

**T.C.  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM 7. SINIF ELEKTROSTATİK KONUSUNUN BİLGİSAYAR  
DESTEKLİ ÖĞRETİM TASARIMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Nihal ARI KORKUSUZ**

**Balıkesir, Eylül-2007**

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM 7. SINIF ELEKTROSTATİK KONUSUNUN BİLGİSAYAR  
DESTEKLİ ÖĞRETİM TASARIMI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Nihal ARI KORKUSUZ**

**Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER**

**Sınav Tarihi : 03.09.2007**

**Jüri Üyeleri : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER (BaÜ, Danışman)**

**Yrd. Doç. Dr. Neşet DEMİRCİ (BaÜ)**

**Yrd. Doç. Dr. Ayşen KARAMETE (BaÜ)**



## ÖZET

### İLKÖĞRETİM 7. SINIF ELEKTROSTATİK KONUSUNUN BİLGİSAYAR DESTEKLİ ÖĞRETİM TASARIMI

Nihal ARI KORKUSUZ

Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,  
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı

(Yüksek Lisans Tezi/Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER)

Balıkesir, 2007

Bu çalışmanın amacı, ilköğretim 7. sınıf elektrostatik konusunun bilgisayar destekli öğretim tasarımını yapmaktır.

Çalışmada kullanılacak öğretim materyali tasarlanırken öncelikle mevcut öğretim tasarımı modelleri ve bilgisayar destekli öğretim yazılımı geliştirme basamakları incelenmiştir. Yazılım, incelenen öğretim tasarımı modellerini kapsayan Genel Tasarım Modeli'ne uygun olarak, analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme aşamalarıyla geliştirilmiştir.

Materyal geliştirilirken elektrostatik konusunda literatürde karşılaşılan kavram yanlışları araştırılmış ve bu yanlışları gidermek için sunulan öneriler doğrultusunda etkinlikler tasarlanmıştır. Yazılımda ön test, konu anlatımları, etkileşimli örnekler, simülasyonlar, videolar ve son test bulunmaktadır.

Sonuç olarak Fen ve Teknoloji derslerinin bilgisayar destekli olarak işlenmesi için hem öğrenciye hem öğretmene yardımcı olacak bir materyal hazırlanmıştır.

**ANAHTAR KELİMELER:** Bilgisayar destekli öğretim, fizik eğitimi, öğretim tasarımı, elektrostatik eğitimi.

## **ABSTRACT**

### **A DESIGN OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION OF THE ELECTROSTATIC CHAPTER AT THE 7TH GRADE IN PRIMARY SCHOOL**

**Nihal ARI KORKUSUZ**

**Balikesir University, Institute of Science, Secondary School Science and  
Mathematics Education Department**

**(M. Sc. Thesis/Supervisor: Asst. Prof. Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER)**

**Balikesir, 2007**

The aim of this study is to design a computer assisted instruction of electrostatic chapter at 7th grade in primary school.

Firstly existing instructional design models and development stages of computer assisted instructional software have been investigated while instructional material used in the study has been being designed. The software has been designed conveniently according to ADDIE model which encloses instructional design models investigated and consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages.

While the material has been being developed, misconceptions encountered in literature have been searched and activities have been designed according to suggestions offered for eliminating the misconceptions. The software contains Pre-Test, Tutorial, Interactive Examples, Simulations, Videos, and Post-Test.

As a result, a material assisting both student and teacher has been prepared for lectures on Science and Technology course as computer aided.

**KEY WORDS:** Computer assisted instruction, physics education, instructional design, instruction, teaching of electrostatic.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
TABLOLAR LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	vii
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Amacı	1
1.2 Araştırmanın Önemi	2
1.3 Sayıtlar	2
1.4 Sınırlılıklar	3
1.5 Araştırmanın Yapısı	3
2. LİTERATÜR TARAMASI	4
2.1 Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı	4
2.1.1 Kavram ve Özellikleri	6
2.1.2 Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim	7
2.1.3 Elektrik ve Elektrostatik Konusundaki Kavram Yanılgıları Üzerine Yapılan Çalışmalar	9
2.2 Bilgisayar Destekli Öğretim İle İlgili Literatür	12
2.2.1 Bilgisayarın Eğitimde Kullanıldığı Alanlar	13
2.2.1.1 Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları	13
2.2.2 Bilgisayar Destekli Öğretimde Ders Yazılımı	14
2.2.2.1 Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarının Öğeleri	15
2.2.2.2 Etkin Yazılımların Özellikleri	19
2.2.3 Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemleri	21
2.2.3.1 Özel Öğretici Programlar	22
2.2.3.2 Alıştırma ve Deneme Programları	27
2.2.3.3 Simülasyon (Benzetişim) Programları	29
2.2.3.4 Problem Çözme Programları	31
2.2.3.5 Öğretimsel Oyun Programları	31
2.2.3.6 Diğer Yöntemler	32
2.2.4 Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımı Geliştirme	33

2.2.4.1 Öğretim Tasarımı Modelleri	34
2.2.4.2 Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımı Geliştirme Aşamaları	46
2.2.5 Bilgisayarla Öğretimin Üstün Yanları	48
2.2.6 Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları	50
2.3 Bilgisayar Destekli Fen Öğretimi	52
3. YÖNTEM	54
3.1 İlköğretim 7. sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Elektrostatik Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretim Tasarımı	54
3.1.1 Analiz	54
3.1.1.1 Dersin Hedefi ve Gereksinimlerin Belirlenmesi	54
3.1.1.2 Kaynakların Saptanması	56
3.1.1.3 Konuların Öğrenilmesi	57
3.1.1.4 Yeni Düşünceler Geliştirme	57
3.1.2 Tasarım	57
3.1.2.1 Öğretimin Tasarımı ve Öğretim Stratejileri	57
3.1.2.2 Dersin Organizasyonu ve Akış Şemasının Tasarımı	58
3.1.2.3 Örnek Derslerin Tasarımı ve Senaryo Kartlarına Yazma	60
3.1.3 Geliştirme	62
3.1.3.1 Yazılımın Programlanması	62
3.1.3.2 Uygulama ve Formatif Değerlendirme	63
3.1.3.3 Destek Materyallerin Üretilmesi	63
3.1.3.4 Değerlendirme ve Yeniden Gözden Geçirme	64
3.1.4 Uygulama ve Summatif Değerlendirme	64
4. SONUÇ	65
5. ÖNERİLER	67
EKLER	
EK A Kurulum Kılavuzu	68
EK B Kullanım Kılavuzu	70
EK C Yazılım CD'si	74
KAYNAKÇA	75

## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil 2.1:</b> Özel öğretici “ tutorial ” programın yapısı ve akış diyagramı	23
<b>Şekil 2.2:</b> Alıştırma ve deneme yazılımlarının genel yapısı ve akış diyagramı.	28
<b>Şekil 2.3:</b> Simülasyon programlarının genel yapısı ve akış diyagramı.	30
<b>Şekil 2.4:</b> Öğretimsel oyun programlarının genel yapısı ve akış diyagramı	32
<b>Şekil 2.5:</b> Genel Tasarım Modeli.	36
<b>Şekil 2.6:</b> Dick ve Carey Tasarım Modeli.	38
<b>Şekil 2.7:</b> Seels&Glasgow Öğretim Tasarımı Modeli.	39
<b>Şekil 2.8:</b> Medya seçiminin aşamaları ve ilişkisi.	41
<b>Şekil 2.9:</b> Morrison, Ross ve Kemp Tasarım Modeli.	44
<b>Şekil 3.1:</b> Elektrik ve elektrostatik için önerilen kavram haritası.	56
<b>Şekil 3.2:</b> Geliştirilen yazılımın akış diyagramı.	59
<b>Şekil 3.3:</b> Konu anlatımında kullanılan ekran taslağı.	60
<b>Şekil 3.4:</b> Senaryo kartlarındaki etkinliklere bir örnek.	61
<b>Şekil 3.5:</b> Yükler konusunun sonunda sunulan özet ekranı.	61
<b>Şekil 3.6:</b> Eşleştirme örneği senaryo kartı.	62

## **TABLO LİSTESİ**

Tablo 2.1: Elektrostatik konusunda tespit edilmiş kavram yanlışları.	11
Tablo 2.2: Genel Tasarım Modeli basamaklarının örnek görev ve çıktıları.	37
Tablo 2.3: ARCS Motivasyon Modeli Stratejilerinin Bilgisayar Destekli Ders Tasarımına Uygulanması	46



## ÖNSÖZ

Çocuk denebilecek yaşta öğretmen okuluyla başladığım öğretmenlik eğitimimin bir aşamasını daha tamamlamış olmanın mutluluğunu yaşıyorum. Bir köy okulunda öğretmenlik yaparken aynı zamanda gelişen teknolojiyle değişen eğitim anlayışı hakkında bu kadar çok şey öğrenmek oldukça zevkliydi.

Çalışmama benimle birlikte pek çok insanın emeği geçmiştir. Öncelikle tez danışmanım ve değerli hocam sayın Yrd.Doç.Dr. Hüseyin KÜÇÜKÖZER'e destek ve katkılarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışmanın her aşamasında yanımda hissettiğim, bilgisiyle ve sıcaklığıyla pek çok zorluğu aşmamı sağlayan sayın Yrd.Doç.Dr. Ayşen KARAMETE'ye şükranlarımı sunarım.

Yazılımın programlanması aşamasında büyük özveriyle çalışan Pukanki grubu üyelerine ve özellikle Hüseyin GÖKBAY'a teşekkür ederim. Onların değerli katkıları sayesinde bu yazılım geliştirilebildi.

Yüksek lisansa başlamam için beni yüreklendiren ve ilk günden bu yana desteğini esirgemeyen sevgili eşim Emin KORKUSUZ'a, can yoldaşım anneme, biricik babama, sevgili ablama ve dünya tatlısı Ece'ye nasıl teşekkür edeceğimi bilemiyorum.

Bu çalışmayla birlikte doğup büyüyen ve aslında ona ait zamanları kullanmamı sabırla karşılayan, gülücükleriyle hayatımı aydınlatan varlık sebebim canım oğlum bu çalışmayı sana ithaf ediyorum...

**Balıkesir, 2007**

**Nihal ARI KORKUSUZ**

## **1. GİRİŞ**

Hızlı teknolojik gelişmelerin bir sonucu olarak bilgisayarlar, günlük yaşamın birçok alanında kullanılmaya başlanmış ve günlük yaşantımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Bilim ve teknolojideki bu gelişmeler eğitim alanını da etkilemektedir. Kaliteli ve nitelikli bir eğitimin yapılabilmesinde önemli rol oynayan yeni teknolojilerin eğitim kurumlarına girmesi eğitimin başarısı açısından büyük önem taşımaktadır.

Eğitimdeki gelişmeler fen öğretiminde de bir takım yeniliklere neden olmaktadır. Örneğin ilköğretim fen derslerinin içeriği yapılandırmacı öğretim kuramı dikkate alınarak yeniden düzenlenmiştir. Bu yeni düzenlemelerle öğrencilerin öğrenme biçimlerine uygun olarak birden fazla duyu organına aynı anda hitap edilerek öğrenilenlerin düzeyinin artması ve kalıcılığının sağlanması amaçlanmaktadır. Ancak farklı fiziki ve sosyal çevreden gelen öğrencilerin sahip oldukları değişik kavram yanılgıları ve farklı ön bilgileri bu amaçlara ulaşılmasını zorlaştırmaktadır. Bu zorluklar öğretim ortamında öğrenci farklılıklarını dikkate alan çeşitli öğretim materyalleri kullanılarak aşılabılır [1].

Bu bölümde araştırmanın amacı, önemi, sayıtlılar, sınırlılıklar ve araştırmanın yapısı ele alınacaktır.

### **1.1 Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı, literatürde çok az yer verilen elektrostatik konusunda daha önce yapılan çalışmalarda tespit edilen kavram yanılgılarını gidermeye yönelik ve yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanan bilgisayar destekli öğretim yazılımı geliştirmektir. Kavram yanılgılarını giderici etkinlikler, benzeşimler, çoklu ortam öğelerinin kullanıldığı alıştırmalar ve testlerle desteklenen bir özel öğretim yazılımı tasarlanarak geliştirilmiştir.

## 1.2 Araştırmanın Önemi

Eğitim öğretimin genel amacı, belirlenen bilgi, beceri, tavır ve tutumları geliştirmede; yani daha iyi eğitilmiş, daha nitelikli, başarılı, eleştirel düşünebilen, yapıcı ve üretici insanlar yetiştirmede tüm çaba ve olanakları seferber etmektir.

Kavramların, konuların temelini oluşturduğu dikkate alındığında, oluşacak kavram yanılgılarının öğrenci başarısını önemli ölçüde etkileyeceği açıktır. Fen bilimlerinde yapılan araştırmalar öğrencilerin çeşitli kavram yanılgılarına sahip olduğunu göstermektedir. Özellikle fen ve teknoloji dersi kapsamında öğretilen temel kavramlar arasında yer alan ve günlük yaşamda çok kullanılan kavramlardan birisi de elektrik kavramıdır [1]. Bu çalışmada elektrik ünitesinin temeli olan elektrostatik konusu ele alınmıştır. Fizikteki diğer konuların aksine, statik elektrik konusunda öğrencilerin yaşadığı zorluklar ve kavram yanılgıları hakkında çok fazla çalışmanın olmaması bu konu üzerine iten sebeplerden bir tanesi olmuştur [2]. Elektrikle ilgili konular günlük hayatımızda da sürekli karşımıza çıktığı ve günlük dilde kavramlar yanlış kullanılabildiği için, öğrencilerin (ve hatta yetişkinlerin dahi) bu konularla ilgili yanlış bilgi sahibi olmalarının sebeplerinden biridir [3].

Bu çalışma; öğretmen ve öğrencilere, ilköğretim düzeyinde elektrostatik konusunda tespit edilmiş olan kavram yanılgılarını gidermeyi amaçlayan ve yapılandırmacı öğrenme kuramına dayanarak tasarlanıp geliştirilmiş bir bilgisayar destekli öğretim yazılımı sunması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

## 1.3 Sayıtlılar

Araştırmada aşağıdaki sayıtlıların doğruluğu kabul edilmiştir.

- Bu yazılımı kullanacak olan öğretmen ve öğrenciler temel bilgisayar okur-yazarlığı bilgisine sahiptir.
- Yazılımı geliştiren ekip bilgisayar alanında uzmandır.

#### **1.4 Sınırlılıklar**

Bu çalışma, 7. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde yer alan elektrostatik konusu ile sınırlıdır.

#### **1.5 Araştırmanın Yapısı**

Araştırma, 5 temel bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler ile ilgili tanıtıcı bilgiler aşağıda kısaca sunulmaktadır.

- Bölüm I: Araştırmanın amacı, önemi, sayıltıları ve sınırlılıklarına ilişkin bilgilerin verildiği kısımdır.
- Bölüm II: Araştırmanın literatür taraması ile ilgili olan bu bölümde; yapılandırmacı öğrenme kuramı, kavram yanılgıları, elektrik ve elektrostatik konusunda yapılmış olan çalışmalar, bilgisayar destekli öğretim yazılım türleri, yazılım geliştirme aşamaları ve bilgisayar destekli fizik eğitimi ele alınmıştır.
- Bölüm III: Araştırmanın yöntemiyle ilgili olan bu bölüm; yazılımın geliştirilme basamaklarını içermektedir.
- Bölüm IV: Sonuç ve önerilerin sunulduğu bölümdür.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Bu kısımda, bilgisayar destekli olarak hazırlanan öğretim materyalinin etkilendiği öğrenme kuramı ve onun altında yer alan kavram yanılgısı, kavramsal değişim, bilgisayarın eğitimde kullanıldığı alanlar, bilgisayar destekli öğretimde ders yazılımı, bilgisayar destekli öğretim yöntemleri, bilgisayar destekli öğretim yazılımı geliştirme ve öğretim tasarım modelleri gibi konulara yer verilmektedir.

### 2.1 Yapılandırmacı Öğrenme Kuramı

Wittrock tarafından geliştirilen yapılandırmacı öğrenme kuramı, Ausebel'in *'öğrenmeyi etkileyen en önemli etken öğrencinin mevcut bilgi birikimidir, yeni öğrenilen bilgiler bunlar üzerine inşa edilir'* şeklinde ifade edilen düşüncesinden yola çıkarak geliştirilmiştir [4]. Kısaca bilginin öğrenci tarafından yapılandırılması "Yapılandırmacılık" olarak adlandırılır. Bireyler bilgiyi aynen almaz, kendi bilgilerini yeniden oluştururlar. Kendilerinde var olan bilgiyle beraber yeni bilgiyi, yine kendi öznel durumlarına uyarlayarak öğrenirler [5]. Bodner'e göre de bilgi öğrenenin zihninde yapılandırılır. Bu sebeple öğrencilerin ön bilgileri varsa yanlış kavramları ortaya çıkarılmalı ve öğretim bunların dikkate alınmasıyla planlanmalıdır. Öğrencinin ön bilgileri hatalı ise onlar üzerine inşa edilen bilgiler de hatalı olacaktır. Yapılandırmacı öğrenme kuramı, bilginin öğrenen tarafından oluşturulduğu yeni edindiği bilgiler ile önceden sahip olduğu bilgileri ilişkilendirerek öğrenilmesi temeline dayanır [4].

Yukarıda açıklandığı gibi yapılandırmacı öğrenme kuramının temsilcileri; öğrencilerin sahip oldukları bilgilerini kendilerinin yapılandırıdığını ve bu yapılanmada önceden sahip olduğu fikirlerini kullandıklarını ileri sürmektedirler [6,7]. Öğrencinin arkadaşlarıyla bilgi alışverişinde bulunarak kendi bilgisinin farkına varacağı ve yapılandıracağı ortam öğretmen tarafından uygun bir şekilde düzenlenmelidir [8].

Çepni'ye (2005) göre yapılandırmacı öğrenme kuramının temel öğeleri beş başlık altında incelenebilir [4]. Bunlar:

1. *Önceki bilgilerin harekete geçirilmesi:* Öğrenilen yeni bilgiler öğrencinin önceden öğrendiği bilgi yapısı ile ilişkilidir. Bu sebeple önceki bilgilerin tanımlanması gerekir.
2. *Yeni bilginin kazanılması:* Öğretmenler uygun öğretim etkinliklerini planlayarak öğretmek istedikleri konuyu öğrencilere kavratmalıdırlar. Bu aşamada öğrenci yeni bilgi ile önceden edindiği bilgiyi karşılaştırır. Öğretmenin öğrencilerin bilgiyi öğrenmelerine yardımcı olmaları gerekir.
3. *Bilginin anlaşılması:* Öğrenciler anlama ve kavrama sürecini yeni karşılaştıkları bilgiler ile önceden edinilmiş olan bilgileri karşılaştırarak başlatırlar.
4. *Bilginin uygulanması:* Öğrenci mevcut bilgisini karşılaştığı yeni ve farklı problemlerin çözümünde kullanabilmelidir.
5. *Bilginin farkında olunması:* Öğrencilerin bilgiyi nasıl ve hangi yollardan geçerek kullandıklarını görmeleridir.

Yapılandırmacı öğrenme kuramı öğretme faaliyetleri ile ilgilendiği kadar öğrencilerin yeteneklerini geliştirme ile de ilgilenmektedir. Öğrencilerin bireysel katkıları ve konu içeriği, öğrenme ortamlarında teknolojinin kullanılması öğrencilere daha zengin bir öğrenme ortamı sunar. Bu öğrenme ortamı öğrencilerde ilgi uyandırmakta, motivasyonlarını arttırmakta ve konuya ilişkin eski bilgilerini hatırlamalarını sağlamaktadır. Bilgisayar destekli öğretim sayesinde derse hazırlanan öğrencilere; sunulan karmaşık bilgiler teknoloji yardımıyla sadeleştirilmekte, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeleri imkan sağlanmaktadır. Örneğin hayati tehlikesi olan deneyler simülasyonlar yardımıyla bilgisayar ortamında hazırlanarak öğrencilerin deney düzeneklerini görmeleri ve deneyi kendilerinin yapmaları ve sonuçları gözleyerek öğrenmeleri sağlanmaktadır [9].

Yapılandırmacı öğrenme kuramı açısından bakıldığında bir bireyin dışarıdan edindiği kendi zihninde anlam verme süreci başlıca iki şekilde gerçekleşir [10].

1. Eğer edinilen bilgi, bireyin daha önce öğrendikleriyle çelişmiyor ve belli bir zihinsel şemaya uyuyor ise, bu bilgi bireyin belleğine olduğu gibi kaydedilir
2. Eğer edinilen bilgi, bireyin daha önce öğrendikleri ile çelişiyor ve belli bir zihinsel şemaya uymuyorsa, bireyin bu bilgiyi belleğe kaydetmesi için zihninde yeni düzenlemeler yapması ve yeni bir dengeyi oluşturması gerekir.

Aşağıdaki bölümlerde sırasıyla; kavram ve özellikleri, kavram yanılgıları ve kavramsal değişim, elektrik ve elektrostatik konusunda yapılmış çalışmalardan elde edilmiş kavram yanılgılarından bahsedilmektedir.

### 2.1.1 Kavram ve Özellikleri

Kaptan (1998)'e göre kavram, “benzer özelliklere sahip, olay, fikir ve objeler grubuna verilen” ortak isme denir. Kavramlar, bilgilerin yapı taşları, kavramlar arası ilişkilerde bilimsel ilkeleri oluşturur. İnsanlar çocukluktan başlayarak düşüncenin birimleri olan kavramları sınıflayarak bu kavramlar arasındaki ilişkileri bulurlar. Böylece bilgilerine anlam kazandırarak, yeniden düzenler hatta yeni kavramlar, yeni bilgiler yaratırlar. Zihindeki yeniden yapılanma süreci yaşam boyu sürer. Kavramlar somut değil soyut düşüncelerdir. Kavramlar gerçek dünyada değil insanın düşünce sisteminde yer alır [11].

Kavramlar; varlıklar, olaylar, insanlar ve düşünceler benzerliklerine göre gruplandırıldığında gruplara verilen ortak isimlerdir. Yaşantımızdaki deneyimler sonucunda iki veya daha fazla varlık ortak özelliklerine göre gruplanarak diğer varlıklardan ayırt edilir. Bu grup zihinde bir düşünce birimi olarak yer eder. Bu düşünce birimini ifade etmekte kullanılan sözcük veya sözcükler birer kavramdır. Kavramlar somut eşya, olay veya kavramlar değil onların belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Bu sebeple kavram öğretimi bazı kavramların çocuğun zihninde oluşmasını sağlamak amacı ile yapılır[11].

Ülgen'e (2001) göre kavramların özellikleri şunlardır [12]:

1. Kavramlar, insan tecrübesine dayalı olarak zaman içinde değişirler.
2. Objeler ve olayların algılanan özellikleri bireyden bireye değişebilir.
3. Kavramın orijinali vardır.

4. Kavramların bazı özellikleri, bazen birden fazla kavramın üyesi olabilirler.
5. Kavramlar objelerin ve olayların hem doğrudan hem de dolaylı olarak gözlenebilen özelliklerinden oluşur.
6. Kavramlar çok boyutludur.
7. Kavramlar kendi içlerinde, özelliklerine uygun belli ölçütlere göre gruplanabilirler.

Fen öğretiminde temel amaç; kişinin kendisini, doğasını ve çevresini anlayabilmesi için gereken bilgi birikiminin aktarılması yanında, öğrencileri her şeyi bilen bireyler olarak değil, bilgiye ulaşma becerisine sahip bilgi üreten bireyler olarak yetiştirmektir. Öğrenciler kendi yeteneklerini ortaya çıkarmak için problem çözme, analiz ve sentez düzeyinde becerilere sahip bireyler olmalıdırlar. Bunun için öğretimde bilgisayar kullanımının yaygınlaştırılması etkili bir yöntem olabilir [11].

