S. J., & Zuniga-Ortega, R. E. (2023). Academic underachievement and its motivational and self-regulated learning correlates: A meta-analytic review of 80 years of research. *Educational Research Review*, 41, 100566. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100566>
- Frazee, B. M., & Rudnitski, R. A. (1995). *Integrated teaching methods*. Delmar.
- Freedman, L. (2015). *Strategy: A history*. Oxford University Press.
- Freiberg, H. J., & Driscoll, A. (1992). *Universal teaching strategies*. Allyn & Bacon.
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4th ed.). Holt, Rinehart and Winston.
- Gagné, R. M., Wager, W. W., Golas, K. C., & Keller, J. M. (2005). *Principles of instructional design* (5th ed.). Wadsworth/Thomson Learning.
- Gard, G. (2001). Work motivating factors in rehabilitation: A brief review. *Physical Therapy Reviews*, 6(2), 85–89. <https://doi.org/10.1179/ptr.2001.6.2.85>
- Gilbert, J. K. (2004). Models and modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 115–130. <https://doi.org/10.1007/s10763-004-3186-4>
- Glare, P. G. W. (Ed.). (2012). *Oxford Latin dictionary* (2nd ed., Vols. 1–2). Oxford University Press. <https://books.google.com/books?vid=ISBN9780199580316>
- Glaser, R. (1963). Instructional Technology and the Measurement of Learning Outcomes. *American Psychologist*, 18, 519–21

- Goldstein, E. B. (2014). *Sensation and perception* (9th ed.). Wadsworth.
- Gordon, A. E. (1983). *Illustrated introduction to Latin epigraphy*. University of California Press. <https://doi.org/10.2307/jj.5973193>
- Göksu, İ., & Bolat, Y. İ. (2021). Does the ARCS motivational model affect students' achievement and motivation? A meta-analysis. *Review of Education*, 9(1), 27–52. <https://doi.org/10.1002/rev3.3231>
- Granić, A. (2022). Educational technology adoption: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 27, 9725–9744. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10951-7>
- Graphic Communications Open Textbook Collective. (2015). *Graphic design and print production fundamentals*. BCcampus. <https://opentextbc.ca/graphicdesign/>
- Graves, M. E. (1941). *The Art of Color and Design*. McGraw-Hill.
- Guay, F., Chanal, J., Ratelle, C. F., Marsh, H. W., Larose, S., & Boivin, M. (2010). Intrinsic, identified, and controlled types of motivation for school subjects in young elementary school children. *British Journal of Educational Psychology*, 80(4), 711–735.
- Gustafson, K. L., & Branch, R. M. (2002). *Survey of instructional development models* (4th ed.). ERIC Clearinghouse on Information & Technology.
- Hadjimichael, D., & Tsoukas, H. (2019). Toward a better understanding of tacit knowledge in organizations: Taking stock and moving forward. *Academy of Management Annals*, 13(2), 672–703. <https://doi.org/10.5465/annals.2017.0084>
- Hascher, T., & Waber, J. (2021). Teacher well-being: A systematic review of the research literature from the year 2000–2019. *Educational Research Review*, 34, 100411. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100411>
- Hass, A. (2015). Design history. In *Graphic Communications Open Textbook Collective, Graphic design and print production fundamentals*. BCcampus. <https://opentextbc.ca/graphicdesign/chapter/chapter-1/>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Heidelberg University Library. (t.y.). *Epigraphic Database Heidelberg*. Retrieved July 31, 2026, from <https://edh.ub.uni-heidelberg.de>
- Heine, S., Krepf, M., & König, J. (2023). Digital resources as an aspect of teacher professional digital competence: One term, different definitions—A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28(4), 3711–3738. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11321-z>
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S. E. (2002). *Instructional media and technologies for learning* (7th ed.). Merrill Prentice Hall.
- Hendrick, C. (2026). *Responsive teaching: Principles for instructional agility*. UNESCO International Bureau of Education & International Academy of Education.
- Hills, R. L. (1989). *Power from steam: A history of the stationary steam engine*. Cambridge University Press.
- Hinton, C. H. (1888). *A new era of thought*. Swan Sonnenschein & Co.
- Hochschild, A. R. (1983). *The managed heart: Commercialization of human feeling*. University of California Press.
- Hoddeson, L. (1981). The discovery of the point-contact transistor. *Historical Studies in the Physical Sciences*, 12(1), 41–76. <https://doi.org/10.2307/27757489>
- Hong, J. C., Cheng, C. L., Hwang, M. Y., Lee, C. K., & Chang, H. Y. (2009). Assessing the educational values of digital games. *Journal of Computer Assisted Learning*, 25(5), 423–437.
- Hornburg, C. B., Zhang, P., Closser, A. H., Bye, J. K., Lee, J.-E., Egorova, A., Colbert, M. A., Yu, S., Valdivia, I., & Ottmar, E. (2025). Effects of spacing and color perceptual cues on middle schoolers' order-of-operations performance. *Journal of Experimental Education*, 1–22. <https://doi.org/10.1080/00220973.2025.2528691>
- Hossain, Z., Çelik, Ö., & Hertel, C. (2024). Academic integrity and copyright literacy policy and instruction in K-12 schools: A global study from the perspective of school library professionals. *International Journal for Educational Integrity*, 20, 4. <https://doi.org/10.1007/s40979-024-00150-x>
- Houston, W. R., Clift, R. T., Freiberg, H. J., & Warner, A. R. (1988). *Touch the future — Teach! West*.
- Hu, J., & Zhang, J. (2021). The effect of cue labeling in multimedia learning: Evidence from eye tracking. *Frontiers in Psychology*, 12, 736922. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.736922>
- Industrial Internet Consortium. (2019). *The Industrial Internet Reference Architecture (IIRA), version 1.9*. <https://www.iiconsortium.org/pdf/IIRA-v1.9.pdf>
- Instructional Design Central. (t.y.). History of instructional design. Retrieved July 16, 2026, from <https://www.instructionaldesigncentral.com/instructional-design-history>
- International Organization for Standardization, International Electrotechnical Commission, & Institute of Electrical and Electronics Engineers. (2022). *ISO/IEC/IEEE 14764:2022: Software engineering—Software life cycle processes—Maintenance*.

