

**T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**ALGORİTMA KONUSUNDA GELİŞTİRİLEN “PROGRAMLAMA  
MANTIĞI ÖĞRETİCİ-P.M.Ö” YAZILIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA  
ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Gürhan DURAK**

**Balıkesir, Ağustos-2009**

T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

ALGORİTMA KONUSUNDA GELİŞTİRİLEN "PROGRAMLAMA  
MANTIĞI ÖĞRETİCİ-P.M.Ö" YAZILIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA  
ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gürhan DURAK

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Ayşen KARAMETE

Sınav Tarihi : 27.08.2009

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Aydın OKÇU

Yrd. Doç. Dr. Hülya GÜR

Yrd. Doç. Dr. Ayşen KARAMETE (Danışman)

Balıkesir, Ağustos-2009

## ÖZET

### ALGORİTMA KONUSUNDA GELİŞTİRİLEN “PROGRAMLAMA MANTIĞI ÖĞRETİCİ-P.M.Ö” YAZILIMININ ÖĞRENCİ BAŞARISINA ETKİSİ

Gürhan DURAK

Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,  
Bilgisayar Ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Anabilim Dalı  
(Yüksek Lisans Tezi / Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ayşen KARAMETE)

Balıkesir, 2009

Bu araştırmada, Algoritma konusunun öğretiminde kullanılacak, öğrenme teorileri, öğretim tasarım modelleri, çoklu ortam öğeleri ve görsel tasarım prensiplerine uygun olarak bir öğretim materyali geliştirmek ve geliştirilen öğretim materyalinin öğrenci başarısına etkisini incelemek amaçlanmıştır.

Öğretim tasarım modelleri incelenerek ve ASSURE modelinin basamakları uygulanarak bu öğretim materyali geliştirilmiştir. Bu basamaklar; öğrenenlerin analizi (Analyze learners), hedeflerin belirlenmesi (State objectives), öğretim yöntem, medya ve materyallerinin seçimi (Select instructional methods, media and materials), medya ve materyallerin kullanımı (Utilize media and materials), öğrenen katılımı (Require learner participation) ve değerlendirme ve gözden geçirip düzeltme (Evaluate and revise) şeklindedir.

Araştırma deseni olarak deneysel model kullanılmıştır. Pilot uygulama için 40 öğrencinin, hazırlanan öğretim materyalini kullanması sağlanmış ve bu öğrencilere Öğretim Yazılımı Geliştirme Anketi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Atlas-ti adlı metin tabanlı istatistiksel program yardımıyla yorumlanmıştır. Bu çalışmadan alınan sonuçlar doğrultusunda gerekli düzeltme ve değişiklikler yapılarak “Programlama Mantığı Öğretici - PMÖ” adlı öğretim materyali son halini almıştır.

Asıl çalışmada ise lisans düzeyinde henüz programlama dilleri dersi almamış 50 öğrenci arasından deney (N=25) ve kontrol (N=25) grupları oluşturulmuş ve her iki gruba da ön test uygulanmıştır. Daha sonra deney grubu öğrencilerinin PMÖ’ yi kullanmaları sağlanırken kontrol grubu öğrencilerine alışıkla gelmiş yöntemlerle konu aktarılmıştır. Her iki gruba da uygulamaların bitiminde son test uygulanmıştır. Elde edilen veriler JMP adlı istatistiksel program yardımıyla analiz edilmiştir.

Araştırma sonucunda, kontrol ve deney grubu son test puan sonuçlarına göre karşılaştırma yapıldığında, PMÖ’ nin, öğrenci başarısı üzerinde, deney grubu yönünde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunduğu saptanmıştır (p=,0028). Yine bu araştırma sonucunda, diğer lise mezunlarının puanlarındaki değişim meslek lise mezunlarının puanlarındaki değişimden daha fazladır. Bu yüzden diğer lise mezunlarının PMÖ’ den daha çok yararlandıkları ortaya çıkmıştır.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER** Öğretim Materyali, Öğretim Tasarım Modeli, ASSURE Tasarım Modeli, Programlama Dili, Algoritma

## ABSTRACT

### THE EFFECTS OF AN INSTRUCTIONAL MATERIAL (PROGRAMMING LOGIC SOFTWARE-PMÖ) DESIGNED TO TEACH ALGORITHM ON STUDENTS' PERFORMANCE

Gürhan DURAK

Balikesir University, Institute of Science,  
Department of Computer Education and Instructional Technologies  
(M.Sc. Thesis / Supervisor: Asst. Prof. Dr. Ayşen KARAMETE)

Balikesir-Turkey, 2009

This study aims to create and develop an instructional material that can be used to teach Algorithm and to examine its utility in helping students learn algorithm and flow charts. The material namely "PMÖ" was created based on learning theories, instructional design models, multimedia and visual design principles.

ASSURE Model served as the main instructional model for the development of the material. The model consists of six parts: Analyze learners, State objectives, Select instructional methods, media and materials, Utilize media and materials, Require learner participation, Evaluate and revise. All of these parts were taken into account in the process of developing the material.

Experimental study was conducted to help to meet the purpose of the study. For the pilot study, 40 pre-service teachers used the material and filled out the "Educational Development Assessment Test". Their responses to test items were analyzed using a text-based statistical package named "Atlas-ti". Based on the results, necessary changes were made in the material (Programming Logic Software-PMÖ).

In the actual study, the revised version of the material were used with pre-service teachers who has not received any programming course before. Participants were randomly divided into two groups: experimental (N=25), control (N=25). Pre-service teachers in the control group received traditional instruction, while pre-service teachers in the treatment group was taught using the PMÖ. Both groups took a post test at the end of the study. Data were analyzed using the statistical package JMP.

The findings revealed that pre-service teachers in the experimental group outperformed the pre-service teachers in the control group ( $p=,0028$ ). This suggests that PMÖ was helpful in improving students' understanding of the algorithm. The difference between the gain scores of the students in the Other Schools were higher than the students in the Vocational High Schools had. The findings also revealed that those who graduated from Other Schools benefited from the material more than graduates of vocational high schools did.

**KEY WORDS:** The Teaching Material, The Instructional Design Model, The ASSURE Design Model, The Programming Language, Algorithm

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Özet, Anahtar Kelimeler .....	ii
Abstract, Key Words .....	iii
İçindekiler .....	iv
Şekiller Listesi.....	vi
Tablolar Listesi.....	vii
Önsöz .....	viii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Araştırmanın Amacı .....	3
1.2 Araştırmanın Önemi.....	4
1.3 Araştırma Problemi ve Alt Problemler .....	5
1.4 Sayıtlılar .....	5
1.5 Sınırlılıklar .....	6
1.6 Tanımlar .....	6
1.7 Kısaltmalar .....	7
<b>2. LİTERATÜR TARAMASI .....</b>	<b>8</b>
2.1 Öğrenme ve Teknoloji.....	8
2.1.1 Öğrenme Nedir? .....	8
2.1.2 Teknolojinin Öğrenmedeki Rolü.....	9
2.1.3 Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu .....	11
2.1.4 Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ).....	12
2.2 Öğrenme Teorileri .....	15
2.2.1 Davranışçı Öğrenme Teorileri.....	15
2.2.2 Bilişsel Öğrenme Teorileri .....	18
2.2.3 Yapısalcı Öğrenme Teorisi .....	19
2.3 Öğretim Tasarımı .....	21
2.3.1 Öğretim Tasarım Öğeleri .....	21
2.3.2 Öğretim Materyalleri Hazırlama İlkeleri .....	23
2.3.3 Öğretim Tasarım Modelleri.....	24
2.3.3.1 ASSURE Tasarım Modeli.....	24
2.3.3.2 Dick & Carey Modeli.....	27
2.3.3.3 Seels & Glasgow Modeli .....	28
2.3.3.4 4C/ID-Model .....	29
2.3.3.5 Gagne, Briggs & Wagner Modeli .....	29
2.3.3.6 ARCS Motivasyon Modeli.....	29
2.3.3.7 ADDIE Tasarım Modeli.....	30
2.4 Multimedya (Çoklu Ortam).....	31
2.5 Görsel Tasarım .....	33
2.5.1 Görsel Tasarım Süreçleri.....	35
2.5.1.1 Görsel Tasarım Öğeleri: .....	35
2.5.1.2 Biçim Düzeni .....	37

2.5.1.3	Yerleşim .....	39
2.6	Programlama Öğretimi ve Hazırlanmış Yazılımlar .....	39
<b>3.</b>	<b>YÖNTEM</b> .....	<b>47</b>
3.1	Araştırma Modeli .....	47
3.2	Araştırmanın Çalışma Evreni ve Örneklem .....	48
3.3	Verilerin Toplanması ve Analizi .....	48
3.3.1	Öğretim Materyali Geliştirme ve Değerlendirme Anketi .....	48
3.3.2	Ön test - Son test Uygulaması .....	49
3.3.3	Gözlem .....	49
3.4	PMÖ Yazılımının Hazırlanması .....	49
3.5	ASSURE Modeline Göre PMÖ' nün Hazırlanması .....	50
3.6	PMÖ Yazılımını Destekleyici Yöntemler .....	56
3.7	Uygulama .....	61
<b>4.</b>	<b>BULGULAR</b> .....	<b>63</b>
4.1	Pilot Çalışma Sonucu Elde Edilen Bulgular .....	63
4.1.1	Kullanıma Yönelik Düşüncelerden Elde Edilen Bulgular .....	63
4.1.2	Yazılımın Görselliği Hakkındaki Düşüncelerden Elde Edilen Bulgular .....	65
4.1.3	Yazılımın Programlama Açısından Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Bulgular .....	65
4.1.4	Yazılım Hakkında Belirtilen Olumsuz Düşüncelerden Elde Edilen Bulgular .....	66
4.2	Asıl Çalışma Bulguları .....	66
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>72</b>
5.1	Sonuçlar .....	72
5.2	Öneriler .....	73
<b>KAYNAKÇA</b>	.....	<b>81</b>

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Adı	Sayfa no
Şekil 2. 1	Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi ( TPİB )	11
Şekil 2. 2	Morrison, Ross ve Kemp Modeli (2001)	22
Şekil 2. 3	ASSURE Modeli	25
Şekil 2. 4	Dick & Carey Modeli	27
Şekil 2. 5	Seels & Glasgow Modeli	28
Şekil 2. 6	Öğrenilenlerin Hatırlama Oranları	34
Şekil 2. 7	Görsel Tasarım Öğeleri	35
Şekil 2. 8	JAWAA Editöründen Bir Görünüm	40
Şekil 2. 9	ALICE' den bir görünüm	41
Şekil 2. 10	Stagecast Creator	42
Şekil 2. 11	TOON TALK	42
Şekil 2. 12	OOP Anim	43
Şekil 2. 13	Karel the Robot	44
Şekil 2. 14	Raptor'dan Bir Görünüm	44
Şekil 2. 15	Progman	45
Şekil 3. 1	P.M.Ö'den Bir Ekran Görüntüsü	52
Şekil 3. 2	Uygulama Programına Geçiş Ekranı	53
Şekil 3. 3	Uygulama Programından Bir Görüntü	54
Şekil 3. 4	Soru Ekranı	57
Şekil 3. 5	Doğru Cevap ve Geribildirim	58
Şekil 3. 6	Yanlış Cevap ve Geribildirim	58
Şekil 3. 7	Çoklu Ortam Öğelerinin Bir Arada Bulunduğu Bir Görüntü	59
Şekil 3. 8	Görsel Tasarım Öğeleri-Ekran I	60
Şekil 3. 9	Görsel Tasarım Öğeleri-Ekran II	61
Şekil 4. 1	Gruplara Göre Ön Test Puan Grafiği	67
Şekil 4. 2	Grupların Son Test Puan Grafikleri	68
Şekil 4. 3	Grupların Değişim Puan Grafiği	69
Şekil 4. 4	Lise Türlerine Göre Ön Test Puan Grafiği	70
Şekil 4. 5	Lise Türlerine Göre Son Test Puan Grafiği	71

# TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 2. 1</b>	ASSURE Modeli Aşamaları .....	25
<b>Tablo 2. 2</b>	Etkili Renk Seçimi .....	38
<b>Tablo 4. 1</b>	Ön Test İçin Yapılan Bağımsız Gruplar t-testi Sonucu .....	67
<b>Tablo 4. 2</b>	Son Test İçin Yapılan Bağımsız Gruplar t-testi Sonucu .....	68
<b>Tablo 4. 3</b>	Değişim Puanları İçin Yapılan Bağımsız Gruplar t-testi Sonucu ..	69
<b>Tablo 4. 4</b>	Lise Türlerine Göre Alınan Ön Test Puanları İçin Yapılan t-testi Sonucu .....	70
<b>Tablo 4. 5</b>	Lise Türlerine Göre Alınan Son Test Puanları İçin Yapılan t-testi Sonucu.....	71



## ÖNSÖZ

Çalışmamda ve iş hayatımda hiçbir desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan, sevgisinden ve samimiyetinden hiçbir zaman şüphe etmediğim danışmam hocam Yrd. Doç. Dr. Ayşen KARAMETE' ye, değerli tavsiyeleri ve destekleri için bölüm başkanımız Prof. Dr. Aydın OKÇU' ya, tezimde büyük emeği bulunan Dr. Serkan PERKMEN' e, her anımda yanımda olan mesai arkadaşlarım, Aysemin TÜRKYILMAZ, Sinem GÜÇHAN ve Eyüp YÜNKÜL' e ve değerli hocam Mehmet Emin KORKUSUZ' a teşekkürlerimi sunarım.

Babam Orhan DURAK, annem Sevim DURAK ve kardeşim Enes'e, verdikleri destek ve gösterdikleri sabırdan dolayı minnettarım.

Başta yazılım ekibi olmak üzere tüm B.Ö.T.E öğrencilerine, katkılarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Balıkesir, 2009

Gürhan DURAK

# 1. GİRİŞ

Günümüzde teknolojik gelişmelerin büyük bir hızla ilerlemesiyle beraber, bilgisayarlar hayatımızın ayrılmaz ve vazgeçilmez bir ögesi haline gelmiştir. Hayatımızı oldukça kolaylaştıran bilgisayarlar hemen her alanda kullanılmaktadır. Tıp alanında kullanılan MR, tomografi ve diğer tahlil cihazları ile mühendislik alanında kullanılan çizim programları, ölçüm cihazları bu alanların gelişmesine çok önemli katkıda bulunmuştur.

Bilgisayarlar diğer alanlarda olduğu gibi eğitim alanında da yaygın olarak kullanılmaya başlanmış ve bu alana önemli katkılarda bulunmuştur. İnternet sayesinde öğrenciler istedikleri an istedikleri bilgiye ulaşabilmektedirler. Sunum programları sayesinde öğretmenler daha görsel ders materyalleri hazırlamakta ve bilgiyi sistematik olarak öğrencilerine daha az emekle ve çok daha etkili bir şekilde sunabilmektedir. Kavram haritaları programları sayesinde, öğrenciler öğrendikleri kavramlar arasındaki ilişkileri daha rahat görebilmektedir. Simülasyonlar sayesinde, yapılması zor, masraflı veya tehlikeli deneyler öğrencilere somutlaştırılarak sunulabilir hale gelmiştir.

Eğitsel yazılımların eğitim ve öğretim de çok önemli bir yeri vardır. Eğitsel yazılım, bir konunun daha etkili, daha görsel, daha eğlenceli ve daha sistematik halde öğretilmesini sağlayan bilgisayar programlarıdır. 80 ve 90'lı yıllarda yaygın olarak davranışçı yaklaşıma dayanan "Alıştırma ve Uygulama" (drill and practice) tarzı yazılımlar kullanılmaktaydı. Bu tip yazılımlarda tipik olarak bilgisayar öğrenciye bir soru sorar, öğrenci cevabını verir ve bu cevabın doğru olup olmadığını bilgisayar öğrenciye bildirir. Bir başka deyişle, bilgisayar öğreticidir; hem soru soran hem de öğrencinin verdiği cevabı değerlendirendir.

2000’li yıllarda “Alıştırma ve Uygulama” yazılımları hala yaygın olarak kullanılmakla birlikte, bilişsel yaklaşıma dayalı hazırlanan yazılımların da ön plana çıktığı görülmektedir. Bu tip yazılımlarda bilgisayar hem öğreticidir, hem de rehber konumundadır. Öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyelerine göre kendilerine sunulan bilgiyi anlamlandırmalarına olanak sunar.

Eğitsel yazılımlar, yaptığı işlem, kullanım alanı, hedef kitlesi ve bu gibi değişkenlere göre değişik bilgisayar programları ile hazırlanırlar. Öğretim tasarımcısı ya da programcılar, amaca ulaşmak için uygun programlama dilleri ve uygulama programlarından yararlanırlar. Örnek olarak, “Flash” gibi animasyon ve etkileşimin bir arada olduğu programlar ile “Authorware” gibi programlar eğitim yazılımları hazırlamada sıklıkla kullanılırlar. Bunun yanı sıra fotoğraf ve video düzenleme programları, veri tabanı programları gibi çeşitli programlar ile de yazılım zenginleştirilir.

Bu tür programları kullanılarak iyi bir bilgisayar destekli öğretim materyali hazırlamak için alan bilgisinin yanında iyi bir programlama bilgisi ve öğretim yöntem ve ilkelerinin de bilinmesi gereklidir. Bu üç unsur bir araya geldiği zaman nitelikli bir yazılım ortaya çıkabilir. Her hangi birinin eksik olması yazılımın kalitesini düşürür.

Programlamanın temelinde programlama mantığı yatar. Çözümü aranan problemin hazırlanışı sırasında, yazılan kodlar programlama dillerine göre değişiklik gösterebilirken, programlama mantığı aynıdır. Bu yüzden herhangi bir programlama diline geçmeden önce programlama mantığının yerleşmiş olması önemlidir. Programlamanın mantığını ise algoritmalar ve akış diyagramları oluşturmaktadır. Özkan (2003)’ a göre, algoritma; sonlu bir işi tanımlama da kullanılan, açık seçik tanımlanabilen, yürütülebilen ve ardışık adımlardan oluşmaktadır. Algoritmaların kullanıldığı programlar daha kolay bir biçimde yazılmaktadır. Algoritmaların simgelerle (geometrik şekil) gösterilmiş haline de akış diyagramları denmektedir.

Tanımının da içerdiği gibi algoritma aşağıdaki unsurlardan oluşmaktadır:

- En belirgin şekilde açık seçik tanımlanabilmeli,

- Sonlu bir işi tanımlamada kullanılmalı,
- Yürütülebilen ardışık adımlardan oluşmalıdır.

Yani algoritma, problemin çözümü için gerekli tüm adımları soyut ve anlamlı bir biçimde ortaya koymak için tasarlanan adımlar dizisidir [1].

Algoritmalar sadece bilgisayar dilinde değil günlük hayatta yaptığımız birçok işte de karşımıza çıkmaktadırlar. Örneğin ayran yaparken belli bir sıra takip ederiz. Birinci aşamada kaba yoğurt konulur, ikinci aşamada yeterince su ve tuz eklenir, üçüncü ve son aşamada ise yoğurt ve su karıştırılır. Bu örnek farkında olmadan problem çözme basamaklarının uygulanmış olduğunu gösterir.

Yine basit olarak, bir toplama işleminin algoritmasını yapmak için önce toplanacak olan sayıların belirlenmesi, sonra toplama işleminin gerçekleştirilmesi ve en sonda da sonucun gösterilmesi gerekir.

Gonzales (1994)'e göre, eğitimin en önemli görevlerinden biri, öğrencilerde, karşılaştıkları problemleri çözme becerisini geliştirmektir. Pölya bu süreci dört basamakta incelemiştir:

- a) Problemi Anlama,
- b) Plan Hazırlama,
- c) Planı Uygulama,
- d) Kontrol Etme.

Problem çözmeye bu dört basamağın kullanılması zorunlu değildir. Gerekli olduğu zamanlarda yeni basamakların eklenmesi, ya da basamakların çıkarılması mümkündür [2].

## **1.1 Araştırmanın Amacı**

Yapılan bu çalışmanın amacı, öğrencilere programlama mantığı ve algoritmaları öğretmede kolaylık sağlayacak bir öğretim materyali hazırlamak ve bu materyalin öğrencilerin başarıları üzerine etkisini araştırmaktır. Bunun için öğrenme

teorileri, tasarım modelleri, çoklu ortam ve görsel tasarım prensipleri göz önüne alınarak bir öğretim materyali geliştirilmiştir.

## 1.2 Araştırmanın Önemi

Polya' nın problem çözme basamakları programlama konusunda şu şekilde özelleştirilebilir: (1) Problemi tanımlama, (2) Algoritma Geliştirme, (3) Kodlama ve (4) Değerlendirme - Programın Sınanması. Önce problemin ne olduğu tanımlanır, sonra işleyiş sırası belirlenir (algoritması hazırlanır), daha sona uygun bir programlama dilinde yazılır ve son basamakta da kullanıma hazır hale gelen program sınanır.

Yukarıda ki problem çözme basamakları incelendiğinde problemin belirlenme ve tanımlanma aşamasından sonra problemi çözmek için strateji geliştirme basamağı gelmektedir. Bu basamak algoritma geliştirme basamağıdır. Bu adımda problemin çözümüne ulaşmak için işleyiş sırası belirlenir. Bu işleyiş sırası takip edilerek uygulamaya koyma (algoritmanın uygun programlama dilinde kodlanması) ve değerlendirme basamakları gerçekleştirilir.

Görüldüğü üzere algoritma hazırlamak programlamada temel bir yer oluşturmaktadır. Programlama Dilleri derslerinde programlama mantığı ve algoritmalarından yeterince bahsedilmeden doğrudan herhangi bir programlama dilinin öğretimine geçildiğinde, öğrencilerin ne yaptıklarının çok farkında olmadan kodları ezberlemekten öteye gidememeleri çoğu zaman karşılaşılan bir durumdur.

Hazırlanan öğretim materyali, öğrenme teorilerine, öğretim tasarım modellerine, çoklu ortam öğelerine ve görsel tasarım prensiplerine uygun olarak tasarlanmıştır. Eğitim Fakülteleri Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde görülen programlama dilleri derslerine yardımcı olması planlanarak geliştirilen öğretim materyalinin, aynı zamanda çeşitli mühendislik bölümleri, meslek yüksek okulları ve ayrıca meslek liselerinde de kullanılacak nitelikte olması öğretim materyalinin hedef kitesini ve önemini artırmıştır.

### 1.3 Araştırma Problemi ve Alt Problemler

Öğrenme teorileri, öğretim tasarım modelleri, çoklu ortam ve görsel tasarım prensipleri doğrultusunda hazırlanan öğretim materyalinin (Programlama Mantığı Öğretici - P.M.Ö) programlama öğretiminde başarı üzerine etkisi var mıdır?

Bu problem doğrultusunda aşağıdaki alt problemler belirlenmiştir:

1. Programlama dilleri dersindeki algoritma konusunda hazırlanan öğretim materyalinin kullanıldığı deney grubu ile kontrol grubu arasında başarı yönünden farklılık var mıdır?
2. Öğretim sonunda yapılan son testte öğrencilerin mezun oldukları lise türleri arasında başarı yönünden farklılık var mıdır?

### 1.4 Sayıtlar

Bu çalışmada;

- Seçilen örneklemin, çalışmanın evrenini uygun bir şekilde temsil ettiği,
- Araştırmada, kontrol altına alınamayan değişkenlerin Kontrol ve Deney gruplarını aynı oranda etkilediği,
- Her iki gruptaki öğrencilerin, uygulamalar esnasında gerçek düşüncelerini ifade ettikleri,
- Kullanılan araçların geliştirilmesi sırasında başvurulan uzman görüşlerinin yeterli düzeyde olduğu,
- Ortaya çıkan ön-test ve son-test puanlarının gerçek başarıyı yansıttıkları

varsayılmaktadır.

## 1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırma:

- 2008-2009 eğitim-öğretim yılı Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü 1. ve 2. sınıf öğrencileri ile,
- Programlama dilleri dersindeki Algoritma konusu ile,
- Hazırlanan Programlama Mantığı Öğretici öğretim materyali ile

sınırlıdır.

## 1.6 Tanımlar

Bilgisayar: Taşbaşı ve Altınbaşak (1997)'a göre bilgisayar, insan tarafından hazırlanarak verilen bilgileri, yine verilen komutlar dizisine uygun biçimde istenilen düzeyde ve şekilde işleyen ve işlenmiş bilgileri veren ya da depolayan elektronik bir cihazdır [3].

Yazılım (Software): Çelikkol (2003), yazılım, bilgisayarın donanım birimlerine işlevsellik kazandırmaya yarayan programlar olarak tanımlamıştır [4].

Eğitim yazılımı: Öğrencilere ders dahilinde ya da dışında destek niteliğinde konulara göre hazırlanmış etkileşimli, görsel, eğlenceli ve çoklu ortama dayalı materyallerdir [5].

Multimedya: Metin, görüntü, grafik, çizim, ses, video ve animasyonların bilgisayarda gösterilmesi, dosyalarda saklanması, bilgisayar ağından iletilmesi ve sayısal olarak işlenmesi ile ilgili bir kavramdır [6].

Algoritma: Karlı (2005)' ya göre, bir problemin çözümündeki işlemlerin, kararların ve bunların icra edildiği sıranın oluşturduğu yoldur [7].

Akış diyagramı: Çelikkol (2003)'a göre, algoritmaların içerdiği işlemlerin geometrik şekiller ile ifade edilmesi olarak tanımlanmıştır [4].

Animasyon: Sezgin (2002), el veya bilgisayar yardımıyla çizilen ve birbirlerinden farklı olan hareketsiz resimlerin, hazırlanmış bir mekanik düzenek yardımıyla belli bir sırada gösterilmesidir [8, s:33].

Programlama: Gerçek hayattaki işlemlerin bir programlama dili kullanarak bilgisayar ortamındaki modellenmesidir [4].

Programlama dili: Çözülecek problemin niteliğine göre programcının programı yazarken kullandığı dile programlama dili denir [9].

Öğretim tasarımı: Berger & Kam (1996)' a göre, geliştirme, uygulama, değerlendirme ve durumların sürdürülebilirliğini sağlamak için büyük ya da küçük konu alanlarında ve tüm karmaşıklık düzeylerinde öğrenmeyi desteklemek amacıyla ayrıntılı bir biçimde tasarım yapma biçimidir [10].

## **1.7 Kısaltmalar**

P.M.Ö: Programlama Mantığı Öğretici Yazılımı

TPİB: Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi

BDÖ: Bilgisayar Destekli Öğretim



## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde çalışma ile ilgili literatüre yer verilmiştir. Literatür temelde altı bölümde incelenmiştir: (1) Öğrenme ve Teknoloji, (2) Öğrenme Teorileri, (3) Öğretim Tasarımı, (4) Çoklu ortam, (5) Görsel Tasarım ve (6) Benzer Yazılımlar. Bu bölümlere sırasıyla aşağıda yer verilmiştir.

### 2.1 Öğrenme ve Teknoloji

Bu bölümde öğrenmenin tanımından kullanım alanlarına kadar, teknolojinin öğrenmedeki rolü, teknoloji entegrasyonu ve bilgisayarın öğretim alanındaki kullanımını hakkında bilgi verilmiştir.