### 2.1.2 Kavram Yanılgıları ve Kavramsal Değişim

Yapılan birçok çalışmada çıkan ortak sonuç, bu fikirlerden bazılarının bilimsel olarak kabul edilen fikirlerden farklı olduğudur. Literatürde öğrencilerin sahip olduğu bu fikir ve bilgiler farklı araştırmacılarca farklı şekilde isimlendirilmişlerdir. Bunlar: **yanlış anlamalar**, (Doran, 1972, Helm ve Novak 1983, Ivowi 1983), **alternatif fikirler (yapılar)** (Driver ve Erickson 1983), **öğrencilerin kavramları/inançları** (Aguirre 1978, Albert 1978, Nussbaum ve Novak 1976), **kültürel inançlar** (Cole 1975, Odhiambo 1968), **öğrencilerin bilimi** (Osborne ve ark.1983), **öğrencilerin önceki deneyimleridir** (Adeyinka 1983) Aktaran [13].

Ülkemizde daha çok kavram yanılgısı ifadesi kullanıldığı için bu çalışmada da kavram yanılgısı terimi kullanılacaktır.

Kavram yanılgılarının yapılan çalışmalar sonucunda ortaya konulan bir takım ortak özelliklere sahip olduğu görülmektedir (Osborne [14]; Driver [15], Driver ve Erickson [16], Mutimuciuo [17], Marin ve Jiménez [18], Shipstone, Rhöneck, Kärrqvist, Dupin, Johsua ve Licht [19], Pardhan ve Bano [20], Webb [21],



Duit ve Treagust [22], Küçüközer ve Kocakulah [23]. Bu ortak özellikler aşağıda sıralanmaktadır.

- Öğrencilerin çoğunluğu derse çeşitli kavram yanlışlarıyla gelirler ve bilimsel olayları açıklamakta kendi kavramlarını kullanırlar.
- Kavram yanlışlarının bir kısmı yaş, yetenek, cinsiyet ve kültürel geçmişten bağımsızdır. Bir kısmı ise kültür, toplum ve dine özgü olarak ortaya çıkabilmektedirler.
- Kavram yanlışları değişime direnç göstermekte ve çoğunlukla geleneksel öğretim yolu ile değiştirilmeleri zor olmaktadır.
- Kavram yanlışlarının bir kısmı eski bilim adamlarının düşünceleriyle benzerlik gösterir.
- Yapılan öğretim öğrencilerde kavram yanlışsı oluşmasına sebep olabilir.

Öğrencilerde kavram yanlışları okul öncesindeki yaşam döneminde oluşabileceği gibi, eğitim ve öğretim de ilkokuldan lisansüstü eğitime kadar örgün eğitimin her seviyesinde de oluşabilir. Bu kavram yanlışları birçoğumuzun tahmin ettiğinden daha dirençli biçimde inatla zihinde kalır ve değişime karşı bir engel teşkil eder. Kavram yanlışlarının dirençli ve kalıcı olmasının çok çeşitli sebepleri vardır. Bunlardan bazıları [24]:

- Öğrenciler sahip oldukları kavramlarla karşılaştıkları problemleri çözdükleri sürece o kavramı değiştirmek istemezler. Bu yüzden geleneksel öğretim metodunda verilen ev ödevleri, yapılan sınavlar gibi etkinlikler öğrencide çoğunlukla kavram değişikliğine neden olmaz.
- Kavram yanlışları, öğrenci sahip olduğu kavram yanlışsı ile yüzleşmediği ve bu bilgi ile açıklayamayacağı olay ve problemlerle karşılaşmadığı sürece zihinde kalmaya devam eder.
- Ödüllendirilen kavram yanlışları kalıcıdır. Bazı sınav soruları öyle hazırlanır ki öğrenci kavram yanlışsına sahip olsa dahi doğru cevap verebilir. Bu durumda öğrencinin kavram yanlışsı ödüllendirilmiş olur. Ders kitaplarında da benzer sorular bulunabilmektedir.

- Kavram yanlışlarının önemli bir sebebi de konu anlatılırken yapılan benzetmeler ve modellemelerin öğrenciler tarafından gerçek gibi algılanmasıdır.
- Birçok kavram yanlışlığı ise derinliğine inmeyen yüzeysel açıklamalardan kaynaklanmaktadır.
- Bilimsel olayları açıklamak için kullanılan “sloganlar” öğrencilerin yüzeysel düşünmesini teşvik ederek kavram yanlışlarına neden olmaktadır.

Yapılan araştırmalar öğrencilerin bazı fen kavramlarını anlamakta güçlük çektiklerini ve bu kavramların bilimsel olarak kabul edilen anlamlarının dışında yorumlandığını göstermiştir. Elektrik ve elektrostatik konusunda yapılan kavram yanlışlığı ve kavramsal değişim çalışmaları sonraki bölümde ele alınmıştır.

### **2.1.3 Elektrik ve Elektrostatik Konusundaki Kavram Yanlışları Üzerine Yapılan Çalışmalar**

Fen eğitiminde yapılan birçok çalışmada, öğrencilerin bazı fen kavramları ile ilgili bilimsel fikirlerle çelişen düşünce yapısına sahip olduğunu göstermektedir. Öğrencinin sahip olduğu düşünce biçimi yeni öğrenilecek olan bilgileri etkilemektedir. Bu sebeple öğrencilerin mevcut bilgileri ve düşünceleri öğretim sırasında dikkate alınmalı ve kavramsal anlamaya ve değişime yardımcı olacak öğretim etkinliklerine yer verilmelidir.

Aşağıda literatürde elektrik ve elektrostatik ile ilgili yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

Hem statik elektrik hem de elektrik akımı konularının açıklanmasında artı ve eksi yük kavramları kullanılmaktadır. Artı ve eksi yük soyut kavramlar olduğu için bu kavramlarda türetilen diğer kavramlarda soyuttur. Doğrudan gözlenemeyen diğer kavramlarda olduğu gibi elektrik kavramlarının da öğrenciler tarafından anlaşılması güçtür [25].

Elektrik konusunda basit elektrik devreleri ile ilgili öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmıştır [13]. Osborne (1983) yaptığı çalışmada 8–12 yaş arası öğrencilerin elektrik akımı ile ilgili

öğrencilere sorular sorarak konu ile ilgili zihinsel modellerini belirlemiştir [14]. Shipstone ve ark. (1988) beş farklı Avrupa ülkesinde 15–17 yaş arası 1250 öğrenciyle yaptıkları çalışmada katılımcılar farklı sistem, kültür ve dilden olmalarına rağmen benzer öğrenme güçlüklerine sahip olduklarını belirlemişlerdir [19]. İsveç ve Almanya’da ki öğrenciler konu ile ilgili öğretim almamış olmalarına rağmen benzer yanlışlara sahiptirler. Ortaya çıkan bu durum geleneksel öğretimle kavram yanlışlarının değiştirilmesinin zor olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Aktaran [13]).

Cohen ve ark. (1983), Karrqvist (1985), McDermont ve Shafer (1992), Borges ve ark. (1999), Lee ve ark. (2001) yapılan çalışmalarda elektrik konusunda öğretim görmüş ya da görmemiş olsun farklı yaş seviyelerinde bulunmalarına rağmen öğrencilerde kavram yanlışları olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin konu ile ilgili birçok kez öğretim görmüş olmaları kavram yanlışlarında bir değişiklik yapmamıştır (Aktaran [13]). Yapılan çalışmalarda öğrencilerin elektrik konusundaki kavramlarda olduğu gibi diğer fizik konularında da kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Ancak öğrenciler bu kavramlarını değiştirmeye karşı direnç göstermektedirler. Bu değişim ve gelişimin sağlanması geleneksel yöntemle oldukça güçtür [15].

Hemen hemen tüm kitaplar elektrik konusunu işlemeye başlarken, "elektrik yükleri" kavramı üzerinden hareket ederler ancak öğrencilerin "yük" kavramı hakkında net ve yeterli bir bilgisi genellikle bulunmamaktadır. "Elektrik yükü" kavramı hakkında en sık karşılaşılan kavram yanlışlarından bir diğeri de, yüklü bir cismin üzerinde sadece elektronların veya protonların olduğu bilgisidir [30].

Guruswamy ve diğerleri (1997) öğrencilerin yük transferi konusunda zorluklar yaşadığını tespit etmiştir [31]. Aynı zamanda potansiyel fark ve sığa konularında da birçok yanlış bilginin ve yanlış algının varlığı anlaşılmıştır [32].

Öğrenciler "net yük", "sığa" gibi kavramların neyi ifade ettiğini anlayamamışlardır [33].

Yapılan literatür taramasında tespit edilen elektrostatik konusundaki kavram yanlışları **Tablo 2.1**'de verilmiştir.

**Tablo 2.1:** Elektrostatik konusunda tespit edilmiş kavram yanlışları.

Kavram Yanılgısı	İlgili Literatür
Yüklenmiş cisim sadece bir tip yüke sahiptir.	[34]
Statik elektrik sadece sürtünmeyle oluşur.	[3,30,24,33]
Pozitif yüklenen cisim proton kazanır, elektron kaybetmez.	[34]
Statik elektrik durgun elektriktir.	[24,33]
Statik elektrik bir cisimdeki elektron sayısının çoğalmasındır.	[33]
Cisimden koparılıp ayrılan elektronlar gerçekten kaybolur.	[34]
Nötr cisimlerde yük yoktur.	[24]
Yüklü bir cisim sadece yüklü başka bir cismi çeker.	[34]
Bütün atomlar yüküdür.	[34]
Statik elektrik elektronlardan oluşur.	[24]
Statik elektrik çok küçük gerilimlerden meydana gelir.	[33]
Statik elektriğin etkileri nadiren görülür.	[33]

Bu çalışmada yukarıda verilen kavram yanlışlarından ortak ve önemli olduğuna inanılan ve aşağıda sıralanan yanlışlar seçilmiş ve bu yanlışlar için kavramsal değişim etkinlikleri düzenlenmiştir.

1. Statik elektrik elektriğin durgun şeklidir.
2. Statik elektrik elektronlardan oluşur.
3. Cisim yüklenirken protonlar da hareket eder.
4. Statik elektrik elektronların çoğalması (ortaya çıkması) ile oluşur.
5. Nötr cisimlerde yük yoktur.
6. Statik elektrik sadece sürtünme ile oluşur.
7. Statik elektrik nadiren görülür.

## 2.2 Bilgisayar Destekli Öğretim İle İlgili Literatür

Çağımızda gelişen teknoloji hayatın her alanında hızlı değişimlere neden olmaktadır. Eğitim de bu değişimden fazlaca etkilenen bir alan olarak yeni yöntemlerle giderek zenginleşmektedir. Özellikle bilgisayarların eğitimde kullanılmaya başlanması yeni öğrenme-öğretme deneyimleri için verimli bir zemin oluşturmaktadır. Bu bağlamda bilgisayarın eğitimde kullanılması diğer eğitim araçlarından farklı olarak benzersiz imkanlar sunmaktadır [35].

Eğitim sisteminde artan öğrenci sayıları ile öğrenciye verilmesi gereken bilginin her geçen gün katlanarak büyümesi ciddi bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca bireylerin öğretim olanaklarından daha fazla yararlanmak istemeleri bireysel öğretimi önemli hale getirmiştir. Tüm bu sebepler göz önüne alındığında “en etkili iletişim ve bireysel öğretim aracı” olarak nitelendirilen bilgisayarın öğrenciyi daha çok güdülemesi, esnekliği arttırması da eğitimde kullanılmasının gerekçeleri olarak sunulmaktadır [36].

Aşağıda bazı yazarların bilgisayar destekli öğretim tanımları verilmiştir.

*Yalın (2001); “Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarların sistem içinde programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu ya da kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır.”* şeklinde tanımlamaktadır [35].

Demirel ve diğerleri (2003) bilgisayar destekli öğretimi aşağıdaki gibi tanımlamaktadır:

*“Bilgisayar destekli öğretim, öğrencinin bir bilgisayar başında göstereceği türlü tepkileri göz önüne alarak hazırlanmış ders yazılımı ile karşılıklı etkileşimde bulunarak kendi öğrenme hızına göre kullanabileceği öğretim türü, bu soruna ilişkin uygulama ve araştırma alanıdır”* [37].

Senemoğlu'na (2002) göre BDÖ; öğrencilerin programlı öğrenme materyalleri ile bilgisayar kullanarak etkileşimde bulunduğu; diğer bir deyişle, bilgisayar programları aracılığı ile öğrenmeyi gerçekleştirdiği, öğrenmelerini izleyip kendi kendini değerlendirebildiği bir öğretim biçimidir [38].

## **2.2.1 Bilgisayarın Eğitimde Kullanıldığı Alanlar**

Eğitim sisteminin gelişmesi, öğrenci sayısının ve bilgi miktarının artması, içeriğin karmaşıklaşması, öğretmen yetersizliği, bireysel yetenek ve farklılıkların önem kazanması gibi sebeplerden dolayı eğitimde bilgisayara gereksinim duyulmaktadır [39,40].

Bilgisayarlar sadece sınıf içini değil eğitimin her alanını etkilemiştir. İşman'a (2005) göre bilgisayarın eğitimde kullanıldığı alanlar aşağıdaki gibidir [41].

1. Eğitim araştırmaları
2. Eğitim öğretim ortamını planlama ve tasarım faaliyetleri
3. Okul yönetiminin işleri
4. Öğrenci işleri
5. Okul bütçelerinin organizasyonu
6. Eğitim ve öğretim faaliyetleri
7. Bilgisayar laboratuvarları

### **2.2.1.1 Bilgisayar Destekli Öğretimin Amaçları**

BDÖ yöntemi öğrenme-öğretme sürecini öğrenci merkezli olarak düzenleyen ve materyalleri ya da bilgiyi en iyi şekilde kullanmada öğrenciye ve öğretim sürecine yardımcı olan bir yöntemdir [36].

Demirel ve diğerlerine (2003) göre Bilgisayar Destekli Öğretimin öğrenciler için hedeflenen genel amaçları şunlardır [37]:

- Öğrencinin motivasyonunu arttırmak
- Öğrencinin bilimsel düşünme yeteneğini geliştirmek
- Grup çalışmalarını desteklemek
- Öğretme yöntemlerini genişletmek
- Öğrencinin kendi kendine öğrenme yeteneklerini geliştirmek
- Öğrencide ileri düzeyde düşünme becerisinin geliştirilmesini desteklemek
- Mantık yolu ile problemlere çözüm bulmayı desteklemek
- Hipotez kurmaya cesaretlendirmek.

Bu amaçlara ulaşılmasını etkileyen bazı faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler aşağıdaki gibidir [36]:

1. Öğretmen eğitimi
2. Planlılık ve araştırmaya dayalı olmalı
3. Yönetim ve kamuoyu desteği sağlama
4. Program (yazılım)
5. Programlarda bütünleşme
6. Donanım
7. Eğitime ayrılan finansal kaynaklar
8. Bakım-onarım ve destek hizmetler

Milli Eğitim Bakanlığı yürütmekte olduğu Bilgisayar Destekli Eğitim Projesi'nde yukarıda verilen faktörlere öncelik verdiğini açıklamıştır [36].

Hedeflenen öğretme ve öğrenme ancak uygun yazılımın kullanılması ile mümkün olur. Bu durum yazılımın ve öğretmen yetiştirmenin BDÖ'in neredeyse en öncelikli boyutu olduğunu göstermektedir [36,42,43].

İlgili literatürde Bilgisayar Destekli Öğretim uygulamalarının başarıya ulaşmasında yazılımın önemi vurgulanmaktadır.

### **2.2.2 Bilgisayar Destekli Öğretimde Ders Yazılımı**

Ders yazılımı, öğretilecek konuların çeşitli bilgisayar programlama dilleri aracılığıyla bilgisayara uyarlanmasıyla oluşan yazılımlardır. Ders yazılımı, bilgisayarın öğretimde kullanılmasının temel öğelerinden biridir ve genel yazılım kavramından farklı olarak eğitici öğeleri de içermektedir [36].

Şimşek'e (1998) göre yazılım; *bilgisayar kullanıcı iletişiminde bilgisayarın hangi etkinlikleri, ne zaman, hangi sıra ile ne şekilde yerine getireceğini, onun anlayacağı formda hazırlayan yönerge*dir [42].

Bilgisayar destekli öğretimde kullanılmak amacıyla yazılım geliştirilmesi farklı alanlarda uzmanlara ihtiyaç duyulan, maliyeti yüksek, uzun süreli ve çok aşamalı bir iştir [36].

Senemoğlu (2002)'ye göre BDÖ yazılımlarının sahip olduğu ortak özellikler şunlardır [38]:

- Yapılandırılmış bir eğitim programı kullanırlar. Öğretim sonunda ulaşılabacak hedefler ve hedeflerin davranış tanımlarının yapılması, öğrenme-öğretme ve ölçme-değerlendirme etkinliklerinin planlanması gerekir.
- Öğrencinin kendi öğrenme hızıyla öğrenmesine imkan verir.
- Öğrenciye anında dönüt verip pekiştirme yaparak öğrencinin öğrenmelerini kontrol etmelerini sağlar.
- Öğrencinin öğrenme eksik ve yanlışlarını seçenekli yollarla anında düzeltmesini sağlar.
- Öğrencinin program sonundaki performansını ölçüp, öğrenciye performansı hakkında bilgi verir.

### 2.2.2.1 Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımlarının Öğeleri

Bilgisayar destekli eğitimde kullanılacak olan ders yazılımlarında bulunması gereken özellikler; amaç, içerik, yöntem, öğretim, değerlendirme, kullanım kolaylığı, ekran düzeni, genel özellikler, yazılı belgeler öğeleridir. Öğelerin özellikleri şunlardır (Aktaran [36]):

**Amaç ögesi:** Yazılımın genel amacı belirtilmelidir. Özel amaçlar (öğrencilere kazandırılacak bilgi, beceri ve davranışlar) ayrıntılı olarak belirtilmelidir. Belirlenen amaçlar gerçekleştirilebilir olmalıdır. Yazılım ile ulaşılmak istenen öğrenme düzeyi (analiz, değerlendirme, düzenleme gibi) belirtilmelidir. Yazılımın amacı ile ders programında belirlenen amaçlar tutarlı olmalıdır.

**İçerik ögesi:** Yazılımın içeriği ile ders programında belirlenen içerik birbirleriyle tutarlı olmalıdır. Mantıklı ve psikolojik, somuttan soyuta, basitten karmaşığa, bilinenden bilinmeyene doğru bir sıra izlemelidir. Bilişsel, duyuşsal ve



devinişsel alanlarının öğrenme düzeylerine uygun bir sıra izlemelidir. İçerik, belirlenen amaçlara, hedef alınan öğrencilerin ihtiyaçlarına ve düzeylerine uygun olmalıdır. Daha fazla bilgi edinmek isteyen öğrenciler için açıklayıcı bilgiler bulundurulmalıdır.

**Yöntem ögesi:** Belirlenen amaçlara, içeriğe, konuya, öğrenciye, öğretmene, ortama vb. unsurlara uygun olmalıdır. Amaçlarda belirlenen öğrenme düzeylerine uygun olmalıdır. Öğretmen ve öğrenci için geçerli olan öğretme ve öğrenme yöntemi belirtilmelidir.

### **Öğretim ögesi:**

Ders yazılımı ile *hatırlama* amaçlı öğretim yapılıyorsa; konu üzerinde tekrarlar yapılabilir. İçerikteki maddeler zaman ve ortam yönünden birbirlerine yakın olmalıdırlar. Öğrenmenin sonuçları öğrenci için bir anlam ifade edebilmelidir. İlk aşamalarda doğru cevaplar geliştirilebilmelidir ve olumlu geri beslemeye yer verilebilmelidir

Ders yazılımı ile *kavram* öğretiliyorsa; tanım ya da önemli özellikler verilmelidir. Örnek ve örnek olmayan durumları içeren uyum (eşleştirme) alıştırmalar bulunmalıdır. Özellikleri ortaya çıkaran, odaklanması gereken kavramları vurgulayan araçlar kullanılmalıdır. Kavramlar karışık olarak kullanılmadan önce tek tek farklılıkları verilmelidir. Öğrencinin geçmiş deneyimlerine bağlı örnekler verilmelidir. Örnekler arasındaki farklılıklar dereceli olarak azaltılmalıdır.

Ders yazılımı ile *kural* öğretiliyorsa; kural verilmelidir. Kurala ait örnekler verilmelidir. Kuralların birbirleriyle ilişkilerini gösteren uygun örneklere yer verilmelidir. Kuralın öğrenildiğini gösterecek özellikleri içeren uygulamalara yer verilmelidir.

Ders yazılımı ile *uygulama* becerisi amaçlanıyorsa; uygulama yapılacak konu verilmelidir. Dönütler olumlu olmalıdır. Programda düzeltme ve tekrara yer verilmelidir. Öğrenciler öngörülen uygulama noktasına eriştirilmelidirler.

Ders yazılımı ile *problem çözüme* becerisi amaçlanıyorsa; işlemlerin öğrenilmesinden çok süreçlerin anlaşılması için gerekli olan bilgilerin net olarak tanımı bulunmalıdır. Çözümle ilgili kural ve yöntemleri hatırlatan yönergeler verilmelidir. Öğrencinin çözümü kendisinin keşfetmesi için teşvik edici yönergeler verilmeli; çözüme götüren ayrıntılardan kaçınılmalıdır.

**Değerlendirme ögesi:** Konu sunuluşu sırasında verilen örnekler ve sorular belirlenen amaçlara uygun olmalıdır. Öğrencilerin gelişimi, sorulara verdikleri beklenen ve beklenmeyen yanıtlar kaydedilerek izlenebilmelidir. Öğrenci başarısını değerlendirme formu bulunmalıdır.

**Kullanım kolaylığı ögesi:** Bilgisayar kullanma deneyimi olmayan öğrenciler tarafından da kullanılabilir. Öğrencilerin kullanım hatalarına karşı korumalı olmalıdır. Öğrencinin programın bir bölümünden diğerine geçişinde menüler veya özel komutlarla kolaylık sağlanmalıdır. Yazılımın ilerleyişinde ortaya çıkacak özel durumlardan önce yapılması gerekenler belirtilmelidir. Programın kullanılışı konusunda öğrenciye ve öğretmene yönergeler verilmelidir. Yazılımın kullanımına ait açıklamalar içeren ve kolayca ulaşılabilen yardım ve çıkış menüleri bulunmalıdır.

**Ekran düzeni ögesi:** Ekrandaki boş kısımlar rahatlıkla kullanılmalıdır. Sıkışık ve karmaşık ekranlardan kaçınılmalıdır. Görüntü net olmalıdır. Ekrandaki elemanlar ve renkler doğal göz hareketlerine uygun olmalı, gözü yormamalıdır. Ekran düzeni, kullanılan harf büyüklüğü ve karakteri hedef alınan öğrencilerin ve konuların özelliklerine uygun olmalıdır.

Ekranında değişiklik yaparken kısa duraklamalar olmalıdır. Öğrencinin ekranda aynı anda birbirine çok zıt noktalara bakmasını gerektirmemelidir. Yazılımın sayfaları ekranda en kısa sürede görüntülenebilmelidir. Program içindeki duraklamalar fark edilmeyecek şekilde düzenlenmeli, duraklamalarda öğrenciye mesaj verilmelidir. Yeni bir ekrana geçmek için öğrencinin cevabı beklenmeli, kendiliğinden sayfa çevrilmemelidir.

Öğrencinin ileri ve geri hareketle her ekrana gidebilmesine olanak verilmelidir. Ekranı veya ilgili pencereye sığmasına imkan tanımayan metinlerde kaydırma olanağı sağlanmalıdır.

**Genel özellikler ögesi:** Modüller yapıya sahip olmalıdır. Yazılım bilimsel açıdan doğru olmalıdır. Kullanacak öğrenciler için gerekli olan ön koşullar, bilgi ve beceriler, okul ve öğrenme düzeyi belirtilmelidir. Yazılımın uygulanması sırasında yapılması gereken çalışmalar ve dikkat edilmesi gereken özellikler belirtilmelidir.

Öğrenci ile yeterli etkileşim sağlanmalı, öğrenci aktif kılınmalıdır. Öğrenciyi ve öğretmeni güdüleyici nitelikte olmalıdır. Türkçe dilbilgisi ve yazım kurallarına uygun olmalıdır. Öğrencilerin okuma düzeylerine uygun sözcükler kullanılmalıdır. Irk, din ve cinsiyet ayrımı, şiddet, saldırganlık ve korku gibi istenmeyen öğelerden arındırılmalıdır.