- International Organization for Standardization. (2012). *ISO 13374-3:2012: Condition monitoring and diagnostics of machines—Data processing, communication and presentation—Part 3: Communication*.
- International Organization for Standardization. (2014). *ISO 18436-2:2014: Condition monitoring and diagnostics of machines—Requirements for qualification and assessment of personnel—Part 2: Vibration condition monitoring and diagnostics*.
- International Organization for Standardization. (2015). *ISO 9000:2015 quality management systems—Fundamentals and vocabulary*.
- International Organization for Standardization. (2016). *ISO 14224:2016: Petroleum, petrochemical and natural gas industries—Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment*.
- International Organization for Standardization. (2018a). *ISO 9241-11:2018: Ergonomics of human-system interaction—Part 11: Usability: Definitions and concepts*.
- International Organization for Standardization. (2018b). *ISO 45001:2018: Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use*.
- International Organization for Standardization. (2024). *ISO 55000:2024: Asset management—Vocabulary, overview and principles*.
- International Society for Technology in Education. (2024). *ISTE standards*.
- ISO/IEC/IEEE. (2017). *ISO/IEC/IEEE 24765:2017 systems and software engineering—Vocabulary*.
- Isocrates. (1929). *On the peace, Areopagiticus, Against the sophists, Antidosis, Panathenaicus* (G. Norlin, Ed. & Trans.). Harvard University Press. (Original works composed ca. 391–339 BCE). <https://www.loebclassics.com/view/LCL229/1929/volume.xml>
- Jacobsen, D., Eggen, P. D., & Kauchak, D. P. (1989). *Methods for teaching: A skills approach* (3rd ed.). Merrill.
- James, W. (1890). *The principles of psychology* (Vol. 1–2). Henry Holt and Company.
- Januszewski, A., & Molenda, M. (Eds.). (2008). *Educational technology: A definition with commentary*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Jerrim, J., & Sims, S. (2021). When is high workload bad for teacher wellbeing? Accounting for the non-linear contribution of specific teaching tasks. *Teaching and Teacher Education*, 105, 103395. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103395>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>
- Johnson-Barlow, E., & Lehnen, C. (2021). A scoping review of the application of systematic instructional design and instructional design models by academic librarians. *The Journal of Academic Librarianship*, 47(5), 102382. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2021.102382>
- Kaliisa, R., Misiejuk, K., López-Pernas, S., Khalil, M., & Saqr, M. (2023). Have learning analytics dashboards lived up to the hype? A systematic review of impact on students' achievement, motivation, participation and attitude. *Proceedings of the International Conference on Learning Analytics and Knowledge*.
- Karaman, P. (2021). The effect of formative assessment practices on student learning: A meta-analysis study. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 8(4), 801–817. <https://doi.org/10.21449/ijate.870300>
- Kariou, A., Koutsimani, P., Montgomery, A., & Lainidi, O. (2021). Emotional labor and burnout among teachers: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23), 12760. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312760>
- Keats, J. (1820). Ode on a Grecian Urn. In *Lamia, Isabella, the Eve of St. Agnes, and other poems*. Taylor and Hessey.
- Keller, J. M. (1979). Motivation and instructional design: A theoretical perspective. *Journal of Instructional Development*, 2(4), 26–34. <https://doi.org/10.1007/BF02904345>
- Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status* (pp. 383–434). Lawrence Erlbaum Associates.
- Keller, J. M. (1984). The use of the ARCS model of motivation in teacher training. In K. E. Shaw (Ed.), *Aspects of educational technology: Vol. XVII. Staff development and career updating*. Kogan Page.
- Keller, J. M. (1987a). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2–10. <https://doi.org/10.1007/BF02905780>
- Keller, J. M. (1987c). The systematic process of motivational design. *Performance and Instruction*, 26(9), 1–8. <https://doi.org/10.1002/pfi.4160260902>
- Keller, J. M. (2008a). An integrative theory of motivation, volition, and performance. *Technology, Instruction, Cognition, and Learning*, 6(2), 79–104.

- Keller, J. M. (2008b). First principles of motivation to learn and e3-learning. *Distance Education*, 29(2), 175–185. <https://doi.org/10.1080/01587910802154970>
- Keller, J. M. (2010). *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1250-3>
- Keller, J. M. (2012). *Education lecture I: The ARCS model for nursing education* [Conference presentation]. 22nd Japan Academy of Nursing Education.
- Keller, J. M. (2016). Motivation, learning, and technology: Applying the ARCS-V motivation model. *Participatory Educational Research*, 3(2), 1–15. <https://doi.org/10.17275/per.16.06.3.2>
- Keller, J. M., & Burkman, E. (1993). Motivation principles. In M. Fleming & W. H. Levie (Eds.), *Instructional message design: Principles from the behavioral and cognitive sciences* (2nd ed., pp. 3–49). Educational Technology Publications.
- Keller, J. M., & Deimann, M. (2018). Motivation, volition, and performance. In R. A. Reiser & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and issues in instructional design and technology* (4th ed.). Pearson.
- Keller, J. M., Deimann, M., & Liu, Z. (2005). Effects of integrated motivational and volitional tactics on study habits, attitudes, and performance. In M. Simonson & M. Crawford (Eds.), *Proceedings of the Annual Convention of the Association for Educational Communications and Technology* (pp. 234–241). AECT.
- Kennedy, G. A. (1994). *A new history of classical rhetoric*. Princeton University Press.
- Kenning, M.-M. (2007). *ICT and language learning: From print to the mobile phone*. Palgrave Macmillan.
