

**T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİMİ BİLİM DALI
EĞİTİM TEKNOLOJİSİ PROGRAMI**

**ÇOKLU ORTAM TASARIMINDA PARALELLİK DÜZEYİNİN ÖĞRENME
SÜRESİ, BAŞARI VE TRANSFER BECERİLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİKRET ASLAN

**Ankara
Nisan, 2006**

**T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİMİ BİLİM DALI
EĞİTİM TEKNOLOJİSİ PROGRAMI**

**ÇOKLU ORTAM TASARIMINDA PARALELLİK DÜZEYİNİN ÖĞRENME
SÜRESİ, BAŞARI VE TRANSFER BECERİLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FİKRET ASLAN

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Nurettin ŞİMŞEK

**Ankara
Nisan, 2006**

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Eğitim Bilimleri Eğitim Teknolojisi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan :

Üye :

Üye :

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./...../2006

Prof. Dr. Meral UYSAL
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Eğitimde yeni teknolojilerin kullanılmasına yönelik olarak eğitim sistemimizde birçok uygulama, hazırlanan ortamlar yardımıyla öğrenmeyi nitelikleştirme amacını gerçekleştirme rolünü bilgisayar ortamlarında oluşturulan ve kullanıma sunulan çoklu ortam tasarımları farklı uygulamalarla hayata geçirilmiştir. Paralel öğretimin tasarım yapısının birçok öğrenme kuramını arkasına alarak sağlanabilecek öğrenme ortamlarının kullanılabilirliğini destekleyen yapıların test edilmesi ve en faydalı biçimde gerek bireysel eğitim, gerekse sınıflardaki eğitim ortamlarına taşınabilmesi için benzer yönde çalışmalara devam edilmesini umuyorum. Bunun için nitelikli personel ve nitelikli tasarımların en işlevsel şekilde kullanılması ve imkanların genişletilmesini desteklemesi önem taşımaktadır.

Araştırmamda, ılımlı yaklaşımı ile her türlü yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Nurettin Şimşek'e teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca, yazılımda emeği geçen Songül Coşkun ve Gülcan Büdüş'e; tezimin her aşamasında destek aldığım Melih Engin ve Erkan Çalışkan'a; uygulamada desteğini esirgemeyen Zülfiye Özkütük ve öğrencilerine; her an ilgisinden ve desteğinden güç aldığım aileme ve tüm hocalarıma ve arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Gelecek nesli yetiştiren tüm eğitimcilere çalışmalarında başarılar diler, sağlanan imkanlar doğrultusunda görevlerini en iyi biçimde gerçekleştirmekten çekinmemelerini temenni ederim.

ÖZET

ÇOKLU ORTAM TASARIMINDA PARALELLİK DÜZEYİNİN ÖĞRENME SÜRESİ, BAŞARI VE TRANSFER BECERİLERİNE ETKİSİ

Aslan, Fikret

Yüksek Lisans, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nurettin Şimşek

Nisan 2006, 84 sayfa

Bu araştırma çoklu ortamlarda paralellik düzeyinin öğrenme süresi, başarı ve transfere etkisini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın deneysel işlemleri 2005-2006 öğretim yılı ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinden toplamda 60 öğrenciyle yapılan uygulama sonucunda değerlendirmeye alınmıştır. Araştırma ders dışı etkinlik olarak sürdürülmüş ve bilgisayarda Excel programı formülleri üzerinde 40 dakikalık 4 ders saati süresi içinde uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma üç gruplu deneysel model içerisinde yürütülmüştür. Araştırmanın bağımsız değişkeni; birinci, ikinci ve sanal olmak üzere üç düzey paralellikten oluşmaktadır. Araştırmada kullanılan bağımlı değişkenler ise öğrenme süresi, başarı ve transferdir.

Araştırma verileri öntest, sontest, transfer testi ve uygulama sürelerinden elde edilmiştir. Tek değişkenli (ANOVA) varyans analizi sonuçlarından yararlanılarak yorumlanan bu araştırmada, birinci düzey paralellik ile sanal paralellik arasında bulunmuş olan farklar; öğrenmede sanal paralellik düzeyinin başarısının ve transfer becerilerinin en yüksek iken harcanan sürenin ise en fazla olduğu yönünde yorumlanabilmiştir.

ABSTRACT

THE EFFECT OF PARALLELISM LEVEL ON LEARNING PERIOD, SUCCESS AND TRANSFER SKILLS IN MULTIMEDIA DESIGN

Aslan, Fikret

Master of Science Thesis in Educational Technology

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Nurettin Simsek

April 2006, 84 pages

This study has been carried out to expose the effect of parallelism level on learning process, success and transfer in multimedia.

The experimental procedure of this study was evaluated as a result of its application on 60 students in total out of seventh graders of primary school in 2005 – 2006 school year. The research has been carried on as an off-class activity and conducted on the formulas of Microsoft Office Excel program on computer within the time of 4 lesson hours of which takes 40 minutes each. This study was performed within the 3-grouped empirical model. The independent variable of research was composed of three levels of parallelism such as first, second and virtual design. Dependent variables which were used in research are learning period, success and transfer skills.

The data of research was obtained through preliminary test, final test, test of transfer and periods of application. In this study which was explained by the benefit from single variable (ANOVA) variance analyze results, the distinction found between first level parallelism and virtual parallelism was to be interpreted in a way that in learning, success in the level of virtual parallelism and transfer skills are the most highest whereas the time spent are at the most.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
ÇİZELGELER LİSTESİ	x
BÖLÜM I	
GİRİŞ	
Problem	1
Amaç	18
Önem	19
Sınırlılıklar	19
BÖLÜM II	
KURAMSAL ÇERÇEVE	
Paralel Öğretim Yaklaşımı	20
Benzetim Süreci	24
Kağıt Tabanlı Paralel Öğretim Uygulamaları	25
Elektronik Paralel Öğretim Uygulamaları	25
Paralel Öğretim Uygulamalarının Amaçları	26
Parallellik Düzeyleri	27
Bilişsel Esneklik (Cognitive Flexibility) Kuramı	30
Bilgi İşleme (Information Processing) Kuramı	33
Bilişsel Yük (Cognitive Load) Kuramı	36
Bölünmüş Dikkat (Split/Divided Attention)	37

İkili Kodlama (Dual Coding) Kuramı	39
BÖLÜM III	
YÖNTEM	
Araştırmanın Deseni	41
Denek Grupları	41
Öğretim Materyali	42
Öğretim Uygulaması	43
Veri Toplama Araçları	43
Verilerin Çözümlemesi Ve Yorumlanması	44
BÖLÜM IV	
BULGULAR ve YORUMLAR	
Öğrencilerin Başlangıç Düzeylerine Ait Bulgular	45
Öğrencilerin Başarılarına Yönelik Bulgular	46
Öğrencilerin Transfer Becerilerine Yönelik Bulgular	48
Öğrencilerin Süre Kullanımına Yönelik Bulgular	50
BÖLÜM V	
SONUÇLAR ve ÖNERİLER	
Sonuçlar	52
Öneriler	53
KAYNAKÇA	55
EKLER	
1. Başarı Değerlendirme Öntest-Sontesti	60
2. Transfer Becerilerini Değerlendirme Testi	64
3. Öğretim Yazılımı Örnek Ekran Görüntüleri	70

ŞEKİLLER LİSTESİ

1. Birinci düzey paralellik ekran tasarımı	7
2. İkinci düzey paralellik ekran tasarımı	8
3. Sanal paralellik ekran tasarımı	9
4. Birinci Düzey Paralellik	28
5. İkinci Düzey Paralellik	29
6. Sanal Düzey Paralellik	30

ÇİZELGELER LİSTESİ

1. Araştırmaya Katılan Grupların Öntest Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	45
2. Araştırmaya Katılan Gruplarının Öntest Puanları ANOVA Sonuçları	46
3. Araştırmaya Katılan Grupların Sontest Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	46
4. Araştırmaya Katılan Gruplarının Sontest Puanları ANOVA Sonuçları ...	47
5. Araştırmaya Katılan Gruplarının Sontest Puanları Scheffe Testi Değerleri	47
6. Araştırmaya Katılan Grupların Transfer Testi Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	48
7. Araştırmaya Katılan Gruplarının Transfer Testi Puanları ANOVA Sonuçları	49
8. Araştırmaya Katılan Gruplarının Transfer Puanları Scheffe Testi Değerleri	49
9. Araştırmaya Katılan Grupların Öğrenme Sürelerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	50
10. Araştırmaya Katılan Gruplarının Öğrenme Sürelerine İlişkin ANOVA Sonuçları	50
11. Araştırmaya Katılan Gruplarının Öğrenme Süreleri Scheffe Testi Değerleri	51

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problemi, amacı, önemi, sayıltıları ve sınırlılıklarına ilişkin bilgilerle araştırmada geçen bazı kavramların tanımlarına yer verilmiştir.

Problem

Teknolojideki hızlı değişim eğitim alanında da bazı reformlar yapmamıza olanak sağlamaktadır. Günümüz teknolojisinin ilerlemesinde ve eğitime verilen önemin artmasıyla, eğitim sorunlarının çözümünde teknolojiden faydalanmak kaçınılmaz olmuştur. Teknolojinin vazgeçilmez araçlarından birisi haline gelmiş bilgisayar, eğitim alanında da yaygın olarak kullanılır hale gelmeye başlamıştır.

Hızla gelişen iletişim ve bilgisayar teknolojisi her alanda karşımıza çıkmakta ve hayatımızı kolaylaştırmaktadır. Bilgi ve iletişim alanlarındaki gelişmelerin çağdaş eğitim düzeyini yakalayabilmek için eğitim programlarıyla bütünleştirilmesi kaçınılmazdır. Bilgisayar destekli eğitim geleneksel eğitim yöntemiyle karşılaştırıldığında başarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bunun yanında bilgisayar teknolojisi bireyin oluşturacağı bilgileri belleğinde hem grafiksel hem de sembolik temsil biçimleri dahilinde depolamasına olanak sağlayarak bilgiyi yönlü ve çift boyutlu olarak depolatarak hem öğrenmeyi daha anlamlı hem de bilgi depolamasını uzun vadeli kılabilir (Çekbaş, Yakar, Yıldırım & Savran, 2003).

Bilgisayarların eğitimde başarıyı artırmanın yanı sıra öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağladığı, dolayısıyla öğrencilerin ezberden çok kavrayarak öğrendiği görülmüştür (Renshaw ve Taylor, 2000).

Son yıllarda bilgisayarın bir araç olarak derslerde kullanmaya yönelik çalışmalar ve uygulamalar yapılmaktadır. Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ), öğrencilerin dikkatlerinin çekilmesinde, çeşitli eğitim yazılımlarının sunulması ve eğitim ortamlarının öğrenci merkezli düzenlenmesi aşamalarında büyük kolaylıklar sağlamaktadır. BDÖ, teknolojik bir araç olarak bilgisayarların derslerde kullanılması ve kullandırılması ile ilgili beceri ve davranışlarının öğretmenler tarafından öğrencilere kazandırılması yetisidir (Keser, 1999).

Bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) süreci genellikle öğrencilerin dikkatlerinin çekilmesi ve öğretim materyalinin sunulmasına hazırlık faaliyetleriyle başlar. BDÖ derslerinde öğrencilerin dikkatleri genelde, ilgi çekici grafik ve animasyon kullanılarak çekilir. Bilgisayar destekli öğretimin amacı, öğrenmeyi bireyselleştirmektir. BDÖ, diğer öğrenme ortamlarından farklı özelliklere ve farklı değişkenleri kontrol edebilme yeteneğine sahiptir. Dolayısıyla, diğer öğretim ortamlarında uygulanan, bilinen öğretim süreci öğelerini bilgisayar programlarına uygulamak, kaliteli bir BDÖ programı için yeterli değildir. Etkili bir BDÖ için, bilinen öğretim süreci öğelerinin bilgisayarın belirgin özelliklerini karşılayacak şekilde düzenlenmesi gerekir (Yalın, 1997).

Bilgisayar öğretmen ve öğrencinin bazı geleneksel işlevlerini onlar adına üstlenebilir. Örneğin öğretmen ölçme-değerlendirme, kayıt tutma, rehberlik-yönlendirme, belgeleme gibi; öğrenci ise not tutma ya da kaynak sağlama gibi belirli görevleri kısmen ya da tamamen bilgisayar aracılığı ile gerçekleştirebilir. Bir kısmı rutin işlemlerden oluşan bu görevlerden artan zamanda öğrenci ve öğretmen diğer temel görevlere daha fazla zaman ayırabilir. Bu çoğu durumda söz konusu temel görevlerin daha nitelikli yerine getirilebilmesini sağlayan bir avantajdır (Tandoğan, 1983).

Bilgisayar bireysel öğretim dışında teke-teke öğretim olanağı sağlar. Bu iletişim formu grupla öğrenme ortamında öğrenciyi etkisi altına alabilen olumsuz sosyal etkiyi en aza indirebilir. Araştırmalar çoğu durumda öğrencilerin bilgisayara ilişkin en çok vurguladıkları özelliğin, sorulara verdikleri yanlış cevapların arkadaşları ve öğretmen tarafından fark edilememesi olduğunu göstermektedir. Öğrenciler, bilgisayarlı öğretimde, özellikle başarısızlıklarının başkaları tarafından gözlenememesinden memnun olmaktadır (Şimşek, 1995).

Bilgisayarın eğitimde kullanılabilmesi için, uygun eğitim materyallerine dönüştürülebilir uygulamalarla desteklenerek hazırlanan ortamların kullanıcılara sunulması gerekmektedir. Öğrenmenin niteliği ve kalıcılığı açısından, öğretilmesi hedeflenen içeriğin birden çok duyu organına hitap eden anlatımlarla gerçekleştirilmesinin, öğrenme üzerindeki olumlu etkileri tartışılmaz boyuttadır. Birden fazla duyu organına hitap etmede; video, ses, animasyon, yazılı anlatım, resim ve grafik gibi ortamlar öğretim etkinlikleri arasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca; öğrenenin aktif katılımıyla desteklenen öğretim etkinlikleri ile öğrenmenin niteliğinin ve kalıcılığının artırılması sağlanabilmektedir (Yıldırım, 2000). Bilgisayar ortamında ihtiyaç duyulan aktiviteler kolaylıkla bir araya getirilerek, öğrenenin etkileşimli bir biçimde kullanabileceği enstrümanların bir arada bulunmasını sağlayan, çoklu ortam platformları oluşturulabilmek mümkündür.

Çoklu ortam için yapılan çok çeşitli tanımlardan birkaçına bakacak olursak;

- Çoklu ortam herhangi bir içeriğin çok çeşitli formlarda (ses, grafik, canlandırma, müzik vb.) sunulmasıdır (Schwartz, ve Beichner, 1999).
- Çoklu ortam pek çok aracın örneğin filmler, slaytlar, müzikler ve ışığın özellikle eğitim ve reklam amaçlı kullanılmasıdır (Brooks, 1997).
- Çoklu ortam; grafik, ses, video veya film formatındaki içeriktir. Bir çoklu ortam belgesi düz bir metinden çok daha fazlasını kapsamaktadır (Greenlaw ve Hepp, 1999).
- Çoklu ortam; metin ile birlikte müzik, video, fotoğraflar, grafikler, yüksek çözünürlüklü grafikler veya canlandırmaların bulunduğu

bilgisayar programlarından oluşmaktadır (Maddux, Johnson, ve Willis, 2001).

Çoklu ortamda bireylerin öğrenmesini kolaylaştıran önemli bir unsur da etkileşimdir. Öğrenen metin, grafik, canlandırma, resimler, video ve seslerin oluşturduğu içeriğe etkileşimli olarak ulaşabilmelidir. Kullanıcı önceden belirlenmiş bir sıra içerisinde karşısına gelen görüntü ve sesleri hiçbir şey yapmadan izlemek yerine, bu bilgilere kendi kararları doğrultusunda istediği anda ve istediği sırada etkin bir şekilde katılabilmelidir (Sarı, 1993; Akt. Aldağ ve Sezgin, 2003).

Çoklu ortam; en genel anlamda, bir bilgisayar tabanlı uygulamada, normal yazı, ses, görüntü, grafik, video ve animasyon gibi görsel araçların kullanılmasıyla desteklenen kullanıcıyla bilgisayar arasındaki bir köprüdür. Çoklu ortam uygulamalarında; ilgili konunun öğrenilme süresinin önemli düzeyde azaldığı, öğrenciye öğrenme sürecine aktif katılım olanağı vererek kalıcılığın artırıldığı, bilginin aydınlatıcı ve eğlenceli bir şekilde ifade edilmesiyle motivasyonun sağlandığı, anında geri bildirim sağlandığı ortamların rahatlıkla oluşturulabildiği bilinmektedir. Bilgisayarın ilgi çekici bir cihaz olması, eğlenceli olması, ses ve renkli animasyonlar gibi öğelerle desteklenebilmesi, öğrencilerin ilgi ve motivasyonunun artmasını sağlamaktadır (Kadayıfçı, 1998).

Çoklu ortam uygulamalarının tasarlanmasında değişik ekran tipleri ve uygulamaların kullanıldığı görülmektedir. Bu tasarım öğeleri ve dikkate alınması gereken ölçütlerle öğrenci katılımı ve motivasyonu en üst düzeye çıkarılmaya çalışılmaktadır. Öğrenciler ekranda bir şeyleri çözmek için uğraşırken, henüz sunulmamış olan bazı ek bilgilere ihtiyaç duyabilmektedirler. Bu konuda araştırma yapmaya kalktıklarında da üzerinde çalıştıkları problem ekrandan kaybolmaktadır. Çoklu ortamların birçoğunda bu problem vardır; bir içerik görüntülendiğinde diğeri kaybolmaktadır. Öğrencilerin çoğunluğu bu durumdan hoşlanmamakta ve birçok öğrenci de geri dönerek, ihtiyaç duydukları bilgiye ulaşmakta zorlanmaktadır. Bu şekilde

düzenlenen eğitim ortamları, birçok öğrencinin maksimum bilişsel yükü yüklenemediğini düşünmeden tasarlanmaktadır (Yu, 2003a).