Kullanılan komut ve yönergeler tutarlı olmalıdır. Kullanılan yeni semboller ve kavramlar tanımlanmalı, anlaşılması güç kısaltma ve kodlamalardan kaçınılmalı, doğru ve hep aynı anlamı verecek biçimde kullanılmalıdır. Önemli noktalar parlak veya yanıp sönen yazılarla vurgulanmalıdır.

Yazılımın kullanımı için gereken hesap makinesi, referans tabloları vb birimler yazılımın bir parçası olarak modülde bulunmalıdır. Yazılımdaki modüller fare (mouse) ile çalışabilmeli, klavye ile giriş yapılması gereken durumlarda klavye yada dokunmatik ekran kullanılabilir. Yazılımda ilgili dersin bütün terimlerini içeren, kolay erişilebilir bir sözlük bulunmalıdır.

Bilgiye ulaşmayı kolaylaştıran içindekiler, fihrist gibi bölümler bulunmalıdır. Öğrencilere gerekli yerlerde uygun ipuçları verilmelidir. Gerekli bütün yerler ile soru ve problemlere hem doğru hem de yanlış cevap verildiğinde öğrenciye uygun pekiştirme verilmelidir. Öğrenme hızı öğrenci ve öğretmen tarafından kontrol edilebilmeli, değişik yetenek düzeylerindeki öğrencilerin öğrenme hızlarına cevap verebilmelidir.

Öğrenmenin sırası öğrenci tarafından kontrol edilebilmelidir. Öğrenme eksikliklerinin giderilmesi için gerektiğinde öğrenciye geriye dönme ve tekrarlama

imkânı sağlanmalıdır. Konuların ve öğrencilerin özelliklerine göre farklı güçlük derecelerinde kullanılabilir farklı programlama türlerini içermeli ve farklı etkinlikler sağlamalıdır

Yazılı anlatımlar öğrencinin dikkat sınırını aşmayacak uzunlukta olmalıdır. Yapılacak faaliyetlerin ve içeriğin özeti verilmelidir. Amaçlara uygun, öğrencileri motive edici animasyonlar, ses, müzik, renk, grafik ve görüntüler kullanılmalıdır. Yazılımdaki konu, bilgi ve beceriler günlük yaşama aktarmaya elverişli olacak şekilde düzenlenmelidir. Yazılım güncelleştirilebilmeli, öğrenci, konu vb. noktalar açısından öğretmen tarafından eklemeler ve çıkarmalar yapmaya imkan tanınmalıdır. Yazılım uygulamasının sonunda, daha sonra yapılması gereken çalışmalar belirtilmelidir.

**Yazılı belgeler ögesi:** Yazılıma ait, öğrenciler ve öğretmenler için ayrı ayrı açık ve anlaşılır kullanım kılavuzları bulunmalıdır. Kılavuzlarda bilgiye ulaşmayı kolaylaştıran içindikiler, yazılım ile birlikte kullanılacak diğer eğitim araç-gereçleri ve yararlanılacak kaynakların listesi gibi bölümler olmalıdır. Yazılımın genel ve özel amaçları ile bunları gerçekleştirebilmek için yapılması gereken çalışmalar belirtilmelidir. Yazılımı kullanmak için gereken işletim sistemi belirtilmelidir.

Yazılımda kullanılması gerekli donanım ve çevre birimleri belirtilmelidir. Yazılımın öğretmenlere ve öğrencilere sağlayacağı yararlar belirtilmelidir. Yazılımın uygulanması sırasında dikkat edilmesi gereken özellikler verilmelidir. Yazılımın kullanımı için gerekli yeterlilikler, ön ve son öğretim faaliyetleri belirtilmelidir. Modüller veya yazılımın bütünü için gerekli süre belirtilmelidir. Yazılımda değişiklik yapma yolları öğretmen kılavuzunda belirtilmelidir.

### **2.2.2.2 Etkin Yazılımların Özellikleri**

Uşun (2004)'a göre her türlü etkin eğitim yazılımında bulunması gereken özellikler şunlardır [36]:

*Etkin bir yazılım dersin hedefleri üzerine kurulmuştur:* Eğitim yazılımlarının başarılı ve etkin olmasında hedefler oldukça önemli bir yere sahiptir. Uygun yazılmış hedefler, yazılımların geliştirilmesinde tasarımcıya, yazılımın

kullanılmasında öğretmen ve öğrenciye varılacak noktayı göstermede yol gösterici olacaktır.

*Etkin bir yazılım öğrencinin özellikleriyle uyumlu olmalıdır:* Genelde yazılımlar belirli öğrenci grupları için tasarlanır. Tasarım aşamasında bu öğrenci grubunun fiziksel, bilişsel, duyuşsal, sosyo-kültürel ve pedagojik hazır bulunuşluluk düzeyleri dikkate alınarak hazırlanan yazılımlar öğrencinin başarıya ulaşmasında önemli bir yere sahiptir.

*Etkin bir yazılım etkileşimi artırıcı olmalıdır:* Bilgisayar destekli eğitimin yararlarından biri öğrenme sürecinde öğrencinin aktif olması, içerik ile öğrenci arasındaki etkileşimi arttırması ve öğretimi destekleyici olmasıdır.

*Etkin bir yazılım öğrenmeyi bireyselleştirebilmelidir:* Bilgisayar yazılımları öğrencilerin öğrenme hızlarına uygun öğrenme ortamı sağlama potansiyeline sahiptirler. Örneğin bazı yazılımlar öğrencilere dersin zorluk derecesini belirleme imkânı sağlarlar. Böylece öğrenciler kendi kapasitelerine uygun düzeyde konuyu öğrenmeye başlarlar.

*Etkin bir yazılım öğrencinin dikkatini çekebilmeli ve bunu koruyabilmelidir:* Öğrencinin dikkatinin çekilmesi ve konuya karşı güdülenmesi öğrencinin başarılı olmasındaki en önemli etkidir. Yazılımlar öğrencinin dikkatini çekici ve güdüleyici olamadığı sürece etkin bir yazılım olarak kabul edilemez. Yazılımlar öğrencinin dikkatini çekici özelliğinin yanında öğrenciyi ders boyunca güdüleyebilmelidir.

*Etkin bir yazılım dönüt sağlamada etkin olmalıdır:* Öğrencilerin öğrenme süreci boyunca gösterdikleri performansla ilgili dönüt almaları öğrenmeleri üzerinde oldukça etkilidir. Bu sebeple etkin bir yazılım her öğrencinin pedagojik düzeyine uygun dönüt sağlayabilmelidir.

*Etkin bir yazılım öğretim ortamına uygun ve öğretmeni destekleyici olmalıdır:* Yazılımların çoğu öğrencilerin bireysel kullanımına yönelik olarak tasarlanmışlardır. Yazılımların modüler düzeyde geliştirilmesinin ve öğretmenin müdahalesini en aza indirmesinin yanında öğretmenin rehberlik etmesi gereken

durumların oluşması kaçınılmazdır. Bu sebeple yazılımlar öğretmenin rehberliğini destekleyici öğretim etkinliği sunabilmelidir.

*Etkili bir yazılım öğrenci performansını uygun şekilde değerlendirir:* Etkin bir yazılımın, öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyini ölçme ve öğrenci performansını değerlendirme, bu değerlendirme ışığında öğrencinin öğrenme ihtiyacını belirleme özelliklerine sahip olması gerekir.

*Etkin bir yazılım öğretim tasarımı ilkeleri göz önüne alınarak geliştirilmiştir:* Her türlü eğitim ortamının hazırlanmasında olduğu gibi etkin bir yazılım geliştirmede de öğretim tasarımı ilkeleri dikkate alınmalıdır. Etkin bir öğretim ortamında bulunması gereken özellikler (öğrencinin dikkatini çekme, hedeften haberdar etme, dönüt sağlama, vb.) yazılımlarda da aranan en önemli niteliklerdir.

Şimşek'e (1998) göre beklenti ve koşullara uygun, işletim sorunu olmayan, etkili ve verimli yazılım kaliteli yazılım olarak adlandırılabilir. Kaliteli yazılımlarda bulunması gereken dört temel özellik uygunluk, işlerlik, etkililik ve verimlilik [42].

Etkin eğitim yazılımları geliştirilebilmesi için geliştirme aşamasında izlenecek basamaklar vardır. Bu basamaklar Bölüm 2.2.4.2'de incelenecektir.

### **2.2.3 Bilgisayar Destekli Öğretim Yöntemleri**

Bilgisayar Destekli Öğretim farklı metotları kapsayacak yetenek ve çeşitliliktedir. Bu durum farklı yazarların BDÖ yöntemlerini farklı başlıklar altında toplamalarına neden olmuştur. Genel olarak kabul görmüş yöntemler aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

1. Özel Öğretici Programlar (tutorials)
2. Alıştırma ve Tekrar Programları (drill and practise)
3. Simülasyon (Benzetişim) Programları (simulations)
4. Problem Çözme Programları (problem solving)

5. Eğitsel Oyun Programları (educational games) olarak incelenmektedir [35,36,37,41,42,44,45,46].

Genel olarak kullanılan yazılım türlerinin dışında, bazı yazarlar, testler, etkileşimli multimedya veya hipermedya ve zeki öğretim sistemlerini de bilgisayarla öğretim yöntemleri başlığı altında incelemişlerdir [36,37,44,45,46].

### 2.2.3.1 Özel Öğretici Programlar

Özel öğretici programlar (ÖÖP), öğretim süreci içinde öğretmenin rolünü üstlenme ve yeni bilgiler sağlamasının yanında alıştırma ve deneme yapma, tekrarlama ve öğrenciyi öğrenim sürecinde izleme olanağı sağlayan bir program türüdür. ÖÖP’da tek amaç öğretmek değildir. Özel öğretici programlar ayrıca tekrarlama, deneme ve ölçme olanağı sunar.

Uşun (2004) özel öğretici programların tanımını “*Öğretmen gibi konu anlatan alıştırma fırsatı sağlayan, öğrenciyi derse karşı güdüleyen ve öğrenci başarısını değerlendiren programlardır*” şeklinde yapmıştır [36].

Özel öğretici programlar, bilgisayar ile öğretilmesi hedeflenen kavram ve becerileri yazı, benzetme, sorular ve tanımlar halinde öğrenciyeye sunarak ders konularını öğretmeyi amaçlar. BDÖ de en çok kullanılan yazılım türüdür [35,37].

ÖÖP öğrenciyeye kendi öğrenme hızına göre çalışma olanağı sunar. Öğrenci konuyu istediğı kadar tekrar etme imkanına sahiptir. Öğretim zamanını kısaltarak daha fazla uygulama yapılmasını sağlar [36]. Bu tür programların amacı öğrenci ile iyi bir diyalog kurmak bu sayede konunun öğrenciyeye en iyi şekilde öğretilmesini sağlamaktır [34]. Özel öğretici yazılımlarda öğrenci yazılımla bire bir etkileşim içindedir. Etkileşim öğrencinin güdülenmesini ve derse katılımını sağlar. Herhangi bir sebeple dersi kaçırmış olan veya öğrenme güçlüğü olan öğrencilere dersi tekrar etme kolaylığı sunar [36,47].

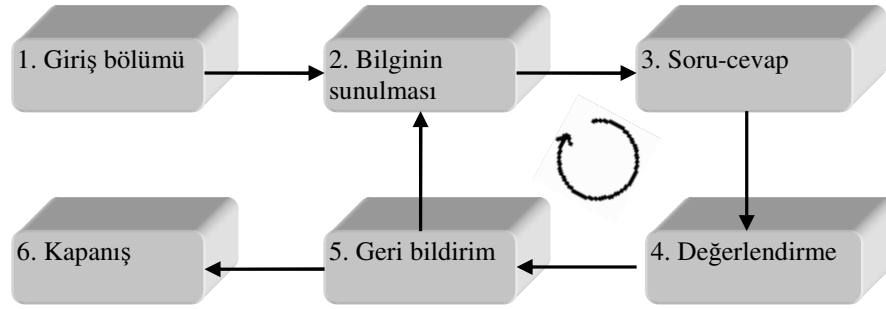
İpek (2001) “*ÖÖP tasarımı öğrenme ve öğretme tekniklerine ve ilkelerine uygun olarak, davranışsal (bahaviorist), bilişsel (cognitive) ve yapısal (constructivist) öğretim yaklaşımlarına veya bunların birlikte kullanıldığı öğretim*

teorilerine dayalı olarak sistematik ve sistematik yaklaşımlara bağlı olarak düzenlenebilir.” şeklinde ifade etmektedir. [44].

Özel öğretici programlar, öğrencinin dikkatini çeken ders hakkında genel bilgi veren giriş bölümü ile başlar. Giriş bölümünün ardından öğrenciye bilgi sunulur, bilgiye dayalı sorular sorulur, öğrencinin cevabı alınarak değerlendirilir ve uygun geri bildirimde bulunulur [35,47].

ÖÖP, öğrenciye bilgiyi etkili bir şekilde sunabilen ve öğrencinin içeriği öğrenebilmesi için gerekli alıştırmaları ve uygulamaları yapmasını sağlayabilen programlardır. Bu tür programlar öğrenci merkezli eğitim baz alınarak hazırlanmıştır. Bu tür programların seçiminde öğretmenlerin çok dikkatli olmaları gerekmektedir. Çünkü öğrenciye konuyu oldukça iyi bir şekilde iletebilen eğitim programları olduğu gibi, aksine öğrenciyi olumsuz yönde etkileyen ve başarısız olmasına neden olan eğitim programları da bulunmaktadır [48].

Özel Öğretici Programın yapısı ve akış diyagramı Şekil 2.1’de görülmektedir [35,44].



**Şekil 2.1:** Özel öğretici “ tutorial ” programın yapısı ve akış diyagramı

ÖÖP Özel Öğretici yazılımlarında bulunması gereken öğeler şunlardır [49]:

- Öğrencinin dikkatini çekme
- Öğrenciyi hedeften haberdar etme
- Ön bilgileri hatırlatma
- Uyarıcı sunma ve rehberlik sağlama
- Davranışı ortaya çıkarma
- Davranışı değerlendirme



ÖÖP'larının tasarımında izlenmesi gereken adımlar İpek'e (2001) göre aşağıdaki gibidir [44].

- Programa giriş
- Ünitenin öğrenci tarafından kontrolünü sağlama
- Güdüleme, motivasyon sağlama
- Ünite/ders ile ilgili bilgilerin sunulması
- Program içindeki sorular ve yanıtları düzenleme
- Yanıtların değerlendirilmesi
- Yanıtlara ilişkin dönüt ve düzeltme işlemlerini belirtme
- Yetersiz performans için sağlanan ilave işlemleri açıklama
- Ünite/ders bölümlerinin sıralanması ve düzenlenmesi
- Programın sonu ve programdan çıkış

Bu adımlar aşağıda açıklanmıştır.

**Programa giriş:** ÖÖP'larının tasarımında ilk aşama olan giriş bölümünde programın adı verilerek tanımlanması yapılır. Programın adının bulunduğu ekran üzerinde konunun veya ders içeriğinin yazılması öğrencinin motivasyonunu arttırarak dikkatini çeker. Giriş bölümünde ilgi çekici grafik ve animasyon kullanılması, müzik, sözlü ve yazılı mesaj kullanılması öğrencilerde derse karşı ilgi ve merak uyandırmayı sağlar [35]. Programın isim sayfasından sonra kazanılması beklenen hedefler verilmelidir. Programın kullanılması, programın akışı, sorulara cevap verme, yardım alma gibi programa ilişkin bilgiler sunan yönergeler bulunmalıdır. Ön bilgilerin genel özeti verilmeli ve ön bilgileri ölçmek ve öğrencinin hazır bulunuşluluk düzeyini belirlemek için bir ön test yapılmalıdır [44].

**Öğrenci kontrolünün sağlanması:** Öğrencinin neyi ve nasıl kontrol edeceği, kısacası kontrol yönteminin belirlenmesi önemlidir . Programda öğrencinin her bir ekrandaki bilgiyi izleme zamanı, alıştırmaların sayısı ve zorluk dereceleri, konunun sunulduğu sırası ve modüllerin seçimi kontrol edilecek olan unsurlardır. Bu unsurların kontrolleri tamamen bilgisayara, tamamen öğrenci veya kısmen öğrenciye kısmen de bilgisayar kontrolüne bırakılabilir. Öğrenciler konu ile ilgili uygun öğrenme stratejilerine sahipse ve bunları ne zaman nerede kullanacaklarını

biliyorlarsa program kontrolünün öğrenciye bırakılmasında yarar vardır. Öğrencinin programı kontrol etmesi önerilerle desteklendiğinde etkili sonuçlar verir [35].

**Güdüleme sağlama:** Bilgisayar destekli öğretimin temel özelliklerinden biri olan öğrenci kontrolü, öğrencinin çalışılmakta olan konuya yönelik olumlu tutum ve iyi bir motivasyon geliştirmesine yardımcı olur. BDÖ yazılımlarında öğrenciyi güdülemek amacı ile çeşitli yöntemlerden yararlanılır. BDÖ yazılımları için iki temel motivasyon teorisi güdülenmenin sağlanması için bir takım önerilerde bulunmaktadır. Malone'a göre yazılımlarda dikkat edilmesi gereken dört temel faktör şunlardır:

- Sunulan malzemenin güçlüğü
- Fantezi
- Merak
- Öğrenci kontrolü

Keller ise yazılımlarda güdülemeyi etkileyecek faktörleri dikkat, ilgililik, güven ve tatmin şeklinde ifade etmektedir [36,50,51].

Güdüleyici etmenlerin programa entegre edilmesinde şu hususlar dikkate alınmalıdır. 1- Konu alanının yapısı; 2- Öğrencinin düzeyi ve konu içerisindeki genel zorluk ve yanlış kavramlaştırmaları; 3- Konu alanının yazılım içerisinde işleme biçimi; 4- Öğrenci ve öğretmenin yazılım üzerindeki kontrolleri [50].

BDÖ anında pekiştirme, dönüt sağlama, dikkat çekme özelliğinin bulunması sebebi ile öğrencileri öğrenmeye güdülemektedir. BDÖ'in öğrenmeyi, geleneksel öğretimden çok daha kısa sürede sağladığı yapılan araştırmalarda görülmektedir [38].

**Ünite/ders ile ilgili bilgilerin sunulması:** Bilgi, bilgisayar ekranında farklı şekil ve yollarla sunulabilir. Düz yazılı metinler, grafik, ses, video, müzik, clipart, resim, fotoğraf, animasyon gibi niteliklerin birlikte kullanılması bilgi sunmada sıkça görülen yöntemlerdir.

Bilginin sunumu ekran tasarımı, sunuların uzunluğu, yazı tasarımı ve yoğunluğu, yazı düzeni ve tasarımı, grafik ve animasyon tasarımı, renklerin tasarımda kullanılması, yazının kalitesi gibi özellikler dikkate alınarak yazılım

geliştirilmelidir. Bu özellikler, öğrencinin yaşı ve seviyesine uygun olarak düzenlenmelidir [44].

**Program içindeki sorular ve yanıtları düzenleme:** Programda kullanılacak soruların hazırlanması, soru maddelerinin sıklığı, soru maddelerinin ne çeşit soru maddeleri olacağı, soru maddelerinin hedeflerle örtüşmesi, soruların ne zaman sorulacağı tespit edilmelidir. Programda kullanılan soruların öğrencileri önemli olan bilgiye yönlendirici nitelikte olması gerekir [44].

**Yanıtların değerlendirilmesi:** Geri bildirim sağlamak, dersin akışını belirlemek ve başarıya yönelik verileri kaydetmek için öğrencinin sorulara verdiği yanıtlar değerlendirilir. Öğrenci yanıtları ileride değerlendirilmek üzere kaydedilebilir [35].

**Yanıtlara ilişkin dönüt ve düzeltme işlemlerini belirtme:** Öğrencinin soruya verdiği yanıtla ilişkin değerlendirmenin, gerekiyorsa ipucunun ve düzeltmelerin sunulduğu bölümdür. Geri bildirim etkinliği öğrenci tarafından anlaşılabilir olmasına ve öğrencinin verdiği cevapla sorunun doğru cevabı arasında kurduğu ilişkiye bağlıdır [35].

Soruya ilişkin dönütün bulunduğu ekranda öğrencinin konuya geçişini sağlayacak bir köprü bulunabilir. Böylece öğrencinin düzeltme aşamasında kendi kararlarını vermesi sağlanabilir.

**Yetersiz performans için sağlanan ilave işlemleri açıklama:** Öğrencinin sorular karşısında verdiği yanıtlardan, konunun içeriğini yeterince öğrenemediği program tarafından anlaşıldığında daha fazla bilginin sunulması öğrencinin konuyu öğrenmesine çalışılır [44]. Fazla bilgi sunulması özellikle dikkatli olmayan öğrenciler için etkili olabilir. Ancak ÖÖP ders ve konuları yani içeriği her öğrenci için aynı şekilde etkili olmayabilir. Aynı şekilde ÖÖP bazı derslerin ve konuların anlatılması için yeterli uygunlukta olmayabilir. ÖÖP'da öğretmenin ve öğrencinin kullanabileceği diğer tekniklerin göz ardı edilmemesi gerekir.

**Ünite/ders bölümlerini sıralama ve düzenleme:** Konunun aşamalılık ve zorluk düzeyine göre programın doğrusal yada dallanmalı olacak şekilde içeriğinin düzenlenmesidir [44].

**Programın sonu ve programdan çıkış:** ÖÖP'in sonuna gelindiğinde konunun özeti verilmelidir. Özet, bir liste yada açıklayıcı bir paragraf olabilir [35].

Öğretici ve etkileyici bilimsel niteliklere sahip bir ÖÖP çeşitli alanlardan uzmanların bir araya gelmesi ile oluşturulabilir. Konu alanı uzmanı, deneyimli eğitimci, bilgisayar programcısı, grafiker, müzisyen bu uzmanlardan bazılarıdır [4,45].

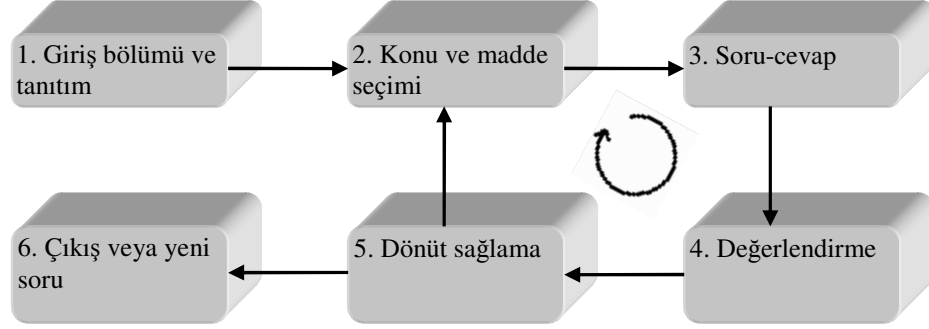
### **2.2.3.2 Alıştırma ve Deneme Programları**

Özel öğretici programlar öğretimi gerçekleştirmeyi hedeflerken, alıştırma ve deneme programları öğrencinin önceden bilgi edindiği konularda alıştırma yapmasını hedeflemektedir. Bu tür yazılımlar bir konuyu öğretmezler ve konunun daha önce öğretildiği varsayımıyla hareket ederler. Öğrenci konu ile ilgili alıştırmalar ve denemeler yaparak becerisini artırma imkanı bulur.

Alıştırma ve deneme programları davranışların pekiştirilmesine yönelik programlardır [4]. Bu yazılımlar test türü yazılımlardan farklıdır. Testler ölçme ve değerlendirme yazılımlarıdır. Test türü yazılımlardan farklı olarak alıştırma ve deneme yazılımları öğrenme sonuçlarını ölçmeyi değil uygulama, pekiştirme ve geliştirmeyi amaçlar [42].