#### 2.1.1 Öğrenme Nedir?

Öğrenme, bireyin olgunlaşma düzeyine göre, çevresi ile etkileşimi sonucunda kişide yaşantı ürünü oluşan ve kalıcı olan davranış değişmesidir [11, 75]. Bu tanımdan da anlaşılacağı gibi öğrenmenin üç temel özelliği vardır: 1) Mutlaka bir davranış değişikliği oluşturmalıdır, 2) Çevresiyle etkileşimi sonucu yaşantı ürünü olmalı, 3) Kalıcı izli olmalıdır.

Jonassen, Howland, Moore, Marra (1999)' ya göre, öğrenme 13 farklı şekilde tanımlanabilir: Buna göre öğrenme; 1) *Beyinde gerçekleşen biyokimyasal bir aktivitedir* 2) *Davranışlardaki kalıcı değişikliklerdir* 3) *Bilgiyi işlemedir* 4) *Hatırlama ve geri çağırma* 5) *Sosyal uzlaşım* 6) *Düşünme becerileridir* 7) *Bilgiyi yapılandırmaktır* 8) *Kavramsal değişimdir* 9) *Bağlamsal değişimdir* 10) *Bir aktivitedir* 11) *Toplum içinde bilginin paylaşılmasıdır* 12) *Değişen çevresel uyarıcılara karşı algıların ayarlanmasıdır* 13) *Bir karmaşadır*. Bu tanımların hepsi

doğrudur. Yukarıdaki maddeler öğrenmenin farklı bakış açılarını yansıtmaktadır. Bir başka deyişle bütün bu tanımlar insanların öğrenmelerinin çeşitli boyutlardan oluştuğunu gösterir [12, s.2-5].

## **2.1.2 Teknolojinin Öğrenmedeki Rolü**

Alkan (1987)' a göre, teknoloji; makineler, işlemler, yöntemler, süreçler, sistemler, yönetim ve kontrol mekanizmaları gibi çeşitli öğeleri kapsayan ve bu öğelerin belirli bir araya getirilmeleriyle oluşan bir bilim olarak tanımlanmaktadır [13]. Kısacası teknoloji, günlük hayatımızdaki işleri kolaylaştırmak ve hızlandırmak adına yardımcı etmenlerin bütünüdür. Örneğin elde yıkanan çamaşır ve bulaşıklardan günümüzdeki makinelere geçiş bir teknolojidir ve ev hanımları açısından hayatı oldukça kolaylaştırmış aynı zamanda hızlandırmışlardır.

Benzer şekilde eğitim alanında da teknolojiler kullanılmaktadır. Bunlar; bilgisayarlar, projeksiyon cihazları gibi yeni teknolojiler olabileceği gibi kara tahta, tepegöz vb geleneksel teknolojiler de olabilir. Öğrenci ile öğretilecek konu arasındaki etkileşimin öğrencinin anlayacağı düzeye indirgenmesine yardımcı olan her türlü araç-gereç eğitimde kullanılabilecek teknolojiler arasında yer almaktadır. Teknolojinin eğitimde kullanılması birçok açıdan eğitim kalitesini artırmış, öğrenmeyi ve öğretmeyi kolaylaştırıcı, öğrenme sürecini hızlandırıcı ve öğrenci motivasyonunu sağlama gibi roller üstlenmiştir.

Jonassen ve diğerlerine göre teknolojinin öğrenmeye 5 açıdan katkısı vardır. Bunlar;

1. Bilgi yapılandırmayı destekleyen bir araç olarak teknoloji;
  - Öğrenenlerin düşüncelerini, anlamalarını ve inanışlarını temsil etmek için,
  - Öğrenenler tarafından düzenli çoklu ortam bilgi tabanları üretmek için.
2. Bilgiyi keşfederek, öğrenmeyi desteklemek için bilgilendirici bir araç olarak teknoloji;
  - Gerekli bilgiye erişmek için,

- Farklı bakış açılarını, inanışları ve dünya görüşlerini karşılaştırmak için.
3. Aşağıdakileri yaparak öğrenmeyi destekleyecek bir çerçeve olarak teknoloji;
- Gerçek hayattan alınan anlamlı problemleri, durumları ve koşulları temsil etmek için,
  - Öğrencilerin düşünceleri için güvenli kontrol edilebilir bir yapay çevre oluşturmak için.
4. Zıtlıklarla öğrenmeyi destekleyen bir araç olarak teknoloji;
- Başkalarıyla birlikte çalışmak için,
  - Bir topluluğun üyeleri arasında tartışma, kavga ve uzlaşma için,
  - Bilgi oluşturmaya topluluklar arasında görüşmeyi desteklemek için.
5. Aşağıdakileri yansıtarak öğrenmeyi desteklemek için düşünsel bir partner olarak teknoloji;
- Öğrenenlere bildiklerini dile getirmek ve göstermek için yardım etmek,
  - Ne öğrendiklerini ve bu bilgiye nasıl ulaştıklarını aksetmek,
  - Öğrenenlerin içsel anlaşmalarını ve anlam kurma çabalarını desteklemek,
  - Dikkatli düşünmeyi desteklemek” [12, s.12].

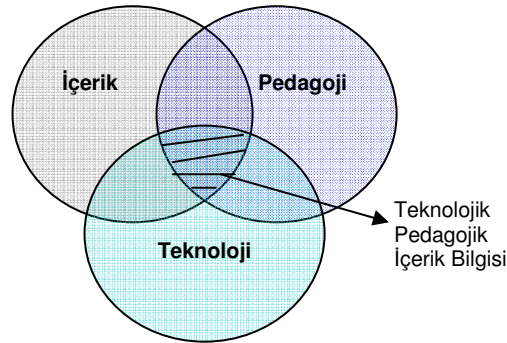
Taylor (1980)’a göre eğitimde bilgisayar kullanımı 3 şekilde olabilir: “tutor” (öğreten olarak bilgisayar), “tool” (araç olarak bilgisayar), “tutee” (öğrencinin komut verdiği bilgisayar). “Tutor”, bilgisayarın öğretene olarak kullanıldığı türdür [14]. Bilgisayar bilgiyi sunar, öğrenci verilen bilgiyi alır. Kontrol bilgisayardadır. Önceden hazırlanan sunum doğrultusunda bilgiyi aktarır. Konu anlatımı yapan her türlü video, bilgisayar yazılımı bu gruba girer. “Tool”, bilgisayarın görevi öğrenciyi öğrenebileceği eğitim ortamını sunmaktır. Öğrencinin görevi ise bilgiyi organize etmek, düzenlemek ve algılamaktır. Excel programında grafik işlevini kullanarak öğrencilere oran orantıyı anlatmak bu duruma uygun bir örnektir. “Tutee”, bilgisayar öğrenciden aldığı komutları uygular. Kontrol öğrencidedir. Örneğin LOGO

programında öğrencinin verdiği komutlar doğrultusunda kaplumbağa çizgi çizer ve sonunda bir geometrik şeklin ortaya çıkma durumu oluşur.

### 2.1.3 Eğitimde Teknoloji Entegrasyonu

Kohler ve Mishra (2005), eğitimde teknolojinin rolünün daha iyi anlaşılabilmesi için çeşitli modeller ortaya atılmıştır. Bu modellerden birisi Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPİB) modelidir (Technological Pedagogical Content Knowledge Model -TPCK).

Bu model son yıllarda önem kazanmış ve eğitimde yaygınlaşmıştır. Şekil 2.1’ de görüldüğü gibi bu modelin, (1) İçerik, (2) Pedagoji ve (3) Teknoloji olmak üzere 3 önemli ögesi vardır. İçerik; öğretilecek olan konuyu kapsamaktadır. Pedagoji; öğrenme ve öğretme yöntem, strateji ve süreçlerini kapsamaktadır. Teknoloji ise eğitim amaçlı kullanılan bilgisayar, internet, kitap, video, tahta gibi araçları kapsamaktadır [15].



Şekil 2. 1 Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi ( TPİB )

Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPİB), içerik, pedagoji ve teknolojinin öğretim sürecindeki kesişim yeridir. TPİB’ in amacı belli bir konunun (içerik), teknolojiyi kullanarak (teknoloji) nasıl öğretileceği (pedagoji) konusunda öğretmenlere yardımcı olmaktır. Çarpım tablosunun (içerik) teknoloji ile (teknoloji) nasıl daha iyi öğretileceği (pedagoji) TPİB’ ne örnektir.

## 2.1.4 Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)

Öğretim süresince bilgisayarların, seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı, sistemi güçlendirici bir öge olarak kullanılmalıdır. Bilgisayar destekli öğretimde bilgisayarın, öğretim sürecine bir seçenek olarak değil, sistemi tamamlayıcı ve güçlendirici olarak girmesi esastır [16, s.73, aktaran:17].

Bir başka deyişle BDÖ, bilgisayar teknolojisinin öğretim etkinliklerinde destekleyici bir unsur olarak kullanılmasını ihtiva eder. Bu yöntemle bilgisayarın bir öğretim aracı ve öğrenmenin meydana geldiği bir ortam olarak kullanılması söz konusudur ve bilgisayar, öğretim işlevini büyük bir hızla ve sabırla yerine getirmektedir. Öğrenme aracı, öğrenciye bilgisayar yoluyla verilmekte, öğrenci sürekli etkin durumda ve kendisinin merkezde olduğu bir öğrenme ortamında bulunmaktadır. BDÖ yöntemi, kendi kendine öğrenme ilkelerinin bilgisayar teknolojisiyle birleşmesinden oluşmuş bir öğretim yöntemi olarak da kabul edilmektedir [18, aktaran: 17].

Odabaşı (1998)' ya göre BDÖ, temelinde uyarı, cevap ve pekiştirme öğelerini içerir. Bilgisayara bağlı terminal veya monitörde uyarıcı olarak öğrenciye bilgi sunulmakta, verilen bilgi ile ilgili soruya öğrenci cevap vermekte, verilen cevaba göre de kendisine pekiştirme sunulmaktadır. Bu etkinliklerin tekrarı belirli konularda öğrenci davranışlarında değişiklik yapmaktadır. Bu da öğrenmenin oluşması anlamına gelmektedir [19].

Forcier ve Descy (2002)'e göre bilgisayarlardan eğitim ortamlarında öğretim aracı olarak yararlanılması da kendi içinde çeşitlilik göstermektedir. Bunlar (1) ders sunu aracı olarak bilgisayardan yararlanma, (2) drill (alıştırma) and practice (tekrar) amacıyla bilgisayardan yararlanma, (3) özel öğretmen olarak bilgisayardan yararlanma, (4) simülasyon (benzetim) sunu aracı olarak bilgisayardan yararlanma, (5) öğretici oyunlar için bilgisayardan yararlanma ve (6) multimedya öğeleriyle hazırlanmış programlar olarak bilgisayardan yararlanma [20].

***Ders Sunu Aracı Olarak Bilgisayardan Yararlanma:*** Ders sunu aracı olarak bilgisayardan yararlanma, öğretim programı kapsamında yer alan konuların ya

tamamen ya da kısmen öğrencilere sunulmasını gerektirir. Bilgisayar, geleneksel öğretmen konumundadır. Bilgi öğrenciye bilgisayar tarafından sunulur ve ardından bilgiyi pekiştirecek sorular sorar ve bunları saklar. Öğretme sürecinin sonunda öğrencinin cevapları bilgisayar tarafından değerlendirilir ve sonuç verilir. Öğrencinin yanıtı doğruysa, öğrenci sözel olarak ödüllendirilir ve kendisine yeni bilgiler sunulur. Yanıtın yanlış olması durumunda, öğrenciye bunun nedeni açıklanır ve soruyu yeniden yanıtlaması istenir. Bu işleme, öğrenci doğru yanıt verinceye kadar devam edilir. Öğrenci, yanıtını ya bilgisayarın klavyesindeki tuşlara ya da monitöre dokunarak belirtir. Öğrenci uygulamayı istediği kadar tekrarlayabilir.

***Alıştırma ve Tekrar Amacıyla Bilgisayardan Yararlanma:*** Daha önceden farklı yöntem ve tekniklerle öğrenilmiş olan konuların bilgisayar kullanılarak pekiştirilmesi temeline dayanır. Fen bilgisi ve matematik derslerinde bu uygulama çok kullanılabilir. Uygulama sırasında öğrenciler, işlenen konuyla ilgili çeşitli problemlerin çözümlerini, alıştırma ve tekrarları bilgisayar kullanarak gerçekleştirirler. Böylece öğrenciler, kendi öğrenme hız ve yeteneklerine göre ilerleyerek konuyu gözden geçirirler. Bir başka deyişle öğrenciler, daha önce öğrendikleri konuları bilgisayar yardımıyla tekrar ederek pekiştirmiş olurlar. Bu tür uygulamalar öğretmenin elinde ders programlarına uygun yazılımların bulunmasını gerektirir.

***Özel Öğretmen Olarak Bilgisayardan Yararlanma:*** Uygulamada bilgisayar, öğrenci için özel ders veren öğretmendir. Bilgisayarın kullanımı, öğrenciyle ilgili ayrıntılı bilgilerin bilgisayarda bulunmasını gerektirir. Bilgiler bilgisayara yüklendikten sonra, öğrenci ile bilgisayar arasında etkileşim başlar. Bilgisayar, öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyine uygun düşen bilgi, soru ve uygulama etkinlikleri sunar. Bu öğrenme sisteminde, öğrencinin durumuna uygun bilgisayar yazılımını seçecek ya da hazırlayacak olan kişi öğretmendir.

***Benzetim Etkinlikleri Sunu Aracı Olarak Bilgisayardan Yararlanma:*** Uygulama sırasında, öğrenilmesi gereken olgu, olay ve objelerin benzetimi bilgisayar kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Fizik ve kimya dersleri için bu uygulama çok faydalı olabilmektedir. Çünkü bazı derslerde yapılması gereken deneylerin birebir benzetim hali bilgisayarda hazırlanarak öğrenilebilir ve deney sırasında doğabilecek

tehlikelerden de öğrenci korunmuş olur. Uygulama sırasında öğrenciler, olası yanlışlarını kolayca görebilmektedirler. Kendilerine ve başkalarına zarar vermeden, gereksiz malzeme kullanımına yol açmadan olayın oluşumunu izleyebilmekte ve yapabilecekleri etkinlikleri somut olarak görme olanağına kavuşmaktadırlar. Benzetim kullanımında, karmaşık olgu ve olaylar bilgisayar yardımıyla sınıfa veya ev ortamına getirilebilmektedir. Uygulamalar sayesinde öğrenciler, soyut konuları somutlaştırarak belli durumlara uygulayabilirler.

***Öğretici Oyunlar İçin Bilgisayardan Yararlanma:*** Öğretici oyunlar günümüzde çocuk ve gençlerin, hatta yetişkinlerin tutku ile oynadıkları, izledikleri etkinliklerdir. Öğretici oyunlar, öğrencileri güdülemek ve belli etkinliklere yöneltmek için tasarlanmışlardır. Bu programlar ile oyun sürecindeki öğrencilerin üst düzeydeki zihinsel yetenekleri ve yaratıcılıklarının geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Öğretici oyunlar, öğrencilerin olgu ve olayları algılama, kritik durumlara ilişkin karar alma ve etkinlikte bulunma ile ilgili bilgi ve yeteneklerin kazanılmasına olanak sağlar. Öğretici oyunların en önemli yararlarından birisi, bu oyunların bilgisayarla öğrenci arasında yakınlaşma ve teknoloji kültürü kazanmaya olanak sağlamasıdır.

***Multimedya öğeleriyle hazırlanmış programlar olarak bilgisayardan yararlanma:*** Multimedya programları, genellikle CD-ROM'lardan yazılı, sesli ve görüntülü video sunumlarını kontrol etmek için kullanılır. Bu programların sayı olarak fazlalığına rağmen bireysel öğretim için tasarlanırlar ve öğretmen tarafından grup kullanımı için de adapte edilebilir. Tipik olarak, görüntü, ses ve hareket eden sesli görüntüler uygun multimedya biçiminde bilgisayarda oluşturulmuş metinlerle aynı anda sunulur. Öğretim tasarımcısı bilgisayarı, video görüntülerini seçmek, ekranda görüntülemek ve bunların aralarına soru çerçevelerini yerleştirmek için kullanır. Sorunun cevabına bağlı olarak, tasarımcı görüntüyü tekrarlayacak biçimde, yeniden düzenleyecek daha açık sunacak şekilde veya yeni bilgiye geçecek şekilde programlayabilir [s.170-184].

### ***Bilgisayar Destekli Öğretimin Avantajları***

Yanpar ve Yıldırım (1999), BDE'nin öğretim ortamına sağladığı yararları şu şekilde sıralamışlardır:

- Öğrencilerin konuyu kendi hızlarına göre öğrenmelerini sağlar.
- Öğrencilerin derse etkin katılımlarını sağlar.
- Öğretimsel etkinliklerin niteliğini ve niceliğini artırır.
- Öğrenciler performanslarını izleme olanağı bulurlar.
- Öğrencilere ders saatlerinin dışında uygulama ve tekrar imkanı sağlar [21, s. 62–64].

### ***Bilgisayar Destekli Öğretimin Dezavantajları***

Yanpar ve Yıldırım (1999), BDE'nin sınırlılıklarını da şu şekilde sıralamışlardır:

- Öğrencilerin sosyo- psikolojik gelişimlerini engeller.
- Özel donanım ve beceri gerektirir.
- Eğitim programını destekler nitelikte olmayabilir.
- Öğretimsel niteliği zayıf olabilir [21, s. 64–66].

## **2.2 Öğrenme Teorileri**

İnsanların nasıl öğrendiğine ve nasıl öğretileceğine dair çok fazla teori geliştirilmiştir. Feyerabend (1975)' e göre, “Teorilerin çoğaltılması bilime yararlıdır. Çünkü tek bir teori egemenliği eleştiri gücünü azaltır, tek bir teorinin egemenliği bireyin özgür gelişimini tehlikeye sokar. Düşünce tarihi, bilimin içine işleyerek tek tek her teorinin geliştirilmesinde kullanılmıştır” [22].

### **2.2.1 Davranışçı Öğrenme Teorileri**

Davranışsal öğrenme teorisini savunan psikologlar (Watson, Pavlov, Thorndike, Skinner, J.Locke, Gutrie) dışsal olayların birey üzerinde etkili olduğunu ve öğrenmenin, bireyin davranışlarındaki gözlemlenebilir bir değişme olduğunu varsayarlar [23, 24, 25].

Davranışçılar; öğrenmenin gerçekleşmesinin yani istenilen davranışları oluşturmanın, organizmaya dışarıdan gerekli uyarıcıların verilmesi ile



gerçekleşeceğini, bunun da bir etki-tepki olduğunu açıklamışlardır. Davranışçı yaklaşıma göre davranış öğrenilir. Başka bir söylemle öğrenmede dış koşullar önemli bir yer kaplamaktadır. Asıl ilgi dışsal çevrenin (öğretim ortamlarının, materyallerinin ve stratejilerinin) planlanması üzerine yoğunlaşmaktadır.

Davranışçı öğretim teorisine göre şartlı tepki (klasik ve edimsel, operant) yoluyla öğrenme olduğu savunulur ve bu öğrenmede pekiştiricilerin (ödül veya ceza) nasıl kullanılacağı üzerinde durulur. Uygun öğrenme şartları hazırlandığında ve uyarıcı- tepki arasında sağlam bir bağ kurulduğunda “Her öğrenci öğrenir” ilkesi savunulur.

Davranışçı öğrenme teorisinin öğretim ilkeleri:

- Yaparak öğrenme esastır.
- Öğrenmede pekiştireç önemli bir yer tutar. Davranışlar onları izleyen sonuçlardan etkilenir ve onlarla değişir, davranış davranışı doğurur.
- Becerilerin kazanılmasında ve öğrenilenlerin kalıcılığının sağlanmasında tekrar etmek önemlidir. Tekrar, öğrenmeyi güçlendirir.
- Öğrenmede güdülenmenin çok önemli bir yeri vardır. Olumlu pekiştirme güdüleyici bir etkiye sahiptir. İlk öğrenilenler, daha sonra öğrenilenleri etkiler; benzer bilgilerin öğrenimini kolaylaştırır, zıt bilgilerin öğrenimini zorlaştırır.
- Eğer öğretilecek bilgi ve davranış çok fazla veya karmaşık ise, analiz yapıldıktan sonra bir öğretim planı yapılmalı ve kademeli olarak (ardışık sırayla) öğretilmelidir [22, 23, 23, 24, 25, 26].

Davranışçı teorisinin öncülerinden olan Skinner, öğrenme insanın herhangi bir bilişsel katılımından bağımsız olarak belli çevresel şartlarda oluştuğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda davranışçı teorisinin eleştirisi olarak öğrencilerin öğrenme sürecine katılımı önceden başkaları tarafından ayarlanmış etkinliklerin gerçekleştirilmesiyle, dolayısıyla öğrencilerin öğrenmeye etkin katılımını sınırlamakta, azaltmakta ve onların yaratıcılıklarını zihinsel açıdan edilgenleştirmektedir. Çünkü öğrenim gerçekleştirilirken öğrenci özelliklerinin

belirlenmesi, gereksinim saptama, davranışsal amaçların yazılması, içeriği sunma, mutlak değerlendirme ve geribildirim verilmesi döngüsü izlenir [26].

Skinner' a göre öğrenme 3 aşamada gerçekleşebilir: (1) Uyarıcı verilmesi (stimulus), (2) Cevap verilmesi (response), (3) Geri bildirim verilmesi (reinforcement). Sorulan bir soru karşısında verilen cevabın doğruluğuna göre ortaya konulan pekiştireç ya da ceza şeklindedir. Soruya doğru yanıt verilmişse, daha sonraki zamanlarda aynı şekilde doğru sonuca ulaşabilmek amacıyla öğrenene olumlu yönde pekiştireç verilir. Bu genelde övgü ya da ödül şeklindedir. Benzer şekilde soruya verilen yanlış cevapta öğrenene olumsuz pekiştireç niteliğinde ceza verilir. Buda daha sonraki zamanlarda aynı durumla karşılaştığında yanlış cevabı vermesini engeller.

Bu yönleme teknolojiyle birlikte bakacak olunursa, bilgisayar soru sorandır, öğrenenin verdiği tepkiler cevaplardır, bilgisayarın bu cevap karşısında öğrenciye verdiği pekiştireç ya da ceza ise geri bildirimdir. Örneğin; bir matematik yazılımında öğrenciye "2 X 2" nin kaç ettiği sorulur", öğrenci bir cevap verir "4" bu cevabın doğru olduğunu gören bilgisayar öğrenciye sonraki zamanlarda bu soruyla karşılaştığında doğru cevabı vermesini sağlamak adına bir pekiştireç verir. Eğer öğrenci yanlış cevabı verseydi bilgisayar onu çarpım tablosu konusunu tekrarlaması konusunda uyaracak ve buda öğrenci açısından istenmeyen bir durum olarak gözleneceğinden ceza niteliği kazacak, bu duruma ileride düşmemek adına çarpım tablosunu daha iyi öğrenecektir.

Davranışçılık akımınının önemli teorilerinden biri de, Thorndike' in "bağ" psikolojisi ya da "bağlaşımçılık" (connectionism) teorisidir. Öğrenme bağlanmadır/ bağlantının kurulmasıdır. Psikolojideki ilk öğrenme teori olması açısından önemli bir yere sahiptir. İki aşamadan oluşur: (1) uyarıcı (stimulus), (2) Yanıt (response). Bu teoriye göre, ortada bulunan bir duruma karşılık verilen cevap başarı ya da tatminlik hissi uyandırmışsa soru ile cevap arasındaki bağ ile öğrenme gerçekleşmiş olur [27].

Thorndike hayvanları kullanarak birçok deney yapmıştır. Bunlardan birinde, kediyi dar, rahatsızlık veren bir kafese koymuş ve hayvanın kafesten kaçma çabalarını gözlemiştir. Kafesin kapısını açabilmesi için hayvanın bir pedala basması

ya da bir zincirle ipi çekmesi gerekmektedir. Ancak kafes öyle düzenlenmiştir ki hayvanı, kapıyı açmadan önce başka bir dizi tepkiyle uğraşmaya zorlar. Kedi kafese ilk konulduğunda rahatsızlık belirtileri ve sıkışıklıktan kaçma eğilimleri göstermiştir. Kafesin parmaklıkları arasından sıyrılarak çıkmaya çalışmış, pedalı ve demirleri tırmalayıp ısırılmış, kafesin içindeki her şeye saldırmıştır. Ancak sonunda kedi, tesadüfen pedala basarak dışarı çıkabilmiştir. Aynı koşullarda ardışık denemeler yapıldığında kedi kendisini amaca ulaştırmayan tırmalama, ısırma vb. gereksiz tepkileri terk etmiştir. Birkaç denemeden sonra kedi kafese konulur konulmaz zinciri çekme ya da pedala basma davranışını göstererek, dışarı çıkmıştır. Sonuç olarak, kendisine haz veren, başarıya götüren davranış kalıcı olmuştur.

Bu yönteme teknolojiyle birlikte bakacak olunursa, Skinner'ın yöntemindeki gibi bilgisayar soru sorandır, öğrenenin verdiği tepkiler ise cevaplardır. Eğer doğru yanıt verilmişse öğrenene başarıya ulaşmış hissi verilir. Ve öğrenen sorulan soru karşısında verdiği yanıtla soru arasında bir bağ kuracak bu şekilde de öğrenmeyi gerçekleştirir. Verilen yanıt yanlış olursa hiçbir tepki verilmeyeceğinden öğrenen soru ile yanıtı arasında bir bağ kuramamış olacaktır. Örneğin; bir matematik yazılımında öğrenciye "2 X 2" nin kaç ettiği sorulur", öğrenci bir cevap verir "4" bu cevabın doğru ise ekrana doğru yazar ve öğrenci 2 X 2 ile 4 arasında bir bağ kurarak öğrenmeyi gerçekleştirmiş olacaktır.

## **2.2.2 Bilişsel Öğrenme Teorileri**

Bilişsel öğrenme teorilerinde, öğrenme, kişinin davranışında bulunma kapasitesinin gelişmesidir [27, 28, 29, 30]. Bilişselci bazı psikologlar (Wertheimer, Kofka, Köhler, Piaget, Bruner, Ausubel) öğrenmeyi bellekteki bilgide meydana gelen değişiklikleri vurgulayarak açıklamaya yönelirken, diğerleri ise öğrenmeyi davranışlardaki değişiklikleri vurgulayan açıklama üzerine yoğunlaşmaktadırlar.

Bellekteki bilginin değişmesi üzerine odaklaşan bilişselci psikologlar öğrenmenin doğrudan dışarıdan gözlenemeyen içsel bir zihinsel etkinlik olduğuna inanırlar. Öğrenme üzerine çalışan bilişselci psikologlar ise problem çözme, hatırlama gibi gözlenemeyen zihinsel etkinliklerle ilgilenirler [31 s.204-205].

Bilişselciler öğrenmeyi dünyayı anlamlandırmaya yönelik girişimlerimizin bir sonucu olarak görmektedirler. Bu girişimlerimiz sonucunda anlamlandırmaya yönelik düzenlemelerimizi yaparken tüm zihinsel araçları kullandığımızdan bahsetmektedirler. Çevremizle etkileşimimiz, hislerimiz, beklentilerimiz, bilgilerimiz ve durumlar hakkındaki düşünce yöntemimiz nasıl ve ne öğrendiğimizi etkiler [32, 33, 34].