Öğrenenlerin dikkatlerini yeniden çekmek sununun başlangıcına oranla daha zor olmaktadır. Buna karşın, etkileşimli çoklu ortam yazılımlarının kullanıldığı sınıflarda, öğrenciler canlandırmalara, ses ve görüntülere anında ve istedikleri sırayla ulaşabilmekte, böylelikle sınıfta hem öğretmen hem de öğrenciler için daha zengin bir öğrenme ortamı yaratılmış olmaktadır (Sarı, 1993; Akt. Aldağ ve Sezgin, 2003).

Çoklu ortamlarla öğrenme kontrolü öğrencide olabilmektedir. Öğrencilerin, kendi yetenek, hız ve ihtiyaçlarına göre öğrenme imkanı bulunabilmektedir. Böylelikle öğrencilerin öğrenme istekleri ve motivasyonları artarak öğrenme daha etkili kılınabilecektir. Öğrenciler bilgiyi kendi öğrenme stillerine uygun şekilde düzenleyebilmektedirler. Çoklu ortamlar öğrencilerin öğrenmesi, düşünmesi ve öğrenilenlerin hatırlanması için farklı olanaklar sunmaktadır. Öğrenciler ihtiyaçları dahilinde, öğrendiklerini yorumlamak ve gerekli araştırmaları yapmak üzere gezinmeyi bırakabilmektedirler. Çoklu ortamlar kavrama yeteneği düşük ve yüksek öğrenciler için uygun etkileşimler sunmaktadır. Uygun bir çoklu ortam tasarımı hazırlandığı takdirde öğrenme süreci istenilen biçimde gerçekleştirilebilir. Çoklu ortamların sağladığı yararlar uygun olmayan tasarımlar kullanıldığında ise azalabilmekte ya da dezavantaj durumuna da gelebilmektedir.

Çoklu ortam tasarım sorunlarını en aza indirmeye çalışarak, problemlerin çözümünde kullanılabilecek bir yaklaşım olarak sunulan paralel öğretim yaklaşımı (Parallel Instruction Theory), çoklu ortam tasarımında yeni bir alternatif olarak ele alınmaktadır.

Paralel öğretim yaklaşımı; öğrencilerin sınırlı olan bilişsel kapasitelerini daha etkili kullanmalarını sağlamak, yeni öğrendikleri ile önceden öğrendikleri bilgileri karşılaştırmalarını sağlamak, bu karşılaştırmalar yolu ile öğrendikleri arasında neden sonuç ilişkisi kurmalarını sağlamak ve kendi ihtiyaçlarını karşılayacak bilgileri toplama imkânı vermek için uygun tasarımlar yapılması

gereğini vurgulamaktadır. Yaklaşım, ekranların kullanımına ilişkin bazı önerilerde bulunmakta ve çoklu pencere sisteminin kullanılmasını önermektedir (Min, 1996).

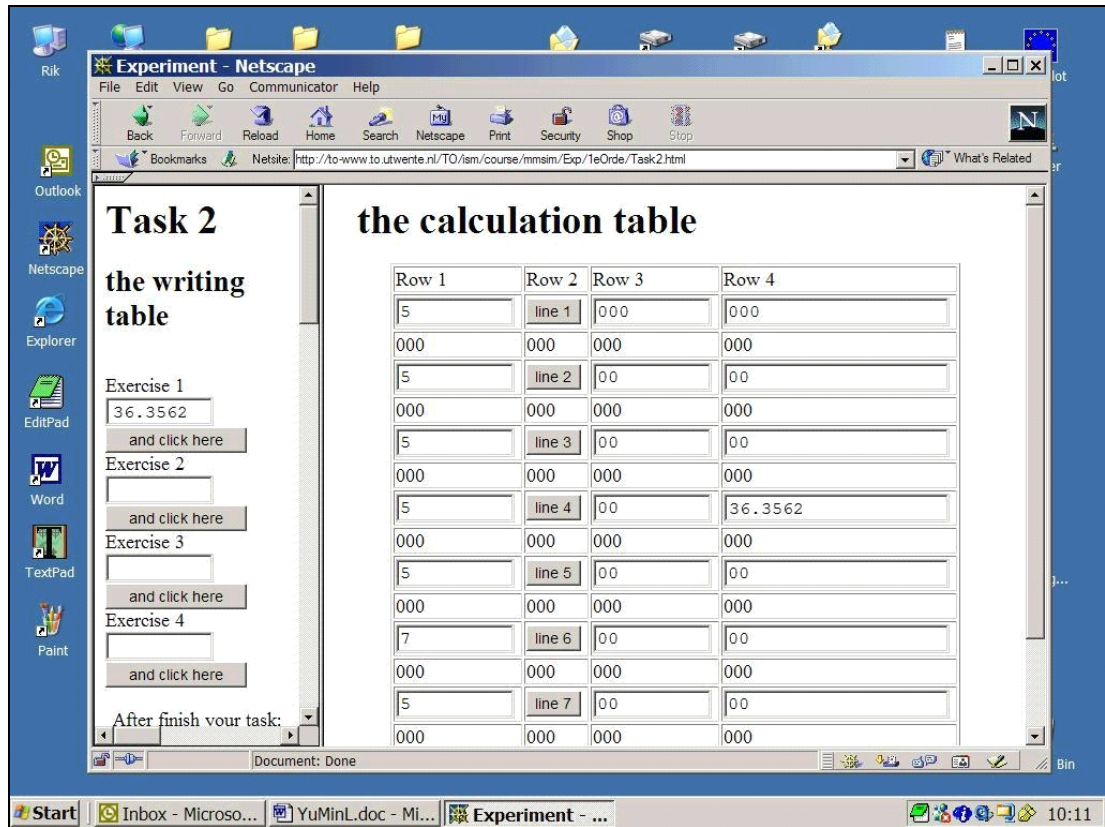
Paralellik, tasarımcıların çalışma ve öğrenme ortamlarını tasarlarken kullandıkları bir tekniktir. Sunulan bilgi tek bir şekilde değil farklı şekillerde ve öğrencilerin ihtiyaç duyacakları konularla ilgili bilgilerin tamamına erişebilmelerini sağlayacak şekilde sunulmaktadır. Herhangi bir bilgi diğeri ile karşılaştırılabilmekte ve öğrenciler başka bir kaynağa başvurmaya ihtiyaç duymamaktadır. Paralellik özellikle bilgisayar ortamlarında hem öğrencilerin hem de tasarımcıların öğrenme ortamlarını düzenlemelerine imkan tanımaktadır. Bu durumda, öğrencilerin bilgileri algılaması için en iyi şekilde motive edilmeleri gerekmektedir. Çünkü neye, ne zaman ve ne kadar ihtiyaçları olduğuna kendileri karar vermektedirler (Yu, Min & Spenkelink, 2003). Önemli olan öğrencilere gerçekten ihtiyaç duydukları bilgileri seçebilecekleri ve kullanabilecekleri bir mekanizma geliştirmektir (Min, 1996).

Temel alınan yaklaşımın üzerinde durduğu çoklu pencere kullanımı, 1980'lerde kullanılan çok pencereli sistemlerden oldukça farklıdır. 1980 yıllarında birbirinden bağımsız olarak pencereler kullanılmıştır. Fakat paralel öğretim yaklaşımı gelişen teknolojiler ile birlikte pencerelerin daha etkili şekilde kullanılarak yüksek kalitede öğrenme ortamları geliştirilebileceğini öngörmektedir (Yu, Min & Spenkelink, 2003).

Paralel öğretim yaklaşımı belirtilen varsayımlarının ışığında farklı pencere kullanımlarını önermekte ve bunu "birinci düzey paralellik", "ikinci düzey paralellik" ve "sanal paralellik" olarak sınıflandırmaktadır.

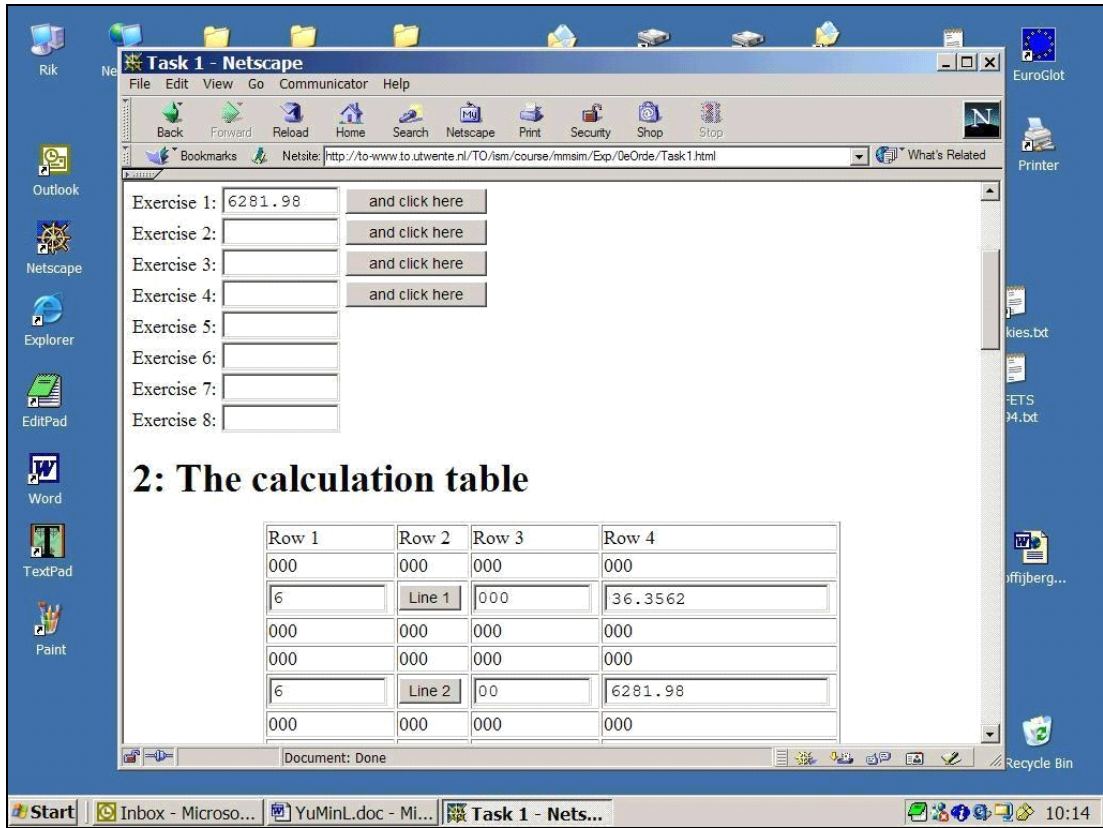
Birinci düzey paralellik, yanlış bilgi akışını önlemek ve öğrencilerin bilişsel olarak aşırı yüklenmesini ortadan kaldırmak için çerçevelerin (frames) kullanılmasını önermektedir. Açılan pencere iki ya da daha fazla çerçeveye ayrılmaktadır. Böylece çerçevenin birinde konu ile ilgili bilgiler sunulurken diğer çerçevelerde ise öğrenci, verilen etkinlikleri gerçekleştirmekte ve verilen görevleri yapabilmektedir. İki'den fazla çerçevenin kullanıldığı durumlarda,

çerçevelerde, verilen görevlere ve bilgi ihtiyacına göre animasyonlar, metinler, grafikler ve öğrencilerin uygulama yapabilecekleri bölümler bulunmaktadır. Birinci düzey paralelliğin bir diğer kullanım şekli de birden fazla ekranı yan yana ve aynı anda kullanmaktır (Min, 2002).



Şekil 1. Birinci düzey paralellik ekran tasarımı (Yu, Min & Spenkelink, 2003).

İkinci düzey paralellik ise, paralel öğretim yaklaşımının üzerinde durduğu bir diğer pencere kullanım şeklidir ve aynı anda açılan ve bir biri ile paralel olan ayrı pencereleri ifade etmektedir. Bu tür pencereler arasında kolaylıkla geçiş yapılabilir. Birinci düzey paralellikteki mantığa çok yakındır. Örneğin; aynı anda açılan pencerelerin birinde konu ile ilgili içerik sunulmakta ve pencere sağ üst köşeye yerleştirilmektedir, diğer pencerede ise konu ile ilgili etkinlikler gerçekleştirilmekte, görevler yerine getirilmekte ve pencere sağ alt köşeye yerleştirilmektedir. Üçüncü pencere ise iki pencerenin ortasında yer almakta ve genel bilgiler bulunmaktadır (Min, 2002).



Şekil 3. Sanal paralellik ekran tasarımı (Yu, Min & Spenkelink, 2003).

Min, Yu, Spenkelink ve Vos Tarafından 2004 Yılında Araştırmada bilgisayar tabanlı görevler için hazırlanan 5 farklı uygulamanın uygulandığı durumda farklı paralellik uygulamaları karşılaştırılmaktadır. Bu çalışmada verilen tüm görevler özet ve kuramsal olmasına karşılık daha önceki çalışmalarda verilen paralel öğretim uygulamalarının çeşitlerini ve nasıl kullanıldığını gösteren benzetim ortamları ile ilgili somut görev ve ortamlardır. Araştırmada veri toplama için, otomatik girişlerden alınan verilerin doğrudan alınması, gözlem ve sonradan yapılan görüşmeler olmak üzere üç farklı yöntem tercih edilmiştir.

Uygulamada biri kontrol görevi olmak üzere toplam beş görev bulunmaktadır. Her görev dört bölümden ve her bölüm bilgiyi okuma, bir şeyler yapma, numara okuma ve bilgisayar formuna okunan numarayı yazma olarak dört parçadan oluşmaktadır. Bu yolla bölünmüş dikkat ve bilişsel yük problemleri geliştirilmiştir. Her görev farklı bir arayüze sahiptir. 18 katılımcının her biri bu beş koşuldaki aynı görevleri her defasında farklı değerlerle tamamlamıştır.

Gerçekleştirilen beş görev paralel öğretim kuramının üç farklı görüntü türü (birinci düzey paralellik, ikinci düzey paralellik ve sanal paralellik) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Toplanan verilerin değerlendirilmesi sonucunda ilginç sonuçlar ortaya çıkmıştır. Ortalama tepki sürelerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Katılımcılar tarafından birkaç yerde hata yapılmıştır. Bunun sonucunda bu veriler istatistiksel analizlerde kullanılamamıştır. Bazı bölümlerde katılımcılar rakamın değerini okurken görevin parçalarını unutmuşlardır. Bu durumda bilişsel yük çok fazladır.

Bir başka araştırmada ise; öğrencilerin birinci düzey paralellik tasarımını tercih ederken sanal paralellik tasarımını benimsememeleri Yu (2002b) tarafından daha önceden yapılan araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Yapılan gözlemlere göre kontrol görevinde katılımcıların %15'i bilgiyi ve problemi iki kez kontrol ederken hiçbir katılımcı üç kez kontrol etmemiştir. Bu da bize bazı katılımcıların bilişsel yükten dolayı kullanıcı arayüzünü, bilgiyi ya da değerlerin büyüklüğünü hafızalarında zor tuttıklarını göstermiştir. Araştırma sonuçları daha önceden yapılan paralel öğretim kuramı çalışmalarıyla tutarlılık göstermektedir.

Görev zorluğu ve kullanıcı rahatının paralelizme etkilerinin ölçülmesinde yapılan bir araştırma; Hollanda da Twente Üniversitesi'ndeki Eğitim Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesinde toplam 20 katılımcı ile yürütülmüştür. Uygulamada paralel öğretim kuramıyla ilgili beş görevi içermektedir. Her görev farklı web sayfaları şeklinde paralel öğretimin farklı tasarımlarından faydalanılarak tasarlanmıştır. Beş görev içinde bulunan dört görev sıradan görevler iken beşinci görev web tabanlı öğrenme ortamındaki paralelizmin önemini ölçmeye yönelik bir görevdir (Yu, 2002b).

Yapılan gözlem, veri inceleme ve görüşmelerden sonra şu sonuçlara varılmıştır;

1. Paralelizm ve Paralel Öğrenme Kuramı web tabanlı öğrenme ortamlarında oldukça faydalıdır.
2. Verilen pencereler arasındaki mesafe öğrenmenin kalıcılığını-etkililiğini ve öğrenenlerin motivasyonunu etkilemektedir. Paralelizm ve Paralel Öğrenme Kuramı öğrenme ve çalışma sürecinde bilişsel yükü azaltmaktadır.
3. Öğrenciler genel olarak birinci düzey paralelliği seçerken kullanılan fare üzerinde teker olması durumunda sanal paralelliğinde tercih edilebileceği görüşünü bildirmişlerdir. Normalde uzun web sayfalarında bilgiye ulaşmak için kaydıra çubuklarının kullanımı fazladan zaman ve enerji ihtiyacı gerektirirken farenin tekeri ile kolaylıkla ulaşabildikleri görülmüştür.
4. Dil öğretiminde öğretmen ihtiyacı hala devam etmektedir.
5. Zayıf kısa süreli belleğe sahip bireyler için bilgiler arasındaki mesafe önemli sorunlara yol açmaktadır.

Paralel öğretim kuramı ile ne yapılabileceğini gösteren bir diğer araştırmada; kurama uygun tanımlanan çalışma ortamı için bir tasarım yapılmış ve uygulamaya konulmuştur. Çalışmada bir şirket yönetiminde çalışanların organizasyon becerileriyle ilgili uygulamalara yer verilmiştir. Bu süreçte yaklaşık 1500 değişkeni olan karışık bir strateji yönetimi için bir tablolaştırma programı geliştirilmiştir. HyperCard programıyla hazırlanan prototiplerden sonra gerçek program Toolbook Multimedia 3.0 ile MS Windows işletim sistemine göre hazırlanmıştır. Ancak bu ortam paralel öğretim kuramında bahsedilen bir öğrenme ortamı değil bir çalışma ortamıdır. Çalışma ortamıyla öğrenme ortamları benzer özellikler gösterdiğinden bu uygulama sonuçları da paralel öğretim uygulamaları açısından eğitim ortamı tasarımlarını ilgilendirmektedir (Agelink, Boer, Tebbe & Peters, 1997).