Bu tür programlar derse başlamadan önce öğrencinin seviyesini anlamada ve ders sonunda hangi seviyede öğrendiğini belirleme de öğretmene yardımcı programlardır. Alıştırma ve deneme programları dört basamaktan oluşur: 1. öğrenciye problem sunulur, 2. öğrenci problemi cevaplar, 3. bilgisayar cevabın doğru olup olmadığını belirtir, 4. geri bildirimde bulunur [34]. BDÖ yazılımlarının büyük çoğunluğu yapımının kolay olması nedeniyle alıştırma ve deneme yazılımlarıdır [37].

Alıştırma ve deneme programının yapısı ve akış diyagramı **Şekil 2.2'**de görülmektedir [35,44].



**Şekil 2.2:** Alıştırma ve deneme yazılımlarının genel yapısı ve akış diyagramı.

Alıştırma ve deneme programları öğrencinin ilgisini çekerek motivasyonunu arttıran ve programın tanıtımının yapıldığı bir giriş bölümü ile başlar. Giriş bölümünü öğrenciye konu seçimi yapma olanağı sunan bir başka ekran takip eder. Alıştırma ve deneme programında sorunun sorulması, soruya verilen cevabın değerlendirilmesi, değerlendirme sonunda yeniden deneme ya da dönüt ve pekiştirme adımları yer alır. Bu adımların ardından öğrenci yeni bir soruya geçer. Yeni soru programda önceden sıraya konulmuş sorulardan biri veya program tarafından tesadüfi seçilen bir soru olabilir. Bu adımlar öğrenci programdan çıkıncaya kadar devam eder [35,44]. Alıştırma ve deneme programları soruların anında değerlendirilmesi ve öğrenciye hangi konuda problem çözmesi gerektiğini önerme olanağına sahiptir. Doğru cevaplar için farklı yaş gruplarına farklı pekiştiriciler ve güdüleyici unsurlar kullanılmalı, yanlış cevaplar için ise sorunun yanlış cevaplandığına dair uyarılar yapılmalıdır. Alıştırma ve deneme programlarının en önemli özelliği öğrencinin başarısı, eksik veya yetersiz olduğu konular ile ilgili kayıt tutma özelliğidir [36].

Programdaki soruların açık ve net olarak ifade edilmesi öğrencinin soru maddesini okuma ve cevaplama süresini kısaltacak yani programın hızlanmasını sağlayacaktır. Bu durum öğrenciye soruyu cevaplama için verilen süre ile de ilgilidir. Verilen süre ne gereğinden fazla olup öğrencinin rahatlamasına sebep olmalı ne de çok kısa olup öğrencinin doğru değerlendirememesine sebep olmalıdır.

Öğrencinin önerilen süre içerisinde doğru cevabı vermesi sonucu öğrencinin konuyu bildiği kabul edilir. Bir başka deyişle istenen hedefe ulaşıldığı sonucuna varılır. Ancak öğrencinin sorunun cevabını kaç denemeden sonra bulduğu da önemlidir. Bu durum öğrencinin başarısının ve performansının göstergesidir [44].

Alıştırma yazılımlarında soruların güçlük düzeyi yazılımın etkili olmasında oldukça önemlidir. Böyle bir durumda güç olan soruların önce çıkması öğrenciyi olumsuz etkileyecektir. Bu sebeple soruların güçlük düzeylerinin belirlenmesinde aşağıdaki yöntemler dikkate alınmalıdır [35].

- Güçlük düzeyi sabit tutulur. Seçilen soruların güçlük düzeyinin aynı ya da birbirine yakın olması sağlanır.
- Güçlük düzeyi öğrencinin başarısına bağlı olarak yükseltilir. Alıştırmaya basit sorularla başlanır ve öğrencinin bunları yapmasının ardından daha güç sorulara geçilir.
- Sorular güçlük düzeylerine göre gruplanır. Öğrenci daha güç soruların yer aldığı bölüme geçmeden önce bir alt düzeydeki grubu başarıyla tamamlamak zorundadır.

### **2.2.3.3 Simülasyon (Benzetişim) Programları**

Demirel ve diğerleri (2003) simülasyon programlarını aşağıdaki gibi tanımlamaktadır [37].

*“Simülasyonlar doğal ya da gerçek ortamların, bilgisayar ortamında sanal olarak yaratılmasıdır. Sınıfta gösterilmesi zor ya da imkansız olan bir olayın deneyimin ya da deneyin bilgisayar ortamında oluşturulmasıdır.”*

Sınıf veya laboratuvar ortamlarında gerçekleştirilmesi güç, tehlikeli ve pahalı olan durum ya da olayların geliştirilen bir model üzerinde, öğrenmenin gerçekleşmesinin amaçlandığı bir öğretim tekniğidir. Bu programlarda öğretilecek içerik sanal bir ortamda canlandırılır [4,36].

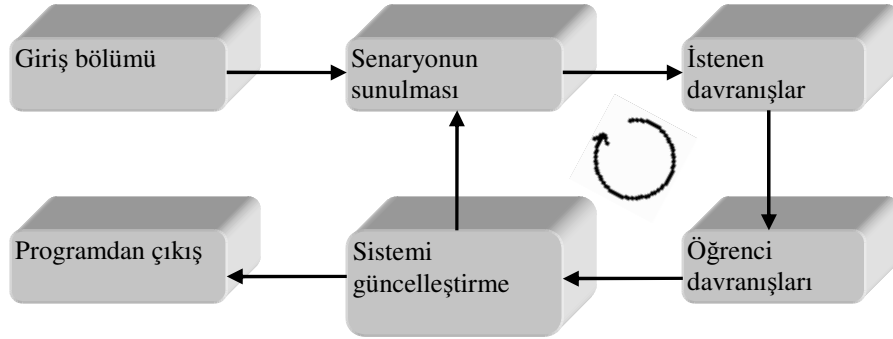
Simülasyon programları iki ayrı konu etrafında sınıflandırılabilir. Simülasyon programları bazı konuları öğretmek amacıyla ya da bazı konuların nasıl

gerçekleşebileceğini açıklamak amacı ile geliştirilir. İpek'e (2001) göre simülasyon programları dört farklı türde incelenebilir [44]:

- Fiziksel simülasyonlar
- Süreç ve ilerlemeye yönelik simülasyon programları
- İşlem yollarını belirten simülasyon programları
- Durumları gösteren, tanımlayan simülasyon programları.

Simülasyon programları öğrenciye bilginin hazır olarak verildiği değil, öğrencinin yaparak ve yaşayarak bilgiye ulaştığı, gerçeğe yakın veya benzer bir eğitim ortamının öğrenciye sunulduğu bir öğretim programıdır. Gerçeğe yakın biçimde taklit ederek öğrenme sağlayan simülasyon programları işletme ve endüstri kuruluşlarında hizmet içi ve öncesi eğitim programlarında, hava kuvvetlerinde pilot ve personel yetiştirmede, özellikle yapılması belli risk taşıyan işlerde tehlikeyle yüz yüze gelmeksizin öğrenme sürecinin aşılmasına yardımcı olur [44,45].

Simülasyon programının yapısı ve akış diyagramı **Şekil 2.3**'de görülmektedir [44].



**Şekil 2.3:** Simülasyon programlarının genel yapısı ve akış diyagramı.

Simülasyonlar, gerçek hayatta kazanılan deneyim ve yanılgılar ile ulaşılabilecek uzun süreli tecrübelerin, bilgisayar tarafından canlandırılan ve tamamen güvenli bir ortamda kazanılmasını sağlayan, öğrenmenin daha kısa sürede gerçekleşmesini hedefleyen yazılımlardır [48].

#### 2.2.3.4 Problem Çözme Programları

Demirel ve diğerkleri (2003) “*Problem çözüme yazılımları öğrencinin o ana kadar görmediği bir problemi önceden edinmiş olduğu bilgilerini, yaratıcılığını ve muhakeme yeteneğini kullanarak çözümesini sağlayan yazılımlardır. Bu yazılımlar öğrencilerin problem çözüme yeteneklerinin geliştirilmesi için kullanılır. Problem çözüme yazılımları genellikle oyun formatında hazırlanan yazılımlardır.*” şeklinde ifade etmektedir [37].

Uşun’a (2001) göre problem çözüme programları “*Öğrencilerin açık bir çözüümü olmayan bir problem yada durumu bilimsel yaklaşımla, yaparak ve yaşayarak çözümleri biçiminde gerçekleştirilen ve üst düzey zihinsel etkinliklerin (analiz, sentez, değerlendirme vb.) kazanılmasında işe koşulan ve yaratıcı düşünmeyi geliştiren bir öğretim yöntemidir*” [36].

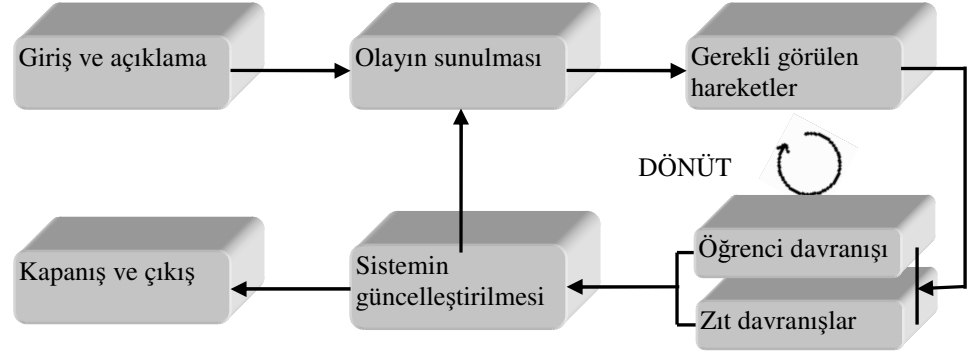
#### 2.2.3.5 Öğretimsel Oyun Programları

Uşun (2004) öğretimsel oyun programlarını; “*öğrencilerin oyun formatından yararlanarak ders konularını öğrenmelerini ya da problem çözüme becerilerini geliştiren ve onları öğrenme ortamlarında sürekli aktif tutan programlardır.*” şeklinde tanımlamaktadır [36].

Öğretimsel oyun programları, öğretim hedeflerine uygun olarak öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olmak için oyun formatında hazırlanmış programlardır. Temel amacı öğrencilerin ders konularını öğrenmelerini sağlamak ve problem çözüme yeteneklerini geliştirmektir [37]. Eğitsel oyun programlarının temel amacı öğretmek olmakla birlikte öğrenciye hoş vakit geçirterek eğlenmelerini sağlamaktır. Öğretim sürecinde etkili olarak kullanılan eğitsel oyun programları simülasyon programları ile benzerlik göstermektedir. Her iki programda bir öğretim çevresi ve ortamı oluşturarak öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Öğretimsel oyun programları, gerçek olan veya olmayan olayları eğlenceli bir şekilde canlandırarak öğrencinin kendi uğraşları ile yeteneklerini geliştirerek bilgiye ulaşmasını sağlayacak programlardır.



Öğretimsel oyun programının yapısı ve akış diyagramı **Şekil 2.4**'de görülmektedir [44]



**Şekil 2.4:** Öğretimsel oyun programlarının genel yapısı ve akış diyagramı

### 2.2.3.6 Diğer Yöntemler

Yukarıda bahsedilen BDÖ yöntemlerinin dışında bazı yazarlar tarafından ayrı bir yöntem olarak görülen yöntemler bulunmaktadır. Bunlar; zeki öğretim sistemleri, testler ve etkileşimli multimedya ya da hipermedyadır [44,45,50].

*Zeki öğretim sistemleri (ZÖS)*, etkileşimli bir öğrenme ortamı sağlayan, öğrenci hatalarını araştıran ve öğrenci cevap ve tercihlerine bağlı olarak öğretimi bireyselleştiren bir akıllı sanal öğretmen içeren bir çeşit etkileşimli ders sistemidir. ZÖS'ne bazen Akıllı Öğretmenlik Sistemleri de denmektedir. Çünkü, tecrübeli bir öğretmenin davranışlarını göstermek için tasarlanmış bir öğretim modeline uzman bilgisi yerleştirilmiştir. ZÖS sistemleri, çözümü zor senaryolar ortaya koyar, öğrenci faaliyetlerini takip eder ve değerlendirir, öğrenci davranışlarına karşılık geri beslemeleri sağlar, bilgi isteklerine cevap verir ve öğrencinin göstermiş olduğu zayıf ve güçlü alanlara dayanarak öğretim programında gerekli olan değişiklikleri yapar [52]. Bu özellikleriyle diğer özel öğretici programlardan daha etkili olacağı varsayılmaktadır.

ZÖS programlarının yaygınlaşmasındaki en büyük engel çok zor geliştirilmeleridir. Çeşitli programlama algoritmalarını en üst seviyede kullanılmasını gerektirirler. Hem yazılımı geliştirecek uzman bulunmasında hem de yazılımın geliştirilmesi sürecinin çok uzun olması nedeniyle bazı sıkıntılar ortaya çıkmaktadır.

*Testler* gerek geleneksel öğretim gerekse bilgisayarla öğretim sürecinde değerlendirme basamaklarından birini oluşturmaktadır. Öğrencinin belirlenen hedeflere hangi ölçüde ulaştığının tespit edilmesi amacıyla hazırlanan araçlardır.

Öğrencilerin öğrenme eksiklikleri ve bu eksikliklerin sebepleri, öğrenci performanslarının sıralanması ve öğretim süreci ile ilgili tüm verilerin kaydedilmesi için bilgisayarla öğretimde test programları kullanılır. Testlerin tasarımı ve geliştirilmesi öğretimin değerlendirilmesini sağlar [44].

Testler hazırlanırken öncelikle soru maddeleri hazırlanmalı ve bir soru bankası oluşturulmalıdır. Eğer sorular rasgele gelecek ise geniş bir soru bankasına ihtiyaç duyulur. Soruların zorluk seviyeleri, hangi kazanımlarla ilgili olduğu ve soruların sorulma sıklığı gibi verilerin kaydedilmesi test programlarının kalitesini artıracaktır. Eğer sorular belli bir sıraya göre çıkacaksa her test bir kez kullanılmalı ve test sorularının dağılımı motivasyonunu arttıracak şekilde olmalıdır [45].

*Etkileşimli multimedya*, genel olarak etkileşimli olan ve elektronik ortamda dağıtımı yapılan bir grup öğretim ve öğretim destek ürünleri içerir. Metin, ses, video ve grafikler, çoğunlukla bu tür öğretimde kullanılmaktadır. Etkileşimli multimedya, tek başına, istenilen hıza göre işlenebilen bir program, bir öğretmen yönetimli sunu ya da bir iş başı öğretimini veya bireysel performans gelişimini destekleme programı olarak sunulabilir [53].

#### **2.2.4 Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımı Geliştirme**

Ders yazılımlarının eğitim ve öğretim açısından istenilen nitelikte olması için program geliştirme aşamasında dikkat edilecek faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir [36].

1. Yazılımların kullanım amacı belirlenmelidir.
2. Yazılımları kullanacak öğrencilerin sınıf, yaş ve yetenek düzeyleri dikkate alınmalıdır.
3. Öğretilecek konular için gerekli ön bilgi ve beceriler belirlenmelidir.
4. Öğrencilere kazandırılacak hedef davranışlar önceden belirlenmeli ve yazılım bu doğrultuda geliştirilmelidir.

5. İlgi çekici grafikler, hareketli şekiller, ses, müzik gibi unsurlara yer verilmeli ve öğrenci programda aktif rol oynamalıdır.
6. Öğrencilere yöneltilecek sorular hedef davranışların ne ölçüde kazanıldığını belirlemeye yönelik olmalıdır.
7. Öğretmen ve öğrenciler için ders yazılımı kullanma kılavuzu hazırlanmalıdır.

Program geliştirmede yukarıdaki faktörler dikkate alınmalı ve öğretim tasarım modelleri izlenmelidir.

#### **2.2.4.1 Öğretim Tasarımı Modelleri**

Gürol'a (2004) göre tasarım, "*ihtiyaç duyulan bir ürünün, hizmetin yada sürecin imalat için gerekli olan bütün özelliklerini belirleyerek, girdilerin sağlanması, işlenmesi ve uygulanması faaliyetleri*" şeklinde tanımlanmaktadır [49].

İşman ve ESKİCUMALI (2003) öğretim tasarımını, öğrenme-öğretme ortamlarının planlanması, organize edilmesi ve uygulanması faaliyetlerinde tasarımın etkili bir biçimde kullanılması olarak tanımlamaktadır [40].

Öğretim tasarımının genel amacı etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesi ve hedeflenen bilgilere (davranışlara) ulaşılmasıdır. Öğretim tasarımı hedeflenen amaçlara ulaşmada; öğretmen merkezli yöntem yerine öğrenci merkezli yöntemler kullanmayı amaçlar [54].

Öğretim tasarımının kimler için tasarlanacağı, hangi koşul yada çevrede nelerin öğrenileceği, öğrenmenin en iyi biçimde nasıl gerçekleşeceği tasarımı etkileyen faktörlerdir. Öğrencilerin genel özellikleri ve hazır bulunuşluluk düzeyleri önceden tespit edilmelidir. Hangi bilgilerin öğretileceği belirlenerek ilgili hedef ve davranışlar açık ve net bir şekilde ifade edilmelidir. Belirlenen hedef ve davranışlara ulaşmak için yapılması gereken faaliyetler, uygun öğretim yöntemleri ve araç-gereçler seçilir. Son olarak da hedef ve davranışlara ulaşıp ulaşılamadığını kontrol etmek için ölçme ve değerlendirme yapılır [40,49].

Tasarımcılara ve öğretmenlere rehberlik edecek çok sayıda öğretim tasarım modeli vardır [40,49]. Ancak burada üzerinde en fazla durulan ve kabul gören öğretim tasarım modelleri anlatılacaktır.

#### **2.2.4.1.1 Öğretim Tasarımında Sistem Yaklaşımı**

İşman ve Eskicumalı (2003)'ya göre tasarım faaliyeti içinde kullanılan sistem yaklaşımının temel amaçları şunlardır [40]:

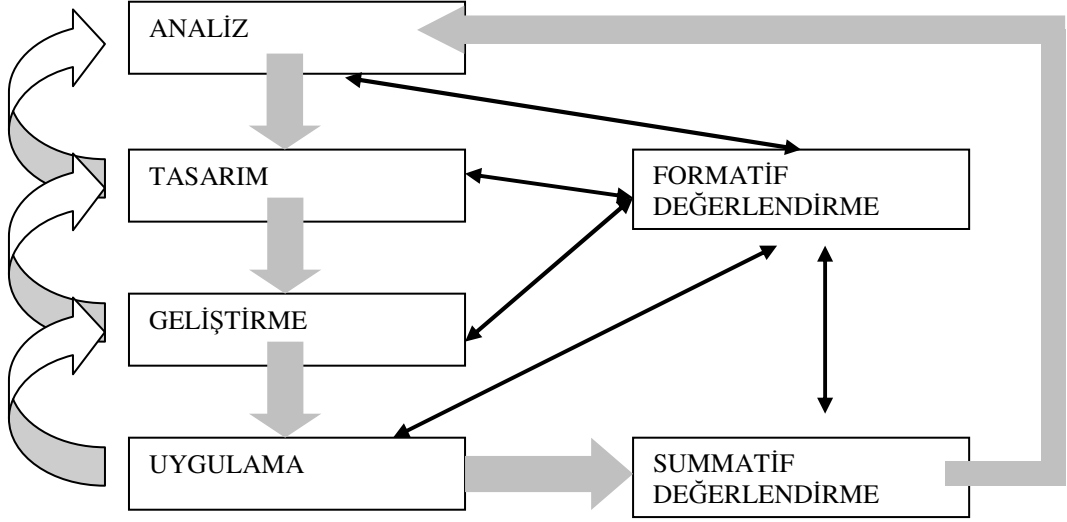
1. Eğitimde uygulanan öğretme öğrenme faaliyetlerini daha önceden belirlenen hedef ve davranışlara uygun olarak organize etmek
2. Uygulama sonucunda elde edilen ürünlerin genel bir değerlendirmesini yapmak
3. Değerlendirme faaliyetlerinde meydana gelen hataları belirleyip ortadan kaldırmak için tekrardan öğretim faaliyetleri sisteminin içine koymak

Sistem yaklaşımının ilk aşaması girdi basamağıdır. Bu basamakta ihtiyaçlar, uygun olan öğretim yöntemleri, eğitim teknolojileri, öğrenci ve öğretmen özellikleri, genel hedefler ve çevre şartlarının özellikler tespit edilir. Süreç basamağında girdi basamağında toplanan bilgiler sentezlenir ve tasarımın ana hatları belirlenir. Tasarım faaliyetleri planlanır ve uygulamaya konur. Ön çalışma yapılarak elde edilen sonuçlara göre tasarım yeniden gözden geçirilir. Değerlendirme (ürün) basamağında ise girdi basamağındaki hedeflere göre tasarım sonucunda elde edilen ürün değerlendirilir. Değerlendirme bölümünde tasarım faaliyetinde herhangi bir eksik görülmez ise yeni bir tasarım faaliyetine başlanır. Eğer eksik ya da genel hedeflerle uyuşmayan bir durum var ise dönüt basamağına gidilir. Dönüt basamağı sistem yaklaşımının son basamağıdır. Bu basamakta ortaya çıkan sorunun niteliğine göre iki türlü faaliyet yapılır. Bunlardan birincisi, sorun girdi basamağında ise tekrar başa dönülerek girdi basamağındaki işlemler yeniden gözden geçirilir. İkinci faaliyet ise sorunun süreç basamağında olmasıdır. Bu durumda ise süreç basamağı gözden geçirilerek gerekli olan uygulamalar yapılır [40].

#### **2.2.4.1.2 Genel Tasarım Modeli**

Rosenberg (1982) tarafından geliştirilmiş olan Genel Tasarım Modeli, ADDIE adıyla da bilinen bir modeldir. Bu modelin basamakları, analiz (Analysis),

tasarım (Design), geliştirme (Development), uygulama (Implementation) ve değerlendirmedir (Evaluation). Modele ait basamakların şematik görünümü Şekil 2.5'te verilmiştir [54].



**Şekil 2.5:** Genel Tasarım Modeli.

**Analiz Aşaması:** Öğretim tasarımının ilk basamağı olan analiz aşamasında problem tanımlanır, problemin kaynağı belirlenir. Problem için çözüm olabilecek tavsiyelerde bulunulur. Bu aşamada ihtiyaç analizi, meslek analizi ve görev analizi gibi araştırma teknikleri yer alır. Bu aşamanın çıktılarında öğretim amaçları ve öğretim planı oluşur.

**Tasarım Aşaması:** Öğretim stratejisinin planlandığı aşamadır. Tasarım aşamasında analiz aşamasının çıktıları kullanılır. Bilginin nasıl öğretileceğinin belirlendiği süreçtir. Amaçlar, test maddelerinin yazılması, öğretim stratejisinin kesin olarak belirlendiği aşamadır.

**Geliştirme Aşaması:** Bu aşamada ders planı, destekleyici dokümanlar ve ders materyalleri geliştirilir. Donanım ve yazılımın hazırlandığı bölümdür.

**Uygulama Aşaması:** Öğretimin gerçekleştiği aşamadır. Bu bölümün amacı etkili ve verimli bir öğretim gerçekleştirmektir.

**Değerlendirme Aşaması:** Öğretimin etkililiği ve yeterliliğinin ölçüldüğü aşamadır. Tasarımın tüm aşamalarında değerlendirme yapılmalıdır. Değerlendirme

summatif ya da formatif şeklindedir. Formatif değerlendirme öğretim gerçekleştirilmeden önce aşamalar arasında ve aşamalar süresince yapılır. Summatif değerlendirme ise öğretimin son hali uygulandıktan sonra yapılır. Öğretimin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesidir [54].

Tablo 2.2’de Genel Tasarım Modeli basamaklarında yapılması ve oluşması gereken durumlara örnekler verilmiştir.