Duman (2008), bilimsel teoriler içerisinde önemli bir yere sahip olan “Gestalt” psikolojisine göre parçaların bir bütünlük içinde anlamlı olduğu savunulmuştur. Davranışları belirleyen nesnel gerçeklik değil öznel gerçekliktir. Deneyimlerimiz sadece beynin düzenleme ilkesiyle değil, inanç, değer, ihtiyaç ve tutumlarımızca da anlamlandırılır. Aynı nesnel durumda bireylerin farklı davranış göstermesi bu ilkeyle açıklanmaktadır. Fiziksel gerçeklik ile davranışsal çevre arasında bir ayırım yaparak bireyin neden o şekilde davrandığını anlamak için davranışsal çevreyi anlamamanın daha önemli olduğunu vurgulamaktadırlar. Gestalt okuluna göre öğrenme yalnızca çağrışım yoluyla değil, çevredeki ilişkilerin yeniden yapılandırılmasıyla gerçekleştirilir [35].

Bilişselci yaklaşımda teknolojinin kullanılmasını şu şekilde açıklanabilir; Bilgisayar, birey için bir bilişsel rehber durumundadır. Var olan bilgileri bireye sunar ve bireyin gerçekleştirdiği işlemler doğrultusunda yönlendirme yapar. Bireyin öğrenmesi bu karşılıklı etkileşim sonucunda gerçekleşir. Bireyin hazır bulunuşluluk seviyesine göre ilerleme olduğu için bilgisayar programları bilişselci yaklaşıma uygun olarak düşünülebilir.

### **2.2.3 Yapısalcı Öğrenme Teorisi**

Yapılandırmacı öğrenme kuramının kökenleri Piaget'nin genetik epistemolojisine; Kelly'nin yapılandırmacılığına; yaparak öğrenme, durumlu öğrenmenin en önemli savunucularından olan John Dewey'in pragmatizmine, yani toplumun değişen ihtiyaçlarını karşılamak için eğitimin yeniden yapılandırılmasının gereğini içeren görüşlerine dayandırılmaktadır. Yapılandırmacılığı yine Dewey gibi geleneksel eğitime karşı çıkan ve eğitimi hayata hazırlık olarak değil, eğitimin

yaşamın kendisi için olduğunu savunan J.J.Rousseau'nun görüşüne de bağlantılı olduğunu savunulmaktadır [35].

Yapılandırmacı görüşte, öğrencinin önceki bilgi ve deneyimlerine göre bilgiyi yapılandırması, bu bilgi ve deneyimlerle yeni karşılaştığı problemlere, durumlara alternatif çözümler bularak yorumlaması, kendi algılamasına göre yapılandırma anlayışı hakimdir.

Duffy ve Jonassen (1991), yapılandırmacı görüşe göre öğrenmeyi, öğrencinin dünyadaki deneyimlerini, yorumlarına dayalı olarak bireysel ve sosyal olarak yapılandırılması şeklinde belirtmişlerdir. Öğretim, bilginin yapılandırılmasını kolaylaştırmak için deneyimlerden oluşmalıdır. Öğrencinin amacı problemi çözmesi ya da projeyi tamamlaması ve yorumlamasıdır [36 s.218]. Yapılandırmacılar bilgi ve gerçeğin insanın aklının dışında olmadığına ve insanın kendisi tarafından yapılandırıldığına inanırlar [37].

Merill (1991), yapılandırmacılığa ilişkin varsayımlarını şu şekilde belirlemiştir:

- Bilgi deneyimlerle yapılandırılır.
- Öğrenme, dünyanın kişisel bir yorumudur.
- Öğrenme, deneyimlere bağlı olarak geliştirilen aktif bir anlamlandırma sürecidir.
- Kavramsal gelişim; anlamların paylaşılmasından, çoklu bakış açılarının paylaşılmasından ve içsel yansımalarımızın işbirlikçi öğrenmeye dönüşmesinden kaynaklanmaktadır.
- Öğrenme gerçek durumlara göre belirlenmelidir; değerlendirme ayrı bir etkinlik olarak değil, hedeflerle bir bütün olarak yapılmalıdır [38].

Fasnot (1996), yapılandırmacılığın öğretimin açıklanmasından daha çok öğrenmeyle ilgili bir teori olduğunu vurgulamaktadır [aktaran:39]. Duffy ve Cunningham (1996)' a göre "yapılandırmacılık çok farklı görüşleri bir araya getirmek için bir şemsiye görevi yapmaktadır" ve yapılandırmacı görüşte

öğrenmenin, bilgiyi kazanımdan çok aktif bir yapılandırma süreci olduğunu, öğretimin ise bilgiyi iletmekten çok yapılandırmayı destekleyen bir süreç olduğunu belirtmektedirler [40].

Teknolojinin yapısalcılıkla bağlantısı ise şu şekilde açıklanabilir: Bilgisayar, birden çok etkileşim yoluyla öğrencide farklı görüşlerin oluşmasına yardımcı olur. Bilgisayar, programlı öğretim sayesinde öğrencide var olan bilgileri kendisinin yapılandırmasına ve adım adım ilerlemesine katkı sağlar. Böylece, öğrenci kendi ilerleme hızına göre öğretmenin rehberliğinde, yeni bilgileri oluşturur. Bu açıdan, web tabanlı öğretim veya bilgisayarla yapılan programlı öğretimin, yapısalcı öğrenmeye iyi örnekler olduğu söylenebilir.

## **2.3 Öğretim Tasarımı**

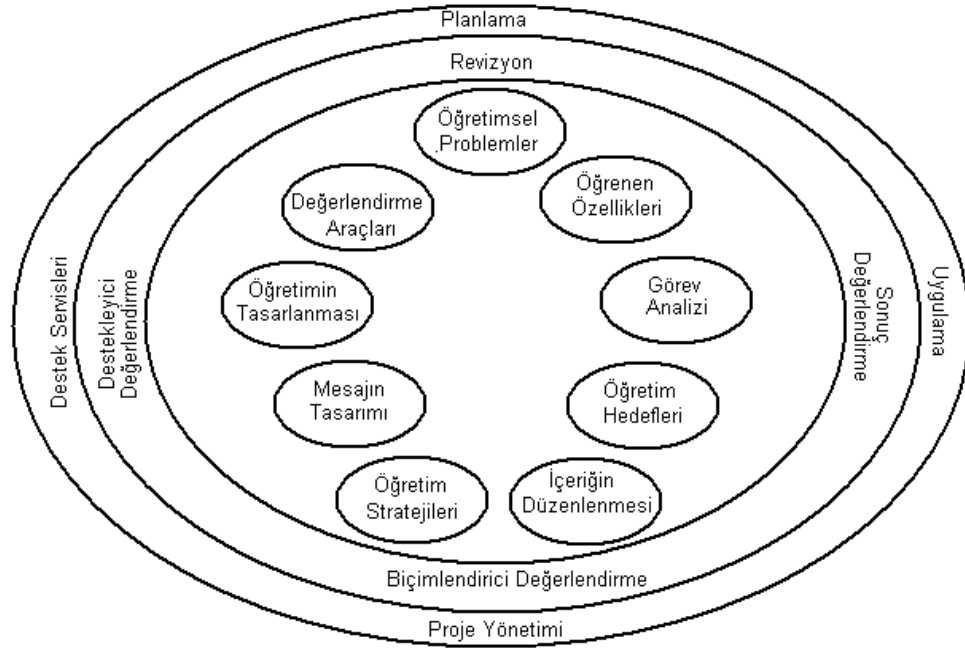
Rowland (1994)' a göre, öğretim tasarımı, öğrenmeyi sağlamak için öğretim materyallerinin ve öğretim sisteminin yönlendirilmesidir. Öğrenme Teorileri “öğrenciler nasıl öğrenirler” sorusuna cevap ararken Öğretim Tasarımı “öğrencilere bir konuyu daha iyi nasıl öğretiriz” sorusuna cevap arar. Bir başka ifadeyle, öğretim tasarımı, öğrenmeyi destekleyecek koşulları içeren etkili bir sistem ortaya koymayı hedefler [41].

### **2.3.1 Öğretim Tasarım Öğeleri**

Morrison, Ross ve Kemp (2004)' e göre öğretim tasarımlarının ortak olan 4 temel ilkesi vardır: (1) Öğrenenler, (2) Hedefler, (3) Yöntem, (4) Değerlendirme. Burada öğrenenlerden kasıt, programın kimler için geliştirildiğinin belirlenmesi; hedeflerden kasıt, öğrenenlerin veya eğiticilerin neleri öğrenmeleri gerektiğinin belirlenmesi; yöntemden kasıt, konu içeriğinin ya da davranışın en iyi nasıl öğretileceğinin belirlenmesi ve değerlendirmeden kasıt ise, öğrenmenin meydana gelip gelmediğine karar verilmesidir. Kapsamlı bir öğretim tasarımı planı aşağıdaki maddelerden oluşur Şekil 2.2 de Morrison, Ross ve Kemp Modeli örnek olarak verilmiştir.[42].

1. Öğretim tasarımı yapmak için, öğretimsel problemlerin ve özel hedeflerin belirlenmesi,

2. Öğretimsel kararlarınıza etki edebilecek öğrenen karakterlerinin sınılanması,
3. Konu içeriğinin belirlenmesi, belirli hedef ve davranışlarla ilgili görev bileşenlerinin analiz edilmesi,
4. Öğretimsel hedeflerin özelleştirilmesi,
5. Mantıklı öğrenme için her bir öğretimsel birimlerin içinde içeriklerin sıralanması,
6. Her bir öğrenenin hedeflere ulaşabilmesi için öğretimsel stratejilerin tasarlanması,
7. Öğretimsel mesajın planlanması ve öğretimin geliştirilmesi,
8. Hedeflerin değerlendirilmesi için değerlendirme aletlerinin geliştirilmesi,
9. Öğretimi ve öğrenme aktivitelerini desteklemek için kaynakların belirlenmesi [s.6].



**Şekil 2. 2** Morrison, Ross ve Kemp Modeli (2001) [42]

Morrison, Ross ve Kemp'in geliştirdiği bu model literatürdeki tek öğretim tasarımı modeli değildir. Bu modelden başka çeşitli modellerde mevcuttur. Hangi

modelin en uygun olduğu tasarımcı tarafından yukarıda bahsedilen öğretim tasarımı öğelerine bakılarak karar verilir.

### **2.3.2 Öğretim Materyalleri Hazırlama İlkeleri**

Bir öğretim materyali hazırlarken dikkat edilmesi gereken bazı koşullar vardır. Gelişi güzel bir yöntem izlenerek nitelikli bir yazılımı oluşturacak tasarım hazırlanamaz. Öğretim materyalinin türüne bağılı olarak uyulması gereken ilkeler değişkenlik gösterebilir. Ancak her türlü materyalin geliştirilmesinde göz önüne alınabilecek temel ilkelerde vardır. Şahin ve Yıldırım (1999)' a göre bu ilkeler aşağıdaki gibi özetlenmiştir [43].

1. Öğretim materyali, basit, sade ve anlaşılabilir olmalıdır.
2. Öğretim materyali, dersin hedef ve amaçlarına uygun seçilmeli ve hazırlanmalıdır.
3. Öğretim materyali, dersin konusunu oluşturan bütün bilgilerle değil, önemli ve özet bilgilerle donatılmalıdır.
4. Öğretim materyalinde kullanılacak görsel özellikler (resim, grafik, renk, vb.), materyalin önemli noktalarını vurgulamak amacıyla kullanılmalı, aşırı kullanımdan kaçınılmalıdır.
5. Öğretim materyalinde kullanılan yazılı metinler ve görsel-işitsel öğeler, öğrencinin pedagojik özelliklerine uygun olmalı ve öğrencinin gerçek hayatıyla tutarlılık göstermelidir.
6. Öğretim materyali, öğrenciye alıştıırma ve uygulama imkanı sağlamalıdır.
7. Öğretim materyalleri mümkün olduğunca gerçek hayatı yansıtmalıdır.
8. Öğretim materyali her öğrencinin erişimine ve kullanımına açık olmalıdır.
9. Materyaller sadece öğretmenin rahatlıkla kullanabildiği türden değil, öğrencilerinde kullanabileceği düzeyde basit olmalıdır.
10. Zaman içinde tekrar kullanılacak materyaller dayanıklı hazırlanmalı, bir defalık kullanımlarda zarar görmemelidir.
11. Hazırlanan öğretim materyalleri gerektiği takdirde kolaylıkla geliştirilebilir ve güncelleştirilebilir olmalıdır [s. 27-31].



### 2.3.3 Öğretim Tasarım Modelleri

Öğretim tasarımında hazırlanmış birçok model bulunmaktadır. Bu modellerden yaygın olanları aşağıda verilmiştir. Öğretim Materyalinin geliştirilmesi esnasında ASSURE tasarım modeli kullanıldığından bu modele daha geniş yer verilmiştir.

- ASSURE. (Heinich, Molenda, Russel, and Smaldino)
- 4C-ID Model (Jeroen van Merriënboer)
- ADDIE Model
- ARCS (John Keller)
- Dick and Carey
- Gagne, Briggs & Wagner Modeli
- Instructional Systems Design ( ISD )
- Kemp Design Model (Morrison, Ross, and Kemp)

#### 2.3.3.1 ASSURE Tasarım Modeli

Assure tasarım modeli, öğrenenlerin karakteristik özellikleri ve ulaşılmak istenen öğretim hedefleri doğrultusunda uygun yöntemler, medya ve materyalleri seçerek hazırlanan öğretim tasarımı modelidir [44]. Assure modeli ile tasarlanan öğretim programlarının sonunda en uygun yöntemleri, medyayı ve materyalleri kullanılabilir ve öğrenenlerin yüksek öğrenme performansı göstermeleri sağlanabilir.

Aşağıda şematize edilen ASSURE modeli 6 basamaktan oluşur: (1) *Öğrenenlerin Analizi*, (2) *Hedeflerin Belirlenmesi*, (3) *Öğretim Yöntem, Medya ve Materyallerin Seçilmesi*, (4) *Medya ve Materyallerin Kullanılması*, (5) *Öğrenenlerin Katılımı*, (6) *Değerlendirme ve Gözden Geçirme* [44]. Şekil 2.3 ve Tablo 2.1 de bu basamaklar gösterilmekte ve sırasıyla açıklanmaktadır.



Şekil 2. 3 ASSURE Modeli [44]

Tablo 2. 1 ASSURE Modeli Aşamaları [44]

<b>A</b>	<b>Öğrenenlerin Analizi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genel özellikler</li> <li>• Ön yeterlilikler</li> <li>• Öğrenme stilleri</li> </ul>
<b>S</b>	<b>Hedeflerin Belirlenmesi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beklentiler</li> <li>• Performans durumları</li> <li>• Kabul edilebilir performans derecesi</li> </ul>
<b>S</b>	<b>Öğretim yöntem, medya ve materyallerinin seçimi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elde edilebilir materyallerin seçimi</li> <li>• Var olan materyallerin elden geçirilmesi</li> <li>• Yeni materyallerin tasarlanması</li> </ul>
<b>U</b>	<b>Medya ve materyallerin kullanımı</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materyallerin ön izlemesi</li> <li>• Materyal ve ortamın hazırlanması</li> <li>• Öğrenme ve deneyimlerinin sağlanması</li> </ul>
<b>R</b>	<b>Öğrenen katılımı</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sınıfta ya da etkinlikler sırasında öğrenenlerin bilgiyi işlemesi</li> </ul>
<b>E</b>	<b>Değerlendirme ve gözden geçirip düzeltme</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretim öncesi, sırası ve sonrasında öğrenen, medya ve yöntemlerin değerlendirilmesi</li> </ul>

1. **Öğrenenlerin Analizi:** Bu bölüm 3 alt başlıkta toplanır: öğrencilerin genel karakteristikleri, giriş yeterlilikleri, öğrenme stilleri. Yaş, iş, kültürel, sosyoekonomik etkenler v.b., öğrenenlerin başlangıç esnasındaki bilgi seviyeleri, ön gereksinim yetenekleri, düşünme, davranış yöntemi vb., algılanabilir tercihler ve dayanıklılık, bilgi işleme alışkanlıkları, motivasyonu etkileyen faktörler, psikolojik faktörler gibi etmenlerin analizi iyi yapılmalıdır.

2. **Hedeflerin Belirlenmesi:** hedefler tasarımcı tarafından net bir şekilde belirtilmelidir. Öğrenenlere kazandırılmak istenen davranışlar ölçülebilir ve gözlenebilir olmalıdır. Öğretim tasarımının hedefleri, ABCD formatında belirtilmelidir. (A) Audience (Öğretim programına katılanlar), (B) Behaviour (Davranışlar ölçülebilir ve gözlenebilir olmalıdır), (C) Conditions (Kazanılan yetenekler hangi şartlarda tanımlanabilecek) (D) Degree (Kazanılan yeteneğin derecesi: zaman sınırlaması, doğruluk oranı vb.)

3. **Yöntem, Medya ve Materyallerin Seçilmesi:** Bu aşamada nasıl öğretilim sorusuna yanıtlar aranmaktadır. Öğretim yöntemi, ortam ve materyaller öğrenenlerin analizi ve hedeflerin belirtilmesi aşamaları da dikkate alınarak seçilmelidir. Yöntem ve materyaller seçilirken 3 seçenek vardır: (1) Hazır olarak bulunan materyalleri kullanmak, (2) Hazır olan materyallerin geliştirilmesi, (3) Yeni materyaller tasarlanması.

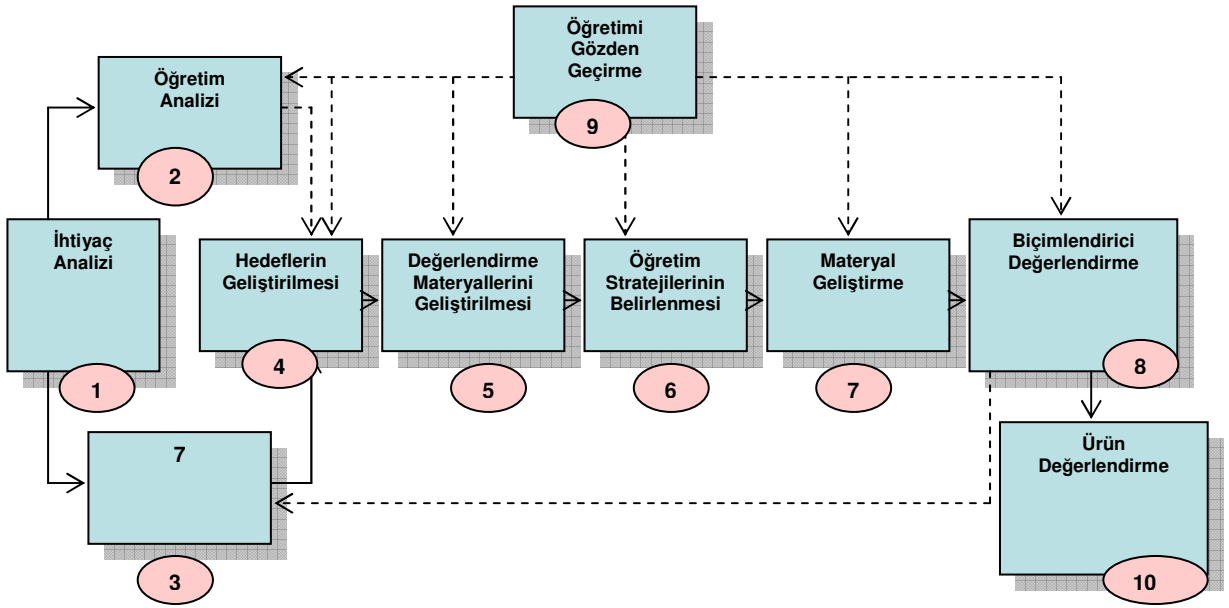
4. **Medya ve Materyallerin Kullanılması:** Materyal seçiminden sonra, medyayı ve materyalleri öğretim programının hedeflerine ulaşmasını sağlayacak, alıştırma ve uygulamaların nasıl uygulanacağını belirten bir yöntem seçilmelidir. Tasarıma başlamadan önce yapılması gerekenler: (1) Materyali ve ortamı gözden geçirme, (2) Materyali hazırlama: materyalleri toplama, belirli bir düzene koyma, (3) Ortamı hazırlama, ( Dersin içeriğini kapsamlı bir şekilde veren bir sunum hazırlama, Çalışılan konu ile ilgisinin mantıksal açıklamasını yapma, Öğrencinin dikkat etmekte ne fayda sağlayacağını dile getiren motive edici açıklama yapma, Dikkati dersin spesifik yönlerine çeken sistematik ipuçları sunma ), (4) Öğrencileri hazırlama: Konu ile gerçek hayatta uygulamakta oldukları arasındaki ilişkilerin kurulduğu ve öğrencilerin hazırlandığı aşamadır.

5. **Öğrenen Katılımının Sağlaması:** Bu aşamada öğrenci katılımının nasıl sağlanacağı sorusuna yanıt aranmaktadır. Öğrenci öğrenme sürecine aktif olarak katılmalıdır. Öğrencilerin aktif olarak katılmalarını sağlamak için onlara ipuçları ve işaretçiler verilmelidir.

6. **Değerlendirme ve Gözden Geçirme:** Değerlendirme aşaması, şu sorulara verilen yanıtlar ile yapılabilir. “Öğrenenler, öğretim programının hedeflerine ulaştı mı? Seçilen medya ve materyaller, hedeflere ulaşılmasında öğrenenlere yardımcı oldu mu? Tüm öğrenenler materyalleri amacına uygun bir biçimde kullanabildi mi?” [s.155-158].

### 2.3.3.2 Dick & Carey Modeli

Dick ve Carey (1997) modeline göre, öğrenme hedeflerinin ve bu hedeflere ulaşılmasını sağlayacak öğretim stratejilerinin belirlendiği bir dizi olay ve olguları içermektedir. Bunlar 10 adımda verilmiştir. Şekil 2.4’ deki gibi şemalaştırılabilir.

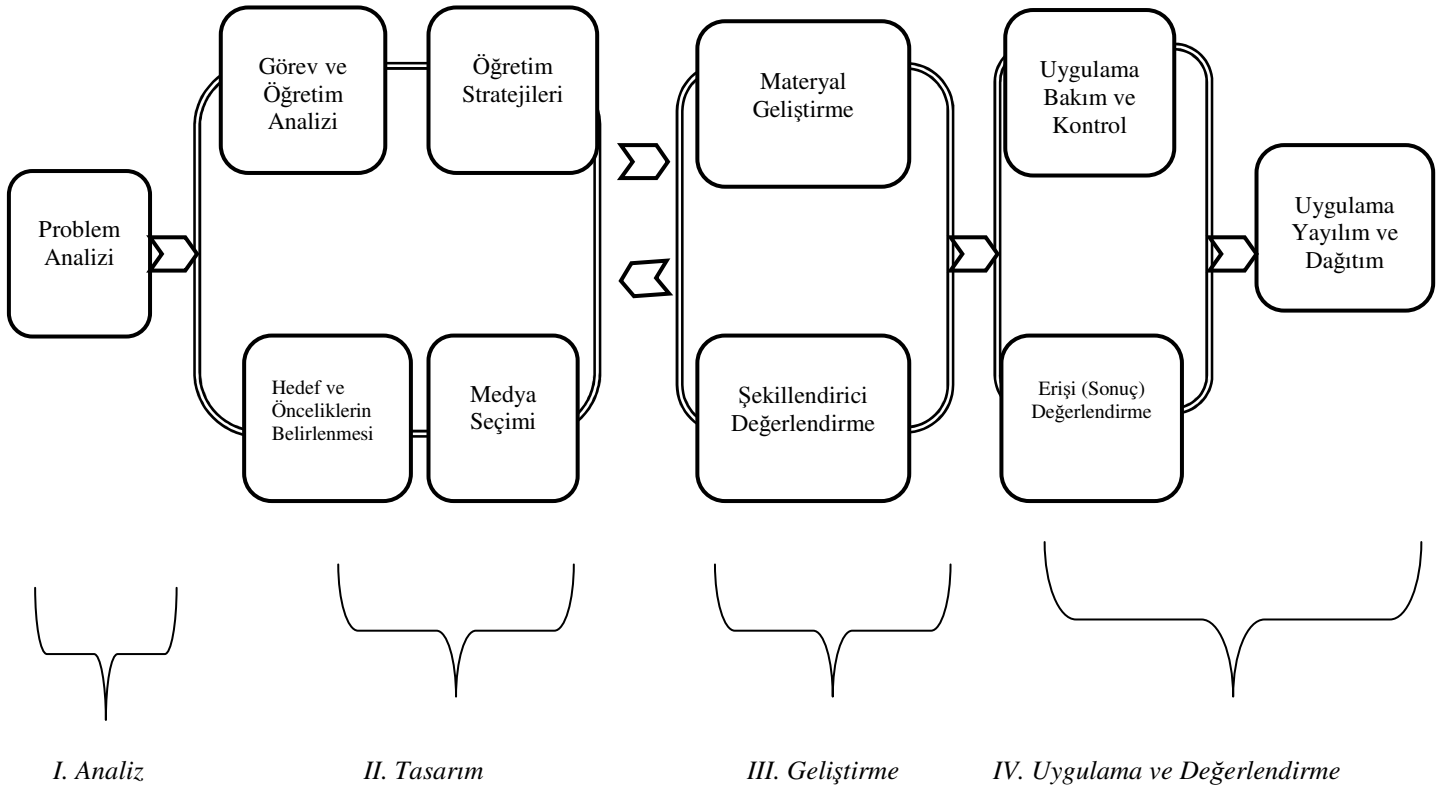


Şekil 2. 4 Dick & Carey Modeli [45]

Bu model sistem yaklaşımına dayalı davranışçı bir yaklaşım izler. Dick ve Carey tasarım modelinde, öğretmen bütünüyle iletişimin başlatıcısı ve yöneticisi konumundadır [44,45].

### 2.3.3.3 Seels & Glasgow Modeli

Seels ve Glasgow (1998)' un öğretim tasarımı modeli dört aşamadan meydana gelen on basamaklı bir öğretim tasarımı sürecidir. Bu aşamalar; problem, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarıdır. Her bir aşamada belli basamaklar vardır. Bu basamaklar Şekil 2.5' te görülmektedir [46].



Şekil 2.5 Seels & Glasgow Modeli [46]

Analiz basamağında; “Problem nedir? Problemi nasıl çözeriz? Konu, iş ve ödevler nelerdir? Ne öğretmemiz gerekiyor?”, tasarım basamağında; “Hedefleri gerçekleştirecek öğretim stratejileri nelerdir? Hangi metotların kullanılması öğrenmeyi etkin kılar?”, geliştirme basamağında; “Materyallerin kullanıcı

üzerinde bıraktığı etki nedir? Öğrenciler materyallerden neler öğrenebilir?”, uygulama basamağında; “Öğrenciler bu dersi almaya hazır mı?”, ve değerlendirme basamağında Kontrollerin gerçekleştirilmesi ve başarı değerlendirmesi ile problemin çözümünün sağlanıp sağlanmadığının kontrolü ile “Bu plan gelecekte kullanılabilir mi? Değişiklik gerekli mi? Gerekli ise hangi aşamalar gözden geçirilecek?” sorularının yanıtları aranır [44, 46].