- Kim, B., Reif, E., Wattenberg, M., Bengio, S., & Mozer, M. C. (2021). Neural networks trained on natural scenes exhibit gestalt closure. *Computational Brain & Behavior*, 4(3), 251–263. <https://doi.org/10.1007/s42113-021-00100-7>
- Kim, M. S. (2021). A systematic review of the design work of STEM teachers. *Research in Science & Technological Education*, 39(2), 131–155. <https://doi.org/10.1080/02635143.2019.1682988>
- King-Sears, M. E., Stefanidis, A., Evmenova, A. S., Rao, K., Mergen, R. L., Owen, L. S., & Strimel, M. M. (2023). Achievement of learners receiving UDL instruction: A meta-analysis. *Teaching and Teacher Education*, 122, 103956. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103956>
- Kirkpatrick, J. D., & Kirkpatrick, W. K. (2016). *Kirkpatrick's four levels of training evaluation*. ATD Press.
- Kirschner, P. A., & Hendrick, C. (2024). *How learning happens: Seminal works in educational psychology and what they mean in practice* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003395713>
- Kirschner, P. A., Hendrick, C., & Heal, J. (2022). *How teaching happens: Seminal works in teaching and teacher effectiveness and what they mean in practice*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003228165>
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Kitchin, R. (2014). *The data revolution: Big data, open data, data infrastructures and their consequences*. Sage.
- Knudsen, E. I. (2007). Fundamental components of attention. *Annual Review of Neuroscience*, 30, 57–78. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.30.051606.094256>
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt psychology*. Harcourt, Brace.
- Koh, J. H. L., & Daniel, B. K. (2022). Shifting online during COVID-19: A systematic review of teaching and learning strategies and their outcomes. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19, 56. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00361-7>
- Kozma, R. B. (1994). Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 7–19. <https://doi.org/10.1007/BF02299087>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günne-mann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., Weller, J., Kuhn, J., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Köhler, W. (1929). *Gestalt psychology*. Liveright.
- König, J., Santagata, R., Scheiner, T., Adleff, A.-K., Yang, X., & Kaiser, G. (2022). Teacher noticing: A systematic literature review of conceptualizations, research designs, and findings on learning to notice. *Educational Research Review*, 36, 100453. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100453>
- Krushinskaia, K., Elen, J., & Raes, A. (2024). Effects of generative artificial intelligence on instructional design outcomes and the mediating role of pre-service teachers' prior knowledge of different types of instructional design tasks. In A. M. Olney, I. A. Chounta, Z. Liu, O. C. Santos, & I. I. Bittencourt (Eds.), *Artificial intelli-*

- gence in education (pp. 395–400). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-64312-5_49
- Kumar, S., Gunn, A., Rose, R., Pollard, R., Johnson, M., & Ritzhaupt, A. D. (2024). The role of instructional designers in the integration of generative artificial intelligence in online and blended learning in higher education. *Online Learning*, 28(3), 207–231. <https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4501>
- Lamotte, A.-S., Essadek, A., Shadili, G., Perez, J.-M., & Raft, J. (2021). The impact of classroom chatter noise on comprehension: A systematic review. *Perceptual and Motor Skills*, 128(3), 1275–1291. <https://doi.org/10.1177/00315125211005935>
- Lavie, N. (1995). Perceptual load as a necessary condition for selective attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(3), 451–468.
- Lazar, J. (2001). *İletişim bilimi (C. Anık, Çev.)*. Vadi Yayınları.
- Lee, K., Yoo, B., Choi, B., Lee, B., & Jang, I. C. (2026). The arrival of AI digital textbook: EdTech policy assemblage in South Korea. *Postdigital Science and Education*, 8(2), 387–410. <https://doi.org/10.1007/s42438-025-00614-4>
- Lee, T. H. C. (2000). *Education in traditional China: A history*. Brill.
- Levie, W. H., & Lentz, R. (1982). Effects of text illustrations: A review of research. *Educational Communication and Technology Journal*, 30(4), 195–232.
- Levin, H. M., McEwan, P. J., Belfield, C., Bowden, A. B., & Shand, R. (2018). *Economic evaluation in education: Cost-effectiveness and benefit-cost analysis* (3rd ed.). SAGE.
- Lewis, C. T., & Short, C. (1879). *A Latin dictionary: Founded on Andrews' edition of Freund's Latin dictionary*. Clarendon Press. <https://www.perseus.tufts.edu/hopper/text?doc=Perseus:text:1999.04.0059>
- Li, K., & Keller, J. M. (2018). Use of the ARCS model in education: A literature review. *Computers & Education*, 122, 54–62. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.03.019>
- Li, Y., & Fu, K. (2022). Research on minimalism in interface design based on Gestalt psychology. In *Proceedings of the 2022 International Conference on Science Education and Art Appreciation (SEAA 2022)* (pp. 825–837). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-2-494069-05-3_101
- Liddell, H. G., Scott, R., Jones, H. S., & McKenzie, R. (1996). *A Greek-English lexicon* (9th ed., with a revised supplement). Clarendon Press.
- Lidwell, W., Holden, K., & Butler, J. (2010). *Universal principles of design* (2nd ed.). Rockport Publishers.
- Liu, X., Guo, B., He, W., & Hu, X. (2025). Effects of generative artificial intelligence on K-12 and higher education students' learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 63(5), 1249–1291. <https://doi.org/10.1177/07356331251329185>
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- Lo, C. K., & Hew, K. F. (2022). Design principles for fully online flipped learning in health professions education: A systematic review of research during the COVID-19 pandemic. *BMC Medical Education*, 22, 720. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03782-0>
- Lu, J., Schmidt, M., Lee, M., & Huang, R. (2022). Usability research in educational technology: A state-of-the-art systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 70, 1951–1992. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10152-6>
- Lu, L., & Sides, M. L. C. (2022). Instructional design for effective teaching: The application of ADDIE model in a college reading lesson. *Practitioner to Practitioner*, 11(1), 4–12.