Uygulama sürecinde kullanıcıların, bilginin, geri bildirim veya yönlendirmelerin bir arada görülebileceği paralelizme dayanan bir ortama ihtiyaç duydukları göze çarpmaktadır. Denekler özellikle birinci düzey paralellik uygulamasıyla çalışmayı tercih etmişlerdir.

Bu yaklaşım ile yakın ilişkisi olan kuramlar, yaklaşımın daha derinlemesine anlaşılmasını sağlayacak ve tasarımlarda dikkate alınması gereken temel özellikleri ortaya koyacaktır. Kendi bakış açısı ile ortaya çıkan ve problemlerin çözümünde yapıcı fikirler ortaya koyan paralel öğretim yaklaşımı; bilişsel yük (cognitive load), bölünmüş dikkat (split attention), ikili kodlama (dual coding) ve bilişsel esneklik (cognitive flexibility) gibi kuramlar üzerine oturtulmuş durumdadır (Yu, T. 2002).

Bilişsel yük kuramı, insanların sınırlı bilişsel kapasitelerini etkili şekilde kullanmalarını sağlayacak öğretim yöntemlerinin geliştirilmesi ile ilgilidir ve öğrenilenlerin bu yolla yeni durumlara uygulanması üzerinde durur. Bilişsel yük kuramı, sınırlı olan çalışma belleği (working memory) ve sınırlı olmayan uzun süreli belleği içine alan bilişsel yapıya dayanır. Bilişsel yük kuramına göre çalışma belleğinin sınırlı olan kapasitesi ve yapısı, öğretim ortamlarını tasarlarken göz önünde bulundurulur. Önemli olan bu kapasiteyi göz önünde bulundurarak bilgilerin sunulması ve uzun süreli bellekte zihinsel yapıların oluşmasına imkan tanınmasıdır. Geleneksel öğretim ortamlarındaki görevler ile bilişsel yük kuramına göre hazırlanan görevler karşılaştırıldığında, bilişsel yük kuramına göre hazırlanan görevler daha kısa sürede tamamlandığı, daha az zihinsel çaba gerektirdiği, daha iyi öğrenme sağladığı ve transfer düzeyleri daha yüksek olduğu için daha etkili olarak bulunmuştur. Öğretimde bilişsel yük zor görevlerin öğrenilmesinde önemli bir faktördür. Öğrenmede transferin gerçekleştirilebilmesi için bilişsel yükün öğrenme bağlamlarında kontrol edilmesi gerekmektedir. Bilişsel yük kuramına göre yapılan araştırmalarda kullanılan görev özellikleri; görevin şekli, görev zorluğu, çoklu ortam kullanımı, zaman sınırlaması ve öğretim hızı olarak belirlenmiştir. Zihinsel çaba, zihinsel yük ve başarı (performans) bilişsel yükün bir göstergesidir. Bilişsel yük puanlarının hesaplanmasında öğrencilerin bir testte yaptıkları doğru sayısı, yanlış sayısı, görevi tamamlama süresi ve görevi tamamlarken gösterdikleri zihinsel çaba göz önünde bulundurularak hesaplanır. Bilişsel yükün hesaplanmasında zihinsel çaba ve performansın birlikte ele alınması, bilişsel olarak aşırı yüklenmenin yeterli olmamakla birlikte önemli bir göstergesidir (Paas, Tuovinen, Tabbers & Van Gerven, 2003).

Bölünmüş dikkat, paralel öğretim yaklaşımıyla ilgili olarak, dikkatin uyarıcılara yöneltilmesi, uyarıcılara verilen tepkiler ve uyarıcı seçim işlemlerini kapsamaktadır.

Çevredeki uyarıcılar genelde çok sayıdadır ve organizma bir tür uyarıcı bombardımanına tutulur. Bu durumda genellikle uyarıcıların birine ya da belirli bir kaçına dikkat edilir. Dikkat edilen dışında kalan uyarıcıların ise kısmen farkında olunur ya da kısa bir süre sonra uyarıcı silinir. Dikkat süreci başlı başına bir seçiciliği de beraberinde getirmektedir. Bu seçiciliği belirleyen belirli etmenler bulunmaktadır. Bunlar arasında, uyarıcının fiziksel özellikleri, uyarıcının içinde bulunduğu ortam, bireyin genel güdülenme durumu, uyarıcının birey için ayırt edici özelliği vb. sayılabilir (Mailm, 1994; Pashler, 1998; Undenvood, 1976; Akt. Irak, 1999).

Sözü edilen bu özellikler dikkate ilişkin bir kapasite işleyişinin var olduğu sonucunu doğurmuştur. Buna göre, çevrede dikkat alanına girebilecek tüm uyarıcılara karşı organizmanın bir seçme işlemi yaptığı, bu seçme işlemini yaparken de, genel dikkat kapasitesi özelliklerinin belirleyici olduğu ileri sürülmüştür (Mailm, 1994; Akt. Irak, 1999)

Kahneman, (Akt. Irak, 1999) geliştirdiği "dikkatin kapasite modeli" (capacity model of attention), duyuşsal uyarıcının algılanmasından tepki aşamasına kadar geçen sürecin işleyişi ele alınmaktadır. Mevcut kapasite ile, duyuşsal uyarıcıların merkezi işlemciden geçerek bir tepki yaratmasından önceki ilk adımda, o andaki eski ve yeni tüm uyarıcılara ilişkin dikkat kapasitesindeki yoğunluğun öne çıkması ifade edilmektedir.

Dikkate ilişkin yapılan sınıflamada, organizmanın yerine getirdiği işlemler esas alınmaktadır. Bu yaklaşıma dayalı olarak odaklanmış dikkat (focused attention) ve bölünmüş dikkat (divided attention) sınıflamasının yapıldığı görülmektedir. Bazı kaynaklarda odaklanmış dikkat terimi, seçici dikkat (selective attention) terimiyle eşanlamlı olarak kullanılmaktadır. Odaklanmış dikkat, bireyin bir uyarıcı dizisi/serisi içinde yalnızca bir tek uyarıcıya yönelmesi durumu iken; bölünmüş dikkat, bireyin aynı anda birden

fazla uyarıcıya yönelmesi durumudur (Eysenck ve Keane, 1990; Reddy, 1991; Mailm, 1994; Undenvood, 1976; Akt. Irak, 1999).

Organizma, dış çevreden gelen uyarıcılara karşı bir seçme işleminde bulunur. Aynı anda başka bir uyarıcıya dikkat edilse bile, bizim için çok belirleyici veya önemli olan bir uyarıcının ortaya çıkması, dikkatimizin o yöne kaymasını bir anlamda otomatik olarak zorunlu kılmaktadır. Yapılan bu işlem gerçekte, dikkat sisteminin uyarıcılara karşı yaptığı seçme işleminin bir sonucudur. Özetle, aynı anda bir uyarıcı dizisi/serisi içinde dikkatin bir tek uyarıcıya yöneltilmesi başlı başına bir seçiciliktir (Klatzky, 1980; Shiffrin ve Gardner, 1972; Shiffrin ve Schneider, 1977; Shiffrin, Pisoni ve Castaneda-Mendez, 1974; Akt. Irak, 1999).

Bölünmüş dikkat, dikkatin birden fazla uyarıcıya yöneltilmesi olarak tanımlanmaktadır. Dikkat işleyişinde önemli bir ayırım, çevrede dikkati çeken uyarıcı sayısının değil organizmanın bilinçli ve farkında olarak bu uyarıcılardan ne kadarına dikkat ettiğiidir. Diğer bir deyişle eğer bir bölünmüş dikkat işleyişinden söz ediliyorsa, bu durumda organizmanın en az iki uyarıcıya bilinçli olarak dikkatini yöneltilmesi gerekmektedir (Baddeley, 1990, Eysenck ve Keane, 1990; Jennings, ve Coles, 1991; Moray, 1970; Akt. Irak, 1999).

Bölünmüş dikkat çalışmalarından elde edilen sonuçlar bazı tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Bunlardan ilki, uyarıcının sunum türünün (görsel ya da işitsel) olası dikkat kapasitesinde nasıl bir değişiklik yarattığıyla ilgilidir. Odaklanmış dikkat çalışmalarında bile, uyarıcının görsel ya da işitsel sunumunun farklı sonuçlar yarattığı bilinmektedir. Bu nedenle aynı anda iki uyarıcıya dikkat etmenin ya da aynı anda birden fazla uyarıcının sunulmasının bu kapasite işleyişinde nasıl bir farka yol açacağı tartışılmaktadır (Corteen ve Wood, 1972; Moray, 1970; Pashler, 1998; Shiffrin, Pisoni ve Castaneda-Mendez, 1974; Shiffrin ve Schneider, 1977; Akt. Irak, 1999).

Organizmanın çevresinde bir uyarıcının var olması durumunda birey uyarıcıya dikkat etmese de, beynin buna belli oranda bir tepki verdiği artık yaygın olarak kabul gören bir açıklamadır. Odaklanmış ve bölünmüş dikkat konusunda yapılan çalışmalar, deneklerin dikkat etmedikleri uyarıcıların fiziksel özellikleri konusunda bilgi sahibi olduktan sonra ortaya konulmuştur (Baddeley, 1990, Eysenck ve Keane, 1990; Jennings, ve Coles, 1991; Moray, 1970; Pashler, 1998; Akt. Irak, 1999).

Paivio' ya göre insan bilinci, dil ve sözel olmayan nesne ve olaylarla ilgilenme konusunda uzmanlaşmış olması bakımından tekdir (Ryu ve diğerleri, 2000; Akt. Ataman, 2004).

Sözel ve görüntüsel sistem olarak varsayılan iki bilişsel alt sistemde, sözel sistem; dil ile ilgili uyarıcıları algılama ve yorumlamada kullanılan uzmanlaşmış sistemdir. Sözel olmayan (görüntüsel) sistem ise nesne veya olayları algılama, bunlarla ilgili işlemleri gerçekleştirmede kullanılan sistemdir. Bu iki sistem hem referans olarak, hem de çıktılarında yararlanılarak kullanılır. Başka bir söyleyişle sözel ve sözel olmayan bilişsel sistemler birlikte ve eşgüdüm içinde çalışırlar (Kearsley, 2001; Akt. Ataman, 2004).

İkili Kodlama Kuramındaki varsayımlarından yola çıkan araştırmacı Mayer, Baddeley'in Çalışma Belleği Modeli'nden (Model of Working Memory), Sweller'in Bilişsel Yük Kuramı'ndan (Cognitive Load Theory), Wittrock'un Türetimci Kuramı'ndan (Generative Theory) ve Mayer'in Anlamalı Öğrenme Modeli'nden de (Model of Meaningful Learning) yararlanarak Çoklu ortamlı öğrenmede Bilişsel Model (Cognitive Model of Multimedia Learning) geliştirmiştir (Aldağ ve Sezgin, 2003).

Modelin dayandığı temel varsayımlar şunlardır (Mayer, 2001; Akt. Aldağ ve Sezgin, 2003):

- Görsel ve işitsel deneyimler/bilgiler birbirinden farklı bilgi-işleme kanalları tarafından işlenir.
- Bilgi-işleme kanallarının bilgi/deneyim-işleme kapasiteleri sınırlıdır.

- Bilgiyi/deneyimi kanallarda işleme süreci, birbiriyle tutarlı bilişsel semboller oluşturmaya yarayan etkin bilişsel bir süreçtir.

Model, temel aldığı kuramlarla tutarlı olarak, bilgi-işleme sürecinde üç önemli bilişsel işlev üzerine odaklanır; bilgileri seçme, bilgileri düzenleme ve bilgileri bütünleştirme (Mayer, 2001; Akt. Aldağ ve Sezgin, 2003). Bilgileri seçme sürecinde; ilgili sözcükler sözel çalışan bellekte, ilgili imgeler ise görsel çalışan bellekte işlenmek üzere seçilir. Sonra seçilen sözel bilgiler sözel bilişsel sistemde, görsel bilgiler ise görsel bilişsel sistemde düzenlenir. En sonunda düzenlenen sözel ve görsel bilgiler, birbirleriyle ve önceki bilgilerle bütünleştirilir (Aldağ ve Sezgin, 2003).

Paivio tarafından oluşturulan İkili Kodlama Kuramı ve Mayer tarafından oluşturulan Çok Ortamlı Öğrenme Bilişsel Modeli, çoklu ortam uygulamalarına kuramsal bir çerçeve oluşturmaktadır. Uzun yıllar süren araştırmalar sonucunda Mayer, çoklu ortam tasarımlarına rehberlik edecek çeşitli ilkeler belirlemiştir. Bunlar; çoklu temsil ilkesi, özlülük/tutarlılık ilkesi, kanal ilkesi, aşırılık ilkesi, birliktelik ilkesi, bireysel farklılıklar ilkesidir. Çoklu ortam uygulamalarında İkili Kodlama Kuramı ve Bilişsel Model çerçevesinde yürütülen pek çok araştırma sonucu göstermiştir ki (Aldağ ve Sezgin, 2003):

- Sayfa içerisindeki resimle ilgili açıklamalar veya etiketler resmin altında, üstünde veya üzerinde verilmelidir.
- Resim veya canlandırmaların yazılı metinlerle aynı anda verilmesi, bilişsel yüklemeye neden olmaktadır.
- Resim veya canlandırmalar işitsel biçimde açıklayıcılarla desteklenmelidir.
- Konu ile ilgili olmayan eklemelerden, süslemelerden kaçınılmalıdır.
- Birbiriyle ilgili olan sözcük ve resimler eşzamanlı olarak sunulmalıdır.

Bilişsel Esneklik kuramı, iyi yapılandırılmamış bilgi alanlarında içeriğin aşırı basitleştirilmesi sonucunda öğrencilerin yanlış kavramsallaştırmalar yapmaları ve farklı bakış açılarını geliştirememeleri sorununu gidermek için öğretimde bilginin farklı gösterimlerinin olması gerektiğini vurgular. İleri

seviyede bilgi edinimini arttırmak, öğrencileri bilişsel olarak esnek kılmak ve öğrencilere farklı bakış açılarını kazandırmak için materyal farklı şekillerde düzenlenerek ise koşudur. Böylece bilginin farklı gösterimleri ile bilişsel yapının bir çok kez farklı açılardan tekrar düzenlenmesi sağlanır. Bu sayede atıl (inert) bilgi yerine durumdan duruma transfer edilebilen bilgi edinilir. Öğrencinin edindiği bilgileri transfer edebilmesi, onun uzman seviyesine çıkması yani karşılaştığı problemlere bu bilgilerini transfer ederek çözüm getirebileceği anlamına gelmektedir (Karadeniz, 2004).

Bilişsel esneklik kuramı, Piaget'in Genetik Epistemoloji kuramının bilişsel gelişim kavramından yola çıkarak Ausubel'in Anlamlı Öğrenme kuramının, önceki ve yeni bilgiler arasında ilişki kurulması kavramlarını merkez alır. Ayrıca Salomon'un ortam ve öğrenme etkileşimi ile ilgili düşüncelerini ve Bruner'in bilişsel gelişim, buluş yoluyla öğrenme ve problem temelli öğrenme ile ilgili çalışmalarını temel alır (Karadeniz, 2004).

Bilişsel esneklik kuramı, iyi yapılandırılmamış bilgi alanları için tasarlanmıştır. İyi yapılandırılmamış bilgi alanlarının iki temel özelliği bulunmaktadır: (1) bilginin uygulanması gereken durumların karmaşık olması ve bir çok, geniş kavramsal yapıların eşzamanlı etkileşimlerini gerektirmesi ve (2) bu durumların benzerlikleri olsa bile birbirlerinden farklı, kısacası düzensiz olmalarıdır. Bu bilgi alanlarına örnek olarak tıp, tarih ve edebiyat verilebilir. Bunlardan tıp alanı ele alındığında; bir doktorun hastasına teşhis koyabilmesi için, sadece kendi branşını bilmesinin yeterli olmadığı bir gerçektir. Bununla birlikte diğer branşlar hakkında bilgi sahibi olması ve bu alanların birbirileri ile olan karmaşık ilişkilerini bilmesi gerekir. Bir doktor, her hastaya özgü belirtileri tespit eder ve o hastaya özgü teşhis yöntemlerini belirler (Karadeniz, 2004).

Bilişsel esneklik kuramı, insanları bilgi ve deneyimlerini daha önce karşılaştıklarından farklı durumlarda kullanabilmeleri için onları seçme, uyarılma ve birleştirme durumlarına hazırlar. Paralellik yaklaşımıyla birlikte bilginin yeni durumlarda esnek uygulamalarına olanak verebildiği görülmektedir.

Paralellik yaklaşımında; motivasyon, gerektiğinde bilgiye birden fazla biçimde anında ulaşma ve bilginin istenildiğinde anında kullanılması gibi unsurların bir araya getirilerek, çoklu ortam tasarımlarının başarılı olabileceği fikri yaygın olarak görülmektedir. Birçok kuramı destek almasına karşın çoklu ortam tasarımında; paralel öğretim yaklaşımının öngörülleri ve paralellik düzeylerinin etkililiği ile ilgili yeterli araştırma bulgusu bulunmamaktadır. Yapılan bazı araştırmalar, paralel öğretim yaklaşımının bilgisayar destekli özellikle de çoklu ortam ve hiper ortamlardaki öğrenme üzerinde başarılı sonuçlar verdiğini göstermesine rağmen yeni bir tasarım yaklaşımı olan paralel öğretimin halen test edilmesi gereken bazı özellik ve yönleri vardır (Yu, 2002a). Ayrıca Türkiye'deki eğitim literatürü açısından ele alındığında ülkemizde bu alanda tamamlanmış araştırmaya rastlanmamaktadır. Öğrencilerin, farklı paralellik düzeyleri ve bu düzeylerde oluşturulan çoklu ortamlarda bilgi akışı ve bilginin kullanılmasına yönelik etkinliklerinin sonuçları ile uygun paralellik düzeyinin belirlenmesine katkı sağlayabilir. Bu nedenlerden dolayı paralel tasarımla hazırlanmış çoklu ortamlar konusunda eğitim araştırmalarının yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırma, eksikliklerin giderilmesine ve ihtiyaç duyulan deneysel bulguların ortaya çıkarılmasına katkıda bulunmak umuduyla planlanmış ve gerçekleştirilmiştir.