#### **2.3.3.4 4C/ID-Model**

4C/ ID adlı tasarım modeli, Jeroen van Merriënboer (1997) tarafından geliştirilmiştir. Tasarım 4 görevden oluşmaktadır. Bu görevler canlandırılmış bir ortamda öğrenenler tarafından sırasıyla gerçekleştirilmelidir. Van Merriënboer ve diğerleri (1997), 4C/ID-Model’ den, karmaşık öğrenme ve ilişkilendirilmiş öğretim metotlarında, alıştırma projeleri niteliğinde bir yapı olarak bahsetmişlerdir. Bahsedilen 4 görev aşağıda listelenmiştir [47]:

1. Görevlerin öğrenilmesi,
2. Destekleyici bilgi,
3. Tam zamanlı bilgi,
4. Görev bölümü alıştırmaları,

#### **2.3.3.5 Gagne, Briggs & Wagner Modeli**

Gagne, Briggs ve Wagner’ in tasarladığı model 9 basamaktan oluşmaktadır: (1) *İhtiyaçlar belirlenir*, (2) *Hedefler belirlenir*, (3) *Davranışlar belirlenir*, (4) *Hedef kitle tanımlanır*, (5) *Gerekli olan yetenekler tespit edilir*, (6) *Konu devamlılığı sağlanır*, (7) *Uygulama faaliyetleri yapılır*, (8) *Değerlendirme faaliyetleri yapılır* ve (9) *Dönüt sistemi oluşturulur* [48].

#### **2.3.3.6 ARCS Motivasyon Modeli**

Keller (1987)’ e göre bu model motivasyona yönelik bir öğretim sürecinin tasarlama ve uygulama boyutlarıyla ilgilendirilir. ARCS Motivasyon Modeli, öğrencilerin öğrenme güdüsünü uyarmayı ve bu güdüyü sürdürmeyi amaçlayan bir

modeldir.4 ana bölümden oluşur: (1) *Dikkat* (Attention), (2) *İlişki-İlgi* (Revelance), (3) *Güven* (Confidence), (4) *Doyum* (Satisfaction).

*Dikkat (Attention)*: ARCS Motivasyon Modelinin ilk basamağıdır. Farklı bilgi aktarma yöntemlerini kullanarak öğrencinin, derse karşı ilgisini dersin başında çekmek ve bu ilgiyi dersin sonuna kadar sürdürmesini hedefler. *İlişki-ilgi (Revelance)*: Öğrencinin ilgi, beklenti ve ihtiyaçlarıyla bağlantılar kurup, onların öğrenme sonucunun önemi hakkında bilgilendirilmesini içerir. *Güven (Confidence)*: Bu kategori öğrencilerin başarı için olumlu duygular geliştirmesine yardımcı olur. Öğrencinin başarabileceğine inanması gerekir. *Doyum (Satisfaction)*: Öğrencilerin çabalarının sonunda istediklerini elde etme aşamasıdır. Pekiştirme, geribildirim, içsel ödüller ve bilişsel değerlendirme doyum düzeyini etkilemektedir [44, 49].

### 2.3.3.7 ADDIE Tasarım Modeli

ADDIE herhangi bir alanda yapılacak yenilik ve buluşları sistematize eden beş aşamalı bir süreçtir. "Bireylerin neyi öğrenmeye ihtiyaçları var" sorusu ile "bireylerin ihtiyaçları olan bilgiyi öğrendiler mi" noktası arasında geçen tüm süreçleri kapsar. ADDIE modelini 5 aşamada inceleyebiliriz: (1) *Analiz* (Analysis), (2) *Tasarım* (Design), (3) *Geliştirme* (Development), (4) *Uygulama* (Implementation), (5) *Değerlendirme* (Evaluation).

*Analysis (Analiz)*: Öğretim etkinliğinin, ne, kim, nasıl ve neden sorularının cevabı için yapılan öncelikli bilgi toplama işlemleridir. *Design (Tasarım)*: Öğretim etkinliğinin amaçlanan sonuçları ve hedeflerinin tasarlanması ve zaman çizelgeleri, stratejiler ve ders planları gibi bütün planların yapılmasıdır. *Development (Geliştirme)*: Öğretim materyallerinin ve öğreticiye yol gösterecek materyallerin hazırlanmasıdır. *Implementation (Uygulama)*: Bir öğretim etkinliğini gerçekleştirmek için hazırlanan planların ve öğretim materyallerinin uygulanmasıdır. *Evaluation (Değerlendirme)*: Kısa ve uzun vadede öğretim programının etkinliğinin ölçülmesidir [44, 50, 51].

## 2.4 Multimedya (Çoklu Ortam)

Çoklu ortam; metin, görüntü, grafik, çizim, ses, video ve animasyonların bilgisayarda gösterilmesi, dosyalarda saklanması ile ilgili bir kavramdır. Çoklu ortam, çeşitli türdeki bilgi kaynaklarının bir arada tutulduğu ortamdır. Tek başına ses veya tek başına görüntü, bilginin gösterildiği birer ortamdır, ancak bunlar bir araya getirildiğinde ise çoklu ortam olabilirler. Bu durumda; metin, görüntü, grafik, çizim, ses, video ve animasyonların birden fazlasının bir arada bulunmasına çoklu ortam denir. Mayer (2001)' a göre çoklu ortam iki temel öğeye sahiptir : (1) *sözcükler*, (2) *resimler* [52].

Sözcüklerden kasıt materyalin sözel formda (düz metin, seslendirilmiş metin vb.), resimlerden kasıt ise materyalin resimsel formda (grafik, harita, video, animasyon, grafikler vb.) sunulmasıdır. Çoklu ortam, materyalin sözcükler ve resimlerin birleşimi olarak sunulması işlemidir. Bir PowerPoint sunumu, televizyondaki bir film, bilgisayarda hazırlanmış sesli bir animasyon çoklu ortama birer örnektir.

İnsanlar çok çeşitli şekillerde öğrenirler. Edgar Dale'in yaşam kolonisine göre insanlar öğrendiklerinin %83'ünü görme, % 11'ini işitme, % 3,5'ini koklama, %1,5'ini dokunma, %1 ini tatma duyularıyla edindikleri yaşantılar yoluyla gerçekleşmektedir [aktaran: 53]. Ancak öğretimde kullanılan materyallerin çoğu ve öğretmenlerin ders anlatış şekli sadece işitme duyuları olan kulaklara hitap etmektedir. Çoklu ortam, görsel elementler içerdiği için hem görme, işitsel elementler içerdiği için işitme duyularıyla edinilen yaşantılara hitap eder. Bu sebepten eğitimde çoklu ortam kullanılmalıdır.

Mayer (2007)'e göre etkili bir multimedya (çoklu ortam) tasarımının yedi prensibi vardır. Bu prensipler aşağıdaki gibidir.

- 1. Çoklu-ortam (Multimedia) Prensibi:** Öğrencilere sadece kelimelerle sunulan bilgiden çok, hem resimlerden hem de kelimelerden oluşan bir sunum yoluyla bilgi aktarıldığında daha iyi öğrenme gerçekleşir.



2. **Uzamsal Yakınlık (Spatial Contiguity) Prensipleri:** İlgili resim ve kelimelerin birbirine uzak değil de, yakın olduğunda öğrenme daha etkili ve kalıcı olur.
3. **Zamansal Yakınlık (Temporal Contiguity) Prensipleri:** İlgili resim ve kelimeler, arka arkaya verilmek yerine, ikisi beraber verilirse öğrenme daha etkili ve kalıcı olur.
4. **Tutarlılık (Coherence) Prensipleri:** Harici (sonradan ilave edilen ilginç ancak çok da gerekli olmayan) kelimelerin öğretim tasarımına eklenmesi öğrenmeye fayda vermez aksine zarar verir.
5. **Duyu Biçimi (Modality) Prensipleri:** Animasyon ve hikâyesel anlatımdan oluşan bir tasarım animasyon ve düz yazıdan oluşan bir tasarımdan daha iyidir.
6. **Gereksizlik (Redundancy) Prensipleri:** Yalnızca animasyon ve hikayesel anlatımdan (ikili kombinasyon) oluşan tasarım; animasyon, hikayesel anlatım ve düz yazıdan oluşan (üçlü kombinasyon) tasarımdan daha iyidir.
7. **Bireysel Farklılıklar (Individual Differences) Prensipleri:** Çoklu ortam tasarımı, öğretilen konu hakkında çok bilgi sahibi olandan çok, az bilgi sahibi insanlar için daha etkilidir [52].

Mayer, bu prensipleri test etmek için yaptığı çalışmalarda bir grup öğrenciyi deney grubu, başka bir grup öğrenciyi ise kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Mayer, deney grubu öğrencileri için çoklu ortam tasarım prensiplerine dayanarak hazırlanmış öğretilimsel yazılım kullanarak öğretim yapmış, kontrol grubuna ise bu prensiplere bağdaşmayan bir öğretim yolu izlemiştir. Bu çalışmaların büyük çoğunluğunda deney grubu öğrencileri kontrol grubu öğrencilerinden performans sınavlarında daha yüksek puan almıştır. Dolayısıyla, Mayer ortaya attığı prensiplerini bilimsel verilerle desteklemiştir.

Aşağıdaki paragraflarda çoklu ortam konusunda yapılmış çalışmalardan kısaca bahsedilmektedir;

Gültekin, (2006) da yaptığı çalışmada çoklu ortamın bilgisayar programlama başarısına etkisini araştırmıştır. Araştırma deseni olarak, ön test-son test

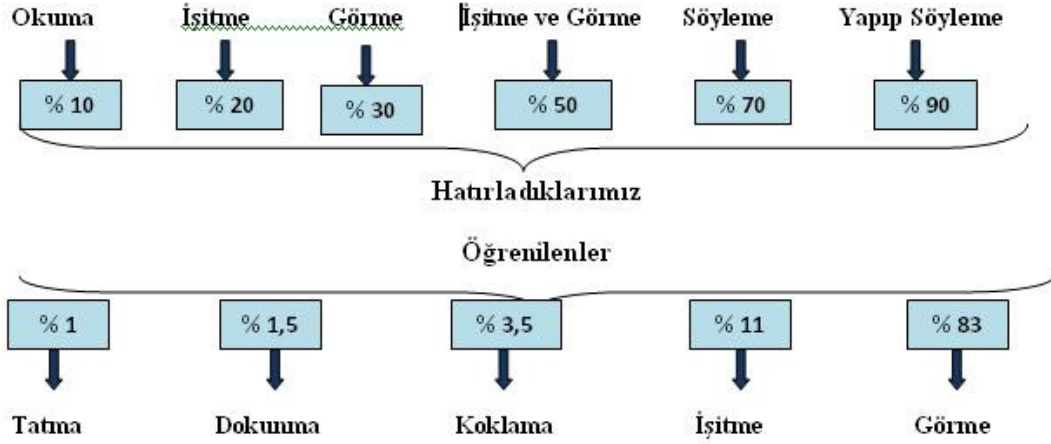
uygulamıştır. Kontrol grubuna alışlagelmiş öğretim yöntemleri, deney grubuna ise araştırmacı ve konu alanı uzmanı tarafından geliştirilmiş Çoklu ortama Dayalı Eğitim Yazılımı uygulamıştır. Kullandığı yazılımda (Ç.D.E.Y) programlama alanındaki temel kavramlar olan “değişken”, “bellek”, “operatör”, “program” gibi kavramları ve kavramlar arası ilişkileri, çoklu ortam teknolojileri kullanarak vermiştir. Araştırma sonucunda programlama öğretiminde “Çoklu Ortama Dayalı Eğitim Yazılımının”, alışlagelmiş yönteme göre öğrenci başarısı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğunu saptamıştır. Ayrıca ilk defa programlama eğitimi alan öğrencilerle daha önceden programlama eğitimi almış olan öğrencilerin ön test başarı puanları arasında bir farka ulaşamamışken, son testte başarı puanları arasında bir farka ulaşmıştır [54].

Benzer şekilde Demirkan (2006), “İlk öğretim 6.sınıf uzayı keşfediyoruz ünitesinin etkileşimli video destekli öğretimi” konusunda bir çalışma yapmıştır. Fen ve teknoloji dersindeki “Uzayı Keşfediyoruz” adlı ünitenin öğretilmesinde bir çoklu ortamla hazırlanmış materyal kullanmış ve bu materyalin farklı yöntemlerle sunulmasını değerlendirmiştir. Öğrencileri 4 farklı grupta toplamış ve sınıfı içi anket ve gözlemlerle nitel ve nicel verilere ulaşmıştır. Araştırma sonucunda etkileşimli video kullanımının öğrencilerin başarıları üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığını ve bunun nedenleri arasında öğrencilerin alışık olmadıkları bir ortamda, alışık olmadıkları yöntemlerle ders işlemeleri ile ek materyallerin yetersiz oluşunu tespit etmiştir [55].

## 2.5 Görsel Tasarım

Yapılan araştırmalardan da anlaşıldığı üzere, öğrenilenlerin %83’ünün görme, %11’inin işitme, %3,5’inin koklama, %5’inin dokunma ve %1’inin ise tatma duyuları aracılığıyla gerçekleştiği bilinmektedir. Bunun yanı sıra bireyler dokunduklarının %10’unu, işittiklerinin %20’sini, gördüklerinin %30’unu, hem işitip hem gördüklerinin %50’sini, söylediklerinin %70’ini, yapıp söylediklerinin ise %90’ını hatırlamaktadırlar [56, 57, 58, 53]. Aşağıda yer alan şekilden de anlaşılacağı

üzere, öğrenilenlerin % 83'ü kadar önemli bir bölümünü gördüklerimiz oluşturmaktadır.



Şekil 2.6 Öğrenilenlerin Hatırlama Oranları

Bir ifadeyi, anlaşılır, kolay algılanır, akılda kalır hale getiren en önemli yöntemlerden birisi görsel tasarımıdır. Günümüzde yaygın şekilde başvuru olan bu yöntem ürünleri, konuları, verilmek istenen mesajları etkin kılmakta kullanılmaktadır. Eğitim, reklam, pazarlama başta olmak üzere birçok alanda görsel tasarım ve ilkeleri uygulanmaktadır.

Görsel tasarımın birçok amacı vardır. Bu amaçlar 4 ana başlık etrafında toplanabilir: (1) Okunaklılığı sağlamak, (2) Mesajın anlaşılabilirliğini kolaylaştırmak, (3) İlgi çekmek, (4) Vurgu [57].

1. **Okunaklılığı Sağlamak**; görsel tasarımın buradaki amacı okunaklılığı etkileyen faktörlerin mümkün olduğunca ortadan kaldırılmasını sağlamaktır.
2. **Mesajın anlaşılabilirliğini kolaylaştırmak**; görsel tasarımın buradaki amacı öğrenenlerin öğrenmelerini kolaylaştırıcı etmenleri kullanmaktır.
3. **İlgi çekmek**; öğrenenlerin konuya ilgi duyacak şekilde yönlendirilmesini sağlamak bu bölümde dikkat edilmesi gereken bir unsurdur.

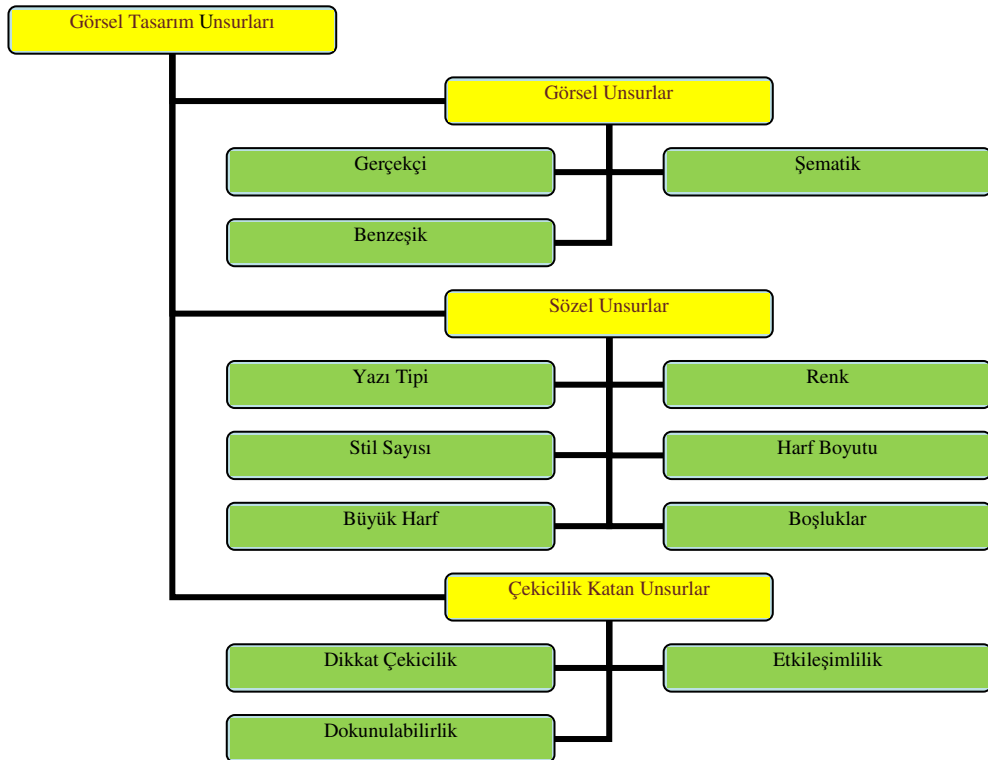
4. **Vurgu**; mesajın en önemli yerlerinin anlaşılabilmesini sağlamak amacıyla vurgulardan yararlanılması gerekmektedir. Vurguyu oluşturmak için renklerin kullanımı, büyüklük, yön gösteren ifadeler kullanılması, harf biçimlerinin değişikliği gibi çeşitlemelerden yararlanılabilir [57 s.125].

## 2.5.1 Görsel Tasarım Süreçleri

Hedefler doğrultusunda bir görsel tasarım yapılırken 3 aşama göz önünde bulundurulur: (1) Görsel Tasarım Öğeleri, (2) Biçim Düzeni ve (3) Yerleşim. Son bir basamak olarak ta hedefler doğrultusunda kararların kontrol edilmesi ve gerekiyorsa yeniden gözden geçirilmesi gerekir.

### 2.5.1.1 Görsel Tasarım Öğeleri:

Temelde üçe ayrılırlar: (1) Görsel Unsurlar, (2) Sözel Unsurlar ve (3) Yardımcı Unsurlar. Bu öğeler de kendi aralarında alt öğelere ayrılmıştır [59]. Şekil 2.7' de bu dağılım görülmektedir.



Şekil 2.7 Görsel Tasarım Öğeleri

1. **Görsel Unsurlar** : Heinich, Molenda, Russell, Smaldino (1999)' ya göre görsel unsurlar 3 şekilde gerçekleşebilir: (1) Somut şekilde ifade etme yoluyla, (2) Benzetişim yoluyla ve (3) Şematize etmek yoluyla. Somut şekilde ifade etme yolunda; bir nesnenin gerçek hayatta bulunan haliyle ifade edilmesidir. Bu şekilde anlatımda gerçeklik artırılmış olur. Benzetişim yoluyla ifade etme; gerçek hayatta karşılaşamayacağımız durumları benzetme yolunu izleyerek göstermedir. Örneğin gözle görünmeyen bir kavram olan atom ve parçacıklarını kimya derslerinde aktarılan haliyle benzetişim yaparak canlandırmak mümkündür. Bir diğer yol olan şematize etmek ise; anlatımın akış çizelgeleri, grafikler ve haritalar yöntemiyle aktarılmasıdır. Soy ağaçları buna en uygun örnektir [59].
2. **Sözel Unsurlar** : Heinich ve diğerlerine göre görsel tasarımda şekiller ve resimler tek başına tasarımı oluşturamazlar. Bu sebepten sözel unsurlarında etkili şekilde sunulması gerekir. Sözel unsurların 6 ögesi vardır: *Yazım biçimi, Biçimlerin sayısı, Büyük harflerin kullanımı, Renk, Boyut ve Boşluk* olmak üzere 6 ögesi vardır.[59].
  - a) **Yazı tipi**; görsel tasarımdaki diğer elementlerle tutarlı ve uyumlu olmalıdır. Uygulanacak görsel tasarım amacına göre yazı tipi seçilmez. Bu seçim tasarımcının tercihidir.
  - b) **Stil sayısı**; tasarımdaki bütünlüğe uygun olacak şekilde seçilmelidir. Sürekli değişen harf stili tasarımda dağınıklığa yol açacağından ilgiyi ve dikkati dağıtabilir.
  - c) **Büyük harflerin kullanımı**; daha iyi okunaklık için küçük harfler kullanılmalı, büyük harflerse yalnızca gerektiğinde (kısa başlıklar vb.)tercih edilmelidir.
  - d) **Renk**; bir renk kendisini çevreleyen renkler dikkate alınmadıkça doğru olarak değerlendirilemez. Harflerin rengiyle arka plan rengi arasında bir uyum olmalıdır. Okunabilirlik açısından en iyi renk kombinasyonu sarı zemin üzerine siyah yazıdır.
  - e) **Harflerin boyutu**; görsel tasarımda harflerin boyutu amaca göre değişkenlik gösterebilir. Yapılan bir posterde daha büyük boyutta kullanılabilirken daha küçük ebatlı ilan ya da duyurularda harflerin boyutu alana göre değişebilir. Sınıfta gösterilecek bir materyalde en

arkada oturan öğrencinin görebileceği şekilde harflerin boyutları ayarlanmalıdır.

- f) **Boşluk**; bir görsel tasarım materyaline ilk bakışta gözün rahat etmesini harfleri ve metinlerin birbirine karıştırılmamasında dikkat edilmesi gereken unsurlardan biridir [s.78-81].

**3. Yardımcı Unsurlar** : Görsel tasarım öğrenenin dikkatini çekmediği ve ilgisini taşımadığı müddetçe bir etki bırakmaz. Bu sebepten yardımcı unsurlara ihtiyaç vardır. Bu unsurlar, *Dikkat çekicilik*, *Doku* ve *Etkileşim* olmak üzere 3 öğeden oluşur. [59].

- a) **Dikkat çekicilik**; iyi bir tasarım insanların dikkatini çekmelidir ve tek düzel olmamalıdır. Bunun için kullanılacak olan yöntemler; tasarımdaki beklenmedik düşünce tarzları, kelime ve resimlerin farklı kombinasyonlarıdır.
- b) **Dokunulabilirlik**; çoğu görseller iki boyutludur. Fakat dokular ve doğru materyaller kullanıldığında üçüncü boyut kazandırılabilir. Doku 3 boyutlu materyallerin karakteristik bir halidir. Buda görsel tasarımla ilgilenen kişiye fikirleri iletmede dokunma hissi kullanarak daha açık bir algılama sağlar.
- c) **Etkileşim**; ASSURE modelinin R' si medyaların tüm çeşitlerine uygulanabilir. Katılımcılardan görsellere istenilen şekilde tepki vermeleri veya görselde beliren sorulara cevap vermeleri istenir [s.82-84].

### 2.5.1.2 Biçim Düzeni

Elde bulunan görsel elementlerin tasarımının ne şekilde görüneceğinin belirtildiği işlem basamağıdır. Görsel tasarımda biçim düzeni kilit rol oynar. Biçimsel özellikler 6 bölümde incelenebilir: (1) *Hizalama*, (2) *Şekil*, (3) *Denge*, (4) *Biçim*, (5) *Renk düzeni* ve (6) *Renk çekiciliği* [59].

- a) **Hizalama**; görsel ilişkileri en etkili şekilde vermenin yollarından birisidir. İzleyicilerin görsel öğeleri ve bunların arasındaki ilişkileri daha çabuk kavraması için materyaldeki öğelerin aralarında dikey ve yatay çizgiler varmış gibi hazırlanmış olması gerekir [60].

- b) **Şekil**; farklı şekiller bir araya getirilerek anlamlı bir bütün oluşturulabilir. Görünenin yanında birde ilk bakışta görünmeyenlerin olması dikkat çekici ve merak artırıcı bir etki yaratabilir.
- c) **Denge**; tasarım bir denge çubuğu olarak düşünülürse, çubuğun her iki yanında da aynı olması formal denge, farklı olup ağırlıklarının aynı olması ise informal denge olarak adlandırılır. Tasarımda öğelerin dengeli dağıtılması gerekir.
- d) **Biçim**; farklı bakış açıları ve farklı ayarlar farklı tasarım biçimlerini çağırır. Seçilen yazım biçimi ve resimler birbirleriyle ve izleyenlerin bakış açılarıyla tutarlı olmalıdır.
- e) **Renk Düzeni**; görsel materyallerde önemli bir unsurdur. Bir rengin diğer bir renkle ilişkisini daha iyi anlayabilmek için renk çemberi diyagramı geliştirilmiştir. Bu çemberde en parlak renk çemberin üstüne, en koyu renk ise altına yerleştirilmiştir. Görsellerde zemin ve figür (şekil, grafik, yazı) rengi birbirine zıt olmalıdır.
- f) **Renk seçimi**; tasarımdaki kompozisyona göre renklerin seçilmesi gerekir. Tablo 2.2. de'de bu renkler belirtilmiştir [59, s.86-90].

**Tablo 2. 2** Etkili Renk Seçimi [59]

Arka plan	Ön plan, yazı	Vurgu
beyaz	koyu mavi	kırmızı, turuncu
açık gri	mavi, yeşil, siyah	kırmızı
mavi	açık sarı, beyaz	sarı, kırmızı
açık mavi	koyu mavi, koyu yeşil	kırmızı-turuncu
açık sarı	violet, kahverengi	kırmızı

### 2.5.1.3 Yerleşim

Görsel tasarımlarda yerleşim yazının, resmin, şeklin algılanması açısından çok önemlidir. Yerleşim 4 bölümde incelenebilir: (1) *Yakınlık*, (2) *Yön*, (3) *Zemin-şekil uyumu* ve (4) *Tutarlılık* [59].

- a) ***Yakınlık***; Görsel bir tasarımda öğelerin birbirlerine yakın verilmesi aralarında bir ilişki olduğunu, uzak verilmesi ise aralarında bir ilişki olmadığını gösterir. Bu ilke, insanların genel algılama ilkeleri konusunda Gestalt teorisine dayanmaktadır.
- b) ***Yönlendirmeler***; görsel tasarımlarda birbiri ardına gelen ya da rastgele dizilmiş resim, yazı ve şekillerin birbirleriyle olan ilişkilerini belirtmek amacı ile yönlendirme okları kullanılabilir. Bu sayede tasarıma bakan birisinin aralarındaki ilişkiyi fark edebilmesi için geçen süre kazanılmış olur.
- c) ***Zemin-şekil uyumu***; tasarımdaki önemli elementler özellikle yazılar arka plana uygun şekilde renklendirilmelidir. Basit bir kural vardır: “açık zeminlerde koyu figürler en iyi görünür”.
- d) ***Tutarlılık***; tasarımlarda işlenen konu ile verilen resim, şekil vs türünden öğeler tutarlı olmalıdır. Bu sayede tasarıma bakıldığında ilk dikkat çeken unsur olan figürler tasarımın konusu hakkında bilgi verir. İyi bir tasarımda figür-içerik uyumu çok önemlidir.