**Tablo 2.2:** Genel Tasarım Modeli basamaklarının örnek görev ve çıktıları.

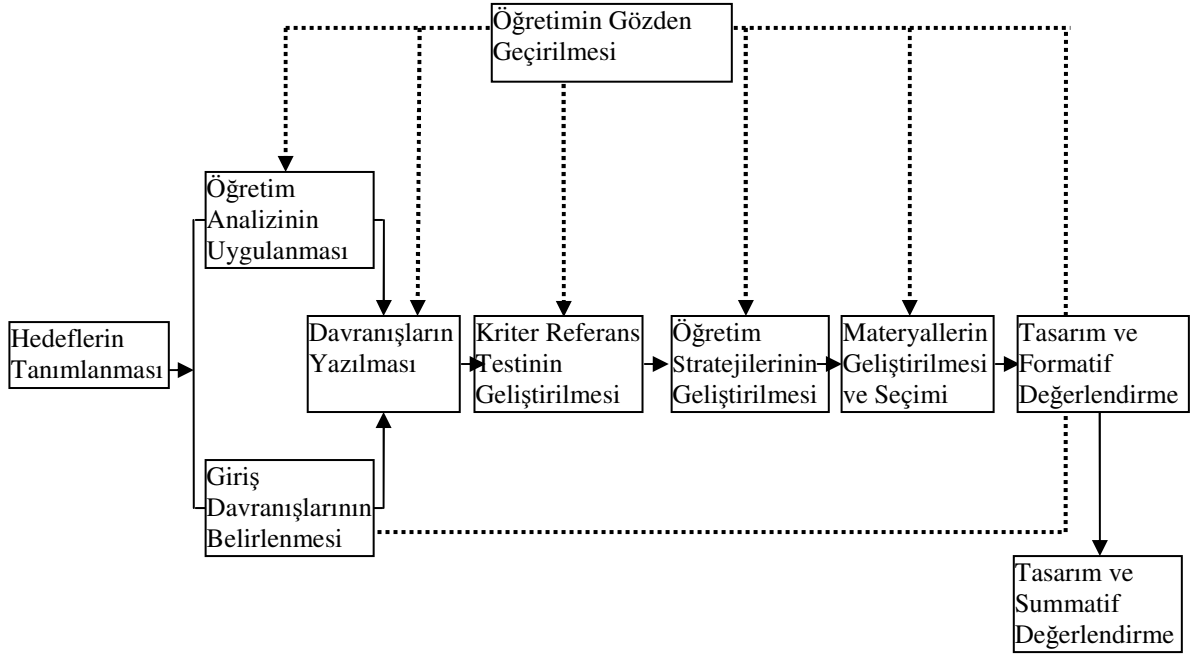
	<b>Örnek görevler</b>	<b>Örnek çıktılar</b>
<b>ANALİZ</b> Ne öğretileceğinin tanımlandığı süreçtir.	İhtiyaç belirlenmesi Problemin tanımlanması Görev analizi	Öğrenci profili Zorlukların tanımlanması İhtiyaçlar, problem ifadesi Görev analizleri
<b>TASARIM</b> Nasıl öğretileceğinin belirlendiği süreçtir..	Amaçların yazılması Test maddelerini geliştirmek Öğretim planı Kaynakların belirlenmesi	Ölçülebilir amaçlar Öğretim stratejisi İlk örnek belirtmeleri
<b>GELİŞTİRME</b> Materyal üretimi ve gelişimi sürecidir.	Üreticilerle çalışmak Çalışma kitabı, akış diyagramı, program geliştirme	Ön hazırlık Senaryo Alıştırmalar Bilgisayar destekli öğretim
<b>UYGULAMA</b> Projeyi gerçek dünya koşullarına uygun hale getirilen süreçtir.	Öğretmen uygulaması deneme	Öğrenci yorumları, veri

#### 2.2.4.1.3 Dick ve Carey Modeli:

Bu tasarım modeli en iyi tasarım modellerinden biridir. Dick ve Carey tasarım modeli öğretim hedeflerin belirlenmesi ile başlar ve summatif değerlendirme ile sona erer. Bu model ilköğretim, yüksek öğretim, iş ve yönetim gibi çok değişik alanlarda kullanılabilir [49].

Dick ve Carey’nin (1990) aşama aşama tasarım modeli, tasarımcının öğrenme hedeflerini ve bu hedefleri ulaşılmasını sağlayacak öğretim stratejilerini belirlediği bir dizi olay ve olguları içermektedir [55].

Dick ve Carey tasarım modelinin basamakları Şekil 2.6’de görülmektedir [57]



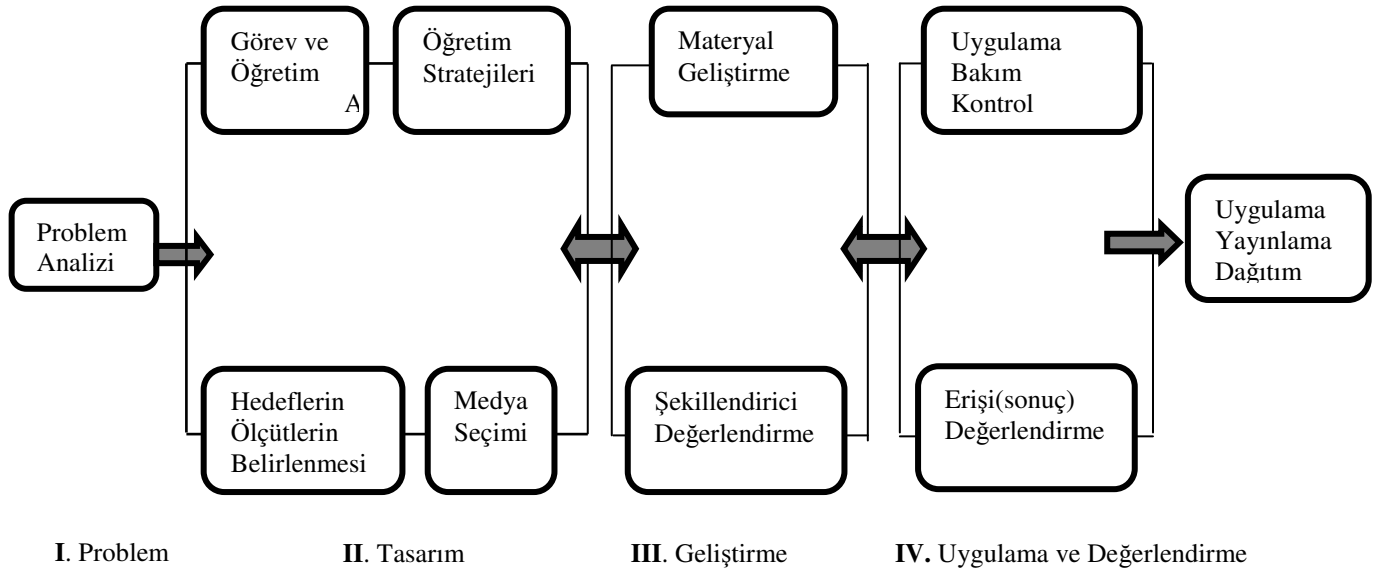
**Şekil 2.6:** Dick ve Carey Tasarım Modeli.

Modelin ilk basamağında, öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyi tespit edilerek hedef ve davranışlar belirlenir. Hedeflerin belirlenmesinin ardından öğretim analizi yapılır. Öğretim analizi sonucunda hedef ve davranışların öğrencilerin hazır bulunuşluk ve ihtiyaçlarının ne kadarını karşıladığı tespit edilir. Belirlenen hedefleri gerçekleştirmek için giriş davranışları belirlenir. Hedeflere uygun olarak kriter ve referans testi geliştirilir. Bu test geliştirilirken öğretim gözden geçirilir. Kriter ve referans testinin amacı ölçme ve değerlendirme faaliyetlerini organize etmektir. Daha sonra öğretim yöntemi, bu yönteme uygun olan öğretim materyalleri geliştirilir ve seçilir. Değerlendirme çalışmaları yapılır [40].

#### 2.2.4.1.4 Seels ve Glasgow Öğretim Tasarımı Modeli

Seels ve Glasgow'un modeli dört aşamadan meydana gelen on basamaklı bir öğretim tasarım modelidir. Modelin aşamaları; problem, tasarım, geliştirme ve uygulama-değerlendirme biçiminde belirlenmiştir. Problem aşamasında; problem analizi yapılmaktadır. Tasarım aşamasında; görev ve öğretim analizi, hedeflerin belirlenmesi, öğretim stratejilerinin belirlenmesi ve medya seçimi yapılmaktadır. Geliştirme aşamasında; materyal geliştirme, şekillendirici değerlendirme yapılmaktadır. Uygulama ve değerlendirme aşamasında ise; uygulama, bakım,

kontrol, erişim değerlendirme ve uygulama, yayınlama, dağıtım yapılmaktadır. Şekil 2.7’de modelin aşamaları ve aşamalar arasındaki ilişkiler görülmektedir [57].



Şekil 2.7: Seels&Glasgow Öğretim Tasarımı Modeli.

**Problem analizi:** Seels ve Glasgow öğretim tasarım modelinin ilk basamağıdır. Bu basamak, bilgi toplama, ideal-reel karşılaştırması, performans analizi, kaynakların ve sınırlılıkların değerlendirilmesi, öğrenme karakterlerinin belirlenmesi, hedef ve öncelikli hedeflerin belirlenmesi ve problem cümlesi yazılımı süreçlerinden oluşur.

Bilgi toplama basamağında; anket, gözlem, mülakat vb. araçlar yardımı ile yapılacak çalışmanın içeriği, öğrenci ve çalışma ortamı ile ilgili bilgilere ulaşmaya çalışılmaktadır. İdeal-reel karşılaştırması basamağında; tasarımcının idealindeki ulaşmak istediği nokta ile mevcut şartlarda ulaşılacak nokta karşılaştırılır.

Performans analizi basamağında; öğretmenin performansı, bilgi, beceri ve birikimi analiz edilir. Öğrencinin daha önceki dönemlerdeki bilgi motivasyon ve başarıları değerlendirilir. Kaynak ve sınırlılıkların belirlenmesi basamağında; öğretimde kullanılacak kaynaklar, öğretim materyalleri incelenir varsa sınırlılıklar belirtilir.



Öğrenme karakterlerinin belirlenmesi basamağında; içeriğin ne tür davranışları kapsadığı, bilişsel, duyuşsal ve devinişsel davranışların incelemeleri kapsamaktadır. Hedef ve öncelikli hedeflerin incelenmesi basamağında; öğretimin ana hedefi belirlenir ve öncelikli hedefleri saptanır. Problem cümlesi yazımı basamağı; problem analizi bölümü cümle haline getirilerek analiz özetlenir ve problem analizi sonuçlandırılır.

**Görev ve öğretim analizi:** Bölümünde konu ile ilgili amaç ve davranışlar belirlenir. Öncelikle öğrencide bulunması gereken giriş davranışları belirlenir daha sonra dersin amaçları ve bu amaçlara bağlı olarak öğrencinin kazanacağı hedef davranışlar belirlenir.

**Hedef ve Önceliklerin Belirlenmesi:** Bu bölümde içeriğin farklı formatlara göre hazırlanmış hedefler yazılır. IDI tarafından kullanılan ABCD formatı Seels&Glasgow hedef yazımında çok tercih edilen bir yöntemdir.

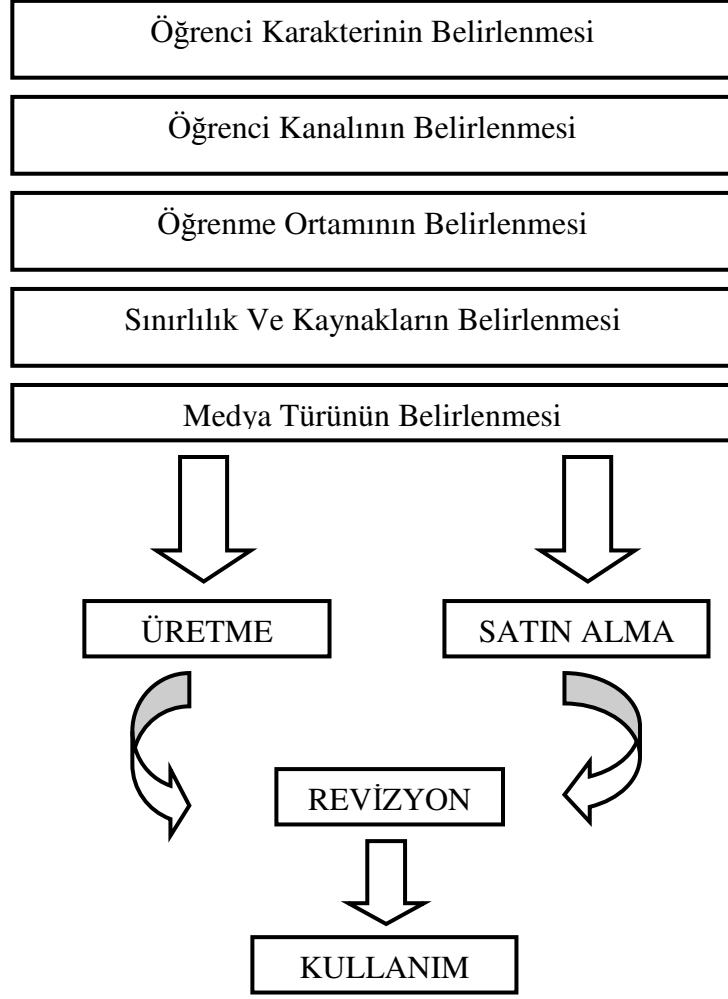
**ABCD** formatı aşağıdaki dört bölümden oluşur:

- A; Audience (Dinleyiciler)
- B; Behavior (Davranış)
- C; Condition (Durum, Şartlar)
- D; Degree (Derece)

Bu formatta davranış kazanacak öğrenci, kazanılacak davranış, ortam özellikleri ve davranış standardı verilmektedir. Görev ve öğretim basamağında incelenen amaçların her biri için ayrı hedefler belirtilmelidir.

Öğretim tasarım modelimizin dördüncü basamağı olan öğretim stratejileri bölümünde, hedef davranışların kazandırılması sürecinde konunun içeriği sunulurken uygulanacak stratejiler ile ilgili yaklaşımlar belirlenir.

**Medya seçimi,** öğretim tasarımı modelimizin beşinci basamağını oluşturur. Bu basamağın kendi içinde evreleri mevcuttur. Medya seçiminde; öğrenci karakteri incelenir, öğrenme ortamı analiz edilir, sınırlılık ve kaynaklar araştırılır,medya türünün seçimi yapılır. Şekil 2.8’de medya seçimi işleminin basamakları verilmektedir [58].



**Şekil 2.8:** Medya seçiminin aşamaları ve ilişkisi.

**Materyal geliştirme:** Bu basamakta öğretim materyalleri hazırlama ilkeleri belirtilerek eğitsel yazılımların geliştirilmesi çalışması yapılır.

Bıçimlendirici değerlendirme, Seels ve Glasgow öğretim tasarım modelinin yedinci basamağıdır. Bu basamakta geliştirilen öğretim materyallerinin değerlendirilmesi yapılmaktadır. Uygulanacak değerlendirmenin kriterleri belirlenecektir.

Bıçimlendirmeye yönelik değerlendirme, ürün geliştirmenin belli aşamalarında yapılan ara değerlendirmelerdir ve geliştirme sürecinin amaca uygun gidip gitmediğine ilişkin bilgi verir. Bıçimlendirmeye yönelik değerlendirme ile dersin özellikleri incelenerek hangi bölümlerinin değiştirileceği veya nelerin ekleneceği soruları yanıtlanır.

Eğitim için bilgisayarın kullanım Őekilleri içinde en fazla dikkati çeken ve üzerinde en çok çalıŐılan Şekil olan BDÖ, öğrencilerin belli konuları öğretmenlerine destek olacak ortamları sağlamaya yönelik olarak kullanılmaktadır.

**Uygulama, bakım ve kontrol**, Seels ve Glasgow öğretim tasarım modelinin sekizinci basamağıdır. Bu basamakta tasarlanan model uygulanır bakımı yapılır ve kontrol edilir. Geliştirilen modelde henüz uygulama aŐamasına geçilmemiŐtir.

**EriŐi değerlendirmesi**, Seels ve Glasgow öğretim tasarım modelinin dokuzuncu basamağıdır. Bu basamakta uygulanan modelin değerlendirmesi yapılmaktadır.

Eğitsel materyal geliŐtirirken iki tür değerlendirme söz konusu olur: Biimlendirmeye yönelik (formatif) değerlendirme ve düzey belirlemeye yönelik (summatif) değerlendirme. Biimlendirmeye yönelik değerlendirme, ürün geliŐtiriminin belli aşamalarında yapılan ara değerlendirmelerdir ve geliştirme sürecinin amaca uygun gidip gitmediğine ilişkin bilgi verir. Buna karŐın düzey belirlemeye yönelik değerlendirme, ürün son haliyle ortaya çıkarıldıktan sonra yapılır ve ürün hakkında son kararı vermek için bilgi sağlar. Biimlendirmeye yönelik değerlendirme ile dersin özellikleri incelenerek hangi bölümlerinin deđerŐtirileceđi veya nelerin ekleneceği soruları yanıtlanırken, düzey belirlemeye yönelik değerlendirme ortaya çıkarılmıŐ dersin hedeflenen kitleye uygulanıp olumlu sonuç alınıp alınamayacağına ilişkin bir karara temel teşkil eder.

Uygulama ve yayılım, Seels ve Glasgow öğretim tasarım modelinin onuncu ve son basamağıdır. Bu basamakta geliştirilen modelin uygulaması ve yayımı gerçekleştirilir.

#### **2.2.4.1.5 Morrison, Ross ve Kemp Modeli**

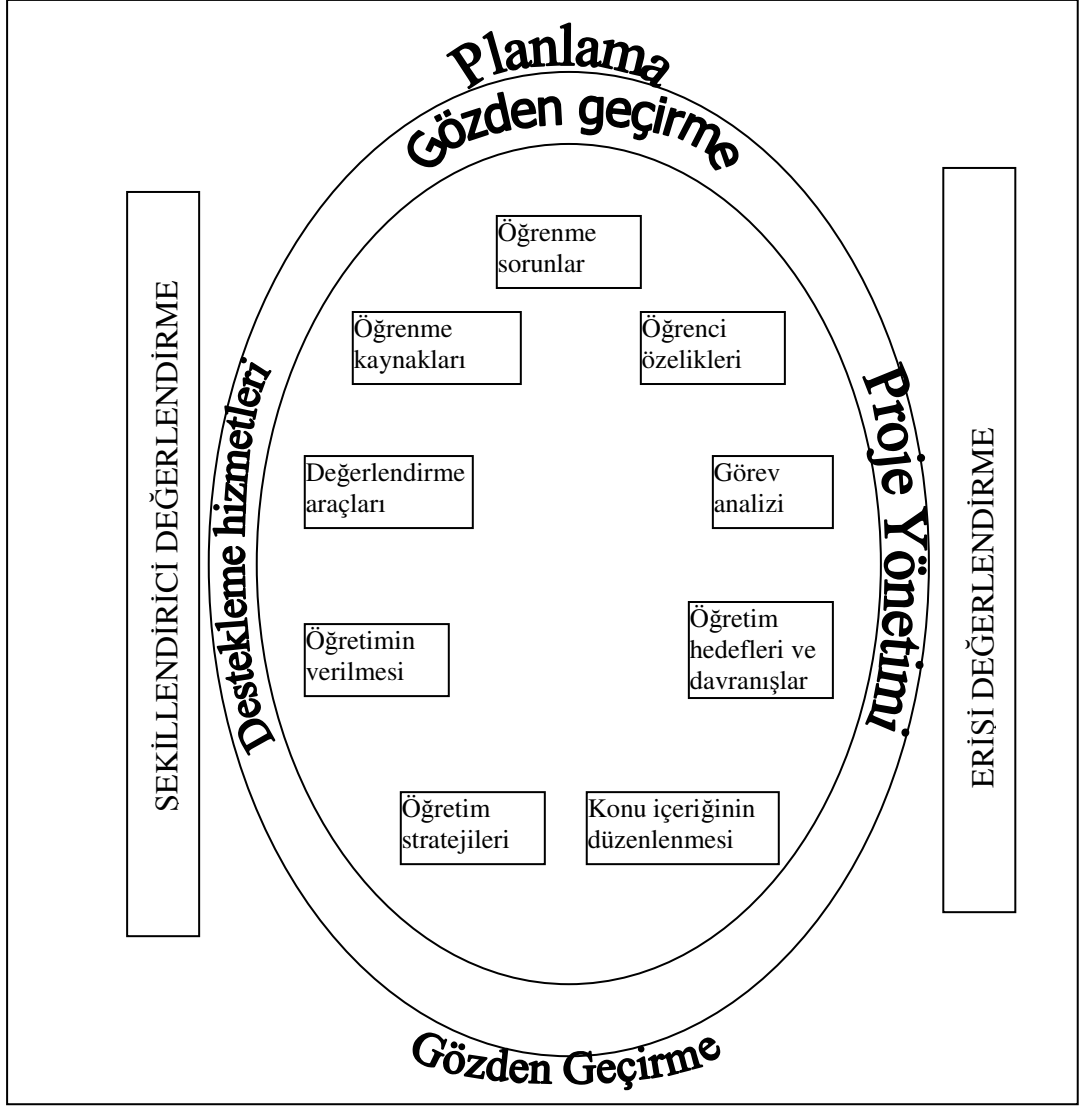
Diğer bir öğretim tasarımı modeli ise, farklı gelişim aşamalarını tanımlayan ve tasarıma yönelik daha esnek bir yaklaşım ortaya koyan Morrison, Ross ve Kemp (1994) tasarım modelidir. Bu model, gelişim süresince her tasarım aşamasının sürekli olarak değerlendirilmesi üzerinde durmaktadır [55]

Kemp modelinde konuların analizi, öğrencilerin özellikleri, davranışlar, öğretim faaliyetleri, kaynaklar, destekleme hizmetleri ve değerlendirme bölümleri yer almaktadır [40,55].

Morrison, Ross ve Kemp modeli sınıf merkezlidir ve öğretim tasarımına çevredeki tüm faktörleri göze alarak bütünsel yaklaşır. Bu model tekrarlanan ve tasarımın gözden geçirildiği bir süreci öngörür. Bu son derece esnek model içeriğe odaklanmak ve öğretmenlere yardımcı olmak üzere dizayn edilmiştir. Bu modelin kullanımında, öğretim tasarımcısının göz önünde bulundurması gereken altı etken vardır [57].

1. Öğrencinin hazır bulunuşluk düzeyi
2. Öğretim stratejisi ve içeriğin hedef kitleye uygunluğu
3. Öğrenciye gereken destek düzeyi
4. İstenilen amaca ulaşılma düzeyi
5. Formatif değerlendirme
6. Summatif değerlendirme

Morrison, Ross ve Kemp Tasarım Modelinin basamakları Şekil 2.9'da görülmektedir [55,57].



**Şekil 2.9:** Morrison, Ross ve Kemp Tasarım Modeli.

Bu modelde, ilk olarak öğrenci ihtiyaçlarının ve hazır bulunuşluluk düzeylerinin belirlenmesini kapsayan genel bir değerlendirme yapılır. Bir diğer basamak yoğun bir öğretim faaliyetini kapsamaktadır. Öğrenme sorunları tespit edilerek bu sorunların öğrenci ihtiyaçları ile ilgili kısımları belirlenir. Ardından yapı değerlendirilmesi yapılarak kazandırılacak davranışlar tespit edilir. Davranışlar ile ilgili konu kapsamı açıklanarak öğretim yöntemleri belirlenir. Öğretim yönteminin nasıl uygulanacağı, bu yöntemeye uygun eğitim teknolojileri ve bilgi kaynakları açıklanır [40].

#### 2.2.4.1.6 ARCS Motivasyon Modeli:

Okullarda verilen geleneksel eğitimde, öğrencilerin motivasyon eksikliği sıkça karşımıza çıkan bir engeldir. Bunun yanında, gelişen bilgisayar teknolojisi ile öğrencilerin hiç sıkılmadan bilgisayar karşısında uzun zaman geçirdikleri gözlenmektedir. Bilgisayarın öğrenci motivasyonu üzerindeki etkisi azımsanamaz düzeydedir. Winer (1990)'in belirttiği gibi motivasyon öğrenmenin bir parçası, öğrenme ise motivasyonun bir göstergesidir [51].