Amaç

Bu araştırmanın genel amacı çoklu ortamlarda paralellik düzeyinin öğrenme süresi, başarı ve transfere etkisini belirlemektir. Bu genel amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

Farklı paralellik düzeylerinde hazırlanan çoklu ortamda öğrenen öğrencilerin;

1. Öntest-sontest başarıları arasında farklılık var mıdır?
2. Transfer becerileri arasında farklılık var mıdır?
3. Çalışmaları tamamlama süreleri arasında farklılık var mıdır?

Önem

Çoklu ortamların eğitimde uygulamaları gün geçtikçe artmaktadır. Öğrenci ihtiyaçları, bireysel farklılıkları, motivasyon gücünü ve bilgi yükünün ağırlığı gibi argümanlar dikkate alınarak geliştirilen çoklu ortam tasarımlarıyla eğitim sorunlarının en aza indirilmesi amaçlanmaktadır. Bu araştırma, çoklu ortam tasarımında yeni bir yaklaşım olması bakımından güncel; araştırılmamış değişkenleri araştırma bakımından özgündür. Paralellik düzeyleri dikkate alınarak, çoklu ortam tasarımlarının hazırlanmasına ve işlevliliğinin artmasına ışık tutacak verilerin elde edilmesi ve bu alanda yapılabilecek diğer araştırmalara temel oluşturabilmesi açısından önemlidir.

Sınırlılıklar

Araştırmada, öğrenci grubu ilköğretim 7. sınıf öğrencileriyle sınırlı olup, her düzey için 20, toplamda 60 öğrenci ile sınırlıdır.

Uygulama konusu, bilgisayar dersi Excel paket programında kullanılan formüller dikkate alınarak hazırlanmış yazılımlar ile sınırlı olup, 40'ar dakikalık, 4 ders saatinde uygulanmıştır.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde paralel öğretim yaklaşımı ve bu yaklaşımın temel aldığı bilişsel yük, bölünmüş dikkat, ikili kodlama ve bilişsel esneklik kuramları ile ilgili ayrıntılı bilgilere yer verilmektedir.

Paralel Öğretim Yaklaşımı

Farkında olmamıza rağmen paralelizm günlük hayatta ve eğitim açısından sınıflarda oldukça önemli bir olgu haline gelmektedir. Öğretmen merkezli doğrusal ve sıkıcı dersler tek yönlü iletişimin olduğu durumları oluşturmaktayken, gerçek öğrenme ortamları, iki yönlü iletişim imkanının bulunduğu durumlardır. İki yönlü iletişim imkanı tanıyan, iyi öğrenme ortamları oluşturabilmek için paralel öğretime ihtiyaç vardır (Min, 1994; Agina, 2003).

Bilgi içeriğine, resim veya yazı olarak görüntüsüne, büyüklüğüne ve modellenmesine göre sınıflandırılabilir. Paralelizm kavramının arkasında yatan felsefe de farklı görüş açıları daha büyük ekranlar ve bilginin farklı katmanları paralel bir şekilde çalıştırılarak kullanılmasıdır (Yu, 2003a).

Bir tasarım teorisi olarak paralel öğretim kuramı bilgisayar benzetim programlarıyla yapılan çalışmalar ve araştırmalar sonucunda geliştirilmiştir (Yu, 2003a).

Paralel öğretim kuramı; yapma ve öğrenme ortamlarında benzetimlerin geliştirilmesiyle Min tarafından bulunmuş ve geliştirilmiştir (Yu, 2003a).

Min öğretim sürecinde benzetim ortamlarının öneminin çok fazla olduğunu ancak paralelizmin temel oluşturduğu fikrini vurgulamaktadır (Min, 1992). Açık öğrenme ortamlarındaki benzetimler, öğretim olmadan ya da iyi yapılandırılmamış öğretimde başarısız olmaktadır. Min'in Stryker Boudeier ortaklığında Limburg Üniversitesinde binden daha fazla tıp öğrencisiyle yaptığı çalışmalarda, oluşturulan çalışma ekranları ve çalışma materyallerinin paralel olarak kullanılması ve daha sonra aynı sistemin Miltenburg tarafından kendi ekonomi derslerinde kullanılmasıyla ortaya çıkan sonuç, bu uygulamanın başarıya ulaşma için temel olduğunu ortaya koymuştur (Min, 2002).

Macintosh ve kişisel bilgisayarların gelişmesi ve kullanımın yaygınlaşması ile birlikte daha önceleri çalışma kağıtları üzerinde hazırlanan paralel öğretim uygulama ortamları modern bilgisayar ekranlarına taşınmış ve çoklu ortam uygulamaları içerisinde geliştirilmiştir. Min, 1984'den 1988'e kadar Apple bilgisayar sistemleri için paralel pencerelerle ilgili birçok simülasyon programları tasarımı çalışmalarında bulunmuştur. Bu geliştirme sürecinin sonunda kağıt üzerinde hazırlanan öğretim materyallerinin bilgisayar ortamında daha etkili sonuçlar verdiği bulgusuna ulaşmışlardır (Min, 2002).

Benzetim programları oluşturmak için, öğretmenlerin elektronik ortamları kullanması ucuz ve pratik bir yöntemdir. Bu öğrenme ortamlarının oluşturulması için kullanılacak birçok bilgisayar programı bulunmaktadır (Min, 2002). Günümüzde pilot eğitimlerinde kullanılan benzetim ortamları, kimya deneylerinin bilgisayarda hazırlanan ortamlar kullanılarak gerçekleştirilmesi ya da coğrafya dersinde yer yüzü şekilleri ve hareketleri hakkında hazırlanan ortamlardan faydalanılması ve benzeri uygulamalar bilgisayar üzerinde tasarlanıp kullanılabilir.

Paralel öğretim kuramı bazı açılarından bilişsel psikolojiden alan öğrenme ve öğretme araçlarının temel alındığı paralelizm uygulamalarının kullanıldığı bir öğretim tasarımı kuramıdır (Yu, 2003a)

Açık öğrenme ortamlarına paralel öğrenme kuramının faydalı olacağını düşündüren 4 temel nokta (Min, 1996);

1. Öğrenenlerin kısa süreli belleğinin sınırlı olması durumunda bilginin parçaları veya detayları kaybedilebilir. Bundan dolayı ekranlarda yeni veriler gelmesine rağmen eski bilgiler parça parça görüntülenebilmesi,
2. Öğrenen eskiyi ve yeni verilenleri karşılaştırmak istemesi,
3. Öğrenen karşılaştırmaları ve onaylamaları tekrarlayarak bilgiler arasındaki ilişkiyi öğrenmek istemesi,
4. Öğrenen bilgi pencerelerini kendi isteğine göre düzenlemeyi, pencereler arasındaki geçişi kendisi sağlamayı ve pencereleri karşılaştırmayı istemesidir.

İnteraktif bilgisayar destekli çalışma ortamlarında, görüntü ve sesin birlikte veya ayrı olarak kullanıldığı farklı benzetim süreci çeşitleri kullanılmaktadır. Dikkat, elektronik ürünler ya da interaktif çalışma ortamları üzerine çekilmiştir. Önceleri kağıt üzerinde yapılan çalışma ortamları bu şekilde bilgisayar ekranlarına taşınmıştır. İnteraktif kullanıcı ile sistem arasındaki çift yönlü iletişimin ihtiyacını içeren ve bilgisayar destekli olan ortamları açıklamaktadır. Kullanıcı bilgi ile biraz ilgili ya da daha fazla ilgili bütün yönleri alabilir. Elektronik ortamlarda çalışma, destek ve isteğin devamlı olduğu bir süreçtir. Bu hareketli sistemde kullanıcı ihtiyacı olanı seçer ve kullanabilir. Bununla birlikte bazı interaktif çalışma ortamlarında bu mümkün değildir. Bu sorunu aşılması için paralel öğretimin temel ilkeleri devreye girmektedir (Min, 2005).

Öğrenme ortamında, gözlerin ve kulakların doğru yere odaklanıp gerekli bilgilerin alınması için hazırlanan yazılımlar oldukça önemlidir. Paralel öğretim uygulamalarında kullanıcı gözünün rahatlıkla odaklanabileceği, okuyabileceği pencereyi ve kulağıyla istediği bilgiyi dinleyebileceği ortamları kendisi seçer (Min, 2005).

Geleneksel bilgisayar yazılım ortamlarında öğrenmeye çalışan hazırlıksız bireyler, gereğinden fazla enerji harcamaktadır. Bazı eğitimciler, tecrübesiz kişilere, bilginin çeşitli farklı yollarla dağıtılması gerektiğini vurgulamışlardır. Bununla beraber diğer uzmanlar, öğretimin ya da öğrenme ortamının heyecanlı, zor ve çelici olduğunu söylemektedir. Bazı araştırmacılar, öğrenme ortamında bütün bilginin bulunması gerektiğini belirtmişlerdir. Literatürde öğrenme veya çalışma ortamında nasıl kusursuz bir transfer gerçekleşebileceğinin uygulamaları bulunmaktadır. Ancak bu yönlendirmeler harfi harfine uygulanamamaktadır. Öğretim programına ve hedef gruba bağlı olarak tasarım şeklinin ve tasarımcının neleri ekleyip nelerden uzak durması gerektiği değişiklik göstermektedir (Min, 2005).

Genel olarak kullanılan televizyon, video ve teyp gibi uzaktan kontrollü ortamların bulunduğu öğrenme durumlarında bireyler, istedikleri görsel veya duyuşsal ortamı seçerek öğrenmelerini gerçekleştirirler. Bunu yanında bilgisayar destekli çalışma ortamları gibi açık öğrenme ortamlarında doğrusal ilerlemeler yerine öğrenenin istediğı yaklaşımı seçme özgürlüğü bulunmalıdır (Min, 2005).

Televizyonlar, doğrudan programların sunumu için tasarlanmıştır. Ses ve görüntünü bağlantılı olarak verildiğı doğrudur ancak paralel öğretim uygulamalarından sayılamaz. Çoklu ortam bilgisayarlarındaki mevcut problem paralel öğretim uygulamalarında algının tek kanalda işleyişidir. Bir resim görünürken aynı zamanda diğer resimler görülememektedir. Bu durum hafıza kullanımını gerektirecek ortamlarda bir problem olarak görülmektedir. Aynı olgu sesli ortamlarda da ele alınabilir (Min, 2005).

Genelde interaktif uygulamalar ile benzetim eğitim ortamlarına özel bu uygulamalarda ifade edilen şartlar ekranların bir bölümünde gerçekleşmektedir. Bilgisayarların ekranlarının küçük olması sorunu engelinden uzaklaşılammıştır. Geçerli bilgi için hazırlanmış öğretim programları derslerin farklı bölümleri için kullanılabilir. Öğrenci bilgiyi hiçbir şey yapmadan görmek ister. Eğer tasarımcı bunu gerçekleştirmezse ürünü kullanılmayabilir (Min, 2005).

Min kendi benzetim programları için çeşitli öğretim yöntemleri araştırmış ve geliştirmiştir. Geliştirilen ve uygulanan bu yöntemlere göre paralel öğretimde kullanılması gereken 6 önemli öge şunlardır (Min, 1992);

- Bir öğrenci kılavuz kitabı (programın yanında),
- Dağınık ve bol çalışma kağıtları (programın yanında),
- Uygulamanın interaktif ve yüksek görüntülü kavram haritası (paralel pencere içerisinde),
- Bir yardım sistemi (paralel pencereler içerisinde),
- Zeki geribildirimler olarak görüntülü anlatımlar (paralel pencere içerisinde),
- Bir öğretim uygulaması, Bilgisayar destekli yazılım (paralel süreç içerisinde).

Benzetim Süreci

Benzetimler paralel hazırlanmış olsa bile tasarımcı için ne zaman ve niçin önemli olacağı gerçeği bilinebilir mi? Tüm bilenen kullanılan uygun olmayan araçlar sunumlar için gereksidir. Tüm bu araçlarla ders süresince daha önceden verilen soruların yanıtları çabuk bir şekilde geri alınabilmelidir. Kullanıcılara görüntü ve sesin yanı sıra yazılı ya da şekilli anlatımlara da yer verilmelidir. Benzetim süreci ve paralel sunumlar arasındaki ideal dengenin yakalanması gerekmektedir. Paralel öğretim uygulamalarında gerçekleştirilen benzetimlerle kullanıcı ya da öğrenenin tüm algılarına hitap ederken yazılıma eklenebilecek veya eklenemeyecek durumlara dikkat edilmedir. Basit benzetim programları ve araçları genellikle işlenmiş bilgi içermez. Konu hakkındaki işlenmiş bilgi benzetim ya da konunun dersin bir bölümünde değinilen bölümünü oluşturur. Genel olarak öğretim programları ve dersler öğrenme araçlarına farklı öneriler sunar. Benzetim onlardan biridir. Sınıf dersleri öğretim uygulamaları çalışma materyalleri, laboratuvar bölümleri ve öğretim kitapları diğer araçlar olarak kullanılabilir. Tüm bu araçlar öğretim

materyalleri olarak tek yönlü veya iki yönlü araçlar olarak yer almaktadır. Çift yönlü olan araçlar öğretimde daha önemli bir rol oynamaktadır (Min, 2005).

Kağıt Tabanlı Paralel Öğretim Uygulamaları

Benzetim programları kağıt destekli ya da öğretim materyalleri olarak hazırlanabilir. Kağıt materyallerin benzetimler şeklindeki öğretim uygulamaları yapılan çalışmalarda oldukça başarılı olduğu ispatlanmıştır. Van Schaick Zillesen ve Gmelich Meijling tarafından 1990'lar da elektronik öğretim materyalleri ile kağıt materyallerin rolleri arasındaki karşılaştırmalar ve benzetimler araştırılmıştır. 1992-1994 yıllarında yapılan araştırma ve uygulamalarındaki sonuçlar bize ardışık durumların olumlu ve olumsuz yönlerini ve paralel öğretim yönteminin ne olduğu hakkında fikir vermektedir. Bu sonuçlardan paralel öğretim yönteminin burada önemli bir rol oynadığı gösterilmektedir. Görünen ortam ve yazılım metotları henüz istenilen başarıda geliştirilememiştir. Bu sürede öğrenme araçlarında birden fazla görev kullanılmamaktadır. Paralel öğretim araştırmalarında da bunun görülebildiği üzerinde durulmaktadır. Araştırmalar benzetimlerin yüksek başarıları yakaladığını ve bundan dolayı, kağıt öğretim materyallerin çok önemli avantajları olduğunu da göstermektedir. Ancak hiç kimse bunun arkasındaki asıl nedenin paralel öğretim uygulamaları olduğunun farkında değildir. İnsanlar modern çözümler aradığından, kağıt materyaller göz ardı edilmiştir. Bilgisayar destekli paralel uygulamalarına geçişin temel nedeni de kağıt tabanlı uygulamaların başarısız olması değil, insanların yenilik çalışmalarınıdır (Min, 2005).

Elektronik Paralel Öğretim Uygulamaları

Çoğu araştırmacının öğretim çalışmalarındaki sorunları çözmek için elektronik öğrenme ortamlarından faydalanmalarının birçok nedeni vardır. Bu çabalar öğrenme araçlarının uygulamasındaki zorluklardan dolayı çoğu zaman yenik düşmüştür. Modern öğrenme araçlarının bir süre kullanıldıktan sonra gözden düştüğünü gösteren birçok araştırma bulunmaktadır. Tasarımcılar, gerçek öğrenme ortamları ve öğretim için ekranın yarısının

kullanıldığı tasarımlarla bu problemi çözmeye çalışmaktadırlar. Bu çözümler, kullanıcının ihtiyacı olduğu bilgileri yan yana koyarak karşılaştırmalarının yapılıp istenilenin kullanıldığı tasarımların oluşması yol açmıştır. Bu da kullanıcıların paralelliğe ihtiyacı olduğunu gösterir. Ancak problem tasarımcıların standart bilgisayar ekranından daha geniş ekrana ihtiyaç duymalarıyla başlar. Ekran üzerinde önceden sunulanların tekrar verilmesi ve seçilen bilgilerin gösterilmesi hala oldukça zordur. Bazı durumlarda, ekranda bilgilerin tekrar tekrar verilmesindenense basılı materyaller olarak kullanılması daha pratik bir çözüm olarak görülebilir. Bilgisayarların yanında kağıt materyallerin de verilmesi bilgiye kısa sürede ulaşmada oldukça pratik olacağından, kullanıcılar düşünülen daha fazla paralel sistemde çalışmış olacaktır. Paralel yaklaşımda bu sorunların çözülmesi için aşağıdaki uygulamalar kullanılabilir:

- Sayfa geçişleri sağlayan monitörler,
- Yan yana birkaç monitör,
- Çok büyük monitörler,
- Kaydırılabilir bilgiler,
- Hiper ortamlarda kullanılan yazı çözümleri,
- Bölünmüş ekranlar (Min, 2005).

Bu çözüm yöntemleri kullanılarak oluşturulan paralel uygulamaları günümüzde görebilmekteyiz.

Paralel Öğretim Uygulamalarının Amaçları

Paralel öğretim kuramı diğerlerinde olduğu gibi kesin öğrenme ortamlarının iyi öğrenme davranışlarını niçin sonuçlandıramadığını amaçlamaya çalışmaktadır. Bu kuram öğretimin benzetimlerle şekillendirilmesi ve bilgisayar yardımıyla, elektronik öğretim gibi iyi benzetim ortamlarının hazırlanması ile ilgilidir. Kuram aşağıdaki noktalar üzerinde durmaktadır (Agelink, Boer, Tebbe & Peters, 1997):

- Kağıt öğretim materyallerinde benzetimler neden bu kadar popülerdir?
- Yeterli paralellik olmadan açık benzetim ortamları neden başarılı olamamaktadır?
- Niçin öğrenciler kendi odalarında kağıtlarla ve çalışma notlarıyla yeteri kadar çalışmamaktadır?
- Çoğu öğrenci için mükemmel çalışma ortamı olan SUN çalışma istasyonları neden büyük ekranlara sahiptir?
- Neden tasarımcılar çoğu bilgiyi ekranda sadece bir pencere içerisine koymaktadır?
- Niçin bilgisayarlar ve gelişmiş tasarımlar çağın öğretim araçları olmasınlar?