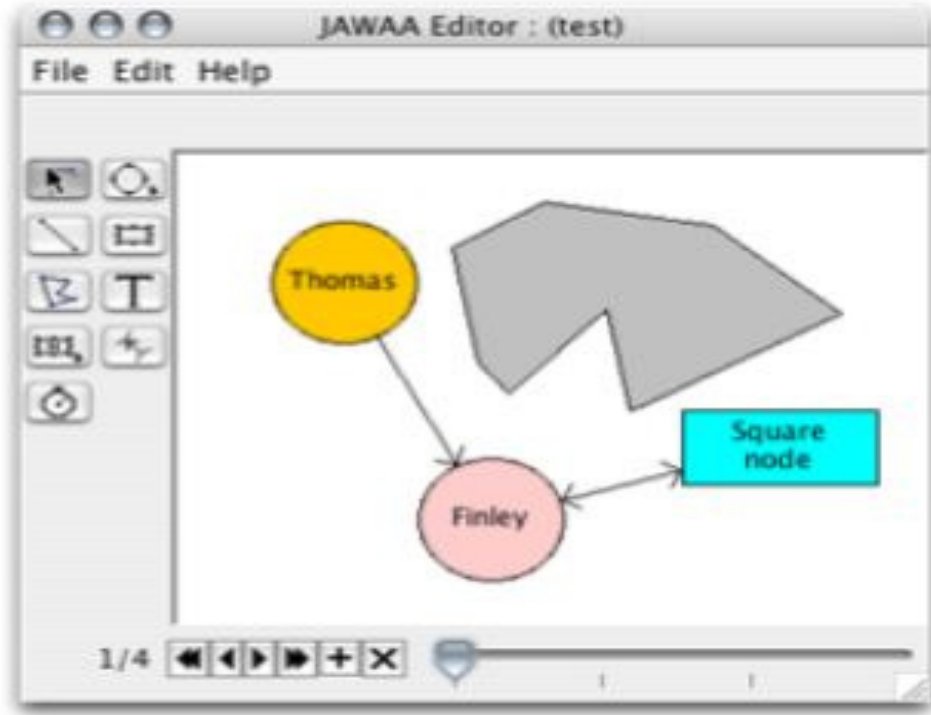
## 2.6 Programlama Öğretimi ve Hazırlanmış Yazılımlar

Günümüzde programlama öğretiminde çoklu ortam kullanımı git gide yaygınlaşmıştır. Bundan ötürü birçok eğitim materyali geliştirilmiştir. Bu materyallerde programlama mantığı, algoritmalar konularında görsel bir anlatım sunan, yeri geldiğinde animasyon tekniklerini kullanan öğeler mevcuttur. Bazıları şekiller bazıları ses video gibi unsurlar içerir. Bu tip materyallerin asıl amacı alışlagelmiş öğretimde yaşanan zorlukları görsellik gibi öğelerle kolaylaştırmak olmuştur.



Hazırlanmış materyallerden birisi Dershem & Brummund (1998) tarafından geliştirilen “The Sort Animator” yazılımdır. Java platformunda hazırlanmıştır. Bu araçta hem algoritma kodunu hem de bu kodun animasyonunu aynı anda görebilmek için pencereler bulunur. Sıra hangi komutta ise o komut renkli hale gelir ve sonucunda oluşacak animasyon görüntülenir [61].

Profesör Susan Rodger ve yüksek lisans öğrencileri tarafından geliştirilen “JAWAA” adlı yazılımda programlamadaki terimleri öğrencilerin kolay öğrenebilmeleri için görsel yollar tercih edilmiştir. Yazılan kodların algoritma animasyonlarını çıkarabilen bu araç komutları internet üzerinde de çalıştırabilmektedir. Şekil 2,8’de yazılımın bir ekran görüntüsü yer almaktadır [62].



Şekil 2. 8 JAWAA Editöründen Bir Görünüm [62]

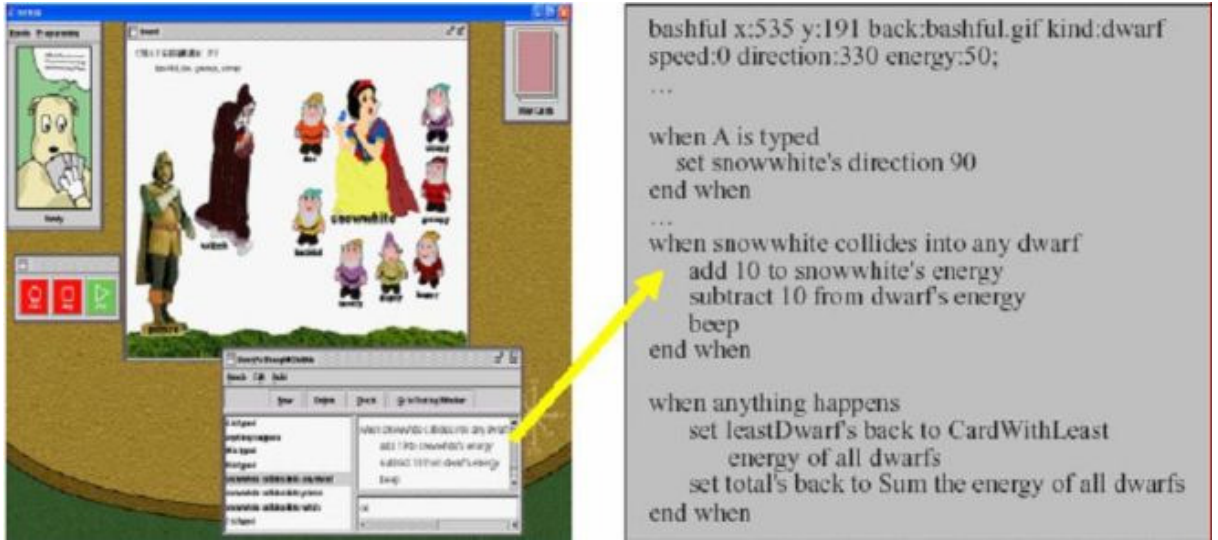
Bir diğer materyal ise, “ALICE” isimli 3 boyutlu etkileşimli animasyon aracıdır. “ALICE” yazılımının geliştirilme amacı, bilgisayar programlamasına yeni başlayanlar için, ilgi çekici 3 boyutlu grafik animasyonlar geliştirebilmeyi

kolaylaştırmaktır. Dann & Cooper (2000)' de yaptığı çalışmada Saint Joseph Üniversitesi öğrencilerinden oluşan 21 kişilik grupta ALICE ile eğitim gören öğrencilerin başarılarında diğer alışlagelmiş yöntemle eğitim gören öğrenci grubuna göre anlamlı bir fark olduğunu tespit etmiştir. Şekil 2,9'de “ALICE” yazılımının bir ekran görüntüsü yer almaktadır [63].



Şekil 2. 9 ALICE' den bir görünüm [63]

Smith (2000) tarafından geliştirilen “Stagecast Creator” adlı yazılım yeni başlayanlar için görsel bir yapı sunar. Yazılımın amacı, hem öğrenci hem de öğretmenler için programlama simülasyonlarını yaratmak ve modifiye etmektir. Programlama işlemlerini direk olarak değiştirmeye yarayan kuralları içerir ve benzeşimsel sunumlar için kullanılır [64].



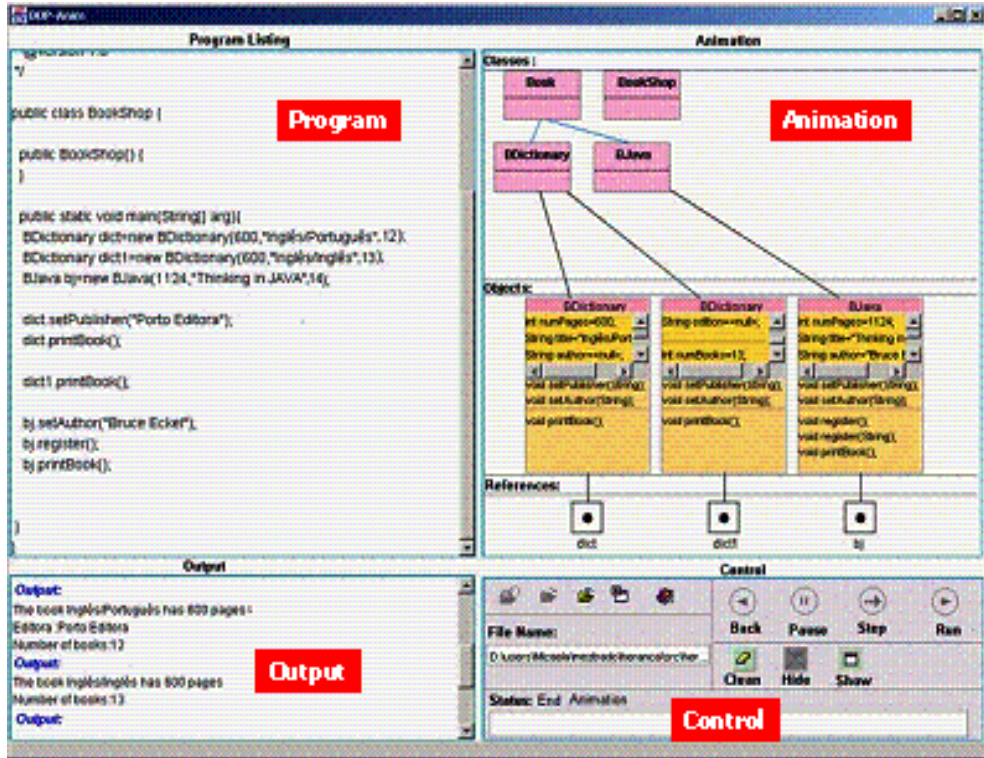
Şekil 2.10 Stagecast Creator [64]

Bir diğer materyal ise çocuklar için tasarlanan “TOON TALK” tur. Amacı programlama dilinin yazım kurallarını ekleyerek hareketlendirilmiş programlama yapmaktır. Yalnız bunu yaparken programlamadaki soyut terimler yerine anlaşılabilir kelimeler kullanılmıştır. Baldwin ve Kuljis (2001)’ e göre yetişkinlerin ve çocukların öğrenme yolları benzer olduğundan “TOON TALK” sadece çocuklar için değil yetişkinler içinde kullanılabilir [65].



Şekil 2.11 TOON TALK [65]

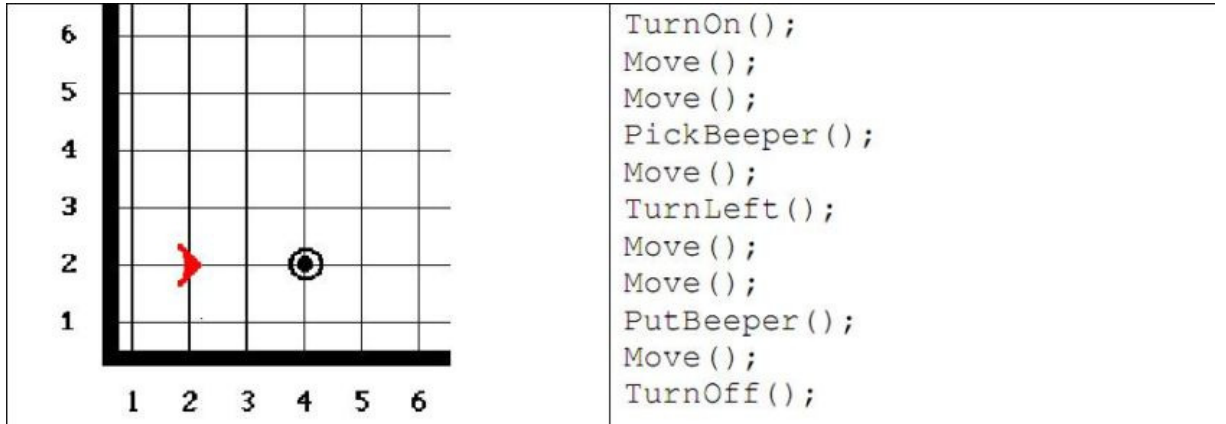
OOP-Anim adlı yazılım kodları hareketlerle görselleştiren bir yapıdır. Bu araç sayesinde öğrenciler var olan örnekleri sınavarak daha iyi bir öğrenme gerçekleştirebilirler, programları deneme fırsatı sayesinde hatalarını düzenleyebilirler. En önemli özelliği öğrencilerin evlerinde kendi başlarına kullanabilecekleri ve sınıf içinde grup olarak da çalışabilecekleri bir ortam olmasıdır. Şekil 2.12 de programa ait bir ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 2.12 OOP Anim

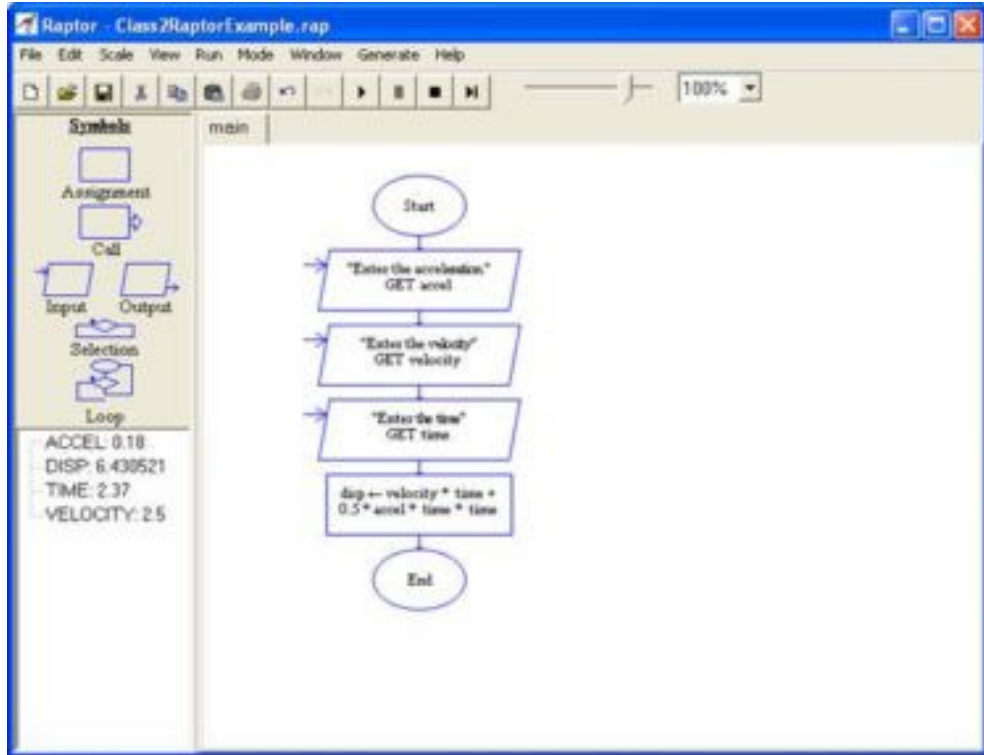
Richard E. Patis tarafından geliştirilen "Karel the Robot" adlı yazılım programcı adaylarına kodlama sistemini anlamaları açısından basit kelime ve cümlelerle programlama yapma imkanı sunmuştur. Programda sıkıcı ve öğrenmesi zor olan programlama terimleri yerine basit ve eğlenceli anlaşılır komutlar tercih edilmiştir. Bu sayede öğrenenler açısından basit ve eğlenceli bir öğrenme ortamı oluşmuştur. Platformda bulunan robot kullanıcın verdiği komutları gerçekleştirir. Bu sayede yazılan komutların sonucunda bir şekil ortaya çıkabilir. Şekil 2.13 de bu programa ait bir ekran görüntüsü yer almaktadır.





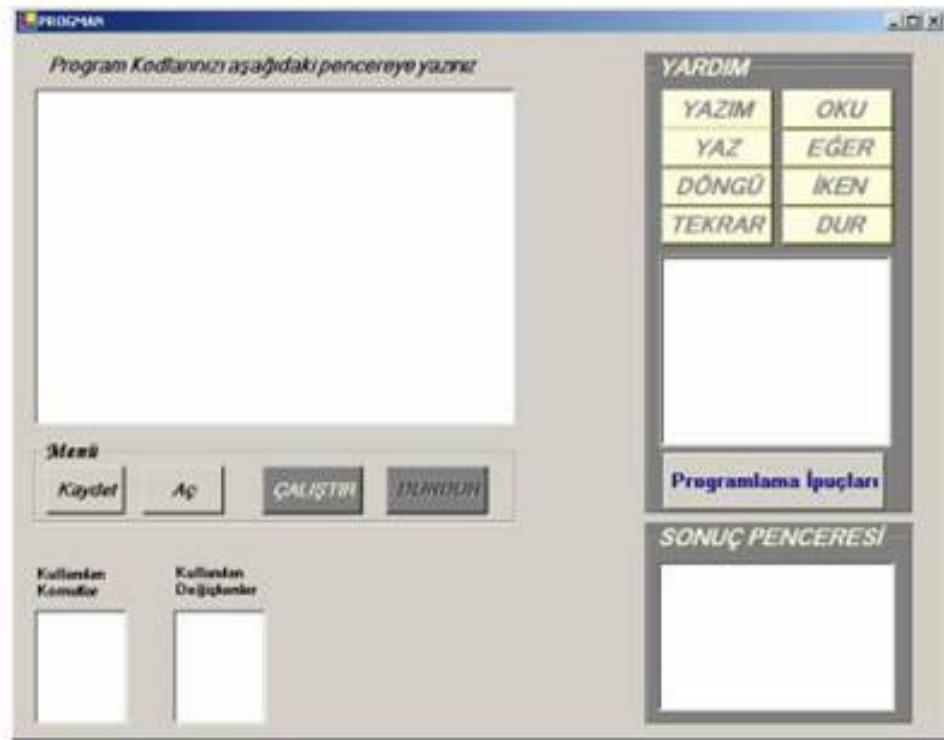
Şekil 2. 13 Karel the Robot

Bir diğer materyal de Birleşik Devletler Hava Kuvvetleri Akademisi tarafından geliştirilen “Raptor” adlı yazılımdır. Bu yazılım akış diyagramları çizmede yardımcı olabilecek niteliktedir. Sol tarafta bulunan şekilleri ana ekrana taşıyıp üzerlerine gereken komutların yazılmasıyla bir akış çizelgesi oluşturur. Bu programa ait ekran görüntüsü Şekil 2.14 de gösterilmiştir.



Şekil 2. 14 Raptor'dan Bir Görünüm

Yerli yazılımlardan birisi Arabacıoğlu ve arkadaşları tarafından geliştirilen “PROGMAN” dır. Bu yazılım ile Türkçe bir programlama mantığı geliştirmiştir. Temel programlama komutları kullanıcıya düğmeler halinde sunulur. Bir kod penceresi vardır bu pencerede seçilen ve işlenen kodlar gösterilir. Programın en önemli özelliği kullanılan komutlar, değişkenleri listeleyebilmesi ve kısmen de olsa kodları çalıştırabilmesi sonucunda çıktıyı gösterebilmesidir. Bu programa ait görüntü Şekil 2.15 de yer almaktadır [66].



Şekil 2.15 Prozman [66]

Bunların dışında Nicolas Guibert ve Patrick Girard “Teaching and Learning with a Programming by Example System” adlı çalışmalarında üniversite öğrencilerine zorunlu programlama kavramlarını öğretmek için soyut tanımlar yerine somut örnekler kullanan “MELBA” (Metaphor-Based Environment to Learn to Built Algorithms), adlı sistemi tasarlamışlardır [67].

Mansoor Al-A'Ali ve Mohammed Hamid, “Design of an Arabic Programming Language” (ARABLAN) adlı çalışmalarında, öğrencilerin Latince

temelli bir programlama dilini öğrenebilmesi için en azından o dildeki komutların anlamlarını bilmesi gerektiğini ve konuşma dili İngilizce olmayan toplumlarda da bunun kolay bir iş dolmadığını vurgulamışlardır. Yaptıkları Arapça bir programlama dili çalışması ile uygulama dili ve öğrenenlerin konuşma dilinin aynı olmasının önemini belirtmişlerdir [68].

Sonuç olarak programlama konusunda yapılmış materyallerin hazırlanış sebepleri benzerlik gösterir. Bunlar; programlama dillerinin kalıplarının öğrenilmesindeki zorluklar, ana dildeki eğitimin daha etkili oluşu, animasyonların ilgi çekici oluşu, çocuklara yönelik bir programlama dilinin olmayışı, her bir dilin kendine has kurallarının oluşu ve bunların hepsini bilmenin zorluğu olarak tanımlanabilir.

Bu hazırlanmış materyaller göz önüne alındığında, PMÖ hazırlanırken bağlı kalınan; öğrenme teorileri, öğretim tasarım modelleri, çoklu ortam öğeleri ve görsel tasarım prensiplerinin kullanılması PMÖ' yü diğer yazılımlardan farklı kılmaktadır. Kullanıcı kitlesinin geniş olması ve ücretsiz dağıtımının olması sebepleriyle PMÖ diğer materyallerden ayrılmaktadır.

## 3. YÖNTEM

Birinci bölümde, araştırmanın amacı, önemi, problem ve alt problemler, sayıltı, sınırlılıklardan bahsedilmiştir. Bu bölümde ise araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve çözümlenmesinde kullanılacak istatistiksel yöntem ve teknikler ile birlikte kullanılan yazılımın (Programlama Mantığı Öğretici-PMÖ) hazırlanması açıklanmıştır.

### 3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırmada öğrenme teorileri, teknoloji entegrasyonu, öğretim tasarım modelleri, çoklu ortam ve görsel tasarım ilkeleri doğrultusunda geliştirilen öğretim materyalinin (P.M.Ö), öğrencilerinin başarılarına etkisi araştırılmıştır.

Araştırmada deneysel model kullanılmıştır. Öğretim materyalinin geliştirilmesine ve kullanımına yönelik açık uçlu sorulardan oluşan anket ve gözlem, çalışmanın nitel boyutunu oluşturmaktadır. Nicel yöntem olarak da ön test- son test, deney ve kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır.

Öncelikle, yazılım geliştirilmeye başlandığından itibaren programlama konusunda yetenekli bir grup öğrenciyle (2. 3. ve 4. sınıftan öğrencilerle) birlikte düzenli olarak programın denenmesi sağlanmış, görülen eksiklikler ve öneriler doğrultusunda yazılımın geliştirilmesine devam edilmiştir.

Geliştirilmesi tamamlanan yazılımın prototipinin, 1. dönemde, programlama dersi alan 40 öğrenci tarafından kullanılması sağlanmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar doğrultusunda prototipin eksiklikleri giderilmiş ve yeni katılan özelliklerle birlikte düzenlemeler yapılmıştır.



Son aşamada ise, hazırlanması tamamlanan PMÖ henüz lisans düzeyinde programlama dersi almamış öğrencilere (1. sınıf) uygulanmıştır. Ön test, son test puanlarına göre alınan sonuçlar istatistiksel olarak yorumlanmıştır.

### **3.2 Araştırmanın Çalışma Evreni ve Örneklem**

Araştırmanın evrenini, lisans düzeyinde programlama dilleri dersini alan öğrenciler oluşturmaktadır. Örneklemi ise 2008 – 2009 Eğitimi Öğretim yılında Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümünde öğrenim gören 90 kişi oluşturmaktadır.

2008-2009 Eğitim Öğretim yılındaki 2. sınıf öğrencilerinden 40 öğrenci araştırmanın yazılımının geliştirilmesine yönelik pilot uygulamasında yer almıştır. Bu uygulama, I.yarıyılın sonunda Programlama Dilleri I dersini almış olan öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir.

2008-2009 Eğitim Öğretim yılındaki 1. sınıf öğrencilerinden 50 öğrenci rastgele yöntemlerle 2 gruba ayrılmış, 25 öğrenci deney, 25 öğrenci kontrol grubunda yer almıştır. Bu öğrenciler daha önce lisans düzeyinde programlama dersi almamış öğrencilerdir. Uygulama II. yarıyılın sonunda yapılmıştır.

### **3.3 Verilerin Toplanması ve Analizi**

Çalışmada veriler, 2 aşamada toplanmıştır. Bu veriler, pilot uygulaması kısmında öğrencilere yöneltilen açık uçlu sorulardan oluşan anket verileri ve asıl çalışma kısmındaki kontrol ve deney grubunda kullanılan ön test-son test verileri olarak elde edilmiştir. Aşağıda kısaca bu veri toplama araçlarından bahsedilecektir.

#### **3.3.1 Öğretim Materyali Geliştirme ve Değerlendirme Anketi**

Öğretim materyali hakkında genel düşünceleri, görsel tasarıma uygunluğu, kullanımın değerlendirilmesi, kolay öğreticiliği, sıkıcı yönleri, eksiklikleri ve önerileri tespit etmeye yönelik 7 maddelik açık uçlu sorulardan oluşan bir anket hazırlanmıştır. Anket soruları, konu alanı uzmanlarının görüşleri ve önerileri doğrultusunda son şeklini almıştır (Ek-A).

Öğretim Materyali Geliştirme ve Değerlendirme Anketi pilot uygulama kapsamında 40 öğrenciye uygulanmıştır. Uygulama, programlama dilleri dersini alan öğrencilere öğretim materyali prototipinin kullandırılmasından sonra yapılmıştır. Elde edilen veriler, metin tabanlı istatistik programlarından biri olan Atlas-ti adlı yazılımda analiz edilmiştir. Çıkan sonuçlara bulgularda yer verilmiştir.

### **3.3.2 Ön test - Son test Uygulaması**

Hazırlanan öğretim materyalinin öğrenci başarısına etkisini tespit etmek amacıyla çoktan seçmeli 20 sorudan oluşan bir başarı testi oluşturulmuştur (EK B). Sorular belirlenirken programlama derslerini yürüten üç uzmana danışılmıştır. Oluşturulan bu test uygulamanın yapılmasından önce ön test olarak, uygulama sonrasında ise son test olarak kullanılmıştır.

İlk olarak öğrencilerin konular hakkında ne kadar ön bilgiye sahip oldukları, aynı zamanda ön bilgilerinin farklı olup olmadığını tespit etmek amacıyla ön test uygulanmıştır.

Son olarak hem kontrol hem de deney grubuna son testler uygulanmış ve sonuçlar alınmıştır. Alınan sonuçlar, JMP programı aracılığıyla t-testi yapılarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına bulgularda yer verilecektir.

### **3.3.3 Gözlem**

Öğrenciler süreç boyunca araştırmacı tarafından gözlenmiş ve notlar alınmıştır. Alınan bu notlardan materyalin geliştirilmesi esnasında faydalanılmıştır.

## **3.4 PMÖ Yazılımının Hazırlanması**

Öğrenmeyi kolaylaştırıcı etmen olan teknolojiyi kullanarak, öğrencilerin zorluk çektikleri konuların başında gelen programlama konusunda giriş niteliği sayılabilen bu çalışma hazırlanmıştır.

Bu bölümde ilk olarak öğretim tasarımı modellerinden ASSURE modeli ve basamakları incelenmiş, ikinci olarak ise literatürde bahsedilen öğrenme tanımları,

öğrenme teorileri, çoklu ortam öğeleri ve görsel tasarım prensipleri doğrultusunda öğretim materyalinin geliştirilmesine yer verilmiştir. Hazırlanan öğretim materyaline Programlama Mantığı Öğretici (PMÖ) adı verilmiştir.

### **3.5 ASSURE Modeline Göre PMÖ' nün Hazırlanması**

Öğretim tasarım modelleri dikkatle incelenmiş, çalışmada kullanılan materyal incelenen bu modeller arasından ASSURE modeli temel alınarak desteklenmiştir. Bu modelin 6 basamağı vardır: (1) Öğrenenlerin Analizi, (2) Hedeflerin Belirlenmesi, (3) Yöntem, Medya ve Materyallerin Seçilmesi, (4) Medya ve Materyallerin Kullanılması, (5) Öğrenenlerin katılımı, (6) Değerlendirme ve Güncelleme. Bu basamaklarda yapılan işlemler sırasıyla verilmiştir [44].