- Lythreathis, S., Singh, S. K., & El-Kassar, A.-N. (2022). The digital divide: A review and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121359. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121359>
- Ma, N., & Zhong, Z. (2025). A meta-analysis of the impact of generative artificial intelligence on learning outcomes. *Journal of Computer Assisted Learning*, 41(5), e70117. <https://doi.org/10.1111/jcal.70117>
- Madigan, D. J., & Kim, L. E. (2021). Does teacher burnout affect students? A systematic review of its association with academic achievement and student-reported outcomes. *International Journal of Educational Research*, 105, 101714. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101714>
- Madigan, D. J., & Kim, L. E. (2023). Teacher burnout and physical health: A systematic review. *International Journal of Educational Research*, 119, 102173. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102173>
- Madronio, J. T. D. (2023). Maintenance and support system for information and communication technology (ICT) resources. *American Journal of Education and Technology*, 2(2), 76–83. <https://doi.org/10.54536/ajet.v2i2.1619>
- Mager, R. F. (1962). *Preparing objectives for programmed instruction*.
- Mager, R. F. (1997). *Preparing instructional objectives* (3rd ed.). Center for Effective Performance.

- Main, R. G. (1993). Integrating motivation into the instructional design process. *Educational Technology*, 33(12), 37–41.
- Marcus Aurelius. (1916). *Marcus Aurelius* (C. R. Haines, Ed. & Trans.). Harvard University Press. (Original work composed ca. 170–180 CE). <https://www.harvard.com/book/9780674990647>
- Markelj, N., Kovač, M., Leskošek, B., & Jurak, G. (2024). Occupational health disorders among physical education teachers compared to classroom and subject specialist teachers. *Frontiers in Public Health*, 12, 1390424. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1390424>
- Martin, C., Cooper, M., & Kavakli, M. (2022). Review of Gestalt principles used in computer games: An evaluation of graphical user interface design. In O. Levina, L. Berntzen, & S. Papavasiliou (Eds.), *The Sixteenth International Conference on Digital Society (ICDS 2022)* (pp. 28–36). IARIA.
- Marx, L. (2010). Technology: The emergence of a hazardous concept. *Technology and Culture*, 51(3), 561–577. <https://doi.org/10.1353/tech.2010.0009>
- Mascolo, M. F. (2009). Beyond student-centered and teacher-centered pedagogy: Teaching and learning as guided participation. *Pedagogy and the Human Sciences*, 1(1), 3–27. <https://scholarworks.merrimack.edu/phs/vol1/iss1/6>
- Maslach, C., Schaufeli, W. B., & Leiter, M. P. (2001). Job burnout. *Annual Review of Psychology*, 52, 397–422. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.397>
- Mayer, R. E. (2008). *Learning and instruction* (2nd ed.). Pearson Merrill Prentice Hall.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316941355>
- Mayer, R. E., & Fiorella, L. (Eds.). (2021). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- McGaugh, J. L. (2000). Memory—a century of consolidation. *Science*, 287(5451), 248–251. <https://doi.org/10.1126/science.287.5451.248>
- McKeown, M. (2019). *The strategy book*. Pearson UK.
- McLean, B. H. (2002). *An introduction to Greek epigraphy of the Hellenistic and Roman periods: From Alexander the Great down to the reign of Constantine*. University of Michigan Press. <https://doi.org/10.3998/mpub.23012>
- McLuhan, M. (1964). *Understanding media: The extensions of man*. McGraw-Hill.
- McNeil, J., & Wiles, J. (1990). *The essentials of teaching: Decisions, plans, methods*. Macmillan.
- McQuail, D., & Windahl, S. (1993). *Communication models for the study of mass communications* (2nd ed.). Longman.
- Mei, Q., Chan, N. N., Gill, R. S., Subramaniam, N., Motevalli, S., & Ang, C.-S. (2025). Impact of attention, relevance, confidence, satisfaction (ARCS) model on teaching effectiveness in higher education: A systematic review. *Discover Education*, 4, 252. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00674-5>
- Merrill, M.D. (1994). *Instructional design theory*. Educational Technology Publications.
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43–59. <https://doi.org/10.1007/BF02505024>
- Messer, M., Brown, N. C. C., Kölling, M., & Shi, M. (2023). *Automated grading and feedback tools for programming education: A systematic review*. ACM Transactions on Computing Education.
- Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2), 81–97. <https://doi.org/10.1037/h0043158>
- Miller, G. A., Galanter, E., & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. Holt, Rinehart & Winston.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2007). *MEBBİS: Millî Eğitim Bakanlığı Bilişim Sistemleri*.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *Yenilikçi yaklaşımlarla teknoloji odaklı öğrenme senaryoları için öğretmen el kitabı*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2025a). *Eğitimde yapay zekâ politika belgesi ve eylem planı (2025-2029)*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2025b). *Yapay zekâ ve eğitim: Öğretmenler için uygulamalı prompt mühendisliği ve üretken araçlarla yenilikçi öğrenme stratejileri*. Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- MIMOSA. (2026). *What is MIMOSA?* <https://www.mimosa.org/what-is-mimosa/>
- Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. (2019). *GIGA School Initiative*.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

- Mitcham, C. (1994). *Thinking through technology: The path between engineering and philosophy*. University of Chicago Press.
- Molenda, M. (2003). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 42(5), 34–36. <https://doi.org/10.1002/pfi.4930420508>
- Montanari, F. (2015). *The Brill dictionary of Ancient Greek* (M. Goh & C. Schroeder, Eds.). Brill. <https://books.google.com/books?id=w1ge0gEACAAJ>
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.1080/08923648909526659>
- Morales González, B. (2022). Diseño instruccional según el modelo ADDIE en la formación inicial docente [Instructional design according to the ADDIE model in initial teacher training]. *Apertura*, 14(1), 80–95. <https://doi.org/10.32870/Ap.v14n1.2160>
- Morina, F., Fütterer, T., Hübner, N., Zitzmann, S., & Fischer, C. (2025). Effects of online teacher professional development on teacher-, classroom-, and student-level outcomes: A meta-analysis. *Computers & Education*, 228, 105247. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105247>
- Morrison, G. R., Ross, S. M., Morrison, J. R., & Kalman, H. K. (2019). *Designing effective instruction* (8th ed.). Wiley.