Paralellik Düzeyleri

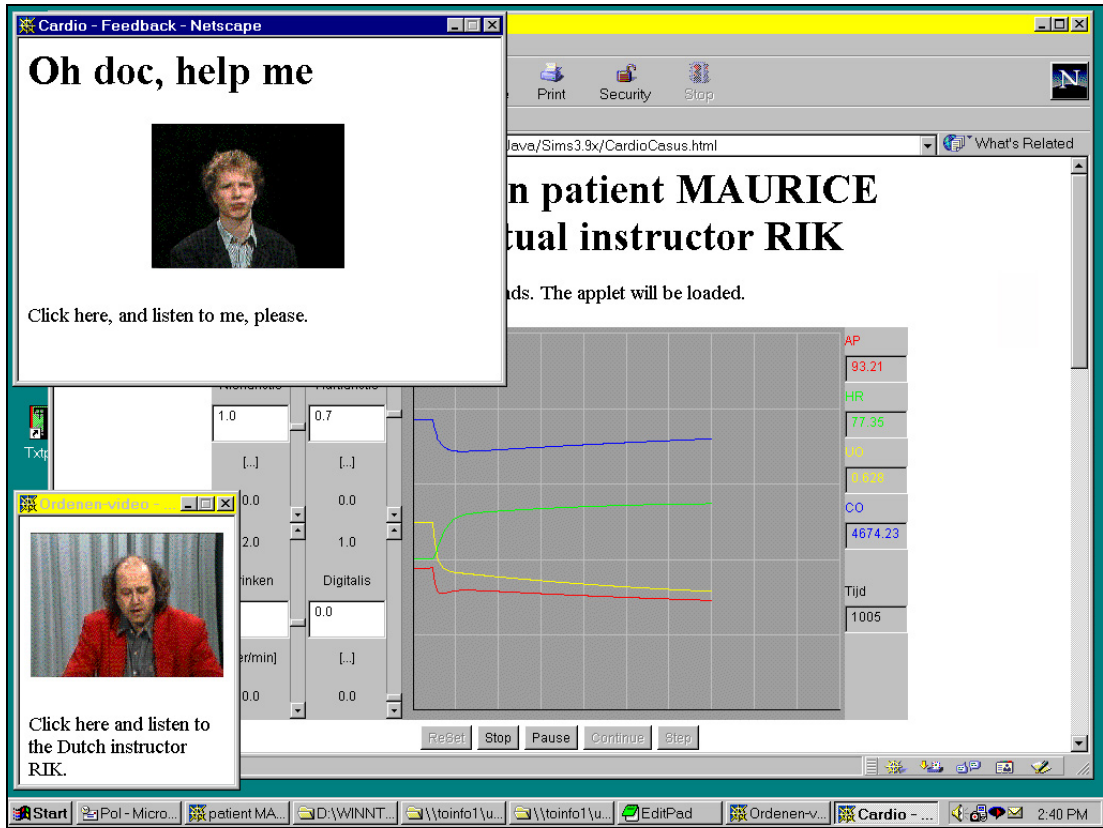
Başlangıçta uzun süreli yapılan araştırmalarda paralel yaklaşım kullanıcı davranışlarında farklı etkileri olduğu belirlenen iki düzey olarak ortaya atılmıştır (Yu, 2003a).

Birinci düzey paralelizm; bütün elementler bir bakışta görülebilmektedir. Bu düzeyde, ekrana açılan bir pencerenin birden fazla çerçeveye bölünmesi ve bu çerçevelere görüntü, metin gibi konu ile ilgili bilgilerin yerleştirildiği, etkileşim ya da uygulamayı gerçekleştirebilecekleri bölümün de bulunabileceği çerçeveler, öğrenenin bütün çerçeveleri aynı zamanda açılan pencere görebilip, kullanabilme imkanı sağlanarak hazırlanmış olarak tasarlanan ortam için temel teşkil eder.



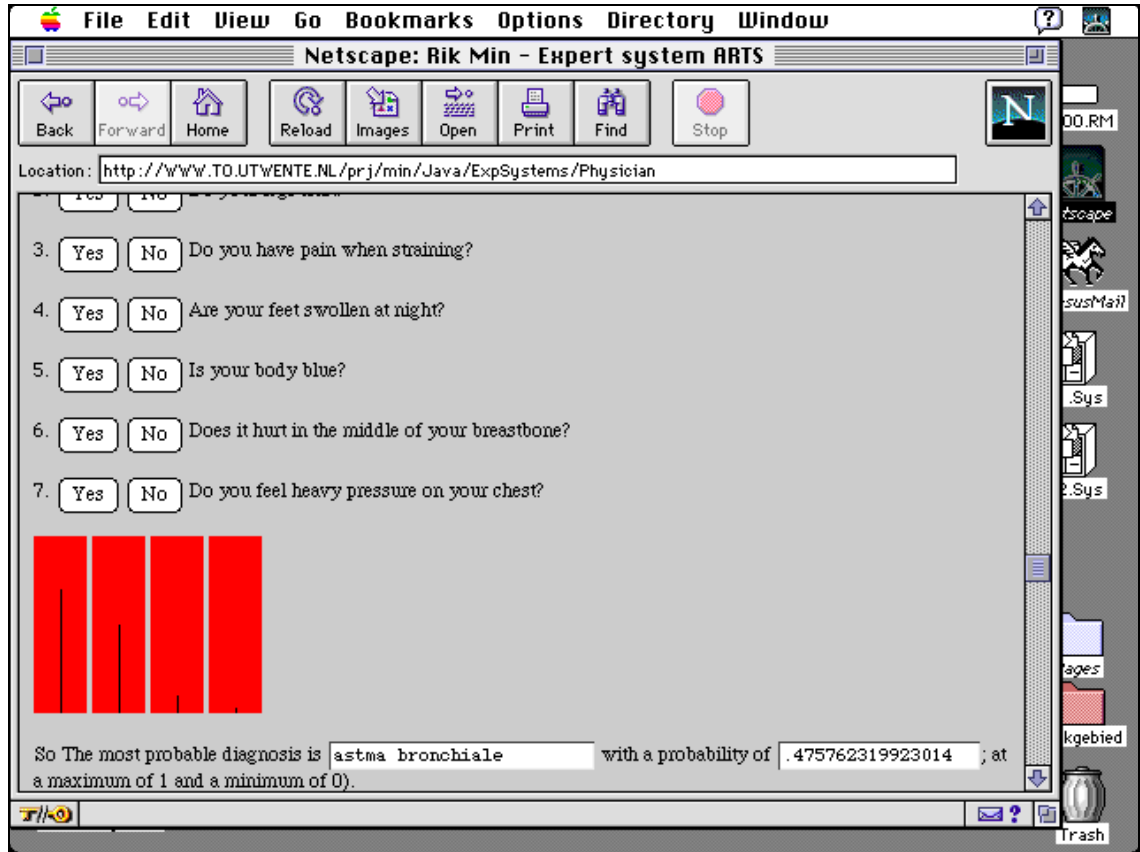
Şekil 4. Birinci Düzey Paralellik (Yu, 2003a).

İkinci düzey paralelizm; öğeler birbiri üzerine taşınabilir. Bu düzeyde, ekranda birbirleri üzerine açılan farklı pencereler kullanılarak görüntü, metin ve etkileşim alanının bu pencerelerde bulunabileceği ve aynı zamanda pencereler arasında rahatlıkla geçiş yapma olanağı bulunan tasarım ortamları oluşturulmaktadır.



Şekil 5. İkinci Düzey Paralellik (Min, 2001).

İnternet ortamında kullanılan web sitelerinde kullanılan sayfa sınırlarının kaydırma çubuklarıyla genişletilebildiği ortamların yaygınlaşmasıyla birlikte, bir diğer düzey olan sanal paralellik için tasarımlar geliştirilebilmektedir. Belirtilen bu sanal paralellik düzeyinde, görüntü, metin ve etkileşim tek bir pencere içerisinde bulunmakta ve bu bölümlere kaydırma çubukları kullanılarak ulaşılabilir. Sanal paralellik düzeyinde diğerlerinden farklı olarak öğrencinin yardıma ihtiyacı olabilir. Öğrenci için gerekli yardım; soru sorulduğunda yanıtlama biçiminde, tasarımın tamamının ya da bir kısmı hakkında bilgi verilerek gerçekleştirilebilir (Min, 2001).



Şekil 6. Sanal Düzey Paralellik (Min, 2000).

Paralel öğretim yaklaşımı; bilişsel yük (cognitive load), bilgi işleme, bölünmüş dikkat (split attention), ikili kodlama (dual coding) ve bilişsel esneklik (cognitive flexibility) gibi kuramlar üzerine oturtulmuş durumdadır.

Bilişsel Esneklik (Cognitive Flexibility) Kuramı

Bilişsel esneklik kuramı, insanları bilgi ve deneyimlerini daha önce karşılaştıklarından farklı durumlarda kullanabilmeleri için onları seçme, uyarılma ve birleştirme durumlarına hazırlar. Bilginin yeni durumlara esnek uygulamalarına olanak verir. Bunun içinde öğretim;

- Öğrencilere içeriğin farklı sunumlarını sağlamalı,
- Durum temelli (case-based) olmalı,
- Bilginin aktarımı yerine yapılanması üzerinde durmalı ve
- Verilen bilgi kaynakları yüksek oranda birbirine bağlı olmalıdır (Kearsley, 2000; Willet, 2001).

Bilişsel esneklik teorisi, iyi yapılandırılmamış bilgi alanlarında ileri seviyede bilgi edinimini sağlamak amacıyla ortaya atılmıştır. İyi yapılandırılmamış bilgi alanlarının iki temel özelliği bulunmaktadır: Bilginin uygulanması gereken durumların karmaşık olması ve birçok, geniş kavramsal yapıların eş zamanlı etkileşimlerinin gerektirmesi ve bu durumların benzerlikleri olsa bile birbirlerinden farklı, düzensiz olmalarıdır. Bu bilgi alanlarına örnek olarak tıp, tarih ve edebiyat verilebilir. Örneğin tıp alanı; farklı kavramların bir arada kullanılması ve örnek olaylarının düzensizlik içermesi ile nedeni ile iyi yapılandırılmamış bir bilgi alanıdır (Spiro, Feltovich, Jacobson & Coulson, 1992).

Spiro ve arkadaşları iyi yapılandırılmış bilgi alanlarında bir problemin çözümüne belirlenmiş adımlar kullanılarak ulaşılır, yani bir algoritma kullanılır ve her bir problemin bir tek sonucu vardır. Örneğin; fizik ve matematik gibi bilginin iyi yapılandırıldığı alanlarda benzer problemlere aynı adımlar veya algoritmalar kullanılarak benzer sonuçlara ulaşılabilir. Fakat iyi yapılandırılmamış bilgi içeriğinde verilen bir problem ise bireyin daha esnek düşünmesini gerektirir. Ancak sonuca bir algoritma kullanılarak ulaşılamaz bunun yerine sonuca ulaşmak için yapılması gereken işlemler bulunur ve bir problemin sonucuna birden fazla biçimde ulaşılabilir. İyi yapılandırılmış bilgi alanları için tasarlanan materyal bir hiyerarşik düzen içerisindedir. Öğrencilerin bilgi ve becerilerini adım adım geliştirmelerini sağlamakta ve kolaydan zora doğru verilen görevler ile öğrenme organize edilmektedir. Öğrencinin her görev sonucunda ulaşacağı bilgi ve beceriler önceden belirlenmiştir. İyi yapılandırılmamış bilgi alanları için tasarlanan bir materyaldeyse kesin bir hiyerarşik düzen yoktur. Materyal ile çalışma sonucu öğrenciler, bilgi ve becerilere farklı yollardan ulaşarak farklı bilgi ve beceriler edinebilirler (Spiro, Feltovich, Jacobson & Coulson, 1992).

Bilişsel esneklik kuramı öğrenme ve öğretme süreçlerinin tasarımı için dört öneri getirmektedir (Kearsley, 2000; akt. Karadeniz, 2004):

1. Öğrenme etkinlikleri, içeriğin farklı gösterimlerini sağlamalıdır: Aynı materyalin içeriğinin farklı şekillerde düzenlenerek farklı amaçlar için öğrencinin konunun farklı noktalarını görebilmesi amacıyla incelenmesidir. İçeriğin tek bir bakış açısı ile incelenmesi öğrencinin birçok önemli noktayı gözden kaçırmaya sebep olabilir. Aynı materyalin farklı amaçlar için tekrar incelenmesi öğrencinin zihinsel yapılarını tekrar tekrar organize etmesini gerektirmekte ve bu süreç, bilginin esnek olarak başka bir duruma uygulanmasına hazırlık yapılmasını sağlamaktadır.
2. Öğretim materyalleri içerik alanın aşırı basitleştirilmesini engellemeli ve bağlama bağlı bilgi sağlamalıdır: Bir alana ait karmaşık ve düzensiz kavramların doğal yapısını öğrenciye göstermek yerine bunları basitleştirerek göstermek, sonradan değiştirilmesi zor olan yanlış kavramsallaştırmalara neden olmaktadır. Bundan kaçınmak için bu kuramın, kavramlar arası ilişkilerin vurgulanması ve bu ilişkilerin gerçek hayatta öğrencinin karşılaşılabileceği problemler düşünülerek, farklı şekillerde gösterilmesi gerektiğini belirtmektedir.
3. Öğretim örnek olay temelli olmalı ve bilginin yapılandırılması üzerinde durmalıdır: İyi yapılandırılmamış bilgi alanlarında öğrencilerin ileri seviyede bilgi edinimlerinin sağlanması ve edindikleri bu bilgilerin farklı durumlara transfer edebilmeleri için örnek olaylar kullanılmaktadır. Fakat öğrencilerin alandaki farklı bakış açılarını görebilmeleri için tek bir örnek olay gösterilmesi yerine birden çok ve farklı örnek olaylar ile bu alanın farklı yönlerinin tanınması, öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarına yardımcı olmaktadır. Ayrıca bu farklı örnek olaylar üzerinde çalışırken öğrenciler, zihinsel yapılarını tekrar tekrar organize etmekte ve yeni durumlara bu bilgilerini transfer etmeye hazırlanmaktadırlar.
4. Bilgi kaynakları birbirlerinden ayrı olmamalı aksine birbiri ile yüksek derecede bağlantılı olmalıdır: Öğrencilerin örnek olaylar ile çalışırken veya problemlere çözüm getirmeye çalışırken istedikleri bilgiye anında ulaşabilmeleri ve ilgili bilgilerin bir arada olması

gerekmektedir. Bu bilgilerin, kavramların arasındaki ilişkilerin öğrenciye gösterilmesi onun bilişsel yapısını nasıl düzenleyeceğine dair bir ipucu niteliği taşımaktadır. Bu da ancak uygun bir ortamın seçilmesi ile mümkün olmaktadır.

Öğrencilerin ileri seviyede bilgi edinmelerini sağlamak amacıyla oluşturulmuş hiper metinler; metinleri statik olan grafikleri veya resimleri içeren düğüm ve bu düğümlerin birbirine bağlanmasını sağlayan bağlantıların bir arada kullanılması ile bir alana ait bilgi yapısında yer alan ilişkilerin gösterilmesini sağlar. Düğümler bilgi parçacıklarıdır ve bir resim kadar küçük bir makale kadar büyük olabilirler. Bağlantılar birleşik düğümler arasında gezinmeyi sağlar.

Bilgi İşleme (Information Processing) Kuramı

Birey belli bir zaman ve yerde öğrendiği bilgiyi, istediği yer ve zamanda uygulama yetisine sahiptir. Örneğin okulda öğrendiğimiz bilgileri, aradan bir süre geçtikten sonra sınavda hatırlayabilir; ya da yıllar sonra günlük hayatta karşılaştığımız bir problemi çözerken kullanabiliriz. Bu durum bireyin öğrenilen bilgileri belli bir yerde depolama kapasitesine sahip olduğunu göstermektedir. Birey bu özelliği sayesinde belli bir durum karşısında çeşitli davranışlar ortaya koyabilir (Erden, Akman, 1998).

Dışarıdaki uyarıcının insanın duyu organları tarafından alınması ile davranış dönüştürülmesi sürecinde bilgilerin nasıl kazanılıp depolandığı doğrudan gözlenememekle birlikte, bununla ilgili çeşitli hipotezler geliştirilmiştir. Günümüzde bunlardan en çok kabul göreni, bilgiyi işleme kuramıdır (Erden, Akman, 1998).

Bilgi işlem kuramı öğrenme olayını bilgisayarın çalışmasına benzetmektedir. Buna göre hem insanlar hem de bilgisayar bilgiyi çevreden alır. Ayrıca bilgisayar da insan da çevreden alınan bilgileri kayıt eder, değiştirir ve bu bilgileri çevreye çıktı olarak verirler.

Bilgiyi işleme kuramının iki temel sayıltısı vardır. Bunlar (Erden, Akman, 1998):

1. Öğrenme sürecine öğrenci aktif olarak katılmak zorundadır. Birey dışarıdaki uyarıcıların duyu organlarına gelmesini beklemek yerine, arama eğilimindedir. Birey etkileşim kurduğu uyarıcılara kendisi anlam verir ve yorumlar.
2. Önbilgiler ve bilişsel beceriler öğrenmeyi etkiler. Bireyin önbilgileri ve bilişsel becerileri duyularına gelen uyarımları anlamasına ve yorumlamasına yardımcı olur.

Bu modelde dışarıdan gelen bilginin alıcılar tarafından alınmasıyla başlayan duyuşsal kayıt süreci başlar. Duyusal kayıt uyarıcıya göre görsel, işitsel, vb. olabilir. Duyusal kaydın genellikle farkına varamaya biliriz. Bilinç daha çok kısa süreli hafızayı devreye sokar. Duyusal kayıta yakınlık, benzerlik, tamamlama, süreklilik gibi algı süreçleri devreye girer. Duyu organları aynı zamanda birden çok uyarıcıyla karşılaşılır ve her uyarıcıyı aynı düzeyde algılamazlar. Buna algıda seçicilik de denir (Bacanlı, 1999).