#### **Analiz Basamağı**

Bu basamakta, öğrencilerin genel karakteristikleri, giriş yeterlilikleri, öğrenme stilleri gibi unsurlar değerlendirilir. PMÖ yazılımını hazırlamak için bu basamak incelenirken; geçmiş yıllarda öğrencilerin zorluk çektikleri konular ve programlama derslerini yürüten öğretim üyeleriyle yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin programlama dilleri derslerine kolay uyum sağlayamadıkları belirlenmiştir. Bu uyumu kolaylaştırmak için algoritmalar konusunda bir öğretim materyali hazırlamaya karar verilmiştir.

Konunun tespit edilmesinden sonra, genel programlama dilleri kitapları incelenmiş, yazarların üstünde durduklarını noktalar göz önünde bulundurulmuş, üst sınıflardan ve mezun öğrencilerle informal görüşmeler yapılmış ve öğrencilerin eksikliklerine yönelinmiş ve “nasıl bir program istersiniz ?” sorusunun yanıtı aranmaya çalışılmıştır.

#### **Hedeflerin Belirlenmesi**

Programlama konusu, pek çok öğrenciye karmaşık, anlaşılması zor bir kavram olarak gelmiştir. Ancak bunun temelinde programlama dillerine hazırlıksız geçiş yatmaktadır. Bu noktada herhangi bir programlama dilini öğrenmeden önce programlama mantığının öğrenilmesi ve algoritma ve akış diyagramları konusu

önemli rol oynamaktadır. Dolayısıyla öğrencilerin algoritma ve dolayısıyla programlama mantığını iyi kavramaları, bundan sonra görecekları her programlama dilinde daha başarılı olmaları hedeflenmiştir.

Algoritmalar konusunda bir öğretim materyali hazırlamanın temel hedefi, öğrencilerin programlama mantığı konusunda iyi bir temel oluşturmalarını sağlayarak herhangi bir programlama dilinin öğrenimini kolaylaştırmaktır.

Bu hedefe ulaşmak için aşağıda belirlenen alt hedeflerin yazılımda yer alması sağlanmıştır:

- Program, programlama ve programlama dilleri kavramlarının öğretilmesi,
- Program yazma sürecinin öğretilmesi,
- Algoritmanın tanımı ve temel özelliklerinin öğretilmesi,
- Değişken kavramı ve isimlendirmelerinin öğretilmesi,
- Atama işlemi ve matematiksel işlemlerin öğretilmesi,
- İşlem önceliklerinin öğretilmesi,
- Kontrol deyimleri (Eğer),
- Tekrarlı yapılar (Döngü),
- Akış diyagramlarının gösterilmesi.

### **Yöntem, Medya ve Materyal Seçimi**

Heinich ve diğerlerine göre yöntem ve materyaller 3 şekilde seçilebilir: (1) Hazır materyal kullanmak, (2) Hazır materyalin geliştirilmesi ve (3) Yeni materyal tasarlanması [59]. Programlama dilleri derslerine yardımcı olması bakımından çalışmada belirlenen hedef ve alt hedeflere ulaşmak için yeni bir materyal tasarlanmasına karar verilmiştir.

Yeni bir materyal hazırlanırken: (1) Amaçlar, (2) Hedef kitle, (3) Maliyet, (4) Teknik alt yapı, (5) Donanım, (6) İmkanlar ve (7) Zaman durumları dikkate alınmıştır [59]. Materyal geliştirilmeye başlanmadan önce amacı net bir şekilde ortaya konulmuştur. Öğretim materyali programlama dersini henüz almamış

öğrencilere yönelik algoritmaları kavratmak ve programlamaya girişi kolaylaştırmak amacıyla tasarlanmıştır. Tasarım yaklaşık 14 ay sürmüştür. Verilen emek haricinde maliyet açısından araştırmacıya etkisi önemsenmeyecek düzeydedir. Öğretim materyali “Macromedi Flash 8” programı kullanılarak yazılmış, buna ek olarak “Adobe Photoshop”, Php ve Mysql desteğinden ve video oluşturma yazılımlarından faydalanılmıştır.

### Medya ve Materyallerin Kullanılması

Öğretim materyali hazırlandıktan sonra uygulamanın yapılacağı bilgisayarlara yazılımın yüklenmesi ve her öğrencinin bir bilgisayar kullanabilmesi sağlanmıştır. Deney ve kontrol grubu öğrencileri belirlendikten sonra, deney grubundaki öğrencilere bir ders saati boyunca öğretim materyalinin tanıtımı yapılmıştır. P.M.Ö’ nün ilk kısmının ekran görüntüsü Şekil 3.1’ de yer almaktadır. Bu tanıtımda materyalin genel özelliklerinden, amaçlarından ve uygulama alanlarından bahsedilmiştir.



Şekil 3. 1 P.M.Ö’den Bir Ekran Görüntüsü

Bu tanıtımdan sonra, öğrencilerle birlikte yazılımın birinci bölümü olan “öğretmenin bilgisayar olduğu” programın birinci kısmı açılmış ve adım adım ilerlenmiştir. Tüm bu süreç boyunca araştırmacı öğrencilere rehberlik etmiş, gerekli gördüğü yerlerde durdurup konunun öneminden bahsetmiştir. Ayrıca öğrencilerin, eşzamanlı ilerlemeleri konusunda özen göstermiştir. Animasyonlu, görsel tasarım ilkelerine uyan, çoklu ortam öğelerine sahip olan ve öğrenme teorileriyle desteklenen bu yazılım yaklaşık 1 ders saati boyunca öğrencilere konuyu aktarmış, konu aralarındaki soruları yöneltmiş, her öğrenci bireysel cevap verdiği için sonuçları da güvenilir olarak değerlendirmiştir. Bu yönleriyle P.M.Ö hem bir araç hem de bir öğretmen niteliğinde olup, Taylor’ın kuramını da desteklemiştir.

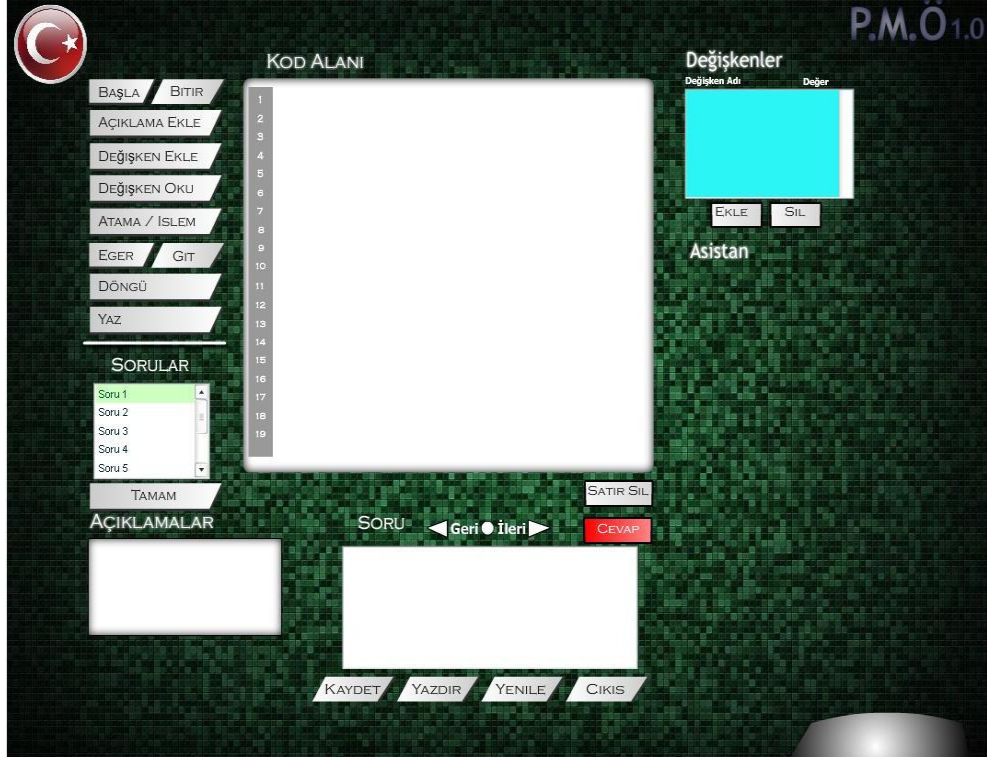
### Öğrenci Katılımını Sağlama

Konu anlatımları bittikten sonra PMÖ’ nün örnek sorularına geçilmiştir. Bunun için P.M.Ö yazılımının ikinci bölümü olan uygulama yazılımına ana programdan bir düğme ile geçilmiştir. Şekil 3.2’ de geçiş ekranı ile ilgili bir görüntü yer almaktadır.



Şekil 3. 2 Uygulama Programına Geçiş Ekranı

Uygulama yazılımı bu yönüyle Taylor'ın modelinde öğrencinin komut verdiği, bilgisayarında gerçekleştirdiği kısım olan “tutee” lere girmektedir. Öğrencilere bu bölüm de tanıtılmış, ayrıca programın bu bölümünün kullanılmasına yönelik hazırlanan video gösterilmiştir. Programın birinci kısımdan da bu videoya bağlantı sağlanmıştır. Şekil 3.3’de uygulama programından bir görüntü yer almaktadır.



Şekil 3. 3 Uygulama Programından Bir Görüntü

Öğrenciler için rastgele sorular seçilmiş ve öğrencilerden bu soruları yazılımı kullanarak yapmaları istenmiştir. En hızlı ve doğru bitiren öğrenci ödüllendirilmiştir. Her sorudan sonra doğru yapan öğrencilerden birisi projeksiyon cihazının bağlı olduğu bilgisayarda yazılımı kullanarak soruyu çözmüş ve çözemeyen öğrenciler takıldıkları noktaları inceleyebilmişlerdir. Aynı zamanda araştırmacı sınıfın kontrolünü sağlamış ve gözlem yapmıştır. Öğrencilerle yakından ilgilenerek motivasyonlarının artması sağlanmıştır. Aynı şekilde tüm sorular benzer yöntemle çözümlenerek uygulama tamamlanmıştır.

## Değerlendirme ve Gözden Geçirme

Bu basamakta öncelikle pilot uygulamasından elde edilen veriler ışığında, yazılımda çeşitli düzeltme ve eklentiler yapılmıştır. Pilot çalışma sonucunda öğrencilerin; programın kullanımına yönelik, görsellik ve programlama açısından değerlendirmeleri göz önüne alınarak geliştirmeler tamamlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin yazılım hakkında belirttikleri olumsuz düşünceleri gidermeye yönelik değişiklikler yapılmıştır.

Diğer taraftan kontrol ve deney grubu öğrencilerine son test uygulanmıştır. Çalışmanın başında yapılan ön test sonucu elde edilen puanlarla son test puanları karşılaştırıldığında yazılımı kullanan öğrencilerde başarı farkı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar bulgular kısmında ayrıntılı şekilde gösterilmiştir.

ASSURE modelinin değerlendirme basamağında üç soruya cevap aranır. Bu sorular ve uygulama sonucunda bu sorulardan alınan cevaplar aşağıda gösterilmiştir:

İlk olarak “Öğrenenler, öğretim programının hedeflerine ulaştı mı?” sorusuna, son test sonrası elde edilen puanlar dikkate alındığında olumlu yönde cevap vermek mümkün olabilmektedir.

Diğer bir soru “seçilen medya ve materyaller, hedeflere ulaşılmasında öğrenenlere yardımcı oldu mu?” şeklindeydi. Bu soru için de, kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarına bakıldığında deney grubu öğrencilerin puanlarından düşük olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda ders anlatımı sırasında sınıfta yapılan gözlemler ve sonrasında öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerden yazılım hakkındaki görüşlerini isteyen sorular sorulmuş ve bu sorulardan çıkan sonuç yazılımın başarılı olduğunu gösterebilecek nitelikte olmuştur.

Son soru olan “tüm öğrenciler materyalleri amacına uygun bir biçimde kullanabildi mi?” sorusu hakkında kesin bir yorum yapmak güçtür. Bunun nedenleri arasında her öğrencinin öğrenme hızı farklılığı, teknolojiye bakış açısı, bilgisayar kullanma alışkanlıkları gibi nedenler yatmaktadır.



Program güncellenebilir nitelikte yazılmıştır. Bu yüzden şimdiye kadar P.M.Ö olarak kullandığımız öğretim materyali ekran çıktılarında P.M.Ö 1.0 sürümü olarak geçmektedir. Programdaki sorular istenildiği zaman yenileriyle değiştirilebilir. Kullanıcılar programın güncel sürümlerini [www.nef.balikesir.edu.tr/~gurhan/pmo](http://www.nef.balikesir.edu.tr/~gurhan/pmo) adresinden ücretsiz temin edebilirler. Hazırlanan öğretim materyali ayrıca EK C de yer almaktadır.

### **3.6 PMÖ Yazılımını Destekleyici Yöntemler**

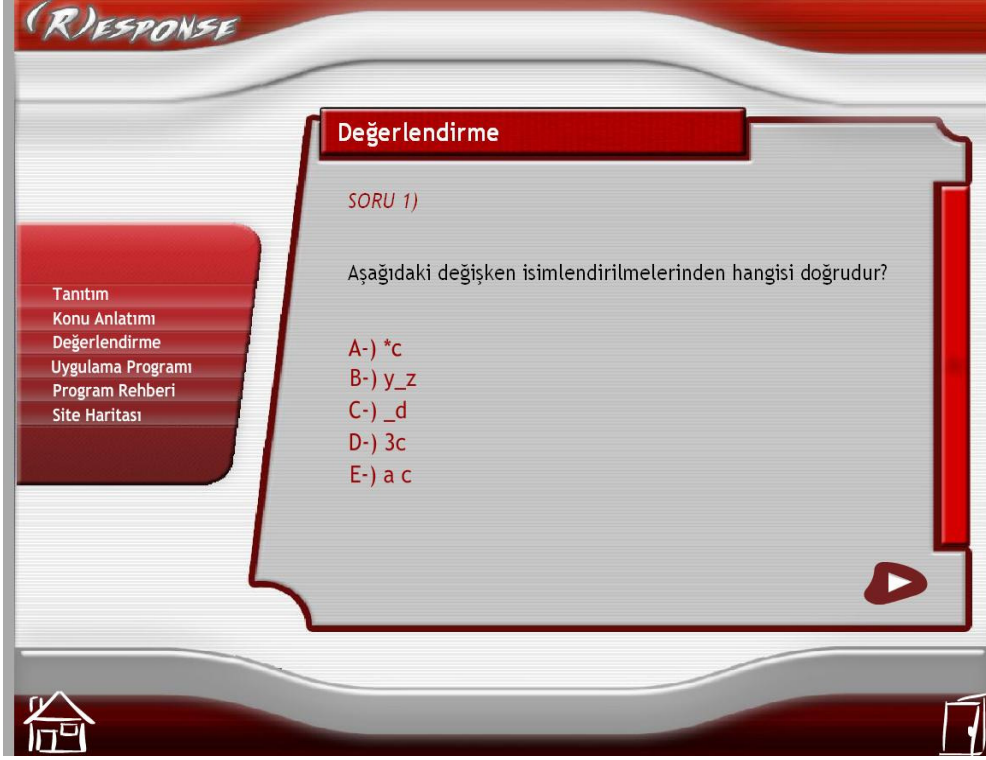
ASSURE tasarım modeline uygun olarak geliştirilen öğretim yazılımı ayrıca öğrenme tanımları, öğrenme teorileri, çoklu ortam öğeleri ve görsel tasarım prensipleri ile zenginleştirilmiştir. Aşağıda yapılan işlemlere sırasıyla yer verilmektedir.

Buraya kadar ki kısımda eğitimde kullanılan alışlagelmiş teknolojilerin yanında, Jonassen ve diğerlerinin savunduğu teknolojinin [12] öğrenmeye katkıları göz önünde bulundurularak teknoloji kullanımı gerçekleştirilmiştir. Jonassen ve diğerlerin ifade ettiği teknolojinin öğrenmeye katkılarından “Bilgi yapılandırmayı destekleyen bir araç olarak teknoloji” ifadesi ışığında öğretim materyalinin hazırlanması esnasında devamlı göz önünde tutulmuştur.

Taylor’a göre eğitimde bilgisayarın “öğretici- tutor”, “komutları uygulayan-tutee” ve “araç-tool” olmak üzere 3 şekilde kullanım alanı vardır [14]. Hazırlanan öğretim materyalinde bilgisayar hem öğreten yani “tutor”, hem de bir araç yani “tool” olarak kullanılabilir. Temel amacın, Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi (TPİB) teorisindeki gibi bir konuyu (algoritmaları) teknoloji kullanarak (bilgisayar-yazılım) nasıl daha iyi öğretilbileceği olduğu tasarım sürecinde devamlı dikkate alınmıştır.

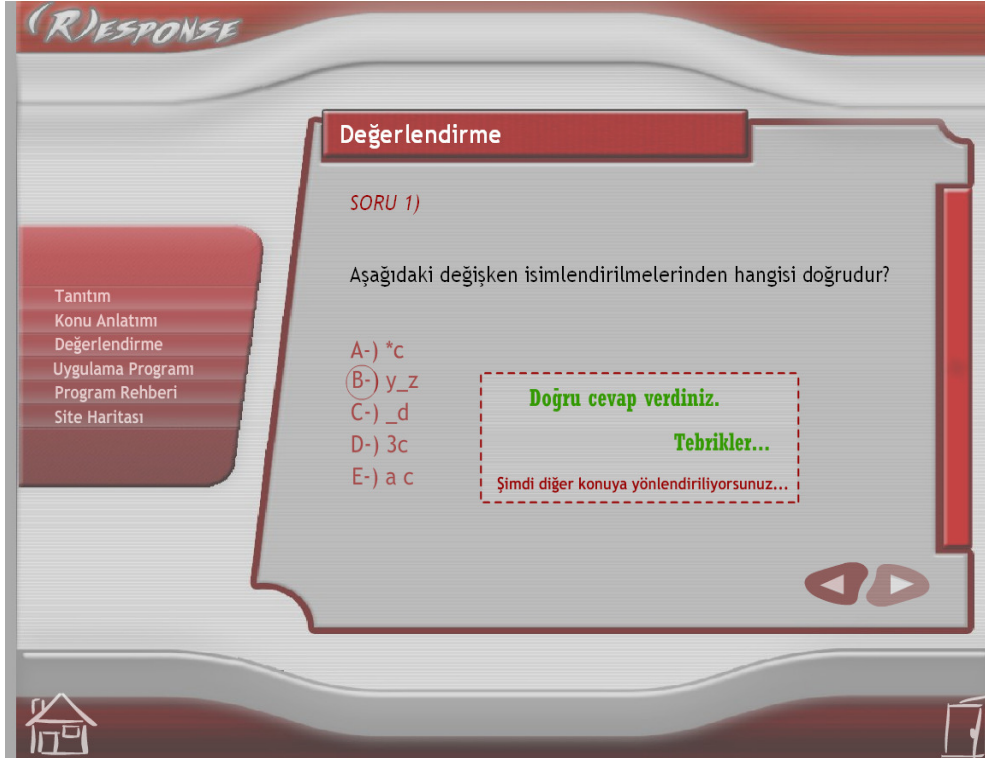
Öğrenme teorileri incelenmiş, davranışsal ve bilişsel teoriler temel alınarak yazılım hazırlanmıştır. Skinner’ın 3 aşamalı öğrenme teorisine [69] ve Thorndike’in bağlaşımcılık teorisine [70] göre de desteklenmiştir. Bu teorilerdeki gibi bilgisayar soruyu soran (stimulus), öğrenci cevaplayan (response) ve bilgisayar dönüt veren

durumdadır. Bu üç duruma uygun ekran görüntüleri sırasıyla Şekil 3.4, Şekil 3.5, Şekil 3.6 da sunulmaktadır.

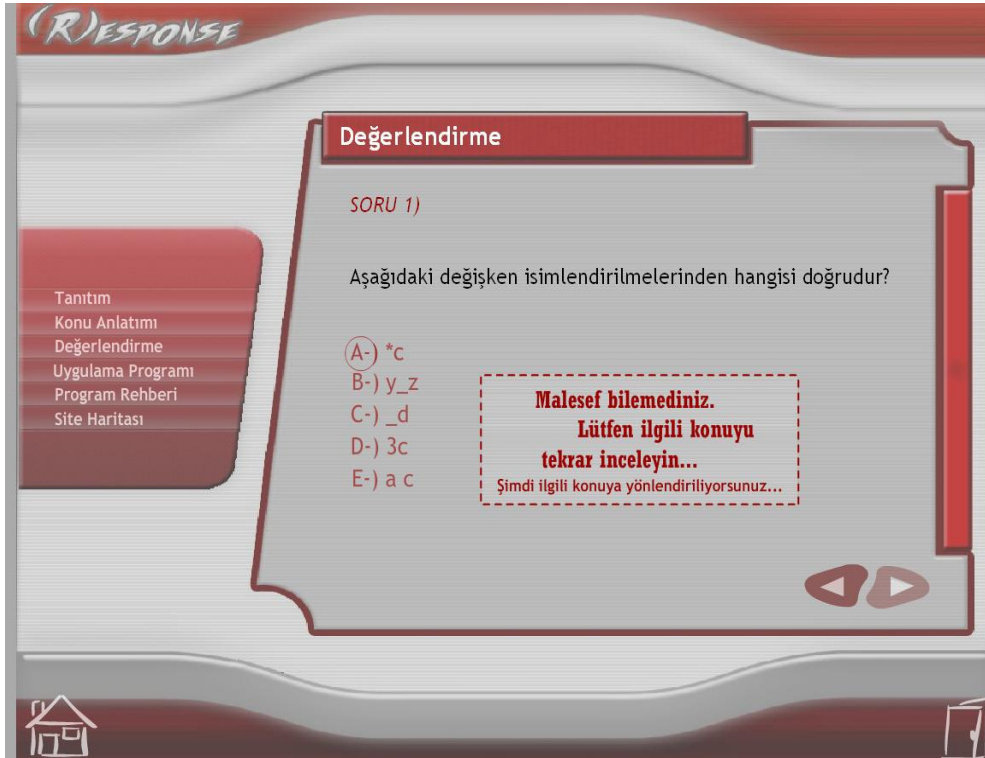


Şekil 3. 4 Soru Ekranı

Bilgisayarın soruyu sormasından sonra, öğrencinin doğru cevap vermesi sonucu olumlu dönüt alması Skinner'a göre aynı soruyla bir daha karşılaştığında aynı yanıtı vermesini sağlar. Thorndike' e göre başarıya sebep olduğu için öğrenci soruyla doğru cevap arasında bir bağ kurar ve bu şekilde öğrenme gerçekleşmiş olur.



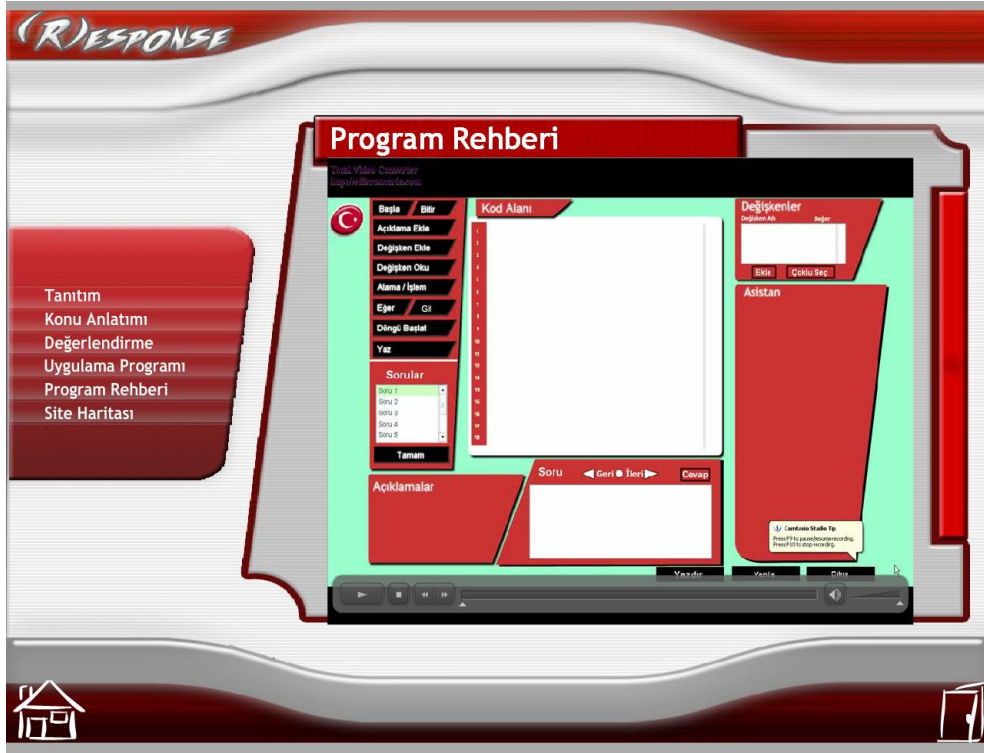
Şekil 3. 5 Doğru Cevap ve Geribildirim



Şekil 3. 6 Yanlış Cevap ve Geribildirim

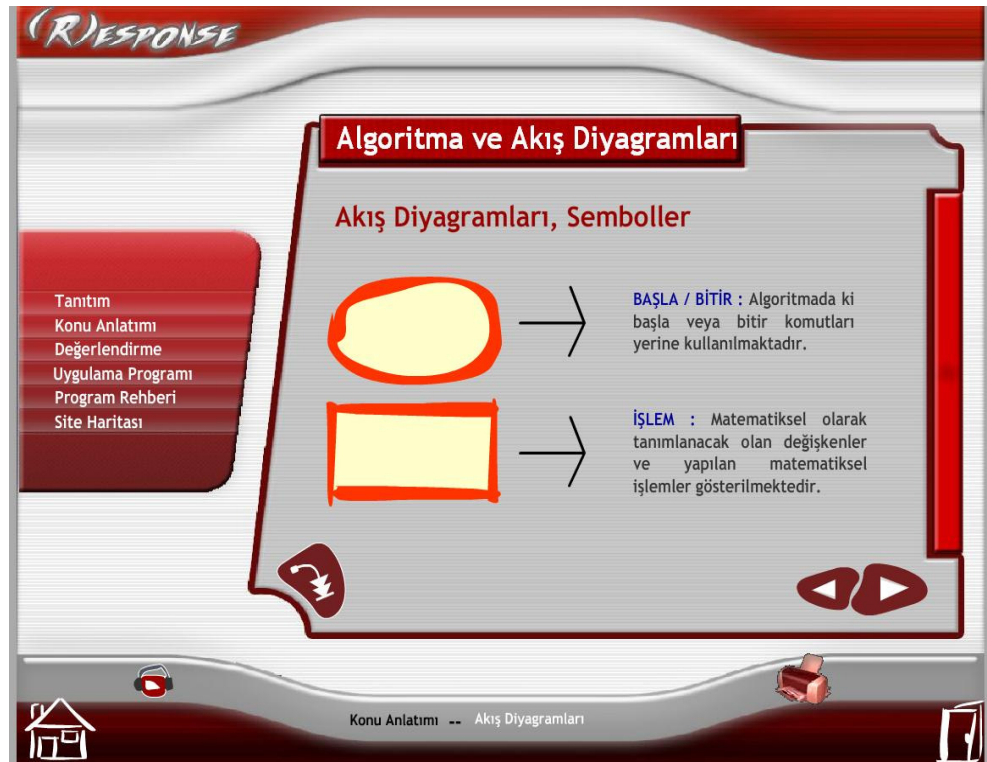
Bilişsel yapılandırmacılığa göre teknoloji öğretimde kullanılırken, bilgisayar rehber konumunda, aynı zamanda bilgi sunan konumundadır[35]. Öğrencinin komutları doğrultusunda işlem yapar ve dönüt verir. Bu etkileşim sonucunda öğrenci öğrenir. Öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyesine göre ilerleme olduğu için P.M.Ö yazılımı da bilişselci yaklaşıma uygun niteliktedir.