- Mouta, A., Pinto-Llorente, A. M., & Torrecilla-Sánchez, E. M. (2024). Uncovering blind spots in education ethics: Insights from a systematic literature review on artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34, 1166–1205. <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00384-9>
- Muharib, R., Walker, V., & Dunn, W. (2023). Effects of interventions involving tablet-based speech-generating devices for individuals with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s10803-023-06173-6>
- Mullens, A. M., & Hoffman, B. (2023). The affordability solution: A systematic review of open educational resources. *Educational Psychology Review*, 35, 72. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09793-7>
- Mutlu-Bayraktar, D., Coşgun, V., & Altan, T. (2019). Cognitive load in multimedia learning environments: A systematic review. *Computers & Education*, 141, 103618. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103618>
- Nakajima, K., Nakano, H., Watanabe, A., & Suzuki, K. (2013a). Proposal for the volition subcategories of the ARCS-V model. *International Journal for Educational Media and Technology*, 7(1), 59–69.
- Nakajima, K., Nakano, H., Watanabe, A., & Suzuki, K. (2013b). Verification of the practical uses of the ARCS-V model. *Paper presented at the International Conference on Media in Education*.
- NASA Science. (2025). *Introduction to the electromagnetic spectrum*. https://science.nasa.gov/ems/01_intro/
- National Center for Education Statistics. (2018). *Public school teacher spending on classroom supplies*. U.S. Department of Education.
- National Fire Protection Association. (2023). *NFPA 70B: Standard for electrical equipment maintenance*.
- National Museums Scotland. (2024). *The Newcomen engine and its role in Britain's Industrial Revolution*.
- Nielsen, J. (1994). *Usability engineering*. Morgan Kaufmann.
- Nielsen, J., & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. *Proceedings of the ACM CHI'90 Conference*, 249–256. <https://doi.org/10.1145/97243.97281>
- Nissenbaum, H. (2010). *Privacy in context: Technology, policy, and the integrity of social life*. Stanford University Press.
- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Harris, N. R., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2022). Multimedia design for learning: An overview of reviews with meta-meta-analysis. *Review of Educational Research*, 92(3), 413–454. <https://doi.org/10.3102/00346543211052329>
- Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things* (Rev. ed.). Basic Books.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge University Press.
- Nukpe, P. (2012). Motivation: Theory and use in higher education. *Investigations in University Teaching and Learning*, 8, 11–17.
- OECD. (2023). *OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
- OECD. (2025a). *Results from TALIS 2024: The demands of teaching*. OECD Publishing.
- OECD. (2025b). *Results from TALIS 2024: Thriving in teaching*. OECD Publishing.
- OECD. (2025c). *Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education* (Review draft). OECD Publishing.
- OECD. (2025d). *Results from TALIS 2024: The state of teaching*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/90df6235-en>

- OECD. (2025e). *Unlocking high-quality teaching*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f5b82176-en>
- OECD. (2026). *OECD digital education outlook 2026: Exploring effective uses of generative AI in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (2018). *Curriculum: Foundations, principles, and issues* (7th ed.). Pearson.
- Osgood, C. E., & Sebeok, T. A. (Eds.). (1954). Psycholinguistics: A survey of theory and research problems. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 49(4, Part 2), 1–46.
- Osiander, A. (2001). Sovereignty, international relations, and the Westphalian myth. *International Organization*, 55(2), 251–287. <https://doi.org/10.1162/00208180151140577>
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford University Press.
- Packard Humanities Institute. (t.y.). *Classical Latin texts*. <https://latin.packhum.org>
- Packard Humanities Institute. (t.y.). *Searchable Greek inscriptions*. <https://inscriptions.packhum.org/>
- Pang, F., & Datu, J. A. D. (2025). Can digital assistive technology interventions foster well-being among students with disabilities? A meta-analytic review. *Educational Research Review*, 49, 100729. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100729>
- Papillon, T. L. (Trans.). (2010). *Isocrates II*. University of Texas Press.
- Park, S. W. (2018). Motivation theories and instructional design. In R. E. West (Ed.), *Foundations of learning and instructional design technology*. EdTech Books. <https://edtechbooks.org/lidtfoundations>
- Parsons, B., & Curry, J. H. (2024). Can ChatGPT pass graduate-level instructional design assignments? Potential implications of artificial intelligence in education and a call to action. *TechTrends*, 68(1), 67–78. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00912-3>
- Pausanias. (1935). *Description of Greece: Vol. 4. Books 8.22–10* (W. H. S. Jones, Ed. & Trans.). Harvard University Press. (Original work composed ca. second half of the 2nd century CE). <https://books.google.com/books?id=7yib0QEACAAJ>
- Peng, X., Xu, Q., Chen, Y., Zhou, C., Ge, Y., & Li, N. (2021). An eye tracking study: Positive emotional interface design facilitates learning outcomes in multimedia learning? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 40. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00274-x>
- Perkins, D. N., & Salomon, G. (1992). Transfer of learning. In T. Husén & T. N. Postlethwaite (Eds.), *The international encyclopedia of education* (2nd ed., pp. 425–441). Pergamon Press.
- Perseus Digital Library. (t.y.). Greek and Roman materials. Tufts University. <https://www.perseus.tufts.edu/hopper/collection?collection=Perseus:collection:Greco-Roman>
- Peirce, C. S. (1955). *Philosophical writings of Peirce* (J. Buchler, Ed.). Dover Publications.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research, and applications* (2nd ed.). Merrill Prentice Hall.