Öğrencilerin öğrenmeye karşı arzusunu arttırmak ve geliştirilen motivasyon stratejilerinin eğitime nasıl uygulanacağı ile ilgili karşılaşılan soruların yanıtını vermeye yardımcı olmak amacı ile ARCS motivasyon modeli olarak bilinen bir teori geliştirmiştir. Bu teori dört öğrenme faktörü üzerine odaklanmıştır. Bunlar [51];

1. Dikkat (Attention)
2. İlgı (Relevance)
3. Güven (Confidence)
4. Tatmindir(Satisfaction)

Birinci basamak olan *dikkat*, merak ve ilginin artırılması ve belirli bir seviyede tutulmasını öngörmektedir. İkinci basamak olan *ilgi*, eğitimi önemli basamaklarla ilişkilendirmeyi ve güdülerle bağdaştırmayı önermektedir. Üçüncü basamak olan *güven* ise başarıda güven oluşturmayı ve olumlu beklentileri pekiştirmeyi hedeflemektedir. Son basamak olan *tatmin* aşamasında geri bildirim, yönlendirme ve kontrol öngörülmektedir.

ARCS modeli, dinleyicilerin motivasyon profillerini açıklamak için sistematik öğretim dizaynı geliştirmede, motivasyon nesneleri oluşturmada , alan testi yapmada ve bu testleri değerlendirmede kullanılmaktadır. Öğrenme ortamlarına göre uygun motivasyon stratejilerin üretilmesine yardımcı olur.

ARCS motivasyon modeline göre bilgisayar destekli derslerde kullanılabilir ARCS stratejileri Tablo 2.3'de verilmiştir [51].

**Tablo 2.3:** ARCS Motivasyon Modeli Stratejilerinin Bilgisayar Destekli Ders Tasarımına Uygulanması

ARCS BASAMAĞI	STRATEJİLER
<b>Dikkat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Algısal Uyandırma</i> (Sesli-görsel efektler, animasyon, cazip konu ve olaylar, ilginç ekran tasarımı)</li> <li>• <i>Değişkenlik</i> (kısa bilgilerin sunumu, bilgi ve cevabın etkileşimi, duruma göre değişen tutarlı ekran biçimleri, algısı kolay görsel değişiklikler, öğrenci merkezli alternatifler)</li> <li>• <i>Merak Uyandırma</i> (mantıklı bağlantılar, problem üretme ve çözmeye yönelik etkinlikler, gizem duygusu, soru-cevap-geri besleme)</li> </ul>
<b>İlgi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aşinalık</i> (bildik örnekler, somutluk ve resimlendirme, insan odaklı sunum, gerçek yaşamdan örnekler, grafik film karakterleri)</li> <li>• <i>Amaca Yönlendirme</i> (önem-fayda içerikli uygulamalar, amaç tiplmeleri, hikaye ve simülasyon destekli yönlendirici tiplmeler, gelecek hedefler ile konunun ilişkilendirilmesi)</li> <li>• <i>Güdü Eşleştirme</i> (amaç seviyeli seçenekler, geri besleme ve puanlama sistemi, rekabetsiz seçenekler, katılım fırsatlarının çokluğu, ortamın öğrencinin öğrenme ve düşünce stili ile uyumu)</li> </ul>
<b>Güven</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Öğrenim İhtiyaçları</i> (Açık amaç ve yapı, değerlendirme kriteri ve geri besleme uygulamaları, ön bilgi ve beceri analizi, testler hakkında bilgi, kalite yaklaşımı ile gerekli ödül ve doyumun verilmesi)</li> <li>• <i>Başarı Olanakları</i> (kolaydan zora doğru uygun zorluk derecesi, rasgele kontrol edilemeyen olaylar, değişken zorluk derecesi, işbirliği ve dayanışma atmosferinde dinamizm sağlayacak görevler verilmesi)</li> <li>• <i>Kişisel Kontrol</i> (çıkış kontrolü, hız kontrolü, çabuk erişim kontrolü, menü yapısı, betimleyici dil, on-line bilgi aktarımı ve paylaşımı)</li> </ul>
<b>Tatmin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Doğal Sonuçlar</i> (uygulama egzersizleri, sonraki görevlere bilgi transferi, sık sık sunulan özet ve tekrar)</li> <li>• <i>Olumlu Sonuçlar</i> (uygun zorlayıcı ve ödüllendirici müfredat, doğru cevaplara ödül, etkin geri besleme)</li> <li>• <i>Eşitlik</i> (öğrenci merkezli amaç ve içerik tutarlılığı, egzersiz ve test tutarlılığı, materyal ve ilgililer ile interaktif etkileşim, eşit muamele)</li> </ul>

#### 2.2.4.2 Bilgisayar Destekli Öğretim Yazılımı Geliştirme Aşamaları

Her öğrenci farklı bir bireydir ve farklı gereksinimlere sahiptir. Geliştirilmesi hedeflenen eğitsel yazılımlarda öğrencilerin farklı gereksinimleri ve öğrenme hızları dikkate alınmalıdır. Eğitsel yazılımlarda temel yaklaşım, öğrenci merkezli çalışmaya uygun, somuttan soyuta ve informal bilgidan formal bilgiye şeklinde konuların işlenmesidir. Eğitsel yazılım geliştirmede ön hazırlıklar ve planlamalar gerekmektedir. Yazılım, öğretimi hedeflenen içerik ile tutarlı olması ve öğrenci seviyelerine uygun bir şekilde hazırlanabilmesi için değişik alanlardaki uzmanların bilgisine başvurulmalıdır. Öğretmenler, konu alanı uzmanları, eğitim bilimciler, programcılar, bilgisayar programcıları birlikte çalışarak nitelikli

yazılımlar geliştirebilirler. Bilgisayar destekli eğitimde bireyin öğrenme hızı, öğrenme biçimi, öğrenme sürecinde karşılaşacağı güçlükler ve bu güçlüklerin ortadan kaldırılmasında temel sorumluluk yazılımda olacaktır. Bu nedenle eğitsel yazılımın hazırlanmasından değerlendirilmesine kadar geçen süreç çok önemlidir. Eğitsel yazılım geliştirmede izlenecek aşamalar, araştırmacılar tarafından farklı şekillerde ele alınmıştır [50].

Akpınar (1999) bilgisayar destekli eğitim yazılımı geliştirme ve değerlendirme aşamalarını aşağıdaki gibi ifade etmektedir.

1. Ders hedeflerinin ve öğrenci gereksinimlerinin belirlenmesi
2. Yazılım rasyonelinin belirlenmesi ve doğrulanması
3. Rasyonelin kavramsal ve fonksiyonel tasarıma dönüştürülmesi
4. Tasarımın gözden geçirilmesi
5. Tasarımın model olarak programlanması
6. Model programın değerlendirilmesi
7. Tam sürümün programlanması
8. Tam sürümün uygulanması
9. Tam sürümün değerlendirilmesi

İpek'e (2001) göre ise yazılım geliştirme aşamaları şunlardır [44]:

#### A. Hazırlık- Dokümantasyon

1. Gereksinim analizi ve problem durumunu saptama
2. Kaynak materyalleri toplama
3. Konuların öğrenilmesi ve öğrenci stratejileri
4. Yeni düşünceler geliştirme ve bunların tasarımı

#### B. Tasarım

1. Öğretimin tasarımı ve öğretim stratejileri (konuların tablosu)
2. Dersin organizasyonu ve akış şemasının tasarımı (diyagram)
3. Örnek derslerin tasarımı ve senaryoları kartlara yazma (mesajlar)
4. Dersin programlanması-yazılımın tasarımı (kabiliyetli programlar)



### *C. Uygulama ve Geliştirmeyi Tamamlama*

1. Destekleme materyallerinin üretilmesi (üretimi sağlama, ses, video, vs.)
2. Değerlendirme ve yeniden gözden geçirme (testler ve düzeltmeler)
3. Hataları giderme, kontrol, şifreleme, son uyarılar ve paketleme.

#### **2.2.5 Bilgisayarla Öğretimin Üstün Yanları**

Kulik ve Cohen (1980) yapmış oldukları bir çalışmada 59 araştırmayı incelemişler ve bilgisayarla öğretimin öğrenciler üzerinde olumlu bir etki yaptığını saptamışlardır. Yine Kulik, Bangert ve Williams (1983) 51 deneysel çalışmayı incelemişler ve 6. sınıftan 12. sınıfa kadar olan öğrencilerin bilgisayara karşı tutumlarının anlamlı olduğunu belirlemişlerdir. Hasselbring (1984) yapılan bu çalışmalara ek olarak bilgisayarla öğretimin öğrenci başarısı üzerindeki etkililiği ile ilgili yaptığı çalışmada şu sonuçlara ulaşmıştır [44].

1. Geleneksel öğretim ile karşılaştırıldığında bilgisayarla öğretim eşit ya da daha iyi sonuçlar vermiştir.
2. Eşit düzeyde ya da daha iyi başarıya bilgisayarla öğretimde daha kısa zamanda ulaşılmıştır.
3. Bilgisayarla öğretimin kullanımı, öğrencinin öğrenme ortamında bilgisayar kullanımına yönelik tutumunu olumlu yönde arttırmaktadır.
4. Bilgisayarla öğretimin sağladığı başarı öğrencilerin yaş genişliğine bakılmaksızın meydana gelmektedir.
5. Bilgisayarla öğretim özellikle düşük yetenekli öğrenciler üzerinde, orta ve yüksek düzeydekilere göre daha çok etkili olmaktadır.
6. Bilgisayarla öğretimin öğrenme üzerindeki başarısı en iyi üniversite düzeyindeki öğrenciler için görülmektedir.

Bu sonuçlar ışığında bilgisayarla öğretimin üstün yanları şunlardır [36,42]:

1. Bilgisayar destekli öğretim, öğrencileri öğrenme sürecinde pasif olmaktan uzak tutar. Öğrenci bilgisayarın üreteceği sorulara yanıt vermesi gerektiği

ve ancak konu üzerinde düşünerek bir sonraki adıma geçebileceği için sürekli aktif olmak zorundadır.

2. Öğrenme gibi öğrenme hızı da bireyseldir. Her öğrenciye kendi hızına uygun öğrenme olanağı sağlar.
3. Bu yöntemde her öğrenci, öğrendiği konu ile ilgili olarak sorduğu sorulara yanıt alabilir. Okul eğitiminde sınıfların kalabalık olması, zamanın sınırlılığı ve bireysel farklılıklar nedeniyle öğrenciler soru soramayabilir ya da öğrenciye soru yöneltilemeyebilir. Bilgisayar destekli öğretimde ise öğrenci bilgisayarla etkileşim kurarak istediği anda konu ile ilgili sorular sorarak yanıtlarını alabilmekte ve istediği kadar tekrarlayabilmektedir.
4. Laboratuvar ortamında yapılması tehlikeli ve pahalı olan deneyler benzetişim yöntemiyle bilgisayar ortamında kolaylıkla yapılabilmektedir.
5. Bilgisayar destekli eğitim ile ilgili konular öğrencilere daha kısa sürede ve sistemli bir şekilde öğretilir.
6. Bilgisayarla öğretimde öğrenci, kendisine ait bir kişisel öğrenme ortamında rahatlıkla çalışabilmektedir.
7. Öğretim programı öğrencinin öğrenme ile ilgili gereksinimine göre hazırlanabilir. Öğretim amaçlarının sıralanışı öğrencinin öğrenme davranışlarıyla belirlenir.
8. Öğrenim küçük birimlere indirildiği için, başarı bu birimler üzerinde sıralanarak gerçekleştirilir.
9. Öğrenci kendi çalışmasına rağmen, öğretmen tarafından sürekli denetlenebilir ve öğrenciye gerektiğinde müdahale edilebilir.
10. Bedensel ya da zihinsel engelli öğrenciler, özel olarak düzenlenen bilgisayar destekli öğretim ortamında bireysel öğrenme hızlarına göre ilerleyebilirler.
11. Öğretmenin dersi tekrar etme, ödev düzeltme, ölçme değerlendirme, kayıt tutma, rehberlik, kaynak sağlama vb. görevlerini yerine getirme gereksinimini ortadan kaldırarak ona öğrencilerle daha yakından ilgilenme ve verimli çalışma zamanı ve olanağı tanır.
12. Bilgisayarla öğretimin en önemli kazanımlarından biri etkileşimli öğrenmenin gerçekleşmesidir.

13. Öğrenme öğretme süreçlerinde verimliliği ve etkililiği kanıtlanmış programların kullanılması bilgisayar destekli öğretimde kalitenin geliştirilmesi ve korunmasını sağlar.

### 2.2.6 Bilgisayar Destekli Öğretimin Sınırlılıkları

Bilgisayar destekli öğretimin sağladığı yararların yanı sıra birtakım sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar şöyle sıralanabilir [36,47]:

**1. Öğrencilerin sosyo-psikolojik gelişimlerini engellemesi:** BDÖ ile eğitimin bireyselleşmesi, öğrencinin sınıf içinde öğretmeni ve arkadaşları ile olan iletişimini azaltabilmektedir. Çoklu ortam kullanımı, yazılımları görsel ve işitsel bakımdan daha dikkat çekici hale getirmektedir. Sınıf içerisinde öğrencinin dikkatini yazılım üzerinde yoğunlaştırmasına sebep olmaktadır. Bu durumda öğrenci arkadaşlarıyla olan etkileşimini sınırlamakta ve sosyo-psikolojik açıdan yetersiz kalabilmektedir. Bilgisayarların eğitim ortamında bilinçsizce ya da plansız kullanımı sonucu bu tür sorunların ortaya çıkması doğaldır. Ancak, böyle bir sorunla sadece bilgisayar kullanılan öğretim ortamlarında karşılaşılabileceğini düşünmek büyük yanlıgı olur. Sınıf içinde kullanılan diğer öğretim materyalleri söz konusu olduğunda da, çocuğun bir materyali (TV, video, vb.) sürekli ve plansız kullanması, benzer sorunların oluşmasına neden olacaktır. Bu nedenle, bu tür materyallerin sınıf içinde etkin ve başarılı kullanımlarında öğretmenlerin rolü büyüktür. Bilgisayarların öğretimi bireyselleştirme gibi bir olanak sağlamasının yanında, öğrencinin diğer öğrencilerle ve öğretmenle olan etkileşimini arttırıcı öğretimsel faaliyetlerin öğretmen tarafından planlanması ve uygulanması gerekir. Benzer olarak, aileler de çocukların bilgisayar üzerinde harcadığı zamanın süresini ve eğitimsel kalitesini denetlemelidir. Sınıfta kullanılacak öğretimsel yazılımların seçiminde de öğrenmeyi bireyselleştirmesi kadar, öğrencinin diğer öğrencilerle etkileşimini sağlayan yazılımların seçilmesi, öğrencinin sınıf içindeki sosyo-psikolojik gelişimini destekleyecektir.

**2. Özel donanım ve beceri gerektirmesi:** Bir öğretim yazılımının kullanılabilmesi için yazılımın gereksinimlerine uygun bilgisayar donanımının bulunması zorunludur. Yazılımların donanım ihtiyacının her geçen gün artması ile

okulların ve öğrencilerin bu yazılımları çalıştırmak için ödemesi gereken maliyet artmaktadır. Eğitim yazılımların daha etkin kullanılabilmesi için akıllı tahta gibi ek donanımlara ihtiyaç duyabilmesi de maliyeti arttıran önemli bir etkidir. Diğer öğretim materyallerinin birçoğunda olmadığı halde, bilgisayarlı öğretim ortamlarında yazılım ve donanıma sürekli yatırım yapılması gerekliliği göz ardı edilemeyecek bir gerçektir. Özellikle de teknolojik özellikleri çok gelişmiş olan yazılımlar, donanımın da sürekli güncelleştirilmesini ve yenilenmesini gerektirebilir. Bunun yanında, diğer öğretim materyallerinin aksine, bilgisayarlı öğretimin yapılabilmesi için hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin bazı özel bilgi ve becerilere sahip olması gerekir. Gelişen çoklu ortam uygulamaları kullanıcıların bilgisayar bilgisi gereksinimlerini azaltacak yazılımlar geliştirmesine imkân vermektedir. Ancak yine de bilgisayar okur-yazarlığına sahip bireylerin yazılımlardan faydalanma oranları daha yüksektir. Bu nedenle donanım ve yazılım maliyetlerine, kullanıcı kitlesini bilgisayar okur-yazarı haline getirmek için harcanacak zaman ve harcamalarda eklenmelidir.

**3. Eğitim programını desteklememesi:** İyi bir yazılımının eğitim sisteminin genel ve özel amaçlarına uygun olarak tasarlanması gereklidir. Öğretim programıyla uyumsuz yazılımlar teknik açıdan üstün olsalar bile düşük kalitede yazılımlardır. BDÖ yazılımlarının geliştirilmesi uzun zaman alır ve ileri düzeyde teknik bilgi gerektirir. Öğretmenler için mevcut yazılımları düzenleme ya da yazılım geliştirme imkânı yok denecek kadar azdır. Bu nedenle öğreticiler piyasadaki yazılımlarla yetinmek zorunda kalmaktadır. Öğretim programını karşılamayan bu yazılımlar BDÖ için önemli bir sınırlılık oluşturmaktadır.

**4. Öğretimsel niteliğin zayıf olması:** Program uygunluğunun yanında, eğitim yazılımlarının, öğretimsel olarak da etkin öğrenme ortamlarının türü ne olursa olsun (alıştırma-deneme, benzetim, vb) her türlü yazılım öğretim tasarımı ilkelerine uygun olarak geliştirilmesi gerekmektedir. Ticari amaçla hazırlanmış olan bazı yazılımlar, yazılı materyallerin elektronik ortama aktarılmış şekliyle öteye gidememektedir. Bazı yazılımlar ise, hedeflenen öğrenci grubunun pedagojik özellikleri dikkate alınmadan geliştirildiği için öğretimsel etkinliği düşük olan yazılımlardır. Mevcut yazılımların öğretimsel niteliğinin düşük olması bilgisayarlı öğretimin sahip olduğu diğer bir sınırlılıktır.

### 2.3 Bilgisayar Destekli Fen Öğretimi

Yapılandırmacı öğretim kuramına göre öğrencilerin önceden sahip oldukları bilgi, inanç ve düşünceleri yeni bilgileri kazanmalarında oldukça büyük bir etkiye sahiptir. Öğrencilerin kendi zihinlerindeki anlamları yapılandırmada öğrencilerin kendi sorumluluklarını bilmesi, öğrencinin aktif olarak sürece katılması ve öğrenenler arasında kurulacak olan ilişkiler önemlidir. BDÖ’de de çoklu iletişim, öğrencinin aktif katılımı ve öğretmenin bu süreçteki rolüne büyük önem verilmektedir. Fen öğrenme sürecinde de öğrencinin katılımı yaklaşımın önemli bir parçasıdır. Öğrencilerin derse katılımının sağlanması karşılıklı etkileşim sayesinde olur. Bu etkileşimin öğrenme ortamı içinde nasıl sağlanacağı öğretim öncesinde belirlenmelidir. Fen derslerinde tartışmalar fikirlerin paylaşılmasına, farklı düşüncelerin yenilerle yer değiştirmesine ve sorunların farklı çözümlerle sonuçlanması açısından önemlidir. Yukarıda açıklanan özellikler bilgisayarın, bilgiyi yapılandırmada önemini ortaya çıkarmaktadır [4].

Hick ve Laue (1989) nin 96 kişi ile yaptığı çalışmada bilgisayar destekli öğretim programının, mevcut kavram zorluklarında, ders kitaplarından veya geleneksel öğretim yolu ile öğrenilemeyen bilgilerin öğrenilmesinde etkili bir materyal olduğu tespit edilmiştir. Bilgisayar destekli öğretim programları kullanarak araştırmaya katılan 96 öğrencinin % 33 ila %100 arasında bir gelişme göstererek kinematik konusundaki yanlışlarını giderdiği ortaya çıkmıştır. Finegold ve Grosky (1988) denge konusunda öğrencilerin algılamalarıyla ilgili sonuçları simüle eden bir bilgisayar programı geliştirmişlerdir. Çalışmaya katılan 16 öğrencinin tamamı bu programı kullanarak doğru cevabı verdikleri gözlenmiştir. Bir başka çalışma da BDÖ kullanarak hareket konusundaki kavram yanlışlarının giderildiği gösterilmiştir [34].

Çepni’ye (2005) göre bilgisayarlar fen ve teknoloji derslerinde aşağıdaki amaçlara uygun olarak kullanılabilir [4];

- Gerçek deneyler yapılmadan önce kavramların anlaşılır hale getirilmesinde
- Soyut olan kavramları somutlaştırmada

- Gerçek yaşamda uzun zaman alan olayları hızlandırmak veya gerçekte çok hızlı meydana gelen olayları yavaşlatarak incelenme imkanı sunmasında
- Denev aracı, süre, maliyet sınırlılıkları ve emniyet açısından yapılamayan deneylerin yapılmasında
- Laboratuarda denev araçlarından alınan ölçümleri daha hassas bir şekilde saptanması ve verilerin kayıtlı tutulmasında.

Saka ve Yılmaz (2004) yapmış oldukları çalışmada; Elektrostatik konusunda öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramlar ile ilgili bilgisayar destekli çalışma yapraklarına dayalı bir öğretim materyali geliştirmişlerdir. Geliştirmiş oldukları öğretim materyalinin öğrencilerin bu konudaki başarı düzeylerine etkisi araştırılmıştır. Geliştirilen materyalin uygulanmasından önce öğrencilerin elektrostatik konusuna ilişkin başarı düzeylerinin birbirlerine yakın olduğu, uygulama sonrasında öğretim materyalinin uygulandığı gurubun elektrostatik konusunda daha başarılı oldukları tespit edilmiştir [60].

### **3. YÖNTEM**

Bu çalışmada ilköğretim 7. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi “Elektrostatik” konusunda bilgisayar destekli öğretim materyali geliştirilmiştir. Literatür bölümünde belirtildiği gibi Genel Öğretim Tasarım (ADDIE) modelinin basamakları olan analiz, tasarım, geliştirme, uygulama ve değerlendirme basamakları esas alınmıştır. Ayrıca bilgisayar destekli yazılım geliştirme aşamalarına uyulmuştur. Bilgisayar destekli öğretim yöntemi olarak da Özel Öğretici Program (tutorial) tercih edilmiştir. Bu bölümde programın öğretim tasarımı modeline uygun olarak aşamaları açıklanmıştır.

#### **3.1 İlköğretim 7. sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Elektrostatik Konusunun Bilgisayar Destekli Öğretim Tasarımı**

##### **3.1.1 Analiz**

Öğretim Tasarımının ilk adımı olan analiz basamağında dersin hedefleri, yani ihtiyaçların belirlenmesi, öğrencilerin beklentilerinin ve gereksinimlerinin tespit edilmesi, kaynak materyallerin saptanması, konuların öğrenilmesi, yeni düşünceler geliştirilmesi yer almaktadır.

##### **3.1.1.1 Dersin Hedefi ve Gereksinimlerin Belirlenmesi**

Öğretim tasarımında ders hedeflerinin ve öğrenci gereksinimlerinin belirlenmesi oldukça önemlidir. Öncelikle yapılması gereken konunun saptanmasıdır. Ardından dersin sonunda öğrencinin neler öğrenecek olduğu ve neleri yapabilir düzeyde olacağı önceden tespit edilmelidir.