P.M.Ö yazılımının çoklu ortam (multimedya) öğelerine ve prensiplerine uygun olmasına dikkat edilmiştir. Bir materyalin çoklu ortam olabilmesi için en az iki bileşenin bir arada olması gerekir. P.M.Ö yazılımında sözel öğeler, ses, video gibi destekleyici öğelerle birlikte kullanılmıştır. Mayer' in 7 prensibi göz önünde bulundurulmuştur: (1) Çoklu ortam prensibi, (2) Uzamsal yakınlık, (3) Zamansal yakınlık, (4) Tutarlılık, (5) Duyu biçimi, (6) Gereksizlik ve (7) Bireysel farklılıklar [52]. Çoklu ortam öğelerinin birlikte kullanıldığı bir ekran görüntüsü Şekil 3.7 de gösterilmiştir.



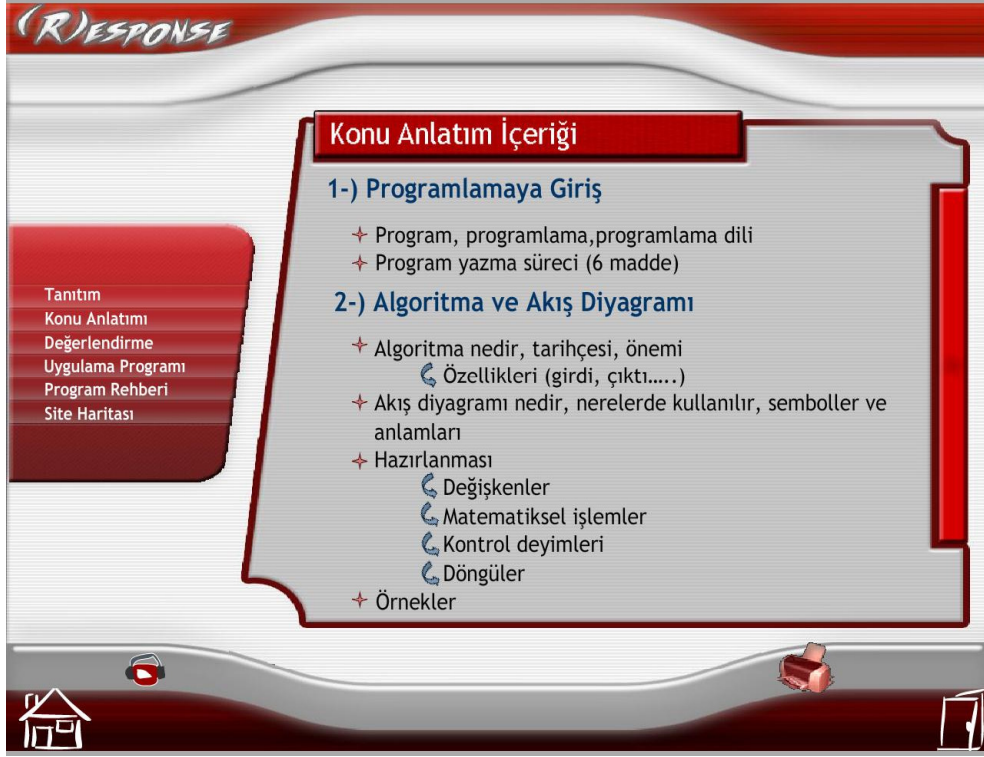
Şekil 3.7 Çoklu Ortam Öğelerinin Bir Arada Bulunduğu Bir Görüntü

P.M.Ö yazılımının geliştirilmesi esnasında görsel tasarım öğelerine de dikkat edilmiştir. Bu öğeler kullanıldığında yazılım; öğrencilerin dikkatini çekebilir nitelikte olmuş, ilgilerini canlı tutabilmiş, kavramları somutlaştırmış, kavramlar arasındaki ilişkileri şekillerle kurabilir hale gelmiştir. Görsel unsurlardan gerçekçi görsellere, benzeşik görsellere ve şematik görsellere yer verilmiştir. Şekil 3.8’ de görsel tasarım öğelerinden akış çizgileri, büyük harf kuralı ve yerleşim düzeni gibi öğeleri kapsayan bir ekran görüntüsüne örnek verilmiştir.



Şekil 3. 8 Görsel Tasarım Öğeleri-Ekran I

Sözel unsurlardan yazı tipi, stil sayısı, büyük harfler, renk, harf boyutları ve satır boşluklarına dikkat edilmiştir. Benzer şekilde biçimsel yapı öğelerinden hizalama, şekil, denge, renklerin seçimi ve renk düzeni öğeleri doğrultusunda yazılım tasarlanmıştır. Şekil 3.9’ da görsel tasarım öğelerinden hiyerarşi, renk düzeni ve hizalamaya örnek bir ekran görüntüsü yer almaktadır.



Şekil 3.9 Görsel Tasarım Öğeleri-Ekran II

### 3.7 Uygulama

Buraya kadar program geliştirme basamakları doğrultusunda PMÖ yazılımının geliştirilmesi tamamlanmıştır.

Eğitimin ilk haftasında, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin tamamına ön test uygulanmıştır. Ardından kontrol grubu öğrencilerine klasik yöntemlerle 2 haftaya yayılmış halde toplam 5 ders saati (1 ders saati 45 dk.) süresince araştırmacının kendisi tarafından algoritmalar konusunda öğretim yapılmıştır. Öğretim, konu anlatımından oluşan sunumun gösterilmesi ve soru cevap yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Genelde araştırmacı, ders boyunca aktif olup, öğrencilerse dinleyici konumunda olmuştur.

Deney grubunda ise araştırmacı rehberliğinde öğrencilerin hazırlanan öğretim materyalini kullanmaları sağlanmıştır. Bu süreçte yine aynı şekilde 2 haftaya

yayılmış halde toplam 5 ders saati sürmüştür. Ayrıca programın tanıtımı bir ders saati boyunca yapılmıştır. Bu süreçte öğrenciler aktif rol alıp, yardım istemeleri durumunda araştırmacı gereken desteği sağlamıştır.

Her iki grupta da öğretimin gerçekleştirilmesinden sonra, tüm öğrencilere başarılarını ölçmek amacıyla 1 ders saati içerisinde son test uygulanmıştır. Buradan çıkan veriler karşılaştırmalı olarak bulgular kısmında yer almıştır.

Tüm bu süreç boyunca öğrenciler araştırmacı tarafından gözlenmiş ve gerekli notlar alınmıştır. Bu notlar dahilinde yazılımın kullanımı ve eksiklikleri konularında gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

Programlama dilleri dersi almayan Bilgisayar Öğretmenliği Bölümü 1. sınıf öğrencilerinin Algoritma konusunda literatürdeki öğrenme tanımları, teknoloji entegrasyonu, öğrenme teorileri, öğretim tasarımı modelleri, çoklu ortam prensipleri ve görsel tasarım öğeleri doğrultusunda hazırlanmış yazılımın, öğrencilerin programlama dilleri dersi başarılarına etkisinin araştırıldığı çalışmada sırasıyla;

- (1) İlk olarak öğretim materyalinin son geliştirilme aşamasında pilot uygulamadan elde edilen bulgulara,
- (2) İkinci olarak ise ön test ve son testlerden elde edilen bulgulara, yer verilecektir.

### 4.1 Pilot Çalışma Sonucu Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Öğretmenliği 2. sınıf öğrencilerine uygulanan pilot çalışma kapsamında Öğretim Materyali Geliştirme ve Değerlendirme Anketi aracılığıyla elde edilen veriler, metin tabanlı istatistiksel analiz programlarından Atlas-ti programı ile analiz edilmiştir. Bulgular programdan çıkan sonuçlar doğrultusunda 4 başlıkta toplanmıştır : (1) *Kullanıma Yönelik Düşünceler*, (2) *Yazılımın Görselliği Hakkındaki Düşünceler*, (3) *Yazılımın Programlama Açısından Değerlendirilmesi* ve (4) *Yazılım Hakkında Belirtilen Olumsuz Düşünceler*. Bu bölümdeki verilerden elde edilen bulgular bu başlıklara göre sunulmuştur.

#### 4.1.1 Kullanıma Yönelik Düşüncelerden Elde Edilen Bulgular

Geliştirilen öğretim materyalinin kullanımı hakkındaki sorulara verilen cevaplara göre; öğrencilerin %75'i PMÖ' nün program yazmada kolaylık



sağlayacağını düşüncesini belirtmişlerdir. Öğrencilerin %70'i programlama öğrenmede kolaylık sağlayacağı düşüncesini taşımaktadır. Buna rağmen öğrencilerin %15' i Programının genel kullanımının zorluğuna dikkat çekmiştir.

“Program yazmada kolaylık sağlar” diyen öğrenciler bunu şu şekilde açıklamışlardır: programlamaya giriş seviyesinde PMÖ tarzı materyallerin sayısının azlığı, PMÖ' nün özgünlüğü ve kâğıda yazmaktansa etkileşimli ve eğlenceli bir şekilde materyali kullanmanın çok zevkli olduğu düşünceleri yer almaktadır.

“Programlamayı öğrenme konusunda kolaylık sağlar” düşüncesine sahip öğrenciler ise, PMÖ' nün algoritmalar ile programlama dilleri arasında bir köprü görevi üstlendiğini ve aynı şekilde bu tarz materyallerin az sayıda olduğundan ve daha önce kullanmadıklarından dolayı kendilerine yarar sağladığı düşüncesine sahiptirler.

“PMÖ' nün kullanımında zorluk yaşadım” diyen öğrenciler, bunun nedenleri olarak:

- Daha önce programlama dili öğrendikleri için programlama dillerinde kullandıkları editörlerin kullanımını PMÖ' dekinden çok daha kolay bulduklarını,
- Yapılan her işlemin fare ile tıklanmasını uğraştırıcı bulduklarını
- Programın bilindik programlama dilleri editörleri gibi sonuç vermediği için yetersiz olduğunu,
- PMÖ' nün hiçbir programlama dili almamış öğrenciler açısından yararlı olabileceğini

belirtmişlerdir.

PMÖ' nün genel kullanımını hakkında öğrencilerin %40' ı P.M.Ö' yi özgün bulduklarını belirtmişlerdir. P.M.Ö' nün kullanımını hakkında öğrencilerin çok büyük bir kısmı (%90) yazılımın çok hoşlarına gittiğini ifade etmişlerdir. Bunun nedenleri arasında ise, yazılımın kullanımının eğlenceli oluşu, kullanılan komutların hazır olarak verilmesi ve yazılımın Türkçe oluşunun yer aldığı düşünülebilir.

Yine öğrencilere yöneltilen sorular arasında “P.M.Ö sayesinde programlamayı daha kolay öğrendiğinizi düşünüyor musunuz?” sorusunu öğrencilerin %75’i evet olarak cevaplamıştır. Nedenleri arasında P.M.Ö yazılımının görsel programlama uygulamalarına benzer olduğu, komutların hazır olarak verilmesiyle geriye sadece gerekli yerlerde kullanmanın kaldığı, ilgi çekici olduğu, program düzeninin uygun olduğu yer almaktadır. Bu soruya öğrencilerin geriye kalan kısmı (%25) çekimsiz görüş belirtmiştir.

#### **4.1.2 Yazılımın Görselliği Hakkındaki Düşüncelerden Elde Edilen Bulgular**

“Programlama Mantığı Öğretici” adlı öğretim materyali ile ilgili olarak öğrencilere yöneltilen soruda; öğrencilerin neredeyse tamamı materyali görsel açıdan olumlu bulmuştur. Öğrenci açıklamalarının analizinden sonra, P.M.Ö’ de kullanılan düğmelerin yerlerini (%60), renklerini (%65) ve şekillerini (%70) oranla beğendikleri görülmüştür.

P.M.Ö’ nün genel renk uyumuyla ilgili ise çeşitli görüşler hakimdir. P.M.Ö’ nün blokları arasındaki renk uyumunu beğenenler olduğu gibi renkleri çok canlı ya da çok cansız bulanlar olduğu görülmüştür. Buradan renklerin kişiden kişiye göre değişebileceğini görülmüştür.

P.M.Ö’ deki yazıların okunaklılığı konusunda öğrencilerin %80’i olumlu görüş bildirmiştir. Olumsuz görüş bildirenlerin yazı renklerini yeterince beğenmediklerini söyledikleri görülmüştür. P.M.Ö’ nün sade tasarımını beğenenler çoğunlukta olmuştur. Daha önce kullandıkları yazılımlara pek benzemediği ve ilgi çekici olduğu için görsel açıdan olumlu buldukları ortaya çıkmıştır.

#### **4.1.3 Yazılımın Programlama Açısından Değerlendirilmesi Sonucu Elde Edilen Bulgular**

“Programlama Mantığı Öğretici” adlı öğretim Materyali ile ilgili olarak öğrencilere yöneltilen “Bir programcı adayı olarak P.M.Ö’ de gördüğünüz eksiklikler nelerdir?” sorusunda, öğrencilerin %40’ ı teknik açıdan bir eksiklik bulunmadığını

belirtmiştir. Öğrencilerin %50' si yazılımda bazı teknik hataların olduğunu tespit etmiştir. Bunlar arasında bazı düğmelerin işlevlerini yapmamaları ve o an için programdaki bazı düğmelerin yanlış çalıştıklarını fark etmişlerdir.

Öğrencilerin %30' u P.M.Ö de kodların yazılmasından sonra bunların sonucunu görememenin büyük bir eksiklik olduğunu belirtmiştir. Bu bazı öğrenciler açısından sorun teşkil etmezken bazılarının bunu fark etmesi ve eksiklik olarak görmesinin nedenleri arasında programlama dillerinde kullanılan editörlerden kalma alışkanlıklar gelmektedir.

#### **4.1.4 Yazılım Hakkında Belirtilen Olumsuz Düşüncelerden Elde Edilen Bulgular**

“Programlama Mantığı Öğretici” adlı öğretim materyaliyle ilgili öğrencilerin olumsuz düşünceleri tespit edilmiştir. Bunlar arasında; “P.M.Ö’ nün programın genel yapısının karmaşık olduğu” görüşü, “algoritma yazarken uzun süren yazım” ve “her seferinde fare ile onaylamanın zor olduğu” belirtilmiştir. Ayrıca “P.M.Ö’ de yer alan örnek sayısının yetersiz olduğu ve her seviyeye uygun olmadığı” da eksiklik olarak görülmüştür. Bunlardan başka “yazılımla ilgili bir tanıtımın olmayışı” bir eksiklik olarak belirtilmiştir. “P.M.Ö’ de kullanılan düğmelerin ve menülerin her düzeydeki kullanıcıya hitap etmediği ve bunların anlaşılmasının zor olabileceği” konusuna da değinilmiştir.

#### **4.2 Asıl Çalışma Bulguları**

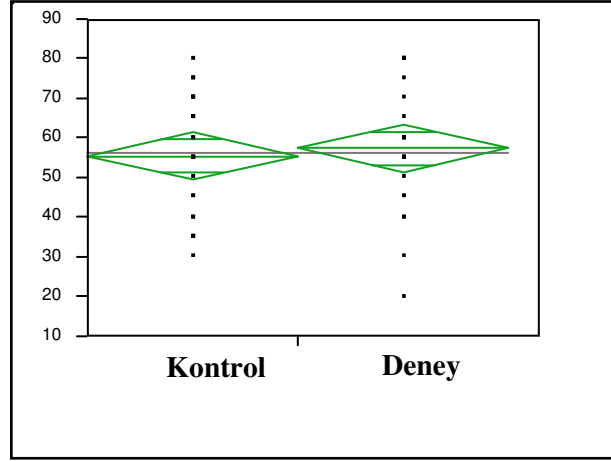
Bu bölümde araştırmanın problem ve alt problemlerine yönelik yapılan istatistiksel bulgulara yer verilmiştir. Sırasıyla bu bulgular : (1) *Grupların ön test puan sonuçları*, (2) *Grupların son test puan sonuçları*, (3) *Grupların değişim puan sonuçları*, (4) *Lise türlerine göre ön test puan sonuçları* ve (5) *Lise türlerine göre son test puan sonuçları*. Bulgular nicel verilerin analizinde kullanılan JMP programı ile analiz edilmiştir. Bulgular sırasıyla aşağıda yer almaktadır.

Dağılımın normal olup olmadığı Shapiro-Wilk testiyle kontrol edilmiştir. Bu test örneklemin 30 dan küçük olması durumunda kullanılan yöntemlerinden birisidir

[71]. Kontrol grubunun ön test p değeri= ,3315; son test p değeri= ,1647; deney grubu ön test p değeri= ,1678 ve son test p değeri= ,1684 olarak bulunmuştur. Bütün p değerleri > ,05 den olduğu için dağılım normaldir.

Büyüköztürk (2002), ilişkisiz gruplar için t-testi (independent sample t-test) iki ilişkisiz örneklem ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını bulmak için kullanılır [71].

İlk olarak kontrol grubu ile deney grubunun programlama konusundaki ön test sonuçları üzerinde t-testi uygulanmıştır. Grupların aritmetik ortalama (X), standart sapma (SS), t ve p değerleri Şekil 4.1 ve Tablo 4.1’ de görülmektedir.



Şekil 4. 1 Gruplara Göre Ön Test Puan Grafiği

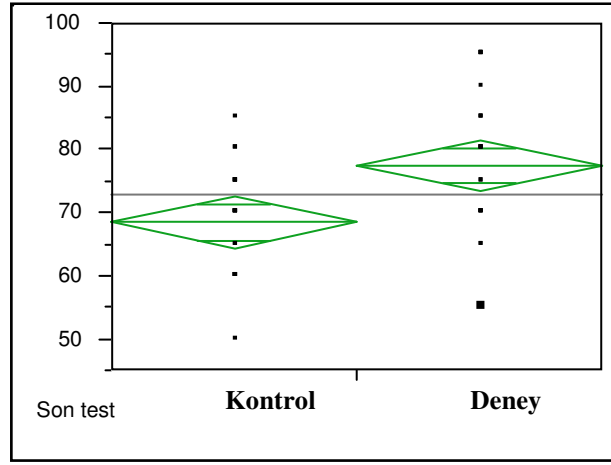
Tablo 4. 1 Ön Test İçin Yapılan Bağımsız Gruplar t-Testi Sonucu

<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
<i>Kontrol</i>	25	55,4000	2,9864	0,473558	,6380
<i>Deney</i>	25	57,4000	2,9864		

Tablo 4.1’de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının denkliklerini kontrol etmek için standart sapma ( SS ) ve aritmetik ortalama ( X ) değerleri hesaplanmıştır. Aritmetik ortalama değerleri ve diğer bulgulara bakıldığında (Kontrol

grubu: 55,4000 Deney grubu: 57,4000 ) iki grup arasında ön test puanları açısından anlamlı bir fark görülmemiştir ( $p>,05$ ).

İkinci olarak kontrol grubu ile deney grubuna öğretim sonunda son test uygulanmıştır. Sonuçlar Şekil 4.2 ve Tablo 4.2’ de görülmektedir.



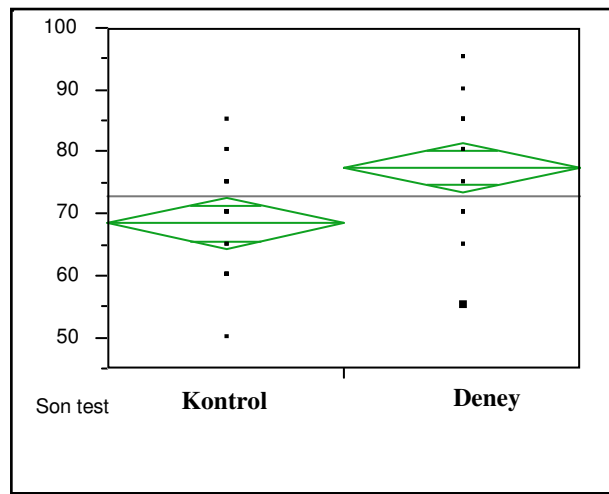
Şekil 4. 2 Grupların Son Test Puan Grafikleri

Tablo 4. 2 Son Test İçin Yapılan Bağımsız Gruplar t-testi Sonucu

<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
<i>Kontrol</i>	25	68,4000	2,0191	3,151918	,0028
<i>Deney</i>	25	77,4000	2,0191		

Deney ve kontrol grupların eğitim sonucundaki seviyelerini ölçmek amacıyla yapılan son test sonuçlarına göre; aritmetik ortalama (  $X$  ) değerleri (kontrol grubu: 68,4000 Deney grubu: 77,4000) ve  $p$  değeri ,0028 olarak çıkmıştır. Dolayısıyla iki grubun son test puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür ( $p<,05$ ).

Daha sonra deney ve kontrol gruplarının ön test ve son test puanlarındaki değişimleri göz önüne alındığında t-testi yapılmış ve standart sapma ( SS ) ve aritmetik ortalama (  $\bar{X}$  ) değerleri hesaplanmıştır. Aritmetik ortalama değerleri arasında (Kontrol grubu: 13,0000 Deney grubu: 20,0000 ) ve p değeri ,0482 olarak çıkmıştır. Bu durumda iki grup arasında değişim puanları arasında yine deney grubu lehine anlamlı bir fark görülmüştür ( $p < ,05$ ). Sonuçlar Şekil 4.3 ve Tablo 4.3’ de görülmektedir.



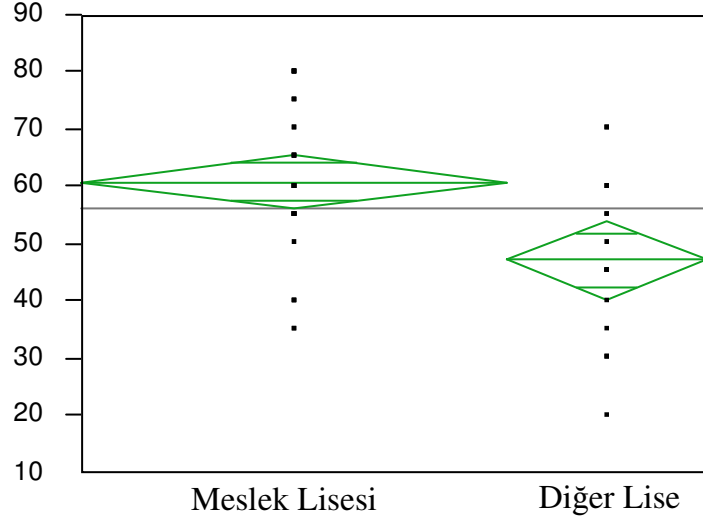
**Şekil 4.3** Grupların Değişim Puan Grafiği

**Tablo 4.3** Değişim Puanları İçin Yapılan Bağımsız Gruplar t-testi Sonucu

<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
<i>Kontrol</i>	25	13,0000	2,4410	2,027779	,0482
<i>Deney</i>	25	20,0000	2,4410		

Öğrencilerin mezun oldukları lise türüne göre hazır bulunuşluk seviyelerini ölçmek amacıyla yapılan ön test sonucunda; aritmetik ortalama (  $\bar{X}$  ) değerleri (Meslek liseliler: 60,7353, Diğer liseliler (Düz lise, Anadolu, Fen liseleri): 47,1875) ve p değeri ,0018 sonucu çıkmıştır. Bu durumda lise türüne göre ön test puanları

arasında anlamlı farklılık gözlemlenmiştir ( $p < ,05$ ). Sonuçlar Şekil 4.4 ve Tablo 4.4’ de görülmektedir.

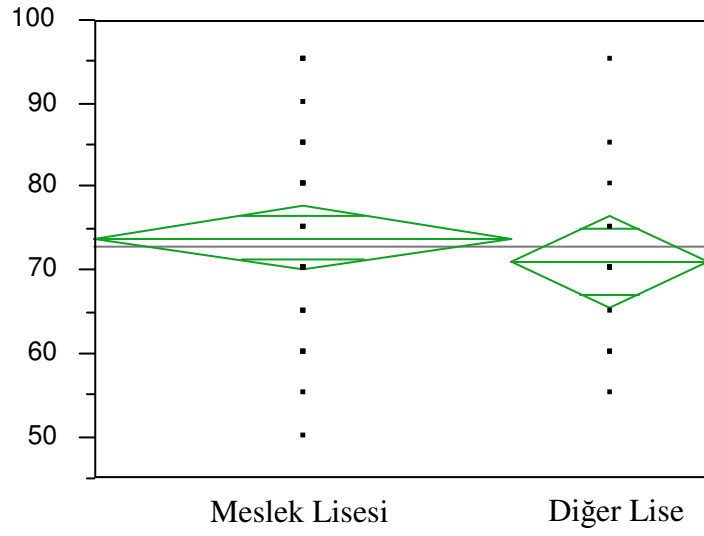


**Şekil 4. 4** Lise Türlerine Göre Ön Test Puan Grafiği

**Tablo 4. 4** Lise Türlerine Göre Alınan Ön Test Puanları İçin Yapılan t-tesisi Sonucu

<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
<i>Meslek Lisesi</i>	<b>34</b>	<b>60,7353</b>	<b>2,3162</b>		
<i>Diğer Lise</i>	<b>16</b>	<b>47,1875</b>	<b>3,3764</b>	<b>10,9483</b>	<b>0,0018</b>

Mezun olunan lise türüne göre yapılan son test sonuçları; aritmetik ortalama (  $\bar{X}$  ) değerleri ( Meslek lise: 73,8235, Diğer lise: 70,9375) ve p değeri ,3914 olarak çıkmıştır. Bu durumda lise türüne göre son test puanları arasında anlamlı farklılık gözlemlenmemiştir ( $p > ,05$ ). Sonuçlar Şekil 4.5 ve Tablo 4.5’ de görülmektedir.



**Şekil 4.5** Lise Türlerine Göre Son Test Puan Grafiği

**Tablo 4.5** Lise Türlerine Göre Alınan Son Test Puanları İçin Yapılan t-testi Sonucu

<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>SS</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
<i>Meslek Lisesi</i>	<b>34</b>	<b>73,8235</b>	<b>1,8874</b>	<b>0,7482</b>	<b>,3914</b>
<i>Diğer Lise</i>	<b>16</b>	<b>70,9375</b>	<b>2,7514</b>		



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1 Sonuçlar

Bu çalışmanın amacı, Programlama Dilleri derslerinin Algoritma konusunun öğretimine destek olabilecek bir öğretim materyali geliştirmek ve geliştirilen öğretim materyalinin öğrenci başarısına etkisini incelemektir. Çalışma sonuçları, genel itibariyle programın kullanımını kolay, faydalı ve öğrenmede etkili olduğu sonuçlarını ortaya çıkarmıştır.

Literatürde bu konu ile ilgili hazırlanan çalışmalar incelendiğinde, hazırlanan öğretim materyallerinin genel itibariyle öğrenme teorileri göz önüne alınarak hazırlanmadığı ya da tasarımlar esasında çoklu ortam öğelerine veya görsel tasarım prensiplerine yeterince dikkat edilmediği görülmüştür. Bu durumlar da dikkate alınarak hazırlanan öğretim materyalinde bu eksiklikler tamamlanmaya çalışılmıştır.