- Pizlo, Z., Wang, J. Z., Doshier, B., & Steinman, R. M. (2026). Current status of mathematical foundations of the Gestalt concepts in psychophysics. *Journal of Vision*, 26(2), 10. <https://doi.org/10.1167/jov.26.2.10>
- Plutchik, R. (2001). The nature of emotions: Human emotions have deep evolutionary roots, a fact that may explain their complexity and provide tools for clinical practice. *American Scientist*, 89(4), 344–350. <https://doi.org/10.1511/2001.28.344>
- Pridmore, R. W. (2016). When do short-wave cones signal blue or red? A solution introducing the concept of primary and secondary cone outputs. *PLOS ONE*, 11(4), e0154048. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0154048>
- Quintilian. (2002). *The orator's education: Vol. 3. Books 6–8* (D. A. Russell, Ed. & Trans.). Harvard University Press. (Original work published ca. 95 CE). <https://mitpressbookstore.mit.edu/book/9780674995932>
- Raymond, E. S., & Landley, R. W. (2004). *The art of Unix usability*. <http://www.catb.org/esr/writings/taouu/>
- Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>
- Redish, J. C. (2007). *Letting Go of the Words: Writing Web Content that Works*. Morgan Kaufmann.
- Reeves, T. C., & Hedberg, J. G. (2003). *Interactive learning systems evaluation*. Educational Technology Publications.
- Reigeluth, C. M. (Ed.). (1983). *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Reiser, R. A. (1994). Clark's invitation to the dance: An instructional designer's response. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 45–48. <https://doi.org/10.1007/BF02299090>
- Reiser, R. A. (2001). A history of instructional design and technology: Part II: A history of instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 49(2), 57–67. <https://doi.org/10.1007/BF02504928>

- Reiser, R.A. (2012). Gagne, Robert Mills (1916–2002). In Seel, N.M. (Eds), *Encyclopedia of the Sciences of Learning*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_117
- Rexigel, E., Kuhn, J., Becker, S., & Malone, S. (2024). The more the better? A systematic review and meta-analysis of the benefits of more than two external representations in STEM education. *Educational Psychology Review*, 36, 124. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09958-y>
- Richardson, J. T. E. (2022). *The legibility of serif and sans serif typefaces: Reading from paper and reading from screens*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-90984-0>
- Richter, J., Scheiter, K., & Eitel, A. (2016). Signaling text-picture relations in multimedia learning: A comprehensive meta-analysis. *Educational Research Review*, 17, 19–36. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.12.003>
- Rimar, S. (1996). *Message design: Concepts and applications*. Educational Technology Publications.
- Riordan, M., & Hoddeson, L. (1997). *Crystal fire: The birth of the information age*. W. W. Norton.
- Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(9), 676–688. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>
- Roediger, H. L., III, & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention. *Psychological Science*, 17(3), 249–255. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01693.x>
- Rogers, T. B., Kuiper, N. A., & Kirker, W. S. (1977). Self-reference and the encoding of personal information. *Journal of Personality and Social Psychology*, 35(9), 677–688. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.35.9.677>
- Rossett, A. (1987). *Training needs assessment*. Educational Technology Publications.
- Ruiz-Redondo, A., Garate, D., Rivero, O., & diğlerli. (2025). The role of Palaeolithic cave-art: Estimating social investment in symbolic expressions through the making cost. *Journal of Archaeological Method and Theory*. <https://doi.org/10.1007/s10816-025-09707-7>
- Rumelt, R. P. (2011). *Good strategy / bad strategy*. Crown Business.
- SAE International. (2009). *JA1011: Evaluation criteria for reliability-centered maintenance (RCM) processes*.
- SAE International. (2011). *JA1012: A guide to the reliability-centered maintenance (RCM) standard*.
- Saettler, P. (1990). *The evolution of American educational technology*. Libraries Unlimited.
- Saettler, P. (2004). *The evolution of American educational technology*. Information Age Publishing.
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32, 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Sailer, M., Maier, R., Berger, S., Kastorff, T., & Stegmann, K. (2024). Learning activities in technology-enhanced learning: A systematic review of meta-analyses and second-order meta-analysis in higher education. *Learning and Individual Differences*, 112, 102446. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102446>
- Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition, and learning: An exploration of how symbolic forms cultivate mental skills and affect knowledge acquisition*. Jossey-Bass.
- Sappho, & Alcaeus. (1982). *Greek lyric: Vol. 1. Sappho and Alcaeus* (D. A. Campbell, Ed. & Trans.). Harvard University Press. (Original work composed ca. late 7th–early 6th century BCE). <https://books.google.com/books?id=ZaXhAAAAMAAJ>
- Saskatchewan Education. (1991). *Instructional approaches: A framework for professional practice*. Saskatchewan Education.
- Schatzberg, E. (2018). *Technology: Critical history of a concept*. University of Chicago Press.
- Schneider, S., Beege, M., Nebel, S., & Rey, G. D. (2018). A meta-analysis of how signaling affects learning with media. *Educational Research Review*, 23, 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.11.001>
- Shneiderman, B. (2022). *Human-centered AI*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780192845290.001.0001>
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Schramm, W. (1954a). How communication works. In W. Schramm (Ed.), *The process and effects of mass communication* (pp. 3–26). University of Illinois Press.
- Schramm, W. (1954b). *The process and effects of mass communication*. University of Illinois Press.
- Schunk, D. H. (2020). *Learning theories: An educational perspective* (8th ed.). Pearson.
- Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values: Theoretical advances and empirical tests in 20 countries. *Advances in Experimental Social Psychology*, 25, 1–65. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60281-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60281-6)
- Scott, R. A. (2003). *The Gothic enterprise: A guide to understanding the medieval cathedral*. University of California Press.
- Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. In R. W. Tyler, R. M. Gagné & M. Scriven (Eds.), *Perspectives of curriculum evaluation* (Vol. 1, pp. 39-83). Rand McNally.
- Scriven, M. (1991). *Evaluation thesaurus* (4th ed.). Sage.

- Seels, B. B., & Richey, R. C. (1994). *Instructional technology: The definition and domains of the field*. Association for Educational Communications and Technology.
- Seneca, L. A. (1920). *Epistles: Vol. 2. Epistles 66–92* (R. M. Gummere, Ed. & Trans.). Harvard University Press. (Original work composed ca. 62–65 CE). <https://books.google.com/books?id=nWLeQwAACAAJ>
- Shahjad, & Mustafa, K. (2022). A systematic literature review on learning apps evaluation. *Journal of Information Technology Education: Research*, 21, 663–700. <https://doi.org/10.28945/5042>
- Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153–189. <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
- Simeone, L. (2020). Characterizing strategic design processes in relation to definitions of strategy from military, business and management studies. *The Design Journal*, 23(4), 515–534. <https://doi.org/10.1080/14606925.2020.1758472>
- Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial* (3rd ed.). MIT Press.