Okullarımızda okutulan derslerin içeriği M.E.B. tarafından belirlenmekte ve düzenlenmektedir. M.E.B'nın yeni düzenlemelerinde hedef ve davranış ifadelerinin yerini kazanımlar almıştır. Programda kullanılan elektrostatik konusunun

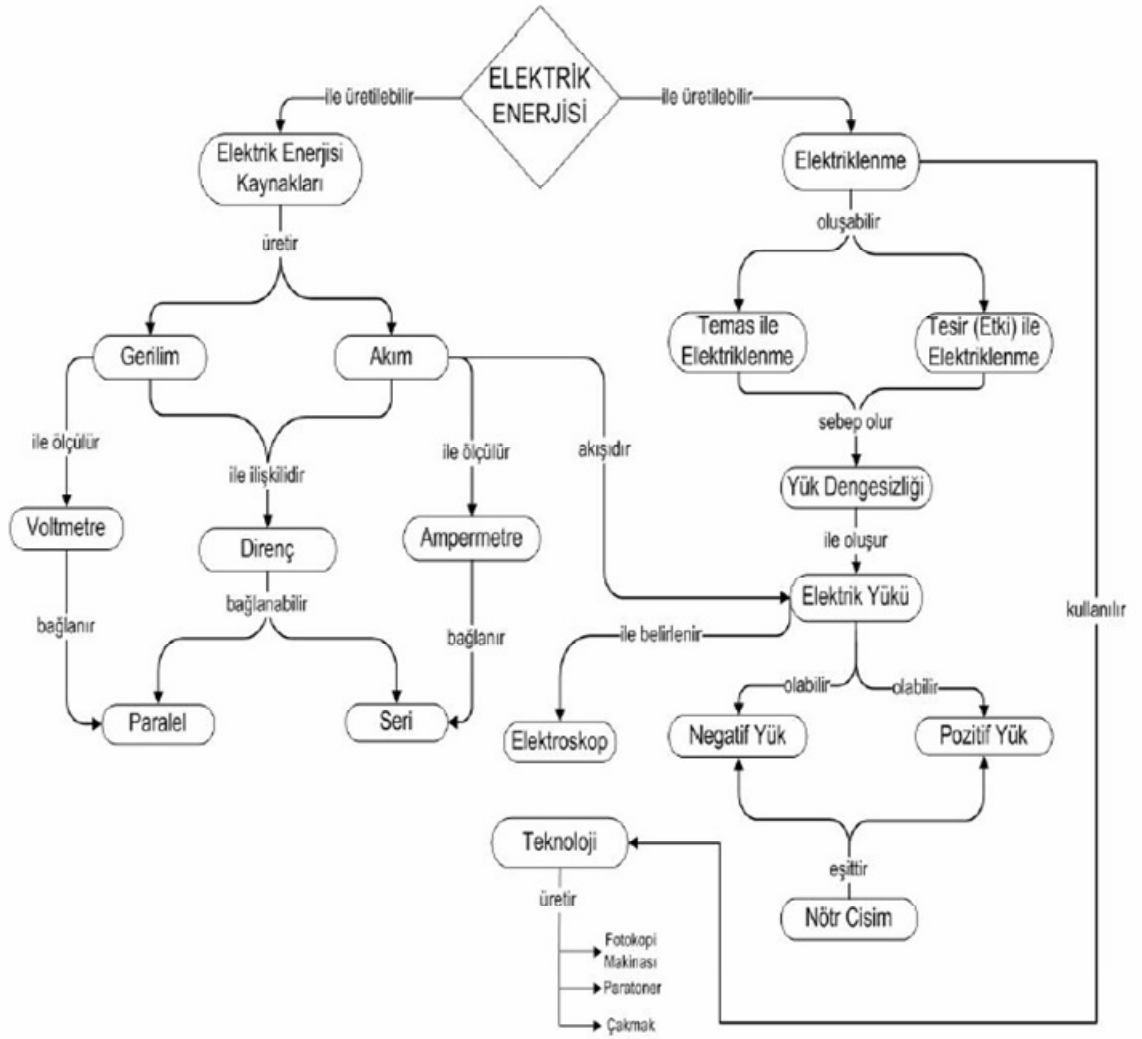
kazanımları M.E.B. tarafından yayımlanan İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programından alınmıştır [59].

Elektriklenme ve çeşitleri ile ilgili olarak öğrenciler;

1. Bazı maddelerin veya cisimlerin birbirlerine temas ettirildiğinde elektriklenebileceğini fark eder.
2. Aynı yolla elektriklendikten sonra aynı cins iki maddenin birbirlerini dokunmadan ittiğini, farklı cins iki maddenin ise birbirlerini dokunmadan çektiğini deneyerek keşfeder.
3. Deneysel sonuçlara dayanarak iki cins elektrik yükü olduğu sonucuna varır.
4. Elektrik yüklerinin pozitif (+) ve negatif (-) olarak adlandırıldığını belirtir.
5. Aynı elektrik yüklerinin birbirini ittiğini, farklı elektrik yüklerinin ise birbirini çektiğini ifade eder.
6. Negatif ve pozitif yüklerin birbirine eşit olduğu cisimleri, nötr cisim olarak adlandırır.
7. Yüklü bir cismin başka bir cisme dokundurulunca onu aynı tür yüklerle yükleyebileceğini ve bu cisimlerin daha sonra birbirini itebileceğini deneyerek keşfeder.
8. Elektriklenme olaylarında cisimlerin negatif yük alış-verişi yaptığını ve cisimler üzerinde pozitif veya negatif yük fazlalığı (yük dengesizliği) oluştuğunu ifade eder.
9. Elektroskopun ne işe yaradığını, tasarladığı bir araç üzerinde gösterir.
10. Yüklü cisimlerden toprağa, topraktan yüklü cisimlere negatif yük akışını “topraklama” olarak adlandırır.
11. Cisimlerin birbirine dokundurulmadan etki ile elektrikleterek zıt yüklerle yüklenebileceğini deneyerek keşfeder.
12. Elektriklenmenin teknolojiadaki ve bazı doğa olaylarındaki uygulamaları hakkında örnekler vererek tartışır.

Yukarıdaki kazanımlara uygun olarak M.E.B. tarafından önerilen kavram haritası Şekil 3.1’de verilmiştir.





Şekil 3.1: Elektrik ve elektrostatik için önerilen kavram haritası.

### 3.1.1.2 Kaynakların Saptanması

Bu aşamada öğretim tasarımında kullanılacak olan kaynak materyaller tespit edilmiştir. Öncelikle 2007-2008 öğretim yılı için M.E.B. tarafından hazırlanan ve ilk kez kullanılacak olan Fen ve Teknoloji ders kitabı, Öğrenci Çalışma Kitabı ve Öğretmen Kılavuz Kitabı incelenmiştir [61]. Ayrıca M.E.B. onaylı çeşitli ders kitapları, test kitapları ve eğitim yazılımları dikkate alınmıştır [61,62,63,64,65]. Ayrıca literatürde konu ile ilgili mevcut kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Soru bankasında yer almak üzere OKS’de elektrostatik konusıyla ilgili çıkmış sorular, test kitaplarında ve ders kitaplarında yer alan sorular bilgisayara aktarılmıştır.

### **3.1.1.3 Konuların Öğrenilmesi**

Yazılım geliştirilecek konunun tasarım ekibi tarafından bilinmesi tasarımcılara önemli bir avantaj sağlar. Aynı şekilde tasarımcının da yazılım geliştirme hakkında bilgi sahibi olması önemlidir. Bu çalışmada yazılımı geliştiren ekip Balıkesir Üniversitesi Nacatibey Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü 3. sınıf öğrencilerinden 5 kişiden oluşmaktadır.

### **3.1.1.4 Yeni Düşünceler Geliştirme**

Bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirme, öğrenim süresi boyunca motivasyonlarını yüksek tutma ve aktif olarak öğretime katılmalarını sağlamak amacıyla yazılımda, etkileşimli etkinlikler bulunmaktadır.

Soyut olan kavramlar somutlaştırılmaya çalışılmış, öğrenciye etkileşimli örnekler sunulmuştur.

## **3.1.2 Tasarım**

Tasarım aşamasında; öğretim tasarımı ve öğretim stratejileri, ders konularının hangi sırada işleneceği, dersin akış şemasının tasarlanması, senaryo kartlarının hazırlanması gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan tasarımlar birleştirilerek yazılımın tasarımı yapılmıştır.

### **3.1.2.1 Öğretimin Tasarımı ve Öğretim Stratejileri**

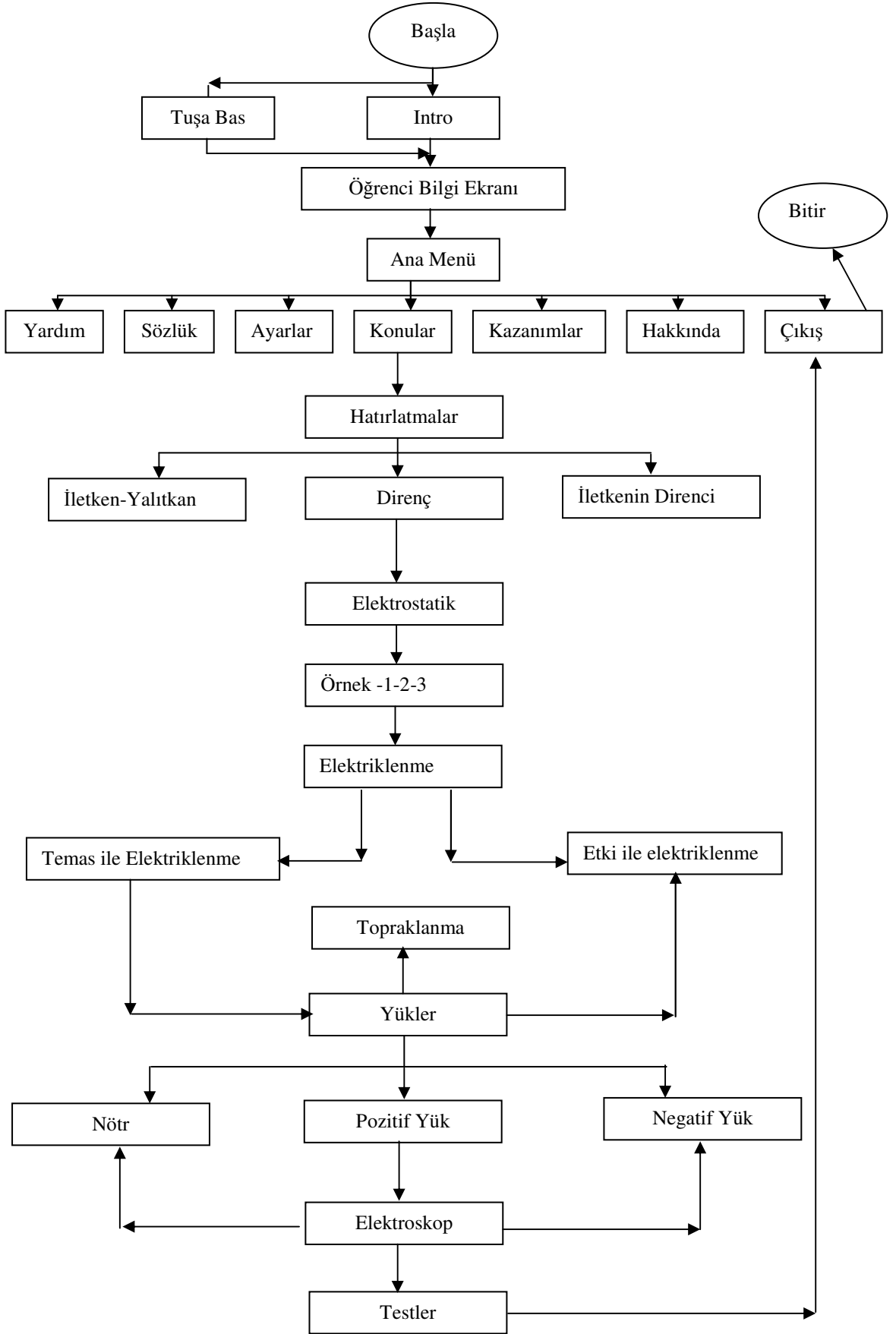
Bu bölümde konuların işleniş sırası belirlenmiştir. Konu anlatımından önce simülasyonlara ve etkileşimli alıştırmalara yer verilmiştir. Bu etkinliklerden sonra öğrencinin etkinliği yorumlaması istenmiş ve yorumu kaydedilmiştir. Daha sonra

belirlenen kazanımlar doğrultusunda öğrencinin sahip olması beklenen kavramlar konu anlatım sayfalarında verilmiştir. Bilimsel olarak doğru kabul edilen kavramlardan sonra öğrencinin ilk başta yaptığı yorum öğrenciye gösterilerek – varsa- kavram yanlışlarının farkına varmasına çalışılmıştır. Konunun pekiştirilmesi için alıştırmalar eklenmiştir. Konu anlatımının sonunda ölçme amacıyla testler bölümüne yer verilmiştir.

### **3.1.2.2 Dersin Organizasyonu ve Akış Şemasının Tasarımı**

Öğretim programının tasarımı ve uygulanması aşamasında yapılan işlerin adım adım sıralanması tasarım için öneme sahiptir. Bu sıralamanın akış diyagramı şeklinde yapılması hem programcıların hem de öğretim tasarımcılarının işini kolaylaştırır. Böylece konular arasındaki geçişler, alıştırmaların ve simülasyonların yeri ayrıntılı bir şekilde gösterilebilir [44].

Elektrostatik konusunda geliştirilen bilgisayar destekli öğretim yazılımının, alıştırmaların ve testlerin akış diyagramı Şekil 3.2’de verilmiştir.

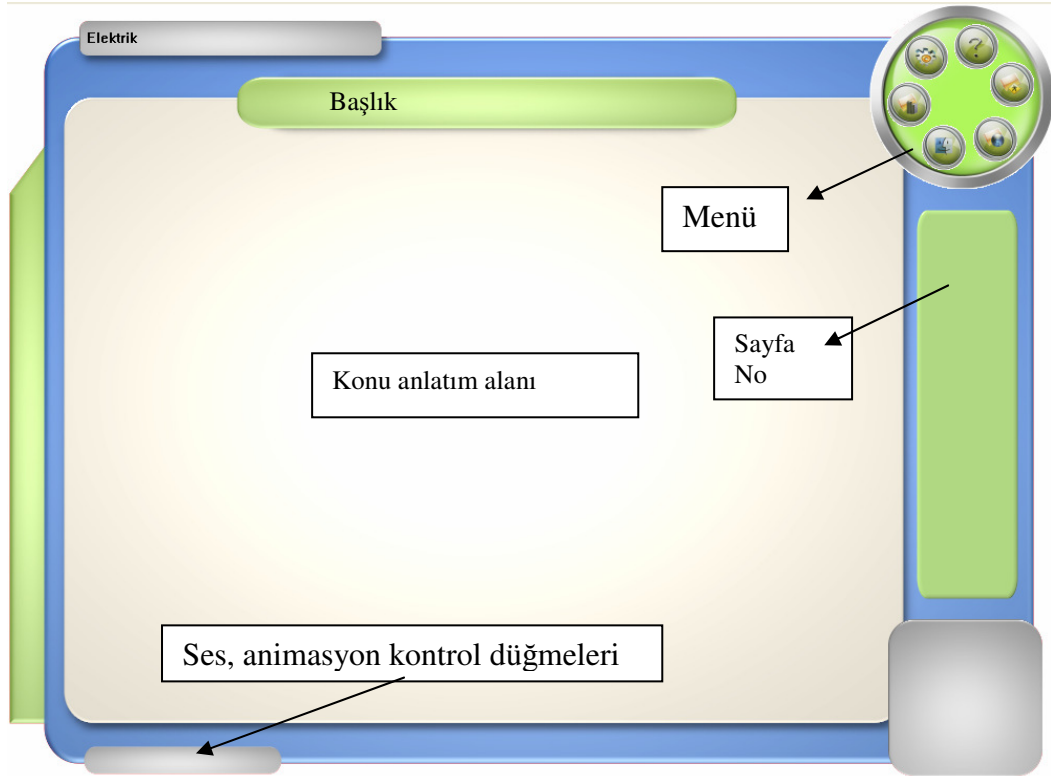


Şekil 3.2: Geliştirilen yazılımın akış diyagramı.

### 3.1.2.3 Örnek Derslerin Tasarımı ve Senaryo Kartlarına Yazma

Yazılımın geliştirmesi aşamasına geçilmeden önce ders içeriklerinin, ekranda gösterilecek ögelerin senaryolaşmış Őekli kartlara aktarılır. Kartlara geçirilen senaryo, tasarım ekibindeki diğer üyelerin çalışmasını kolaylaştırmaktadır.

Elektrostatik konusu için hazırlanan senaryo kartları, konu anlatımını, etkinlikleri, alıştırmaları, örnekleri ve testi içermektedir. Yazılımda kullanılacak olan ekran dizaynı genel hatlarıyla çalışıldıktan sonra kaba bir taslak Şeklinde kağıda basılmıştır. Bu genel taslak alıştırma, etkinlik gibi diğer ihtiyaçlara değiştirilerek kullanılmıştır. Programın geliştirilmesinde kullanılan taslak ekran Şekil 3.3’de verilmiştir.



**Şekil 3.3:** Konu anlatımında kullanılan ekran taslağı.

Şekil 3.4’te ‘‘Temas ile Elektriklenme’’ konusu için hazırlanan etkinlik rneği verilmiştir. Etkinliklerde ğrenci faaliyetlerinden sonra verilecek dönütler yazılımı geliştiren ekibe küçük notlarla aktarılmıştır.

Elektrik

### Temas ile Elektriklenme

Yün

Ebonit çubuklar

SN:1

Ebonit çubuğu yün kumaşa sürterek ipin ucuna yerleştirin. Sonra ikinci çubuğu sürterek birinci çubuğa yaklaştırarak neler olduğunu gözleyin.

*İki çubuk birbirini ittiğinde ortaya mesaj penceresi çıkacak ve öğrenciye aynı deneyi ipek ve camla tekrarlaması söylenecek.*

Şekil 3.4: Senaryo kartlarındaki etkinliklere bir örnek.

Konu sonunda alıştırma ve etkinlikler bittiğinde kısa cümlelerle bir özet ekranı gösterilerek öğrencilerin gözden geçirme yapmaları için fırsat tanınmaktadır. Şekil 3.5 özet ekranlarına örnek olarak sunulmuştur.

Elektrik

### Yükler

Aynı yükler birbirini iter  
Zıt yükler birbirini çeker

Pozitif tembel yükler hareket etmez.

Hareketli negatif yükler cisimden cisme geçmek isterler.

SN:13

Şekil 3.5: Yükler konusunun sonunda sunulan özet ekranı.

Öğrencinin yazılımda anlatılan konuları öğrenip öğrenmediğini kontrol etmek için düzenlenen alıştırmalara bir örnek olarak Şekil 3.6 sunulmuştur. Bu örnekte öğrenciden sol tarafta verilen ifadenin sonucunu sağ taraftaki ifadelerden bularak eşleştirmesi istenmektedir.

ElektrikElektroskop

Yüklü bir cismin yükünün cinsi, artı ya da eksi yüklü elektroskoptan yararlanarak nasıl bulunur? Aşağıdaki 1, 2, 3 ve 4 rakamlarını açıklamaların başında bulunan dairelere sürükleyip bırakınız.

Negatif yüklü cisim, negatif yüklü elektroskobun topuzuna dokundurulursa ne olur? (Cismin yükü>Elektroskobun yükü)	1		Açık yapraklar tamamen kapanır.
Negatif yüklü cisim, pozitif yüklü elektroskobun topuzuna dokundurulursa ne olur? (Cismin yükü<Elektroskobun yükü)	2		Açık yapraklar daha çok açılır.
Negatif yüklü cisim, pozitif yüklü elektroskobun topuzuna dokundurulursa ne olur? (Cismin yükü=Elektroskobun yükü)	3		Açık yapraklar biraz kapanır.
Negatif yüklü cisim, pozitif yüklü elektroskobun topuzuna dokundurulursa ne olur? (Cismin yükü>Elektroskobun yükü)	4		Elektroskobun açık yaprakları önce kapanır, sonra yine açılır.

Bitir

SN:30

Şekil 3.6: Eşleştirme örneği senaryo kartı.

### 3.1.3 Geliştirme

Çeşitli programlama dilleri, grafik ve ses düzenleme yazılımları gibi araçlarla programın geliştirildiği bölümdür. Bu bölümde hangi yazılım geliştirme araçlarının kullanıldığı, uygulama ve değerlendirme, destek materyaller ve gözden geçirme konuları ele alınacaktır.

#### 3.1.3.1 Yazılımın Programlanması

Yazılımın geliştirildiği programlama dili yazarlık dili olarak kabul edilen Macromedia firmasının Authorware 7.0 programıdır. Bu program eğitsel materyaller geliştirmek için tasarlandığından bu çalışmada kullanılmak üzere uygun görülmüştür.

Grafik ve resim işleme yazılımı olarak açık kaynak kodlu GIMP 2.2 programı kullanılmıştır. Grafik arabirimi geliştirilirken [www.deviantart.com](http://www.deviantart.com) sitesinde ortak kullanıma sunulan materyallerden yararlanılmıştır. Ses düzenleme yazılımı olarak ise GoldWave programının freeware versiyonu kullanılmıştır. Vektörel tabanlı grafikler ve animasyonlar için yine Macromedia firmasının Flash programı kullanılmıştır.

Programın hedeflediği öğrenci grubu göz önünde bulundurularak ilgi çekmek için zaman zaman anime karakterlere yer verilmiştir.

### **3.1.3.2 Uygulama ve Formatif Değerlendirme**

Yazılım geliştirilmeye başlanmadan önce M.E.B.'nda çalışmakta olan iki Fen ve Teknoloji öğretmenin konu hakkındaki görüşleri alınmıştır. Geliştirme aşamalarında öğretmenlerin görüşlerine tekrar başvurulmuştur.

Yazılımın formatif değerlendirmesi Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümünde görev yapmakta olan bir öğretim görevlisi, bir yardımcı doçent ve Fizik Eğitimi Bölümünde görevli bir yardımcı doçent tarafından yapılmıştır. Yazılım M.E.B.'nda görevli üç bilgisayar öğretmeni tarafından incelenmiştir. Görülen eksiklikler dikkate alınarak yazılımda gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

### **3.1.3.3 Destek Materyallerin Üretilmesi**

Bu bölümde yazılımın kurulması için gerekli bilgilerin yer aldığı kurulum kılavuzu ile yazılımın kullanım kılavuzu hazırlanmıştır. Kurulum kılavuzu EK A'da kullanım kılavuzu EK B'de verilmiştir. Bu kılavuzlar hem kağıtta hem de yazılım CD'si içinde yer almaktadır.



### **3.1.3.4 Değerlendirme ve Yeniden Gözden Geçirme**

EK C’de verilen yazılımın programlanması bitirildikten sonra yazılım gözden geçirilerek tespit edilen biçimsel hatalar ve programlama hataları düzeltilmiştir.

Yazılımın farklı bilgisayarlarda sorunsuz çalışıp çalışmadığı denenerek CD’ye aktarma işlemleri tamamlanmıştır.

### **3.1.4 Uygulama ve Summatif Değerlendirme**

İlköğretim 7. sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” nitesinde yer alan elektrostatik konusu 2006-2007 ğretim yılında yeni müfredata göre pilot çalışma olarak uygulanmıştır. 2007-2008 ğretim yılında Türkiye genelinde uygulanacaktır. Bu sebeple yazılımın M.E.B.’na bağlı ilköğretim okullarında uygulaması gerçekleştirilememiştir.

#### 4. SONUÇ

İlköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi programı 2007-2008 eğitim öğretim yılında uygulanacak olup, 2006-2007 öğretim yılında pilot çalışması yapılmıştır. Pilot çalışmaya göre öğrenciyi merkeze alan, yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilmiş bir programdır. Bu yazılım 2007-2008 eğitim öğretim yılında uygulanacak olan yeni müfredata uygun olarak geliştirilmiştir.

Program içerisinde yer alan menü sayesinde öğrenci konular arasında dolaşabilmekte ve gerektiğinde nerede kaldığını kaydederek programdan çıkabilmektedir.

Öğrenci sabit menü yardımıyla programın her aşamasında ulaşabileceği kazanımları görebilmektedir.

Öğrenciye ait bilgiler, cevapladığı sorular, katıldığı testler, yaptığı alıştırmalar kayıt altına alınabilmektedir. Bu sayede öğretmen ya da veli öğrencinin gelişimini takip edebilir. Programın sınıfta öğretmen tarafından kullanılması halinde ise bir sonraki ders nerede kalındığı yada hangi alıştırmaların yapıldığı kayıtlı olması öğretmene yardımcı olacaktır.