Bu kuram öğrenme sürecini, çevreden uyarıcıyı algılama, kısa süreli bellekte işleme ve uzun süreli bellekte depolama olmak üzere incelemektedir.

Algı Kaydedici ve Kısa Süreli Bellek: Bellek sisteminin ilk birimi olan algı kaydedici görme, işitme, dokunma, tat ve koku alma duyuları vasıtasıyla her an birçok bilgiye maruz kalır. Ancak bu bilgilerden çok azı bu alman tarafından dikkate alınabilir. Dikkate alınan bilgiler de bu almanca birkaç saniye süreyle kalabilir. Eğer bu kısa süre içinde dikkate alınan bilgiler işleme alınmazsa hızla kaybolurlar. Dikkate alınıp işleme sokulan bilgi ise bellek sisteminin ikinci birimine, yani kısa süreli belleğe aktarılır. Kısa süreli bellek birimi de bilgiyi çok kısa bir süre için tutabilir (yaklaşık 30 saniye kadar). Ayrıca kısa süreli bellekte tutulabilecek bilgi miktarı da oldukça sınırlıdır. Bilincimizde tuttuğumuz veya düşünölmekte olan bilgiler kısa süreli belleğe getirilir. Kısa süreli bellek almanca bilgi aldığı gibi, bellek sisteminin üçüncü ve son birimi olan uzun süreli bellekten de bilgi alır. Kısa süreli belleğe gelen

bilgi, onu düşünmeyi ve manipüle etmeyi bıraktığımız anda kısa süreli bellekten silinir. Kısa süreli bellek dışarıdan durmaksızın gelen bilgileri ve uzun süreli bellekten gelen bilgileri işlediği için aktif bellek olarak da bilinir. Aktif bellek bilgiyi süzgeçten geçirir, organize eder, bilginin mevcut bilgilerle bağlantısını kurar ve onu uzun süreli belleğe depolanması için gönderir. Bilginin aktif bellekte bir süre kalabilmesi için onun bir şekilde tekrar edilmesi gerekir. Örneğin, bir arkadaşınızı arayacaksınız, telefon numarasını adres defterinden okuduktan sonra, telefonu çevirene kadar onu tekrar edersiniz. Numaranız kısa bir süre için de olsa kısa süreli bellekte korunmaktadır. Ancak bir bilgiyi ne kadar uzun süre aktif bellekte tutarsanız, o bilginin uzun süreli belleğe aktarılma olasılığı o kadar yüksek olur. Bu yüzden aktif bellekteki tekrar, öğrenme için son derece önemlidir. Bir o kadar önemli olan da bilginin aktif bellekteyken başka bilgi ve uyarıcılar tarafından itilmesi ve kaybedilmesidir. Dolayısıyla öğrenme ortamındaki uyarıcılar düzenli ve itina ile organize edilmelidir (<http://cet.boun.edu.tr/ets/bde/bilgiislem.htm>, 2005).

Uzun Süreli Bellek: Bilgilerin uzun süreli olarak saklanması, bellek sisteminin bu biriminde olur. Uzun süreli belleğin depolama kapasitesi çok geniştir. Büyük kapasitede olduğu için bilginin bu birimde kaybolması da mümkündür. Uzun süreli bellek üç farklı bölüme ayrılmaktadır (<http://cet.boun.edu.tr/ets/bde/bilgiislem.htm>, 2005).

Olgusal Bellek: Uzun süreli belleğin olgusal bellek bölümünde kişi bireysel deneyimlerinin bir resmini saklamaktadır. Burada, deneyimlerin nerede ve ne zaman olduğuna dair bilgiler organize edilerek saklanır.

Yöntemsel Bellek: Yöntemsel bellek bir şeyin nasıl yapılacağına ilişkin bilgileri içerir. Anlamsal bellek bir şeyin ne olduğuna yönelik bilgiyi tutarken, yöntemsel bellek bir şeyin nasıl olduğu veya yapıldığı konusundaki bilgiyle ilgilidir. Bu bellek türünün bilgiyi uyarıcı-tepki eşleşmesi olarak tuttuğu varsayılmaktadır.

Anlamsal Bellek: Uzun süreli belleğin bu bölümünde bilginin kodlanıp depolanması olgusal bellektekinden farklı olmaktadır. Kavram ve kavramlar

arası ilişkiler bir ağ dokusu şeklinde organize edilmektedir. Bu ağ organizasyonu ana hatlarının belirtildiği bir çizelge biçimindedir. Her bir kavram ve süreç için örüntü oluşturulmakta ve varolan örüntülerle ilişkilendirilmektedir. Anlamsal bellek içerisinde bilgiye ulaşmak kavram haritasındaki (örüntü) yolları takip ederek olmaktadır. Bilgiler arasındaki bağ ne kadar kuvvetli ise hatırlama o kadar kalıcı olur.

Bilişsel Yük (Cognitive Load) Kuramı

Eğitimde son yıllarda öğretim teknolojilerinin etkileri yoğunlaşmış durumdadır. Bilişsel bilimin öğrenmede zihinsel yöntemler, hafıza ve problem çözümünde etkileri birçok yenilikte kendini göstermektedir. Bilişsel yük kuramı insanın bilişsel mimarisini oluşturan hafıza ve şemalarla ilgilenmektedir (Cooper, 1998; Yu, 2003a).

Bilişsel yük, belleğin tamamında kullanılır. Özellikle öğretim tasarımcıları için önemli problemlerden biri bu belleğin bir anda alabileceği bilginin yedi adetle sınırlı olmasıdır. Bunun yanında çalışma belleği bilgiyi düzenlemek, karşılaştırmak ve üzerinde çalışmak için kullanılır. Sadece bu bilgileri tutmanın yanı sıra en fazla iki ya da üç parça aynı anda çalışma belleği tarafından işlenebilir. Uzun süreli bellek ise sürekli bilgi ve beceriler için bir depo görevi görür ve o anda kullanılmayan fakat öğrenilenlerin anlaşılmasını sağlayan bilgiler uzun süreli bellekte tutulur (Yu, 2003a; Mayer & Morneo, 1998).

Öğrencilerin öğrenme sırasında bilişsel yükün en düşük seviyede tutulmasıyla öğrenme daha iyi gerçekleşebilir. Öğretim materyallerinin hazırlanmasında şunlar tavsiye edilir (Yu, 2003a; Sweller, 1988):

1. Problem çözme metodunu değiştirerek ağır bilişsel yüke neden olan yaklaşımları örnek problemler ve çalışma örnekleriyle en aza indirmeyi sağlamak,
2. Çalışan hafızaya yükünü bilişsel kaynaklardaki bilgiyi fiziksel kaynak içeren bilgiler kullanarak ortandan kaldırmak

3. Çalışan hafızanın yükünü azaltmak için gereksiz bilgileri fazla kullanmamaya çalışmak.
4. Çalışan belleğin kapasitesini artırmak için anlaşılması gerekli bilgileri işitsel olarak sunmak.

Algının belirlenmesinde etkili bölünmüş dikkatin etkisi, aynı bilgide gereğinden fazla kaynağın kullanılması ve tasarımda kullanılan modellemelerin etkileri gibi birkaç öğretimsel kural, paralel sunum bilgisi ve bilişsel yük teorisinden elde edilmiştir (Yu, 2003b).

Bölünmüş Dikkat (Split/Divided Attention)

Algıyı belirleyen ya da etkileyen en önemli süreçlerden biri de dikkattir. Buna bağlı olarak bilgi işleme süreçlerinin temelini algılama ve dikkat oluşturmaktadır (Irak, 1999).

Dikkat bir uyarıcı sınıfının diğer uyancılara oranla, daha iyi algılanabilmesi için uyancılara ilişkin uyarma eşiğinin dereceli ve seçici bir biçimde azaltılması faaliyetlerini içermektedir. Dikkatin üç temel bileşeni olduğu görülmektedir. Bunlar, odaklanma, dikkatin sürdürülmesi ve yönelim tepkisidir (Irak, 1999).

Odaklanmış ya da seçici dikkat terimi genelde, bir uyananın ayırt edici özelliklerinin farkına varılmasını ifade etmektedir. Sınırlı bir kapasiteye sahip olan dikkatte, eğer sistem uyarıcının o andaki kritik özelliklerinin seçilip alınması süreciyle meşgul ise, organizmanın o uyarıcı için seçici davrandığını söylemek mümkündür (Irak, 1999)

Dikkat sürecinde, sürdürülen dikkat; ortaya konan bir faaliyet sırasında, görevin ya da faaliyetin gerektirdiği kapasite miktarının organizma tarafından belirlenmesi ve dikkatlilik durumunun sürdürülmesidir. Dikkat ile bilgiler kısa süreli belleğe giriş yapar.

Dikkate ilişkin yapılan sınıflamada, organizmanın yerine getirdiği işlemler esas alınmaktadır. Bu yaklaşıma dayalı olarak bölünmüş dikkat ve odaklanmış dikkat sınıflamasının yapıldığı görülmektedir. Bazı kaynaklarda odaklanmış dikkat terimi, seçici dikkat terimiyle eşanlamli olarak kullanılmaktadır. Odaklanmış dikkat, bireyin bir uyancı dizisi/serisi içinde yalnızca bir tek uyancıya yönelmesi durumu iken; bölünmüş dikkat, bireyin aynı anda birden fazla uyancıya yönelmesi durumudur.

Bölünmüş dikkat, dikkatin birden fazla uyarıcıya yöneltilmesi olarak tanımlanmaktadır. Dikkat işleyişinde önemli bir ayırım, çevrede dikkati çeken uyarıcı sayısının değil organizmanın bilinçli ve farkında olarak bu uyarıcılardan ne kadarına dikkat ettiğiidir. Diğer bir deyişle eğer bir bölünmüş dikkat işleyişinden söz ediliyorsa, bu durumda organizmanın en az iki uyarıcıya bilinçli olarak dikkatini yönelmesi gerekmektedir (Irak, 1999).

Bölünmüş dikkat çalışmalarından elde edilen sonuçlar bazı tartışmaları da beraberinde getirmiştir. Bunlardan ilki, uyananın sunum türünün (görsel ya da işitsel) olası dikkat kapasitesinde nasıl bir değişiklik yarattığıyla ilgilidir. Odaklanmış dikkat çalışmalarında bile, uyananın görsel ya da işitsel sunumunun farklı sonuçlar yarattığı bilinmektedir. Bu nedenle aynı anda iki uyarıcıya dikkat etmenin ya da aynı anda birden fazla uyarıcının sunulmasının bu kapasite işleyişinde nasıl bir farka yol açacağı tartışılmaktadır (Irak, 1999).

Bilgi işleme süreçlerinin, uyanıcıların birbirini desteklemesi temelinde çalıştığı yönünde bulguların elde edildiği görülmektedir. Diğer bir deyişle aynı türden ve birden fazla uyarıcının bulunduğu durumda, organizma uyanıcılar arasında bir ilişki kurmaktadır. Bu da, doğal olarak, tepki süresini kısaltmaktadır (Irak; 1999).

Günlük yaşamda, bir duruma/uyancıya dikkat ederken çevredeki olası diğer dikkat çekici/çelici uyarıcıların varlığı nedeniyle, dikkati odaklamada güçlük çekilmesi ve tam bilincinde olmadan diğer uyarıcıların bazılarının da dikkati bölmesi sık karşılaşılan bir durumdur (Irak, 1999).

Bölünmüş dikkatte iki uyancıya aynı anda dikkat edilmesi durumunda, uyarıcıların birbiri üzerine binmesi, birbirine karışması ve birbirini gölgelemesi durumlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayı da daha saf ölçümler olarak iki uyancı probleminin yaratabileceği durumların kontrol edilmesi gerekliliği üzerinde durulmaktadır.

İkili Kodlama (Dual Coding) Kuramı

Paivio'nun 1960'lı yıllarda başlattığı çalışmalar, sözel ve sözel olmayan bilişsel süreçlere eşit ağırlık veren İkili Kodlama Kuramı'nın geliştirilmesiyle sonuçlanmıştır. Kuram, görsel bilişsel süreçlere ilişkin sorulara verdiği tutarlı yanıtlarla, önerilen diğer bellek sistemlerinden ayrılmaktadır. İkili Kodlama Kuramı, bellek destekleyiciler, problem çözme, kavram öğrenme ve dil öğrenimi gibi birçok bilişsel olguya uygulanmıştır. Çoklu ortam araştırmalarının artması, kurama verilen önemi de paralel olarak artırmıştır (Aldağ & Sezgin, 2003).

İkili Kodlama Kuramı, biliş; dil ile sözel olmayan nesnelere, olaylar hakkındaki bilgileri sembolize etmek ve işlemek amacıyla, bireysel deneyimlere paralel olarak gelişen, birbirinden farklı ve biçime özel, birbirinden bağımsız olmasına karşın birbiriyle ilişkili, sözel ve sözel olmayan iki sembolik sistem tarafından oluşturulmuştur (Paivio, 1991).

İkili Kodlama Kuramı'na göre algı ve bellek ile davranışsal beceriler ve bilişsel beceriler arasında bir benzerlik, paralellik veya süreklilik bulunmaktadır. Duyusal algılara paralel olarak gelişen sembolik sistem, kodlama sırasında duyular aracılığıyla gelen uyarıcıların biçimsel özelliklerini koruyacak şekilde, sözel ve sözel olmayan iki alt sisteme ayrılmıştır. Sözel sistem beynin sol yarıküresinde yer alır, mantıksal ve ardışık matematiksel işlemleri yürütür. Sözel olmayan sistem beynin sağ yarıküresinde yer alır; görsel imgeler, fiziksel algılar ve sesler bu yarıkürede depolanır ve işlenir. Böylece dille ilgili algılar, sözel sisteme kodlanırken veya sözel sistemi etkinleştirirken, sözel olmayan algılar sözel olmayan sisteme kodlanır veya sözel olmayan sistemi etkinleştirir (Aldağ & Sezgin, 2003).

En alt düzeyde sözel birimler ve sözel olmayan birimler (imagenler) yer alır. Bu yapıda köpek sözcüğünü işitsel veya yazılı biçimi dile ait olduğu için sözel alt sisteme kodlanırken, görsel köpek görüntüsü ve işitsel köpek havlamaları sözel olmayan alt sisteme kodlanacaktır. Gözler, burun, arkaayaklar, ön ayaklar, kuyruk gibi birbirinden ayrı alt elemanlardan oluşan yapı, örneğin köpeğinizin görüntüsü, eş-zamanda, bütünsel bir şekilde algılanır (Aldağ & Sezgin, 2003).

Sözel birimler ve sözel olmayan birimler bir araya gelerek, farklı boyutlarda, anlamlı bilgi bütünleri, başka bir deyişle daha karmaşık yapılar oluşturabilirler. Bu karmaşık yapılar alt sistemler arasında bağlantıların bir göstergesi gibidir (Aldağ & Sezgin, 2003).

1. Sembolik işlemler: Alt sistemlerin işlevsel bağımsızlıklarının bir göstergesidir. Uyarı sadece sözel sistemi, sadece sözel olmayan sistemi veya her ikisini birden harekete geçirebilir.
2. Sistemler arası işlemler: Alt sistemlerin birimleri arasında işlevsel bağlantıya işaret eder. İki sistem arasındaki ilişkiler bire bir değildir, çünkü bir görsel imge birden fazla sözel etiketi/tanımı uyandırabilir.
3. Sistem içi işlemler: Her alt sistemin kendi içindeki birimleri arasındaki işlemlerin ve bağlantıların bir göstergesidir. Sözel sistemler sözel sistemleri, sözel olmayan sistemler sözel olmayan sistemleri harekete geçirecektir.

Bellekten çıkanlar hiçbir zaman belleğe girenlerle aynı olmayacaktır. İşlevsel özellikler bu farklılığın ancak bir bölümünü açıklayabilir. Etkinleştirmenin sembolik sistemde nasıl bir yol izleyeceği uyarıcı değişkenin niteliğine, içinde sunulduğu bağlama ve bireysel değişkenlere bağlıdır (Paivio, 1991). Sembolik sistem dinamik ve olasılıklı bir sistemdir. Bireyin bilgiyi işleme ve hatırlama yeteneği, bilginin sunulduğu biçimden çok, sunulan bilginin ne tür işlem gördüğüne bağlıdır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde sırasıyla araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması, toplanan verilerin analizine ilişkin bilgiler verilmektedir.

Araştırma Deseni

Araştırma üç gruplu deneysel desen içerisinde yürütülmüştür. Araştırmanın bağımsız değişkeni paralellik düzeyidir. Bu değişkenin birinci, ikinci ve sanal paralellik olmak üzere üç düzeyi vardır. Araştırmada kullanılan bağımlı değişkenler ise öğrenme süresi, başarı ve transferdir.

Öğrencilerin paralel tasarlanmış çoklu ortamlarda hazırlanmış yazılımları tamamlama süreleri dikkate alınarak öğrenme süreleri; öntest/sontest ile elde edilen verilerden başarıları ve transfer testinden elde edilen verilerden transfer becerileri belirlenmiştir. Çalışmada üç farklı düzeyde hazırlanmış yazılımlar 4 hafta süresince uygulamaya konulmuştur.

Denek Grupları

Bu araştırmanın denekleri, Çorum ili Bayat ilçesi Atatürk İlköğretim Okulu 7. sınıf öğrencileri arasından seçilen her biri 20' şer kişilik üç farklı gruptan oluşturulmuştur. Belirlenen konu için; birinci düzey, ikinci düzey ve sanal paralellik olmak üzere üç grup da sunulacak içerikle ilgili ön bilgi ve çoklu ortam materyalini kullanma düzeyleri bakımından öğrenciler birbirlerine denk kabul edilmiştir.