Yapılan çalışmanın pilot uygulamasında iki noktaya dikkat edilmiştir: Kullanım kolaylığı ve faydalılık. Bu iki nokta Davis (1989)' e göre bir kişinin herhangi bir teknolojiyi kabul etmesinin şartıdır. Bir başka deyişle, bir kişinin herhangi bir teknolojiyi kabul edebilmesi için kullanımının kolay olması ve kendisine faydalı olması gerekmektedir [72].

Geliştirilen öğretim materyalinin yukarıdaki noktalar doğrultusunda değerlendirilmesinin yapılması için, öğrencilere, tasarlanan öğretim materyali ile ilgili açık uçlu sorulardan oluşan anket uygulanmıştır. Öğrenciler, genel olarak programın kullanımının kolay olduğunu ve öğrenmeye katkı sağladığını düşünmekle beraber, bir takım eksikliklerden de bahsetmişlerdir. Bu eksiklikler arasında sürekli fare kullanılmasının gerekli olmasından doğan sıkıntılar ve bazı bölümlere erişimde

yaşanılan zorluklar sayılabilir. Belirtilen bu eksiklikler ve öneriler sonucunda, gerekli düzeltme ve değişiklikler yapılarak öğretim materyalinin geliştirilmesi tamamlanmıştır.

Gerekli düzeltme ve değişikliklerin yapılmasından sonra son halini almış öğretim materyalinin deney grubu öğrencilerine uygulanması ve son test puanlarının kontrol grubu öğrencilerinin puanlarıyla karşılaştırılması sonucunda iki önemli sonuç ortaya çıkmıştır.

(1) Deney grubu kontrol grubuna göre daha yüksek performans ortaya koymuştur. Bu sonuç diğer çalışmalar tarafından desteklenmektedir (Gültekin (2006), Demirkan (2006), Hücüptan (2006), Angelides & Agius (2002), Tsou, Wang & Tzeng (2004) ) [54, 55, 74, 72, 73].

(2) Hazırlanan materyalin, her ne kadar çeşitli liselerden gelen öğrencilere yardımcı olması planlansa da, sonuçlar daha çok diğer lise mezunlarında (yani lise öğrenimi sırasında Programlama Dilleri dersi almamış öğrencilere) daha etkili olduğunu göstermektedir. Bu durum çoklu ortam prensiplerinden olan “bireysel farklılıklarla” açıklanabilir. Buna göre bir konu hakkında daha az bilgi sahibi olanlar, çoklu ortamın kullanıldığı yöntemlerden daha çok yararlanırlar [52].

## 5.2 Öneriler

Araştırmanın pilot uygulaması sonuçlarına bakıldığında eksikliklerin bir kısmının teknik açıdan olduğu görülmüştür. Öğretim materyalinin geliştirilmesi süresince bu eksiklikler gidilmeye çalışılmıştır. Öğrencilerin görsel açıdan zengin öğretim yazılımlarını tercih ettikleri gözlemlendiğinden, bu tür materyallerin kullanımının yaygınlaştırılması öğrencilerin motivasyon ve kullanım tercihleri açısından önemli olabilir.

Programlama Dilleri dersleri, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, Mühendislik Fakültelerinin çoğu bölümü, Meslek Yüksek Okullarının Bilgisayar ve Programlama Bölümleri ile Meslek Liselerinin Bilgisayar bölümlerinde

en temel ve en önemli dersler arasında yer almaktadır. Programlama Dilleri dersinde ise Algoritma konusu önemli bir yere sahiptir. Algoritma ve Akış diyagramları konusuna yeterince hakim olmadan programlamaya geçen öğrencilerin, programlama dillerini öğrenme esnasında zorluklar yaşadıkları bilinen bir durumdur. İyi bir temel almadan ilerlemeye çalışan öğrencilerin, ilerleyen zamanlarda yeterince başarılı olamadıkları bilinmektedir. Bu açıdan bakıldığında, programlama mantığı ve algoritma konularındaki bu tür materyallerin kullanılmasının ve yaygınlaştırılmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Bu öğretim materyali, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi bölümündeki öğrencilerin Programlama Dilleri derslerinde yardımcı olması planlanarak tasarlanmış olsa da, yukarıda da bahsedildiği gibi Mühendislik Fakültelerinin birçok bölümünde, Meslek Yüksek Okullarının Bilgisayar ve Programlama Bölümleri ile Meslek Liselerinin Bilgisayar bölümlerinde de rahatlıkla kullanılabilir.

Öğretim Materyali hazırlanırken çoklu ortam prensiplerine uyulmaya çalışılmışsa da, uygulamalar esnasında bazı prensiplere daha az hitap edildiğinin farkına varılmıştır. Bunlar arasında “Duyu biçimi prensibi” sayılabilir [52]. Seslendirilmiş hikayesel anlatımlarla desteklenen grafiksel sunumlar, düz metin ve grafikten oluşan sunumlardan çok daha etkilidir. Öğretim materyali bu prensibe de daha uygun hale getirilerek zenginleştirilebilir.

Öğretim materyalinin tasarlanmaya başlaması esnasında konunun Akış diyagramlarını da kapsamı düşünülmekteydi. Konu, tasarım için ayrılan sürenin Akış Diyagramları ile ilgili kısmı hazırlamaya yetmeyeceğinden dolayı sadece Algoritmalar kısmıyla sınırlandırılmıştır. İleriki çalışmalarda konunun devamı olarak Akış Diyagramları ile ilgili bölümünde materyale eklenmesi, materyali daha zengin hale getirebilir.

Bu araştırmada geliştirilen ve kullanılan öğretim materyali, eldeki imkânlar ve zaman doğrultusunda internet tabanlı olarak da kullanılabilir hale getirilememiştir. İnternet tabanlı kullanılabilir bir program haline getirildiğinde, öğrencilerin her

yerden ve her zaman ulaşabilecek olması ve öğrenci bilgilerinin veri tabanlarında saklanabilmesi yaygınlık ve programın etkililiği açısından önemli olabilir.

Bu öğretim materyalinde olduğu gibi animasyonlu, eğlenceli bir yazılımın öğrenmedeki kalıcılığı araştırılabilir. Diğer dersler için de bu tür animasyonlu bilgisayar destekli öğretim materyalleri tasarlanarak öğrencilerin başarıları üzerine etkileri araştırılabilir.

Geliştirilen öğretim materyali programlama dilleri dersi alacak olan diğer öğrencilere de uygulanabilir.

Öğrencilerin daha fazla ilgisini çekmek için programın ilk kısmı oyun halinde tasarlanabilir. Bu durumda sıkıcı gibi görünen temel bilgilerin verildiği bölüm bu sayede daha eğlenceli hale getirilebilir.

# EKLER

## EK A. Öğretim Materyali Geliştirme ve Değerlendirme Anketi

Adı soyadı :.....  
Yaşı :.....  
Cinsiyeti : ( ) Bayan ( ) Bay  
Mezun Olduğu Okul : ( ) Meslek Lisesi ( ) Diğer Lise(Düz, Fen, Anadolu)

### SORULAR

1. “Programlama Mantığı Öğretici- P.M.Ö ” adlı öğretim materyalinin kullanımını hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

.....

2. P.M.Ö’ nin kullanımını hoşunuza gitti mi, neden?

.....

3. P.M.Ö’ nin kullanımında sıkıcı bulduğunuz yönler nerelerdir? Neden?

.....

4. P.M.Ö sayesinde Programlamayı daha kolay öğrendiğinizi düşünüyor musunuz? Neden?

.....

5. Birer Programcı adayı olarak P.M.Ö’ de gördüğünüz eksiklikler nelerdir?

.....

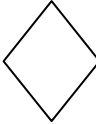
6. Bu eksikliklerin giderilmesi konusunda önerileriniz nelerdir?

.....

7. P.M.Ö’ yi görsel tasarım ilkelerine göre nasıl değerlendirirsiniz?

.....

## EK B. Algoritma Konusundaki Ön-Son Test

- 1- Aşağıdakilerden hangisi programlama dili değildir?  
A. Pascal      B. Fortran      C. C      D. Mingw      E. Basic
- 2- Bir algoritma yazarken yapılması gereken işlemlerin sırası nasıl olmalıdır?  
a- Kodlama    b- Akış şemasını çizme    c- Problemi tanımlama  
d- Programı sınaama    e- Algoritma geliştirme    f- Girdi çıktı birimi belirleme
- A. a-b-c-d-e-f  
B. c-e-f-a-b-d  
C. f-c-a-b-e-d  
D. c-d-e-b-a-f  
E. c-e-f-b-a-d
- 3- Aşağıdakilerden hangisi bir bilgisayar programında yazılırsa yanlış olur?  
A. a=5  
B. b=b+10  
C. c+5=c  
D. d=d\*100  
E. e=e/5
- 4- Akış diyagramlarında  şekli ne anlama gelmektedir?  
A. İşlem  
B. Koşul (Kıyaslama)  
C. Yaz  
D. Döngü  
E. Oku
- 5- a- BASLA  
b- BITİR  
c- DONGU 1DEN 100E KADAR  
d- "MERHABA" YAZ
- Yukarıdaki algoritmanın sırası nasıl olmalıdır?  
A. a-d-c-b      B. a-c-b-d      C. a-b-c-d      D. a-c-d- b      E. a-b-d-c
- 6- for(i=0; i<10; i++) ifadesi için aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?  
A. for: Döngünün türünü gösterir.  
B. i=0: Döngünün başlangıç değerini gösterir.  
C. i++: i'nin 2şer 2şer artacağını gösterir.  
D. i<10: Döngünün bitiş değerini verir.  
E. i++: i'nin birer birer artacağını gösterir.

- 7-  $a^2 + b^2 + 2ab$  formülünün bilgisayar dilinde yazılışı nasıldır?  
A.  $a*2+ b*2+2ab$   
B.  $a*2+ b*2+2*a*b$   
C.  $a^2+ b^2+2ab$   
D.  $a^2+ b^2+2*a*b$   
E.  $a^2+ b^2+2a*b$

- 8- 1) BAŞLA  
2) AD, VIZE, FINAL OKU  
3) BORT = VIZE \*( 40 /100) + FINAL \* (60/100)  
4) EGER BORT < 60 ISE AD “BAŞARISIZ” YAZ: GIT ?  
5) AD, “Başarılı Yaz”  
6) DUR

Yukarıdaki algoritmada GIT? Olan adımda ? işareti kaçınıcı adımı temsil etmektedir?


- A) 2 B) 3 C) 6 D) 1 E) 5

- 9 – “Yapılacak sonuçların dış ortama yani insana aktarımı düzgün ve düzenli bir biçimde yapılmalıdır.” Bu kısım program yazma sürecinin hangi aşamasıdır?

- a) Kodlama  
b) Akış şemasını çizme  
c) Problemi tanımlama  
d) Girdi çıktı birimi belirleme  
e) Algoritma geliştirme

- 10 – Aşağıdaki tanımlamalardan hangisi programlamada doğrudur?

- a)  $a + b = 5;$   
b)  $x++;$   
c)  $g - 20 = a;$   
d)  $-(z) + 2 = z;$   
e)  $(a + b + c )+=d$

- 11 -  yandaki şeklin algoritmadaki anlamı nedir?

- a) Oku b) Başla/Bitir c) İşlem d) Koşul e) Döngü

- 12 – Aşağıdaki değişken tanımlamalarından hangisi yanlış yazılmıştır?

- a) degisken2 b) su4doku c) NASIL d) oranti5 e) ?deneme

**13 - BASLA**

YAZ "İki sayi giriniz :"  
OKU sayi1 , sayi1  
EĞER sayi1>sayi2 YAZ "buyuktur"  
DEĞİLSE YAZ "kucuktur"  
BİTİR

(sayi1 =10, sayi2 =20 dir. )

Yukarıdaki algoritmanın ekran çıktısı nasıldır?

- a) Ekrana bir şey yazmaz.      b) "buyuktur" c) "kucuktur"  
d) "YAZ kucuktur"      e) "YAZ"

**14 - 1) BAŞLA**

2) OKU sayi  
3).....  
4) BİTİR

Yukarıdaki algoritma da sayi = 5 ise ekrana "tek sayıdır" çıktısını vermek için 3 numaralı koda ne yazılmalıdır?

- a) EGER sayi / 2 == 1 YAZ "tek sayıdır"  
b) EGER sayi mod 2 == 1 YAZ "tek sayıdır"  
c) EGER sayi < 2 YAZ "tek sayıdır"  
d) EGER sayi \* 1 == 1 YAZ "tek sayıdır"  
e) EGER sayi mod 2 == 0 YAZ "tek sayıdır"

**15 -**

1 -BAŞLA  
2- DONGU 1'DEN 200'E KADAR  
3- YAZ "Bote"  
4- BITİR

Yukarıdaki algoritma 200 kere BOTE yazdırıyor. 50 kere yazıp programdan çıkması için "EĞER DONGU > 50 GİT 4 DEĞİLSE YAZ "Bote" kodu nereye eklemeliyiz?

- a) BAŞLA dan hemen sonraya      b) BAŞLA dan hemen önceye  
c) 2. satırın başına      d) 4. satırın sonuna      e) 3.satıra.

**16 – Aşağıdaki değişken atamalarında "sonuc" değişkeninin değeri hangisinde 20 olur?**

- a) sonuc = 5\*5-5;      b) sonuc = 5-5\*5;      c) sonuc = 5\*4\*3/2-9;  
d) sonuc = 4^4 \*4;      e) sonuc = 5^5- 2^2 +1;

**17 -**

a- BITİR  
b- BASLA



- c- YAZ "EGITIM"
- d- YAZ "FAKULTESI"
- e- YAZ "NECATIBEY"

Yukarıdaki algoritmanın sırası nasıl olmalıdır?

- a) b-a-d-c-e
- b) a-d-c-e-b
- c) b-e-c-d-a
- d) e-c-d-a-b
- e) b-e-d-c-a

18- Aşağıdaki problemlerden hangisinin algoritması yazılamaz?

- A) Yeni doğan bir bebeğin kaç gün yaşayacağını hesaplayan programı yazınız.
- B) 20 yaşındaki bir kişinin o güne kadar kaç gün geçirdiğini hesaplayan programı yazınız.
- C) 1985-2000 yılları arasında kaç artık yıl olduğunu hesaplayan programı yazınız.
- D) 1 ile 100000 arasındaki tek sayıların toplamını hesaplayan programı yazınız.
- E) Ekrana 5000 defa merhaba yazısını yazdıran programı yazınız.

19- Algoritmalar için aşağıdakilerden hangisi doğru olabilir?

- A) Yazdığımız algoritmalar her platformda çalıştırılabilir.
- B) Sadece birer gidiş yolu olup programlama dili gibi çalıştırılmaz.
- C) Sonu olmayan durumlar için algoritma hesaplanabilir.
- D) Aklımıza gelen tüm durumlar için algoritma yazılabilir.
- E) Sadece bilgisayar konularında algoritmalar yazılabilir.

20- Basit bir "bankamatik" algoritması yazılmak istendiğinde aşağıdaki boşluğa gelmesi gereken ifade seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

- 1-BAŞLA
- 2-YAZ "lütfen şifrenizi giriniz"
- 3-OKU *sifre*
- 4-EĞER *bilinen\_sifre!=sifre* İSE GİT 2
- 5-YAZ "hoş geldiniz"
- 6-YAZ "lütfen çekmek istediğiniz para miktarını giriniz"
- 7-OKU *miktar*
- 8-.....
- 9-YAZ "paranızı para haznesinden alınız-iyi günler"
- 10-BİTİR

- A) EĞER *bankada\_kalan\_miktar>miktar* İSE GİT 10 DEĞİLSE GİT 9
- B) EĞER *bankada\_kalan\_miktar>miktar* İSE GİT 9 DEĞİLSE GİT 10
- C) EĞER *bankada\_kalan\_miktar<miktar* İSE GİT 9 DEĞİLSE GİT 10
- D) EĞER *miktar=5000* İSE GİT 10 DEĞİLSE GİT 9
- E) EĞER *miktar<500* İSE GİT 10 DEĞİLSE GİT 9

## KAYNAKÇA

- [1] Özkan, Y., Programlama Dilleri: C ile Programlama, Alfa yayınları, İstanbul, (2003).
- [2] Gonzales, N. A., Problem posing: a neglected component in mathematics courses for pro-service elementary and middle school teachers, School Science & Mathematics, 94 (2), (1994).
- [3] Taşbaşı A, Altınbaşak A Bilgisayara Giriş, Alfa Basın Yayın Dağıtım, İstanbul, (1997).
- [4] Çelikkol, S., Programlamaya Giriş ve Algoritmalar, Akademi Yayınevi, Rize, (2001).
- [5] Halis, İ., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayıncılık, Ankara, (2002).
- [6] Dedeal, M.N., İletişim Tasarımı ve Çoklu Ortam, Pusula Yayıncılık, İstanbul, (2004).
- [7] Karlı, G., C' de Problem Çözme Mantığı, (2006).
- [8] Sezgin, M.E., “İkili kodlama kuramına dayalı olarak hazırlanan multimedya ders yazılımının fen bilgisi öğretimindeki akademik başarıya, öğrenme düzeylerine ve kalıcılığa etkisi”. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, (2002).
- [9] Bal, H.C., Bilgisayar ve İnternet Kullanımı, ABP Yayınevi, Trabzon, (2006).
- [10] Berger, C. & Kam, R., Definitions of Instructional Design, <http://www.omich.edu/~ed626/define.html>, (1986).Erişim Tarihi: 03.08.2009.
- [11] Yalın, H.İ., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayınları, Ankara, (1999).

- [12] Jonassen, D., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. Learning to solve problems with technology: A constructivist perspective (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: MerrillPrentice Hall., (2003).
- [13] Alkan, C., Açık öğretim Uzaktan Eğitim Sistemlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi, Ankara Ü. Eğitim Bilimleri Fak. Yay. No 157, Ankara, (1987).
- [14] Taylor, R. P. (Ed.). The computer in school: Tutor, tool, tutee. New York : Teachers College Press, (1980).
- [15] Mishra, P., & Koehler, M. J. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge., Teachers College Record, 108(6), 1017-1054, (2006).
- [16] İpek, İ., Bilgisayarla Öğretim Tasarım, Geliştirme ve Yöntemler, Tıp Teknik Yayınları, Ankara (2001).
- [17] Uşun, S. Dünyada ve Türkiye’de Bilgisayar Destekli Öğretim , Pegem Yayıncılık, Ankara, (2000).
- [18] Bayraktar, E. Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi, Doktora Tezi, Ankara Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, (1988).
- [19] Odabaşı, F. Bilgisayar Destekli Eğitim, Anadolu Üniversitesi Yayinlari no: 1059, s. 133-147, (1998).
- [20] Forcier, R. C. & Descy, D. E. The Computer as an Educational Tool ,Third Edition. (2002).
- [21] Yanpar, T., İ.S. Yıldırım Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Anı Yayıncılık. Ankara (1999).
- [22] Feyerabend, P.K. Yönteme Hayır Bir Anarşist Bilgi Kuramının Ana Hatları. (Çev. A. İnam): 2. Baskı Ara Yayıncılık, Ankara, (1975),
- [23] Gropper, G. L. A Lesson based on a behavioral approach to instructional design. In C. M. Reigeluth (Ed.) Instructional theories in action. Lessons illustrating selected theories and models. (pp. 45-112) Hillsdale, NJ; Lawrence Erlbaum, (1987).
- [24] Jonassen, D.H. Objectivism versus Constructivism: Do we need a new philosophical paradigm? Educational Technology, Research&Development, 39 (3), 5-14, (1991a).

- [25] Jonassen, D.H. Context is everything. *Educational Technology*, 31 (6), 35-37. (1991b).
- [26] Cooper, P.A. Paradigm shifts in designed instruction: From behaviorism to cognitivism to constructivism. *Educational Technology* 33: 12-19, (1993).
- [27] Brooks, J.G., & Brooks, M.G., *In search of understanding: The case for constructivist classroom*. Alexandria: VA: Association for Supervision and Curriculum Development, (1993).
- [28] Bruner, J.D. (Undated). Behaviorism and B.F. Skinner, <http://www2.una.edu/education/Bruner.Htm>, (2001).
- [29] Dembo, M. *Teaching for Learning- Applying Educational Psychology In The Classroom*, California: Goodyear Publishing Company. (1977).
- [30] Ausubel, D.P. *Educational Psychology: A Cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston, (1968).
- [31] Barry S, Daniel R., *Learning and Memory*. London: Norton, (1991).
- [32] Farnham-Diggory, S. Paradigms of knowledge and instruction. *Review of Educational Research*, 64, 3, 463-477, (1994).
- [33] Anderson, J. R. *Learning and Memory*. New York: John Wiley & Sons, Inc., (1995).
- [34] Woolfolk, A. E. *Educational Psychology*. seventh Edition. Allyn and Bacon, (1998).
- [35] Duman, B., “Öğrenme- Öğretme Kuramları ve Süreç Temelli Öğretim”, Anı Yayıncılık, Genişletilmiş 2. Baskı, Ankara, (2008).
- [36] Jonassen, D. H., “Design Constructivist Learning Environments” *Instructional – Design Theories and Models A New Paradigm of Instructional Theory*, Vo. II Edit by C. M Reigeluth, London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, (1999).
- [37] Duffy & Jonassen Duffy, T.M. & Jonassen, D.H. (1991). *Constructivism: New Implications for Instructional Technology?* *Educational Technology*, 31(5), (1991).
- [38] Merrill, M. D. Construction and instructional design. *Educational Technology*, 31(5), 45-53., (1991).

- [39] McDonough, S.K. "Way Beyond Drill and Practice: Foreign Language Lab Activities in Support of Constructivist Learning". *International Journal of Instructional Media*, 2001, Vol.28 Issue 1, p75, 5p.,(2001).
- [40] Duffy, T.M.; Cunningham, D.J. *Constructivism: Implications The Design and Delivery of Instruction*. In Edited by D. H. (Ed.) ; *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York : Macmillan, (1996).
- [41] Rowland, G., Parra, M.L., & Basnet, K. *Educating Instructional Designers: Different Methods for Different Outcomes*. *Educational Technology*, (34)6, 5-11.,(1994).
- [42] Kemp, J. E., Morrison, G. R., & Ross, S. V. *Design effective instruction*, (4th Ed.). New York: John Wiley & Sons, (2004).
- [43] Şahin, T.Y., Yıldırım, S. , *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Anı Yayıncılık, Ankara, (1999).
- [44] Akkoyunlu B, Altun A, Soylu M.Y., *Öğretim Tasarımı*, Maya Akademi, Ankara, (2008)
- [45] Dick, W., & Carey, L. *The Systematic Design of Instruction*. Glenview, IL.: Scott, Foresman. (1978).
- [46] Seels, B., & Glasgow, Z. *Making Instructional Design Decisions*. (2nd ed.) Upper Saddle River, NJ: Merrill., (1998).
- [47] Van Merriënboer, J. J. G. *Training complex cognitive skills*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications., (1997).
- [48] Gagne, R. M., Briggs, L. J., & Wager, W. W. *Principles of instructional design*. Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers., (1992).
- [49] Keller, J. M. *Development and use of the ARCS model of motivational design*. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2-10., (1987).
- [50] Schiffman, S.S. *Instructional Systems Design: five views of the field*. In G.J. Anglin (Ed.), *Instructional Technology: Past, Present, and Future* (2nd ed.) (pp. 131-142). Englewood, CO: Libraries Unlimited., (1995).
- [51] Leshin, C. B., Pollock, J., & Reigeluth, C. M. *Instructional Design Strategies and Tactics*. Englewood Cliffs, NJ: Education Technology Publications, (1992).

- [52] Mayer, R. E.. Multimedia learning.: Cambridge University Press, Cambridge, (2001).
- [53] Yalın, H. İ. Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Geliştirme. Nobel yayın dağıtım. Ankara. 9.baskı. s:4, (2003).
- [54] Gültekin, Kerem. “Çokluortamin Bilgisayar Programlama Başarisi Üzerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, (2006).
- [55] Demirkan, Sema Nur. “ İlköğretim 6.Sınıf Uzayı Keşfediyoruz Ünitesinin Etkileşimli Video Destekli Öğretimi”, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, (2006).
- [56] Çilenti, K. Eğitim Teknolojisi ve Öğretim. Ankara: Gül Yayınevi., (1997).
- [57] Tezci, E. Öğretim Materyallerinin Tasarımı, Akış Yayıncılık: Ankara, (2006).
- [58] Fer, S.. Öğretim Tasarımı, Anı Yayıncılık, Ankara, (2009).
- [59] Heinich, R., Molenda, M., Russell, J.D. ve Smaldino, S.E.. Instructional Media And Technologies For Learning (Sixth Edition). New York: Macmillan Publishing Company, (1999).
- [60] Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S., ve Yağcı, E. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Pegem Yayıncılık, Ankara, (2001).
- [61] Dershem, H. L., Brummund, P. Tools for Web-Based Sorting Animation, ACM SIGCSE Bulletin, Proceeding of the 29th annual SIGCSE conference on technical symposium on Computer Science Education, V30, I 1, (1998).
- [62] Rodger, S. Using Hands-on Visualisation to Teach Computer Science from Beginning Courses to Advanced Courses, Second Program Visualisation Workshop, Denmark, Available : <http://www.cs.duke.edu/~rodger>, (2002), Erişim tarihi: 31.03.2009.
- [63] Dann, W., Cooper, S., Pausch, R. ALICE : A 3D Tool for Introductory Programming Concepts. The Journal of Computing in Small Colleges, Proceedings of the 5th annual CCSC northeastern conference on the Journal of Computing in small colleges, V 15 , I 5, (2000).

- [64] Smith D.C., Cypher A., Tesler L. Novice Programming Comes of Age, Communications of the ACM, Vol. 43, No. 3, 2000, pp. 75-81, (2000).
- [65] Baldwin L. P., Kuljis J., Learning Programming Using Program Visualization Techniques, Proceedings of the 34th Hawaii International Conference, (2001).
- [66] Arabacıoğlu, T. Bilgisayar Programlama Öğretiminde Yeni Bir Yaklaşım, (2003).
- [67] Guibert N., G. P., Guittet L. Example-based Programming: a pertinent visual approach for learning to program. Advanced Visual Interfaces, Gallipoli, Italy, acm press, (2004).
- [68] Mansoor Al-A'Ali, Mohammed Hamid Design of an Arabic Programming Language (ARABLAN), (1995).
- [69] Skinner, B. F. The technology of teaching. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, (1968).
- [70] Thorndike, E. L. Animal intelligence. New York: Hafner, (1911).
- [71] Büyüköztürk, Ş. Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı, 2. Baskı, Ankara:Pegem Yayıncılık, (2002).
- [72] Agius and M.C. Angelides Modelling Content for Semantic-Level Querying of Multimedia, Multimedia Tools and Applications 15(1), 5-37, (2001).
- [73] Tsoua,W., Wang, W. ve Tzeng, Y Applying a multimedia storytelling website in foreign language learning, Computers & Education, (2004).
- [74] Hücüptan, M.Levent. “Bilgisayar Destekli Öğretimin 6.Sınıf Sosyal Bilgiler Dersi Öğrenci Başarısına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya, (2006).
- [75] Bell-Gredler, M. E. Learning and instruction: Theory into practice. New York: Macmillan Publishing, (1986).
- [76] Davis, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13(3), 319-340, (1989).