Konu anlatılmadan önce öğrencilerin deneyerek sonuçlara varmasına olanak tanıyan etkileşimli örnekler öğrencileri pasif birer dinleyici olmaktan çıkartmıştır. Ayrıca günlük hayatta karşılaştığı durumlar ile konu arasında bağlantı kurması istenmiştir. Konu anlatımı sırasında da multimedya öğeleri ile motivasyonları yüksek tutulmaya çalışılmıştır.

Etkinlikler yardımıyla konu sunulduktan sonra konu özeti verilerek öğrenciye tekrar yapma şansı tanınmıştır.

Öğrencilerin test sorularına ve açık uçlu sorulara verdikleri yanıtları takip edebilmesi için öğretmen modülü geliştirilmiştir. Öğrencilerin her bir soruya verdiği cevaplar kaydedilerek öğretmen bilgisayarına aktarılmaktadır. Öğretmen modülünde

öğrencilerin durumları tek tek ele alınabileceği gibi bir sınıftaki öğrencilerin detaylı toplu sonuçlarına da ulaşılabilir.

Programda yer alan soru bankası program derlenerek kullanıma hazır hale getirildikten sonra öğretmen modülü aracılığıyla soru eklenecek şekilde geliştirilmiştir. Bu özellikler programa dinamik bir yapı kazandırmakta ve öğretmene ihtiyaçları doğrultusunda yeni testler ekleme olanağı sunmaktadır.

## 5. ÖNERİLER

İlköğretim 7. sınıf Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Elektrostatik konusu 2007-2008 öğretim yılında uygulanacak olan yeni müfredatta yer aldığından uygulama ve değerlendirme aşaması yapılamamıştır. Uygulama yapılamadığı için summatif değerlendirme eksik kalmıştır. Yapılacak uygulamanın arkasından ortaya çıkacak eksiklikler ve zayıf yanlar göz önünde bulundurularak yazılımın geliştirilmesi uygun olacaktır.

Yazılım yeni müfredata uygun geliştirildiği için, müfredat uygulanmaya başlandığında yazılım bir öğretim materyali olarak kullanılabilir.

Elektrostatik konusu literatürde çok az çalışılmış bir konu olduğu için bu çalışmaya ışık tutabilecek kaynaklar yetersizdir. Konu ile ilgili kavram yanlışlarının tespitinde ve bu kavram yanlışlarını giderecek metotlar konusunda sıkıntı çekilmiştir. Aynı alanda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara öncelikle öğrencilerin kavram yanlışlarını tespit etmeleri önerilmektedir.

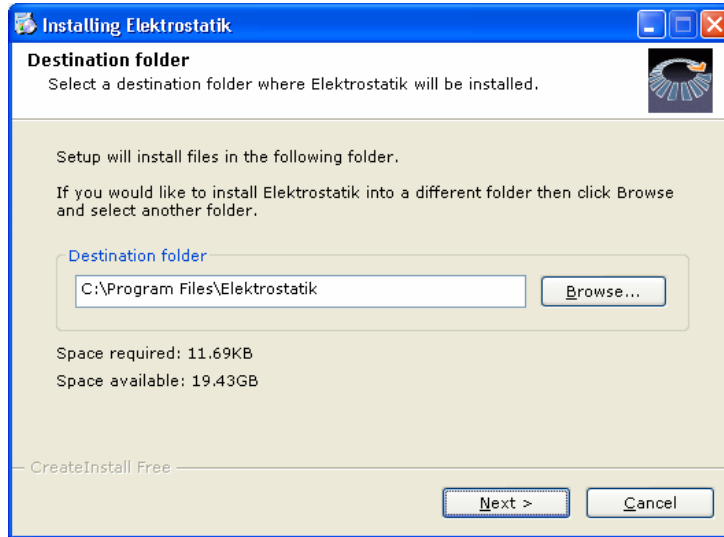
## EK A - Kurulum Kılavuzu

### Elektrostatik programı kurulum kılavuzu

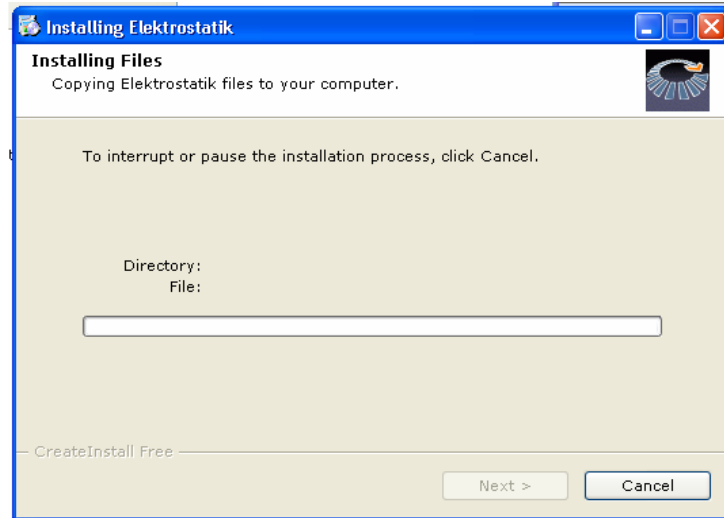
Elektrostatik program CD'sini bilgisayarınıza taktıktan sonra otomatik olarak kurulum programı çalışacaktır. Eğer bilgisayarınızın otomatik çalıştırma seçeneği kapalı ise bilgisayarım simgesinden cd bölümüne girerek aşağıdaki işlemi yapınız.



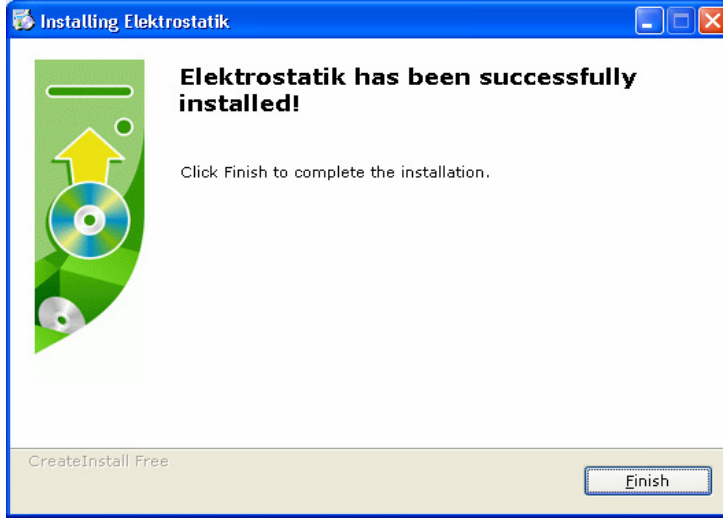
Otomatik çalıştır kapalı ise yandaki simgeyi çift tıklayarak kurulum programını çalıştırın.



Programın kurulacağı hedef klasörü seçeceğiniz ekran karşınıza gelecektir. İlerlemek için "Next" düğmesine basın..



Kurulum programı gerekli dosyaları bilgisayarınıza yüklerken bekleyin.

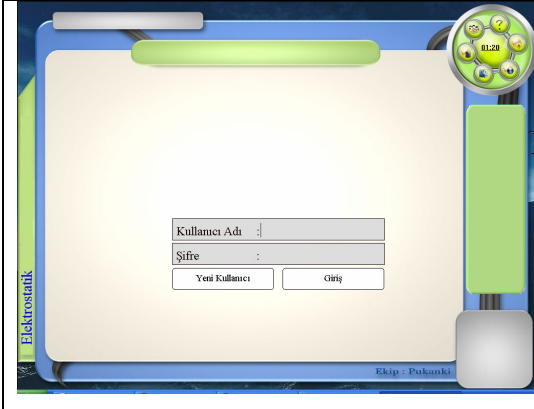


Kurulum bittiğinde “Finish” düğmesine basarak kurulum programından çıkabilirsiniz.

Tebrikler kurulumu tamamladınız. Artık Başlat>Programlar>Elektrostatik>Elektrostatik yolunu takip ederek ya da masa üstünde bulunan Elektrostatik simgesiyle programı çalıştırabilirsiniz.

## EK B - Kullanım Kılavuzu

### 1- Kullanıcı giriş ekranı



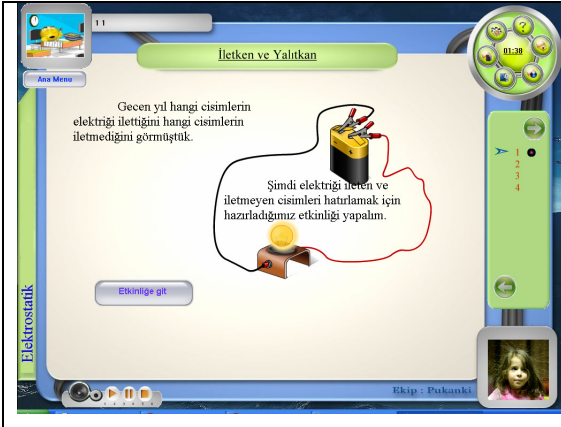
Intro ekranını geçtikten sonra kullanıcı giriş ekranı gelecektir. Eğer daha önce programa kayıt olduysanız adınızı ve şifrenizi girin. Yeni kayıt olacaksanız “Yeni Kullanıcı” düğmesine tıklayarak kayıt ekranına geçebilirsiniz.

### 2- Yeni kullanıcı kayıt ekranı



Yeni profil ekranı yeni kullanıcıların bilgilerini girebileceği ekrandır. Buradaki bilgileri eksiksiz girin. Alanlar arasında fare ile tıklayarak ve tab/shift+tab tuşları ile geçiş yapabilirsiniz.

### 3- Konu anlatım ekranı.



Derse başladıktan sonra karşılaştığımız konu ekranı yandaki gibidir. Bu ekranın bölümlerini inceleyelim.

#### 4- Konu anlatım ekranı.



#### 4.1- Öğrenci bilgileri.

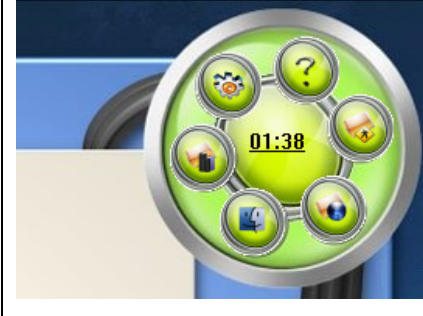
	Kendinize seçtiğini resim ve isminizin görüldüğü bölüm sol üst köşededir. Eğer programı birden fazla kişi kullanıyorsa bilgilerinizin karışmaması için doğru giriş yaptığımızdan emin olun.
--	---

#### 4.2- Öğrenci bilgileri.

	Hangi konu başlığında olduğunuzu gösteren başlık çubuğu.
--	--



#### 4.3- Menü.



Çok işlevli menü. Düğmelerin hangi işe yaradığını görmek için üzerine gelmeniz yeterli.

#### 4.4-Ana Menü düğmesi



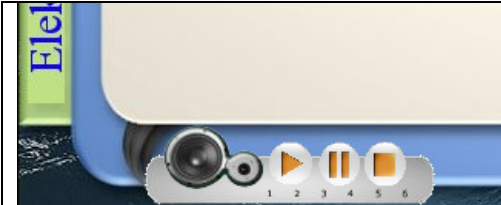
Konu listesinin de yer aldığı giriş ekranına dönmek için bu düğmeyi kullanabilirsiniz.

#### 4.5-Konu hareket alanı.




İşlemekte olduğunuz alt konunun kaç sayfa oluşunu gösteren alan. Sayıların sol tarafındaki üçgen hangi sayfada olduğunuzu gösterir. Sağ taraftaki işaret ise sadece gördüğünüz sayfalarda oluşur. Sayfalar arasında hareket etmek için sayıların üstüne tıklayabileceğiniz gibi ileri geri düğmelerine de basabilirsiniz.

#### 4.6-Ses kontrol



Konu anlatımında geçen her türlü ses efektini ve müzikleri kontrol edebilirsiniz.

#### 4.7-İlerleme düğmesi

	<p>Bir sonraki sayfada karşılaşacağınız duruma göre etiketi değişen düğmelerdir. İsterseniz ekranın sağında bulunan düğmeleri de kullanabilirsiniz.</p>
---	---

EK C – Yazılım CD’si

## KAYNAKÇA

- [1] Yeşilyurt, M., “İlköğretim ve Lise Öğrencilerinin Elektrik Kavramı İle İlgili Düşünceleri”, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* <[www.e-sosder.com](http://www.e-sosder.com)>, 5(17), (2006), 41-59.
- [2] Guruswamy, C., Somars, M. D., Hussey, R. G., “Students’ understanding of the transfer of charge between conductors”, *Physics Education*, 32, (1997), 91–96.
- [3] Caillot, M., Xuan, A. N. “Adults’ misconceptions in electricity”, The Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics (Ithaca, NY, Misconceptions Trust), (1993).
- [4] Ayas, A. P., Çepni, S., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N., Ayvacı, H. Ş., Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi, Çepni, S., Pegem A, Ankara, (2005).
- [5] Özden, Y., Öğrenme ve Öğretme, Pegem A, Ankara, (2003), 54–55.
- [6] Duit, R. and Treagust, D. Learning in Science – From Behaviourism Toward Social Constructivism and Beyond. In International Handbook of Science Education Edited by B. J. Fraser & K. G. Tobin, Kluwer Academic Publishers (1998).
- [7] Treagust, D., Harrison, A. G. and Venville, G. J. “Using an analogical teaching approach to engender conceptual change”. *International Journal of Science Education*, 18(2), (1996), 213-229.
- [8] Matthew, K. and Treagust, D. F., “Constructivism as a referent in the design and development of a computer program using interactive digital video to enhance learning in physics”. *Australian Journal of Educational Technology* 17(1), (2001), 64-79.
- [9] İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B., ve Kıyıcı, M. “Fen Bilgisi Eğitimi ve Yapısalcı Yaklaşım”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), (2002), 41-47.
- [10] Saban, A., Öğrenme Öğretme Süreci Yeni Teori ve Yaklaşımlar, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, (2004).
- [11] Kaptan, F., Fen Bilgisi Öğretimi, Anı Yayıncılık, Ankara, (1998).
- [12] Ülgen, G., Kavram Geliştirme Kuramlar ve Uygulamalar, Pegem A Yayıncılık, (2001).
- [13] Küçüközer, H., Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Geliştirilen Öğretim Modelinin Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Basit Elektrik Devrelerine İlişkin Kavramsal Anlamalarına Etkisi, Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir, (2004).

- [14] Osborne, R., "Towards Modifying Children's Ideas about Electric Current". *Research in Science and Technological Education*, 1(1), (1983), 73-83.
- [15] Driver, R., "Students' conceptions and the learning of science", *International Journal of Science Education*, 11, (1989), 481-490.
- [16] Driver, R. and Erickson, G., "Theories-in action: Some theoretical and empirical issues in the study of students' conceptual frameworks in science", *Studies in Science Education*, 10, (1983), 37-60.
- [17] Almekinders, R., Mutimucuo, Ph. D. Thesis, Improving Students' Understanding of Energy Druk, VU Huisdrukkerij, Amsterdam, (1998).
- [18] Marin, N., Benarroch, A., Jiménez, E.G., "What is the relationship between social constructivism and Piagetian constructivism? An analysis of the characteristics of the ideas within both theories". *International Journal of Science Education*, 22(3), (2000), 225-238.
- [19] Shipstone, D., M., Rhöneck, C.v., Kärrqvist, C., Dupin, J., Johsua, S., Licht, P. "A Study of Student' Understanding of Electricity in Five European Cuntries". *International Journal of Science Education*, 10(3), (1988), 303-316.
- [20] Pardhan, H., Bano, Y., "Science Teachers' Alternate Conceptions about Direct-Currents". *International Journal of Science Education*, 23(3), (2001), 301-318.
- [21] Webb, P., "Primary Science Teachers' Understanding of Electric current". *International Journal of Science Education*, 14(4), (1992), 423-429.
- [22] Duit, R. and Treagust, D. Learning in Science - From Behaviourism Towards Social Constructivism and Beyond. In *International Handbook of Science Education* Edited by B. J. Fraser & K. G. Tobin, Kluwer Academic Publishers (1998).
- [23] Küçüközer, H. and Kocakulah, S., "Secondary School Students' Misconceptions about Simple Electric Circuits". *Journal of Turkish Science Education*, 4(1), (2007), 101-115.
- [24] Güneş, B., Fizikteki Kavram Yanılgıları, <<http://www.bilalgunes.com/>>, Erişim Tarihi:20.07.2007
- [25] Gomez, J. G., Duran, E.F., "Didactic problems in the concept of electric potential difference and an analysis of its philogenesis". *Science and Education*, 7, (1998), 129-141.
- [26] Küçüközer, H. and Demirci, N., High School Physics Teachers' Forms of Thought about Simple Electric Circuits. 23th International Physics Congress, Mugla University 13-16 September (2005).
- [27] Çepni, S., Keleş, E., "Turkish Students' Conceptions about the Simple Electric Circuits". *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), (2006), 269-291.

- [28] Sencar, S., Yılmaz, E. E. and Eryılmaz, A., “High school students’ misconceptions about simple electric circuits”. *Hacettepe üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, (2001), 113-120.
- [29] Dilber, R., ve Düzgün, B., “Lise öğrencilerinin basit elektrik devreleri hakkındaki kavram yanılgıları üzerine bir çalışma”. *F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 15(3), (2003), 349-358.
- [30] Siegel, A. M., Lee, J. A. C., “ ‘But electricity isn’t static’: science discussion, identification of learning issues, and use of resources in a problem-based learning education course. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research”, *Science Teaching*, (2001), St.Louis, MO.
- [31] Guruswamy, C., Somars, M. D., Hussey, R. G., “Students’ understanding of the transfer of charge between conductors”, *Physics Education*, 32, (1997), 91–96.
- [32] Thacker, B. A., Ganiel, U., Boys, D., “Macroscopic phenomena and microscopic processes: student understanding of transients in direct current electric circuits”, *American Journal of Physics*, 67, (1999), 25–31.
- [33] Beaty, W. (n.d.) Static Electricity Misconceptions, <<http://amasci.com/emotor/stmiskon.html#one>>, Erişim Tarihi: 20 Temmuz 2007.
- [34] Demirci, N., Bilgisayarla Etkili Öğretme Stratejileri ve Fizik Öğretimi, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, (2003).
- [35] Yalın, H. İ., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, (2001).
- [36] Uşun, S., Bilgisayar Destekli Öğretimin Temelleri, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, (2004).
- [37] Demirel, Ö., Seferoğlu, S., S., Yağcı, E., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Pegem A Yayıncılık, Ankara, (2003).
- [38] Senemoğlu, N., Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya, Gazi Kitabevi, Ankara, (2002).
- [39] Alkan, C., Eğitim Teknolojisi, Anı Yayıncılık, Ankara, (1998).
- [40] İşman, A., Eskicumalı, A., Eğitimde Planlama ve Değerlendirme, Değişim Yayınları, İstanbul, (2003).
- [41] İşman, A., Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Sempati Yayıncılık, Ankara, (2005).
- [42] Şimşek, N., Öğretim Amaçlı Bilgisayar Yazılımlarının Değerlendirilmesi, Siyasal Kitabevi, Ankara, (1998).
- [43] Aktümen, M., Kaçar, A., “İlköğretim 8.Sınıflarda Harfli İfadelerle İşlemlerin Öğretiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin Rolü Ve Bilgisayar Destekli Öğretim

Üzerine Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), (2003), 339-358.

[44] İpek, İ., *Bilgisayarla Öğretim Tasarım, Geliştirme, ve Yöntemler*, Tıp Teknik Kitapçılık, Ankara, (2001).

[45] Korkusuz, M.E., *PC Ortamında Yazarlık Dillerinin Bilgisayar Destekli Eğitim Alanında Uygulanması*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi A.B.D., Fizik Eğitimi, Balıkesir (2002)

[46] Öztürk, G., *İlköğretim 8. Sınıf Düzeyinde Pemütasyon ve Olasılık Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretim Tasarımı*, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi A.B.D., Matematik Eğitimi, Balıkesir (2005)

[47] Kaya, Z., *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Pegem A Yayıncılık, Ankara, (2005).

[48] Özden, N., Sayın, H., “Macromedia Flash Eğitimi Amacı İle Geliştirilen Bir Eğitsel Yazılımın Bütünsel Ve Kullanılan Yöntemler Açısından Değerlendirilmesi”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 3(2), (2004), 170-183.

[49] Gürol, M., *Öğretimde Planlama-Uygulama-Değerlendirme*, Üniversite Kitapevi, Elazığ, (2004).

[50] Akpınar, Y., *Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar*, Anı Yayıncılık, Ankara, (1999).

[51] Bayram, S., *Bilgisayar Destekli Öğretim Teknolojileri*, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Yayınları, İstanbul, (1999).

[52] DFH Network, Online Eğitim Sistemi, <<http://www.dfhnet.com/info/view1.asp?InfoID=57&InfoSectionID=26>>, Erişim Tarihi: 21.07.2007

[53] Sakarya Üniversitesi Uzaktan Eğitim Sayfaları, <<http://www.ido.sau.edu.tr/sayfa/merkez/uogretim/uogretim.htm>>, Erişim Tarihi: 1 Temmuz 2007.

[54] McGriff, S.J., *Instructional System Design (ISD): Using the ADDIE Model*, <[http://www.seas.gwu.edu/~sbraxton/ISD/general\\_phases.html](http://www.seas.gwu.edu/~sbraxton/ISD/general_phases.html)> , (2000), Erişim Tarihi : 18 Temmuz 2007.

[55] Gürol, M., Atıcı, B., *Uzaktan Eğitimin Uzaktan Öğrenme Anlayışına Dönüşmesinde WWW'nin Etkisi*, Bilişim Teknolojileri Işığında Eğitim (BTIE), 3-5 Mayıs 2001, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara, 133-138.

[56] Dick, W. & Cary, L., *The Systematic Design of Instruction*, <<http://www.herridgegroup.com/pdfs/The%20use%20of%20Traditional%20ISD%20for%20eLearning.pdf>>, (1990), Erişim Tarihi : 5 Temmuz 2007.

- [57] The Herridge Group Inc., “The Use of Traditional Instructional Systems Design Models for eLearning”, (2004), <<http://www.herridgegroup.com/pdfs/The%20use%20of%20Traditional%20ISD%20for%20eLearning.pdf>> Erişim tarihi: 10 Temmuz 2007.
- [58] Alessi, S.M., Trollip, S.P., Computer-Based Instruction Methods and Development , Longman Higher Education, (1984).
- [59] Fen ve Teknoloji Dersi (6.,7.,8. Sınıf) Öğretim Programı <[http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=downloads&d\\_op=getit&lid=883](http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=downloads&d_op=getit&lid=883)> Erişim Tarihi : 22 Temmuz 2007
- [60] Saka, A.Z., “Bilgisayar Destekli Fizik Öğretiminde Çalışma Yapraklarına Dayalı Materyal Geliştirme Ve Uygulama”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 4(3), (2005), 120-131.
- [61] Fen ve Teknoloji Dersi Kaynak Kitapları 7. Sınıf, <[http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d\\_op=getit&lid=989](http://ttkb.meb.gov.tr/ogretmen/modules.php?name=Downloads&d_op=getit&lid=989)>, Erişim Tarihi: 22 Temmuz 2007.
- [62] Keskin, Ö. M., Uysal, E., Kaşker, Ö. Ş., İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitabı 6. Sınıf, Doku Yayıncılık, Ankara, (2006)
- [63] Keskin, Ö. M., Uysal, E., Kaşker, Ö. Ş., İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğrenci Çalışma Kitabı 6. Sınıf, Doku Yayıncılık, Ankara, (2006)
- [64] Aksoy, M., Çelik, N., Zengin, Z., Kır, E., Liselere Hazırlık Fen Bilgisi, Güvender Yayınları, İzmir,(2000)
- [65] Sönmez, H., Tatar, F., Boyacıgil, B., İncekara, G., Ceren, M, Lise Giriş Sınavlarına Hazırlık Fen Bilimleri, Uğur Yayınları, İstanbul, (2001)