- Singal, A. G., Higgins, P. D. R., & Waljee, A. K. (2014). A primer on effectiveness and efficacy trials. *Clinical and Translational Gastroenterology*, 5, e45. <https://doi.org/10.1038/ctg.2013.13>
- Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. *Science*, 128(3330), 969–977. <https://doi.org/10.1126/science.128.3330.969>
- Skulmowski, A., & Rey, G. D. (2022). Is a preference for realism really naïve after all? A cognitive model of learning with realistic visualizations. *Educational Psychology Review*, 34, 649–675. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09638-1>
- Slamecka, N. J., & Graf, P. (1978). The generation effect: Delineation of a phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4(6), 592–604. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.4.6.592>
- Slattery, P., Saeri, A. K., Grundy, E. A. C., Graham, J., Noetel, M., Uuk, R., Dao, J., Pour, S., Casper, S., & Thompson, N. (2024). The AI risk repository: A comprehensive meta-review, database, and taxonomy of risks from artificial intelligence. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.12622>
- Snelbecker, G. E. (1974). *Learning theory, instructional theory, and psychoeducational design*. McGraw-Hill.
- Soderstrom, N. C., & Bjork, R. A. (2015). Learning versus performance: An integrative review. *Perspectives on Psychological Science*, 10(2), 176–199. <https://doi.org/10.1177/1745691615569000>
- Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (2001). *Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach*. Guilford Press.
- Sortwell, A., Trimble, K., Ferraz, R., Geelan, D. R., Hine, G., Ramirez-Campillo, R., Carter-Thuillier, B., Gkintoni, E., & Xuan, Q. (2024). A systematic review of meta-analyses on the impact of formative assessment on K-12 students' learning: Toward sustainable quality education. *Sustainability*, 16(17), 7826. <https://doi.org/10.3390/su16177826>
- Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs: General and Applied*, 74(11), 1–29. <https://doi.org/10.1037/h0093759>
- Steuer, J. (1992). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*, 42(4), 73–93. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1992.tb00812.x>
- Stipek, D. J. (1988). *Motivation to learn: From theory to practice*. Prentice Hall.
- Stock-Allen, N. (t.y.). *An introduction to the history of graphic design*. <http://www.designhistory.org/index.html>
- Strelan, P., Osborn, A., & Palmer, E. (2020). The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. *Educational Research Review*, 30, 100314. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100314>
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8126-4>
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31, 261–292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251–296. <https://doi.org/10.1023/A:1022193728205>
- Tang, H., Lin, Y.-J., & Qian, Y. (2021). Improving K-12 teachers' acceptance of open educational resources by open educational practices: A mixed methods inquiry. *Educational Technology Research and Development*, 69(6), 3209–3232. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10046-z>

- Tella, A. (2007). The impact of motivation on student's academic achievement and learning outcomes in mathematics among secondary school students in Nigeria. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 149-156.
- Tessmer, M., & Richey, R. C. (1997). The role of context in learning and instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 45(2), 85-115. <https://doi.org/10.1007/BF02299526>
- Thesaurus Linguae Graecae. (t.y.). University of California, Irvine. <http://stephanus.tlg.uci.edu/>
- Thompson, P. (2017). *Foundations of educational technology*. Oklahoma State University Library. <https://open.library.okstate.edu/foundationsofeducationaltechnology>
- Times Education Commission. (2022). *Bringing out the best: The Times Education Commission final report*. The Times.
- Tinoca, L., Piedade, J., Santos, S., Pedro, A., & Gomes, S. (2022). Design-based research in the educational field: A systematic literature review. *Education Sciences*, 12(6), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci12060410>
- Tomasello, M. (2014). *A Natural History of Human Thinking*. Harvard University Press.
- Treisman, A. M., & Gelade, G. (1980). A feature-integration theory of attention. *Cognitive Psychology*, 12(1), 97-136.
- Tripp, S. D., & Bichelmeyer, B. (1990). Rapid prototyping: An alternative instructional design strategy. *Educational Technology Research and Development*, 38(1), 31-44. <https://doi.org/10.1007/BF02298246>
- Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80(5), 352-373. <https://doi.org/10.1037/h0020071>
- Türk Dil Kurumu. (t.y.). *Güncel Türkçe Sözlük*. <https://sozluk.gov.tr>
- UCAR Center for Science Education. (t.y.). *Wavelength of blue and red light*. <https://scied.ucar.edu/image/wavelength-blue-and-red-light-image>
- U.S. Department of Education, Office of the Chief Information Officer. (2024). *Information technology (IT) maintenance (MA) standard* (Version 5.4). <https://www.ed.gov/media/document/2025-maintenance-standards-109740.pdf>
- U.S. General Services Administration. (2024). *Human-centered design guide series*. <https://Digital.gov>
- UNESCO Institute for Statistics. (2012). *International standard classification of education: ISCED 2011*. UNESCO.
- UNESCO. (2023a). *Global education monitoring report 2023: Technology in education—A tool on whose terms?* UNESCO. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- UNESCO. (2023b). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO.
- UNESCO. (2025). *AI and education: Guidance for policy-makers*. UNESCO Publishing.
- Valverde-Berrocoso, J., Acevedo-Borrega, J., & Cerezo-Pizarro, M. (2022). Educational technology and student performance: A systematic review. *Frontiers in Education*, 7, 916502. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.916502>
- van Alten, D. C. D., Phielix, C., Janssen, J., & Kester, L. (2019). Effects of flipping the classroom on learning outcomes and satisfaction: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 28, 100281. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.05.003>
- Vitruvius. (1931). *On architecture: Vol. 1. Books 1-5* (F. Granger, Ed. & Trans.). Harvard University Press. (Original work composed ca. 27-22 BCE). <https://books.google.com/books?id=maEEDQEACAAJ>
- von Bertalanffy, L. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. George Braziller.
- von Bertalanffy, L. (1968). *General system theory: Foundations, development, applications*. George Braziller.
- Wagner, E. D. (1994). In support of a functional definition of interaction. *American Journal of Distance Education*, 8(2), 6-29. <https://doi.org/10.1080/08923649409526852>
- Walsh, J. P., & Ungson, G. R. (1991). Organizational memory. *Academy of Management Review*, 16(1), 57-91. <https://doi.org/10.5465/amr.1991.4278992>
- Watts, E. J. (2004). Justinian, Malalas, and the end of Athenian philosophical teaching in A.D. 529. *The Journal of Roman Studies*, 94, 168-182. <https://doi.org/10.2307/4135014>
- Watts, E. J. (2017). *Hypatia: The life and legend of an ancient philosopher*. Oxford University Press.
- Weiner, B. (Ed.). (1974). *Achievement motivation and attribution theory*. Morristown, NJ: General Learning Press.
- Weisstein, E. W. (t.y.-a). Apollonian gasket. In *MathWorld—A Wolfram web resource*. <https://mathworld.wolfram.com/ApollonianGasket.html>
- Weisstein, E. W. (t.y.-b). Polyhedron. In *MathWorld—A Wolfram web resource*. <https://mathworld.wolfram.com/Polyhedron.html>

- Weisstein, E. W. (t.y.-c). Matrix. In *MathWorld—A Wolfram web resource*. <https://mathworld.wolfram.com/Matrix.html>
- Weisstein, E. W. (t.y.-d). Stellation. In *MathWorld—A Wolfram web resource*. <https://mathworld.wolfram.com/Stellation.html>
- Wertheimer, M. (1923). Untersuchungen zur Lehre von der Gestalt II. *Psychologische Forschung*, 4, 301–350.
- What Works Clearinghouse. (2022). *What Works Clearinghouse procedures and standards handbook, version 5.0*. Institute of Education Sciences.
- Wiley, D. A. (Ed.). (2000). *The instructional use of learning objects*. Agency for Instructional Technology.
- Wiliam, D. (2011). *Embedded formative assessment*. Solution Tree Press.
- Winn, W. (1993). Perception principles. In M. Fleming & W. H. Levie (Eds.), *Instructional message design: Principles from the behavioral and cognitive sciences* (2nd ed., pp. 55–126). Educational Technology Publications.
- Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. (2020). The power of feedback revisited: A meta-analysis of educational feedback research. *Frontiers in Psychology*, 10, 3087. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03087>
- Wohlfart, O., & Wagner, I. (2023). Teachers' role in digitalizing education: An umbrella review. *Educational Technology Research and Development*, 71, 339–365. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10166-0>
- Wood, B. (2005). *Human evolution: a very short Introduction*. Oxford University Press.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2), 89–100. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x>
- World Economic Forum. (2025). *Future of jobs report 2025*. World Economic Forum.
- World Health Organization. (2001). *International classification of functioning, disability and health: ICF*. World Health Organization.
- World Intellectual Property Organization. (2024). *Generative artificial intelligence: Patent landscape report*. WIPO. <https://doi.org/10.34667/tind.49740>
- World Wide Web Consortium. (2023). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*. <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>
- Wright, S. L., Burt, C. D. B., & Strongman, K. T. (2006). Loneliness in the workplace: Construct definition and scale development. *New Zealand Journal of Psychology*, 35(2), 59–68.
- Wu, B., Yu, X., & Gu, X. (2020). Effectiveness of immersive virtual reality using head-mounted displays on learning performance: A meta-analysis. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 1991–2005. <https://doi.org/10.1111/bjet.13023>
- Xi, L., Zhang, Y., & Wang, Q. (2026). Investigating the effects of an LLM-based Socratic conversational agent on students' academic performance and reflective thinking in higher education. *Computers & Education*, 241, 105494. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105494>
- Yablonski, J. (2020). *Laws of UX: Using psychology to design better products & services* (2nd ed.). O'Reilly Media
- Yarbrough, D. B., Shulha, L. M., Hopson, R. K., & Caruthers, F. A. (2011). *The program evaluation standards: A guide for evaluators and evaluation users* (3rd ed.). SAGE.
- Yin, H., Huang, S., & Chen, G. (2019). The relationships between teachers' emotional labor and their burnout and satisfaction: A meta-analytic review. *Educational Research Review*, 28, 100283. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100283>
- Young, J. (2017). Technology-enhanced mathematics instruction: A second-order meta-analysis of 30 years of research. *Educational Research Review*, 22, 19–33. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.07.001>
- Zhang, L., Carter, R. A., Greene, J. A., & Bernacki, M. L. (2024). Unraveling challenges with the implementation of universal design for learning: A systematic literature review. *Educational Psychology Review*, 36, 35. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09860-7>
- Zhang, X., Tlili, A., Nascimbeni, F., Burgos, D., Huang, R., Chang, T.-W., & Jemni, M. (2020). Accessibility within open educational resources and practices for disabled learners: A systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 7, 1. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0113-2>
- Zhao, J., Xu, X., Jiang, H., & Ding, Y. (2020). The effectiveness of virtual reality-based technology on anatomy teaching: A meta-analysis of randomized controlled studies. *BMC Medical Education*, 20, 127. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-1994-z>
- Zheng, L., Fan, Y., Gao, L., & Huang, Z. (2023). The impact of learning analytics interventions on learning achievements: A meta-analysis of research from 2012 to 2021. *Interactive Learning Environments*, 32, 6267–6316. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2255233>
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 13–39). Academic Press

- Zubieta, L. F. (2016). Learning through practice: Chewa women's roles and the use of rock art in passing on cultural knowledge. *Journal of Anthropological Archaeology*, 43, 13–28. <https://doi.org/10.1016/j.jaa.2016.05.001>
- Zuckerman, M. (1971). Dimensions of sensation seeking. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 36(1), 45–52. <https://doi.org/10.1037/h0030478>