Öğretim Materyali

Araştırmanın deneysel işlemlerinin gerçekleştirilebilmesi için seçilen Excel paket programında formüller konusu içeriği, paralel tasarım ilkelerine uygunluğu; kullanılan içeriğin ve uygulamaların, konu içeriğine uygunluğu dikkate alınarak hazırlanmıştır. Paralel öğretim yaklaşımına göre tasarlanmış olan ortamlar birinci, ikinci ve sanal paralellik düzeylerinde çoklu ortamlar hazırlanmıştır. Bu ortamlarda kullanılmak üzere metinler basılı kaynaklardan derlenerek hareketli görüntülerde kullanılacak metinler hazırlanmıştır. Hareketli görüntülerin hazırlanmasında Snagit programı ekran görüntülerini yakalamak amaçlı kullanılmıştır. Power Point sunum programında içerik görüntüsü hazırlanmış ve ekran görüntüleriyle birlikte Nero Wave Editor programında kayıt edilmiş anlatım sesleri, hareketli sesli görüntüye Ulead Video Studio programı ile avi formatı kullanılarak birleştirilmiştir. Hazırlanan yazılımın kullanıcı arayüzü; Delphi 7.0 programı kullanılarak her bir düzey için aynı içerik kullanılarak araştırmacı tarafından uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

Materyallerde kullanılan içerik, Excel paket programında kullanılan formüllerin anlatımı için hazırlanmış metin, video ve uygulama alanı olmak üzere; birinci düzey paralellik için hazırlanmış materyalde, öğelerin tamamı aynı pencere içerisinde; ikinci düzey paralellik için hazırlanmış materyalde, öğelerin tamamı farklı pencereler içerisinde ve sanal paralellik düzeyi için hazırlanmış materyalde ise öğelerin tamamı kaydırma çubuğu ile erişilebilecek biçimde hazırlanmış geniş bir pencere içerisinde bulunan çoklu ortamlar tasarlanmıştır.

İçeriğin düzenlenmesi ve yazılımın hazırlanması aşamasında görev yapmakta olan bilgisayar öğretmenlerinin görüşlerinden faydalanılmıştır. Bilgisayar öğretmenleri ve uzman görüşleri alındıktan sonra eleştiriler ve öneriler doğrultusunda değişiklikler yapıp programa son şekli verilmiştir.

Öğretim Uygulaması

DeneySEL süreç başlamadan önce, üç denek grubu bilgisayar kullanma düzeyleri ve işlenecek konularla ilgili ön bilgi düzeyleri bilgisayar dersi öğretmenleri tarafından denkleştirilmeye çalışılmıştır. Aynı zamanda yazılımın nasıl kullanılacağına, öğrencilerin nelere dikkat etmesine yönelik açıklamalar yapılarak, denekler deney ortamına hazırlanmıştır. Öğrenme etkinliği grupları, farklı paralellik düzeylerinde hazırlanan materyallerden rastgele biriyle gerçekleştirilecek şekilde oluşturulmuştur. Uygulamaya başlamadan önce, öğrencilerin bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla öntest uygulanmıştır.

Uygulama, okul laboratuvar imkanlarının yetersizliği nedeniyle Çorum ili Bayat ilçesi Bayat Çok Programlı Lisesi bilgisayar laboratuvarına grupların ders faaliyeti dışında gerçekleştirilmiştir. Bu süreç 40'ar dakikalık dilimler biçiminde 4 ders saatinde uygulanmıştır. Öğrenciler gerektiği durumlarda yardım alarak uygulamayı kendi performansları dahilinde tamamladıkları sürelerde uygulamayı tamamlamışlardır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrenme süresi verileri; her çalışma düzeyi için üç gruba ayrılan öğrencilerin, hazırlanan paralel öğretim materyallerini kullanarak uygulamaya başladıkları süre ile bitirdikleri sürelerin her oturum kayda alınması ve her öğrenci için tamamlandığı toplam süreler dikkate alınarak elde edilmiştir.

Deneklerin uygulanan deneySEL işlemler öncesinde, öğretimde kullanılacak öğrenilmesi beklenen içeriği temel alan konularla ilgili sorular; bilgisayar kursu eğitim merkezlerinde benzer yaş grubu için değerlendirme amaçlı kullanılan çoktan seçmeli Excel sorularından, hazırlanan içerik ve amaçlar doğrultusunda belirlenerek seçilmiş sorular, alan uzmanlarının ve ders öğretmenlerinin görüşleri dikkate alınarak düzenlenmiştir. Bu sorulardan, öğrenci özellikleri ve yazılım içeriğine en uygun olan 20 tanesi

seçilmiş ve çoktan seçmeli olarak öntest/sontest olarak belirlenmiştir. Doğru yanıtların şıklara dağılımına dikkat edilmiştir. Başarı verileri, öğrencilere uygulanan öntest ve uygulama sonunda gerçekleştirilen sontest sonuçlarından elde edilmiştir. Başarı testi için kullanılan ölçme aracının KR20 güvenirlik katsayısı 0,77 olarak hesaplanmıştır.

Öğrencilerin kazandıkları davranışlarının benzer bir alana transfer edebilme becerilerini ölçmeyi amaçlayan, uygulaması yapılan içeriği temel alan ve alan uzmanlarının görüşleri dikkate alınarak hazırlanan "Transfer testi" ölçme aracı verileri ile elde edilmiştir. Transfer testi süreç sonunda deneklere uygulanmıştır. Transfer testi için kullanılan ölçme aracının güvenirliği KR20 formülü kullanılarak 0,73 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin Çözümlemesi ve Yorumlanması

Araştırmada geliştirilen ölçme aracını kullanılarak elde edilen veriler, uygun temel ve ileri istatistik teknikleri kullanılarak test edilmiştir. Araştırmanın verileri, SPSS 13.0 (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılarak çözümlenmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler, parametrik testlerin varsayımlarını karşılama koşulu ile, bu verilerin birlikte açıkladıkları ve ayrı ayrı açıkladıkları etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılan tek değişkenli (ANOVA) varyans analizi ve iki değişken arasındaki basit korelasyon analizi sonuçlarından yararlanılarak yorumlanmıştır.

Uygulama gruplarının her birine ayrı ayrı uygulanan öntest sontest, transfer becerilerinin puanlarının ve öğrenme sürelerinin test edilmesinde hata düzeyi .05 olarak alınmıştır. Yapılan bu analizler kullanılarak, öğrencilerin deneysel işlem öncesi ve sonrasındaki başarılarının, transfer becerilerinin ve öğrenme sürelerinin karşılaştırmaları yapılmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, öncelikle deney grupları arasında yapılan testlerin verileri ve ölçülen sürelerin analiz bulgularına yer verilmiş, araştırmanın amaçları doğrultusunda nicel verilerden ele edilen bulgulara ve bu bulgularla ilgili yorumlar nicel veriler tablolar ile gösterilerek açıklamalar yapılmıştır.

Öğrencilerin Başlangıç Düzeylerine Ait Bulgular

Öğrencilerinin öntest puanlarının aritmetik ortalaması ve standart sapma değerleri; gruplar arası karşılaştırılmalarda kullanılan ilişkisiz örneklem için ANOVA Testi (Büyüköztürk, 2002) yapılarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Araştırmaya Katılan Grupların Öntest Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Gruplar	N	\bar{x}	S
1. Düzey Paralellik	20	27,00	10,81
2. Düzey Paralellik	20	28,00	10,44
Sanal Paralellik	20	26,00	10,95
Toplam	60	27,00	10,58

Çizelge 1.'de yer alan öntest puanları aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları incelendiğinde, çoktan seçmeli 20 soru ile ölçülen, 1. Düzey grubu öğrencilerinin öntest başarı ortalama puanları $\bar{x}=27.00$, standart sapmaları $S=10.81$; 2. Düzey grubu öğrencilerinin öntest başarı ortalama puanları $\bar{x}=28.00$, standart sapmaları $S=10.44$ ve Sanal paralellik grubu öğrencilerinin öntest başarı ortalama puanları $\bar{x}=26.00$, standart sapmaları $S= 10.95$ olduğu görülmektedir.

**Çizelge 2. Araştırmaya Katılan Gruplarının
Öntest Puanları ANOVA Sonuçları**

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Öntest	Gruplararası	40,00	2	20,00	.174	.841
	Gruplariçi	6570,00	57	115,26		
	Toplam	6610,00	59			

ANOVA sonuçlarına göre, grupların öntest puanları ortalamaları arasında .05 düzeyinde anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir [$F_{(2-57)}=.174, p>.05$].

Başka bir deyişle gruplardaki öğrencilerin öntest başarılarının birbirine çok yakın olması, grupların uygulama öncesi birbirine denk düzeyde buldukları ortaya koymaktadır. Bu sayede sontest puanlarından elde edilen verilerle uygulamanın etkililiğinden bahsedilebilir.

Öğrencilerin Başarılarına Yönelik Bulgular

Öğrencilerinin sontest puanlarının aritmetik ortalaması, standart sapma ve Scheffe testi değerleri; gruplar arası karşılaştırılmalarda kullanılan ilişkisiz örneklem için ANOVA Testi (Büyüköztürk, 2002) yapılarak bulunmuştur.

**Çizelge 3. Araştırmaya Katılan Grupların Sontest Puanlarına İlişkin
Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

Gruplar	N	\bar{X}	S
1. Düzey Paralellik	20	52,25	14,91
2. Düzey Paralellik	20	57,50	17,05
Sanal Paralellik	20	68,50	9,61
Toplam	60	59,42	15,54

Çizelge 3. de yer alan sontest puanları aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları incelendiğinde, çoktan seçmeli 20 soru ile ölçülen, 1. Düzey grubu öğrencilerinin sontest başarı ortalama puanları $\bar{x}=52.25$, standart sapmaları $S=14.91$; 2. Düzey grubu öğrencilerinin sontest başarı ortalama puanları $\bar{x}=57.50$, standart sapmaları $S=17.05$ ve Sanal paralellik grubu öğrencilerinin sontest başarı ortalama puanları $\bar{x}=68.50$, standart sapmaları $S= 9.61$ olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. Araştırmaya Katılan Gruplarının Sontest Puanları ANOVA Sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
	Gruplararası	2750,83	2	1375,41	6,815	.002
Sontest	Gruplariçi	11503,75	57	201,82		
	Toplam	14254,58	59			

ANOVA sonuçlarına göre, grupların sontest puanları ortalamaları arasında .05 düzeyinde anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir [$F_{(2-57)}=6.815, p<.05$].

Başka bir değişle gruplardaki öğrencilerin sontest başarılarının birbirinden farklı olduğu bulgusu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 5. Araştırmaya Katılan Gruplarının Sontest Puanları Scheffe Testi Değerleri

Gruplar	N	Alfa = .05 için	
		1	2
1. Düzey Paralellik	20	52,25	
2. Düzey Paralellik	20	57,50	57,50
Sanal Paralellik	20		68,50
Sig.		,509	,058

Gruplar arası sontest puanları farkları hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan scheffe testinin sonuçlarına göre, İkinci düzey grubunda ($\bar{x}=57,50$) ve Sanal paralellik grubunda ($\bar{x}=68,50$) bulunan öğrencilerin sontest puanlarının Birinci düzey grubunda ($\bar{x}=52,25$) bulunan öğrencilerden daha yüksek olduğu; Sanal paralellik grubu düzeyinin sontest başarısı ile Birinci düzey paralellik grubu düzeyinin sontest başarısı arasındaki fark Sanal paralellik grubu düzeyinin başarısının daha fazla olduğu yönünde belirlenmiştir. Bununla birlikte İkinci düzey paralellik grubu başarısı diğer gruplara göre anlamlı bir fark göstermemiştir.

Öğrencilerin Transfer Becerilerine Yönelik Bulgular

Öğrencilerinin transfer testi puanlarının aritmetik ortalaması, standart sapma ve Scheffe testi değerleri; gruplar arası karşılaştırmalarda kullanılan ilişkisiz örneklem için ANOVA Testi (Büyüköztürk, 2002) yapılarak bulunmuştur.

Çizelge 6. Araştırmaya Katılan Grupların Transfer Testi Puanlarına İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Gruplar	N	\bar{x}	S
1. Düzey Paralellik	20	44,00	16,43
2. Düzey Paralellik	20	47,00	14,90
Sanal Paralellik	20	56,50	12,99
Toplam	60	49,17	15,55

Çizelge 6.'de yer alan transfer testi puanları aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları incelendiğinde, çoktan seçmeli 20 soru ile ölçülen, 1. Düzey grubu öğrencilerinin transfer testi başarı ortalama puanları $\bar{x}=44.00$, standart sapmaları $S=16.43$; 2. Düzey grubu öğrencilerinin transfer testi başarı ortalama puanları $\bar{x}=47.00$, standart sapmaları $S=14.90$ ve Sanal paralellik grubu öğrencilerinin transfer testi başarı ortalama puanları $\bar{x}=56.50$, standart sapmaları $S=12.99$ olduğu görülmektedir.

**Çizelge 7. Araştırmaya Katılan Gruplarının
Transfer Testi Puanları ANOVA Sonuçları**

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Transfer Testi	Gruplararası	1703,33	2	851,67	3,867	.027
	Gruplariçi	12555,00	57	220,26		
	Toplam	14258,33	59			

ANOVA sonuçlarına göre, grupların transfer testi puanları ortalamaları arasında .05 düzeyinde anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir [$F_{(2-57)}=3.867$, $p<.05$].

Başka bir değişle gruplardaki öğrencilerin transfer testi başarılarının birbirinden farklı olduğu bulgusu ortaya çıkmıştır.

**Çizelge 8. Araştırmaya Katılan Gruplarının
Transfer Testi Puanları Scheffe Testi Değerleri**

Gruplar	N	Alfa = .05 için	
		1	2
1. Düzey Paralellik	20	44,00	
2. Düzey Paralellik	20	47,00	47,00
Sanal Paralellik	20		56,50
Sig.		,816	,138

Gruplar arası transfer testi puanları farkları hangi gruplar arasında olduğunu bulmak amacıyla yapılan scheffe testinin sonuçlarına göre, İkinci düzey grubunda ($\bar{x}=47,00$) ve Sanal paralellik grubunda ($\bar{x}=56,50$) bulunan öğrencilerin transfer testi puanlarının Birinci düzey grubunda ($\bar{x}=44,00$) bulunan öğrencilerden daha yüksek olduğu; Sanal paralellik grubu düzeyinin transfer testi başarısı ile Birinci düzey paralellik grubu düzeyinin transfer testi başarısı arasındaki fark Sanal paralellik grubu düzeyinin başarısının daha

fazla olduğu yönünde belirlenmiştir. Bununla birlikte İkinci düzey paralellik grubu başarısı diğer gruplara göre anlamlı bir fark göstermemiştir.

Öğrencilerin Süre Kullanımına Yönelik Bulgular

Öğrencilerinin öğrenme süreleri verilerinin aritmetik ortalaması, standart sapma ve Scheffe testi değerleri; gruplar arası karşılaştırılmalarda kullanılan ilişkisiz örneklem için ANOVA Testi (Büyüköztürk, 2002) yapılarak bulunmuştur.

Çizelge 9. Araştırmaya Katılan Grupların Öğrenme Sürelerine İlişkin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Gruplar	N	\bar{X}	S
1. Düzey Paralellik	20	134,35	4,92
2. Düzey Paralellik	20	152,40	4,84
Sanal Paralellik	20	163,15	3,83
Toplam	60	149,97	12,79

Çizelge 9.'de yer alan öğrenme sürelerine ilişkin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları incelendiğinde, 1. Düzey grubu öğrencilerinin öğrenme süresi ortalaması $\bar{x}=134.35$, standart sapmaları $S=4.92$; 2. Düzey grubu öğrencilerinin öğrenme süresi ortalaması $\bar{x}=152,40$, standart sapmaları $S=4.84$ ve Sanal paralellik grubu öğrencilerinin öğrenme süresi ortalaması $\bar{x}=163.15$, standart sapmaları $S=3,83$ olduğu görülmektedir.

Çizelge 10. Araştırmaya Katılan Gruplarının Öğrenme Sürelerine İlişkin ANOVA Sonuçları

Değişken	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Öğrenme Süresi	Gruplararası	8472,03	2	4236,01	203,95	.000
	Gruplarıçi	1183,90	57	20,77		
	Toplam	9655,93	59			

ANOVA sonuçlarına göre, grupların öğrenme süresi ortalamaları arasında .05 düzeyinde anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir [$F_{(2-57)}=203.95$, $p<.05$].

Başka bir değişle gruplardaki öğrencilerin öğrenme süresinin ve başarıların birbirinden büyük ölçüde farklı olduğu bulgusu ortaya çıkmıştır.

Çizelge 11. Araştırmaya Katılan Gruplarının Öğrenme Süreleri Scheffe Testi Değerleri

Gruplar	N	Alfa = .05 için		
		1	2	3
1. Düzey Paralellik	20	134,35		
2. Düzey Paralellik	20		152,40	
Sanal Paralellik	20			163,15
Sig.		1,00	1,00	1,00

Gruplar arası öğrenme süresi farkları hangi gruplar arsında olduğunu bulmak amacıyla yapılan scheffe testinin sonuçlarına göre; Birinci düzey grubunda ($\bar{x}=134,35$), İkinci düzey grubunda ($\bar{x}=152,40$) ve Sanal paralellik grubunda ($\bar{x}=163,15$) bulunan öğrencilerin öğrenme sürelerinin birbirlerinden farklı olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu fark Birinci düzey grubu öğrencilerinin, İkinci düzey grubu öğrencilerinden daha kısa sürede; İkinci düzey grubu öğrencilerinin ise Sanal paralellik grubu öğrencilerinden daha kısa sürede uygulamayı tamamladıkları bulgusuna ulaşılmaktadır.

BÖLÜM V

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmada elde edilen bulgulara göre ulaşılan sonuçlar belirtilmiş ve araştırma süreci ile araştırma sonuçlarına uygun öneriler yer almıştır.

Sonuç

Araştırmada elde edilen bulgulara dayalı sonuçlar aşağıdaki şekilde belirtilmiştir:

1. Farklı paralellik düzeylerinde hazırlanan çoklu ortamda öğrenen öğrencilerin başarıları düzeyleri; birinci düzey paralellikte daha yüksek ve sanal paralellikle aralarında fark bulunduğı yönünde yorumlanmıştır.
2. Farklı paralellik düzeylerinde hazırlanan çoklu ortamda öğrenen öğrencilerin transfer becerileri; birinci düzey paralellikte daha yüksek ve sanal paralellikle aralarında fark bulunduğı yönünde yorumlanmıştır.
3. Farklı paralellik düzeylerinde hazırlanan çoklu ortamda öğrenen öğrencilerin çalışmalarını tamamlama süreleri; sanal paralellik düzeyinde en fazla ve birinci düzey paralellikle en az olduğı yönünde aralarında fark bulunduğı belirlenmiştir.

Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgulara dayalı olarak varılan sonuçlar doğrultusunda, paralellik düzeylerinde gerçekleştirilen uygulamada ve bu konuda yapılacak yeni araştırmalara ilişkin önerilere aşağıda belirtilmiştir:

1. Paralel yaklaşım, öğrencilerin öğrenmelerinde bireysel ya da grupta çalışabilme ortamlarında etkileşimli araçların tasarlanması ile hazırlanacak başarılı ortamlar oluşturulması desteklenmelidir.
2. Öğrencilerin birinci düzey paralellik uygulamasını daha olumlu tepki verip daha kolay kullanmalarına rağmen başarının diğer düzeylere göre tahmin edilenin altında çıkması, yaklaşımın etkinliğinin ölçülmesi ve daha iyi ortamlar sunabilmek açısından daha çok araştırma yapılması gereklidir.
3. Öğrencilerin bireysel farklılıkları, sosyo ekonomik düzeyleri, cinsiyet, yaş, bilgisayar kullanımına yönelik tutumları gibi değişkenleri de dikkate alarak paralel öğretim tasarımı ile ilgili farklı araştırmalar gerçekleştirilmelidir.
4. Öğrencilerin, İkinci düzey paralellik tasarımında pencereleri taşıyarak yan yana getirerek birinci düzey paralellik benzeri çalışma yapma olasılıkları göz önünde bulundurularak yazılım ya da öğrenci kontrol altında tutulmalıdır.
5. Eğitimin farklı kademelerinden öğrenciler seçilerek, değişik içeriklerde paralel tasarımların hazırlanarak hayata geçirilip, düzeylerin etkilik nedenleri tespit edilerek birey ya da gruplara uygun paralel öğretim tasarımları gerçekleştirilebilir.
6. Daha uzun süreli çalışmalar yapılarak yenilik etkisinin araştırmayı ne kadar etkilediği ve uzun süreli, farklı içerik alanlarındaki (fen-sosyal vb.) çalışmaların öğrencilerin başarısını nasıl etkileyeceğine yönelik araştırmalar yapılabilir.
7. Sanal paralellik düzeylerinde hazırlanacak yazılımlarda; gerektiğinde öğrencilerin sorularına yanıt vermek, tasarımın bir kısmı ya da tamamının kullanılışı hakkında bilgilendirmek için

ihtiyaç duyulabilecek yardım için yazılımda bilgi alabileceği ortamların sağlanması, bu düzeydeki çalışmaların daha etkili olmasını sağlayabilir.

8. Küçük ekranlı bilgisayarlarda kullanılacak tasarımlarda özellikle birinci düzey paralellik ile hazırlanan materyallerde içerik için kullanılan pencerelerin küçük olması ekran görüntülerinde boyut nedeniyle dezavantaj sağlamakta (Word ekranını küçük bir pencereye sığdırmak gibi) ve işlevselliğini yitirmektedir. Bu tür durumlarda uygulamaların sadece ihtiyaç duyulan kısımları kullanılarak tasarımın etkililiği artırılabilir.
9. Paralellikte gereksiz bilgilerin fazla kullanılmaması ve anlaşılması gerekli bilgilerin işitsel olarak sunulması ile bilişsel yük azaltılmaya çalışılarak, öğrenmenin olumlu etkilenebileceği ortamların oluşturulabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKÇA

Agina, A. (2003). **An Overview To Build An Intelligent Computer Simulation Program In Dynamic Educational Environments.** <http://projects.edte.utwente.nl/pi/sim/Aagina.html> adresinden 25.10.2004 tarihinde erişildi.

Agelink, E., Boer, W., Tebbe, N. & Peters, O. (1997). **The Parallel Instruction Theory A Philosophy For Multiwindowing Environments.** <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/Agelink.html> adresinden 05.01.2006 tarihinde erişildi.

Aldağ, H. ve Sezgin, M. E. (2003). Çok Ortamlı Öğrenmede İkili Kodlama Kuramı ve Bilişsel Model. **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 11(11), 121-135.

Bacanlı, H. (1999). **Gelişim ve Öğrenme.** Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Brooks, D. W. (1997). **Web-teaching: A Guide to Designing Interactive Teaching for The World Wide Web.** New York: Plenum. 17.

Büyüköztürk, Ş. (2003). **Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı istatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum.** Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Cooper, G. (1998). **Cognitive Load Theory.** http://education.arts.unsw.edu.au/clt_net_aug_97.html adresinden 08.11.2004 tarihinde erişildi.

Çekbaş, Y., Yakar, H., Yıldırım, B. & Savran, A. (2003). Bilgisayar Destekli Eğitimin Öğrenciler Üzerine Etkisi. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 2(4), 76.

Erden, M., Akman, Y. (1998). **Gelişim Öğrenme-Öğretme**. Ankara: Arkadaş Yayın Evi

Greenlaw, R., Hepp, E. (1999). **In-line / On-line: Fundamentals of the Internet and The World Wide Web**. Boston: McGraw-Hill. 44.

Irak, M., (1999). **Bölünmüş ve Odaklanmış Dikkatin Olay – İlişkili Beyin Potansiyellerine Etkisi**, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Kadayıfçı, O., (1998). **Lise Kimya Öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitimin Kimya Başarısına Etkisi**, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Karadeniz, Ş. (2004). Bilişsel esneklik hiper metinleri ve hiper ortamları. **The Turkish Online Journal of Educational Technology**, 3(2), 119-122.

Kearsley, G. (2000). **Cognitive flexibility theory**. <http://www.gwu.edu/~tip/spiro.html> adresinden 07.11.2004 tarihinde erişildi.

Keser, H. (1999). Öğrencilerin Bilgisayara Yönelik Tutumları. *4. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Bildiriler 2*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, 80.

Maddux, C., Johnson, D., Willis, J. (2001). **Educational Computing: Learning with Tomorrow's Technologies**. Boston: Allyn and Bacon. 253.

Moreno, R. & Mayer, R. E. (1999). Cognitive principles of multimedia learning: The role of modality and contiguity. **Journal of Educational Psychology**, 91(2). 358-368.

Min, R., (1992) Parallel instruction: A theory for educational computer simulation. **Interactive Learning International**, 8(3). 177-183.

Min, R. (1994). Parallelism in open learning and working environments. **British Journal of Educational Technology**, 25(2), 108-112.

Min, R. (1996). **Parallelism In Working - Learning - And Do-Environments**. <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/Paper1BodyShort.htm> adresinden 07.12.2004 tarihinde erişildi.

Min, R. (2000). **Micro-worlds on the World Wide Web: Dynamical Learning Environments; Second Order Courseware & Applets**. <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/JavaWeb.html> adresinden 29.10.2005 tarihinde erişildi.

Min, R. (2001). **Simulation and Discovery Learning in an age of zapping and searching**. <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/DiscLearning.html> adresinden 20.07.2005 tarihinde erişildi.

Min, R. (2002). **Parallelism in interfaces: A search for cognitive overload with average users and ergonomic solutions**. <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/Parallelism.htm> adresinden 12.12.2004 tarihinde erişildi.

Min, R. (2005). **The Parallel Instruction Theory for Coaching in Learning Environments for Computer Simulation**. <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/EuroMedia96.htm> adresinden 12.11.2005 tarihinde erişildi.

Min, R., Yu, T., Spenkelink, G., Vos, H. (2004). **A comparison of parallelism in interface designs for computer-based learning environments**. <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/paperpi.htm> adresinden 13.10.2005 tarihinde erişildi.

Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H. & Van Gerven, P. (2003). Cognitive load measurement as a means to advance cognitive load theory. **Educational Psychologist**, 38(1). 63-71

Paivio, A. (1991). Dual coding theory: retrospect and current status. **Canadian Journal of Psychology**, 4(3), 255-287.

Renshaw, C. E. & Taylor, H. A (2000). The educational effectiveness of computer-based instruction. **Computers and Geosciences**, 26(6), 677-682.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. **Cognitive Science**, 12, 257-285.

Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M.I J., Coulson, R. L. (1992). **Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains**. <http://www.ilt.columbia.edu/ilt/papers/Spiro.html> adresinden 22.11.2004 tarihinde erişildi.

Schwartz, J.E., Beichner, R.J. (1999). **Essentials of Educational Technology**. Boston:Allyn and Bacon. 8.

Şimşek, N. (1995). **Yazılım Tasarım Standartlarının Bilgisayar Ortamında Öğrenmeye Etkisi**. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara.

Tandoğan, M. (1983). Bilgisayarlar ve Eğitimde Kullanımları. **Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi**, 16(1), 341-372.

Willet, N. D. (2001). **Cognitive flexibility theory**. <http://it.gse.gmu.edu/portfolio/nwillett/coursework/CFT/CognitiveFlexibilityTheory.doc> adresinden 11.09.2004 tarihinde erişildi.

Yalın, H. İ. (2002). **Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme**. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Yıldırım, S. (2000). **Teknoloji Destekli Eğitim Ortamlarının Etkinliği.** <http://www.ceit.metu.edu.tr/~yuksel/cai-2.doc> adresinden 04.02.2005 tarihinde erişildi.

Yu, T. (2002a). **Empirical study to Parallellism and the PI Theory.** <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/indexYu.html> adresinden 02.12.2004 tarihinde erişildi.

Yu, T. (2002b). **Experience and Evaluation.** <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/ChapterYu56.htm> adresinden 03.12.2004 tarihinde erişildi.

Yu, T. (2003a). **Introduction, Context and Research Questions.** <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/ChapterYu1.htm> adresinden 04.01.2005 tarihinde erişildi.

Yu, T. (2003b). **Introduction, Context and Research Questions.** <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/Yumin.htm> adresinden 04.02.2005 tarihinde erişildi.

Yu, T., Min, R., Spenkelink, G. (2003). **E-Learning environments on the world wide web, based on the concept of parallelism: Empirical study with abstract and concrete tasks.** <http://projects.edte.utwente.nl/pi/Papers/Yu.html> adresinden 12.12.2005 tarihinde erişildi.

EK-1

Başarı Değerlendirme Öntest-Sontesti

1. Excel programında formül girişi için formülün başında hangi işaret kullanılır?

a) + b) = c) @ d) %

Aşağıdaki tabloyu kullanarak 2, 3, 4, 5 ve 6. soruları yanıtlayınız.

	A	B	C	D	E
1	8	2	9	2	
2	3	1	10	3	
3	4	7	5	4	
4	6	8	4	6	
5	10	1	2	5	
6					

2. Yukarıdaki tabloya göre A3 ile C1 hücreleri toplamını bulan formül hangisidir?

a) =TOPLA(A3:C1) b) =TOPLA(A3;C1) c) =(C1;A3)
d) =TOPLAM(A3:C1)

3. Yukarıdaki tabloya göre A1 ile C4 hücreleri aralığındaki tüm değerlerin ortalamasını bulan formül hangisidir?

a) =ORTALAMA(A1:C4) b) =ORTALA(A1:C4)
c) =ORTALAMA(A1;C4) d) =ORTALAMA(A1:C3)

4. Yukarıdaki tabloya göre bütün değerler arasında en büyük sayıyı bulan formül hangisidir?

a) =MAKS(A1:D5) b) =ENBÜYÜK(A1:D5)
c) =MAK(A1:D5) d) =BÜYÜK(A1:D5)

5. Yukarıdaki tabloya göre B2:C4 aralığındaki tüm değerler arasında en küçük sayıyı bulan formül hangisidir?
- a) =MİN(A1:D5) b) =ENKÜÇÜK(B2:C4)
c) =MAK(A1:D5) d) =MİN(B2:C4)
6. Yukarıdaki tabloya göre “=ÇARPIM(B3;A3)” hücreye biçiminde girilen bir formül hangi sonucu üretir?
- a) 24 b) 28 c) 14 d) 30
7. Excel programında formül içeriğinde A1:C3 ifadesi ne gibi bir işlemi tanımlar?
- a) A1, B2, C3 hücrelerinde işlem yapar
b) A1/C3 işlemini yapar
c) A1, C3 aralığındaki tüm hücrelerde işlem yapar
d) A1 hücrelerini C3 hücrelerine taşır
8. Excel programında “=EĞER(A2<45;“KALDI”;“GEÇTİ”)” formülü aşağıdaki işlemlerden hangisini gerçekleştirir?
- a) A2 hücrelerinde “KALDI” yazıyorsa 45’ den küçük değeri yazar.
b) A2 hücre değeri 45 den büyük ise “KALDI”, küçük ise geçti ifadesini yazar.
c) A2 hücre değeri 45 den küçük ise “KALDI”, büyük ise geçti ifadesini yazar.
d) A2 hücrelerini 45’ den küçük bir değere yuvarlar.
9. Excel olmayan bir formül işlevi kullanıldığı zaman ortaya çıkan hata mesajı nedir?
- a) #Yok b) #AD? c) #Boş d) #SAYI!
10. Excel programında “A1” hücrelerinde bulunan “12,763” sayısını 1 basamaklı sayıya yuvarlayan formül aşağıdakilerden hangisidir?
- a) =TAMSAYI(A1) b) =SIFIRAT(A1)
c) =YUVARLA(A1;1) d) =YUVARLA(A1;0),1

18. Excel programında A1 hücresi değerinin A2 hücresi değerine bölümünden 12 çıkaran formül aşağıdakilerden hangisidir?

- a) =BÖL(A1;A2)-12 b) =A2*A1-12
c) =(A1/A2)-12 d) =A1:A2-12

19. Excel programında A4 hücresine girilen sayının karekökünü hesaplayan formül aşağıdakilerden hangisidir?

- a) =KÖK(A1) b) =KAREKÖK(A4)
c) =KÖK(A4) d) =KAREKÖK(A4;4)

20. Excel programında 10 gün sonranın tarihini otomatik olarak yazan formül aşağıdakilerden hangisidir?

- a) =BUGÜN()+10 b) =GÜN()+10
c) =BUGÜN(10) d) =ŞİMDİ(10)

EK-2

Transfer Becerilerini Değerlendirme Testi

1. Aşağıdakilerin hangisi Excel programında formül olabilir?

- a) Ortalama(), b) =AY(), c) :SAY, d) ;TOPLA

Aşağıdaki tabloyu kullanarak 2, 3, 4, 5 ve 6. soruları yanıtlayınız.

	A	B	C	D	E
1	Adı Soyadı	1. Dönem Notu	2. Dönem Notu	Yıl Sonu Notu	Kaldı-Geçti
2	Ahmet Pala				
3	Ayşe Kale				
4	Harun Işık				
5	Kemal Dağ				
6	Meryem Ersoy				
7	Toplam				
8	Ortalama				
9	Ortalama (tamsayı)				
10	En düşük Not				
11	En yüksek not				

2. Tabloya göre öğrencilerin 1. Dönem notları toplamı ne şekilde hesaplanabilir?

- a) B7 hücresine “=TOPLA(B1:D1)” girişi yapılarak.
b) B8 hücresine “=TOPLA(B1:C3)” girişi yapılarak.
c) B7 hücresine “=TOPLA(B2:B6)” girişi yapılarak.
d) B7 hücresine “TOPLA(B1;B6)” girişi yapılarak.

3. Tabloya göre Ayşe Kale’ nin yıl sonu notu ne şekilde hesaplanabilir?

- a) D2 hücresine “=ORTALAMA(A1:C4)” girişi yapılarak.
b) D3 hücresine “=ORTALA(B3;B3)” girişi yapılarak.
c) D3 hücresine “=ORTALAMA(B3:C3)” girişi yapılarak.
d) D4 hücresine “=ORTALAMA(A1:C3)” girişi yapılarak.

4. Tabloya göre yılsonu notlarından en büyük olan not ne şekilde bulunabilir?
- D11 hücresine “=MAKS(D2:D6)” girişi yapılarak.
 - D11 hücresine “=ENBÜYÜK(D2:D6)” girişi yapılarak.
 - D11 hücresine “=MAK(D2:D6)” girişi yapılarak.
 - D10 hücresine “=BÜYÜK(D2:D6)” girişi yapılarak.
5. Tabloya göre 1. Dönem notlarından en küçük not ne şekilde bulunabilir?
- B10 hücresine “=MİN(B2:B6)” girişi yapılarak.
 - B10 hücresine “=ENKÜÇÜK(B2:C6)” girişi yapılarak
 - B11 hücresine “=MAK(A2:D6)” girişi yapılarak
 - B10 hücresine “=MİN(B2:D6)” girişi yapılarak
6. Öğrencilerin geçme notu 45 olduğuna göre, tabloya göre Kemal Dağ'ın “Kaldı-Geçti” bölümü nasıl doldurulabilir?
- E5 hücresine “=EĞER(D5>45;“KALDI”;“GEÇTİ”)” girişi yapılarak.
 - E5 hücresine “=EĞER(D5<45;“GEÇTİ” ;“KALDI”)” girişi yapılarak.
 - E6 hücresine “=EĞER(D5>45;“KALDI”;“GEÇTİ”)” girişi yapılarak.
 - E5 hücresine “=EĞER(D5<45;“KALDI”;“GEÇTİ”)” girişi yapılarak.
7. Ali, Excel programında bir hücreye “=TOPPLA(A1:A4)” girişini yapınca nasıl bir sonuç elde etmiş olabilir?
- #Yok
 - #AD?
 - 21
 - #SAYI!
8. Mehmet “70,463” sayısını virgülden sonra iki basamaklı sayıya çevirmek istiyor, bunu nasıl yapabilir?
- Excel'de hücreye “=TAMSAYI(70,463)” girişini yaparak.
 - Excel'de hücreye “=SIFIRAT(70,463)” girişini yaparak.
 - Excel'de A1 hücresine “70,463”, A2 hücresine “=YUVARLA(A1;2)” girişini yaparak.
 - Excel'de hücreye “=YUVARLA(70,463;1)” girişini yaparak.

9. Meltem, dikdörtgenin iki kenar uzunluğunu bilgisayara girdiğinde dikdörtgenin çevresini hesaplamak istiyor bunu ne şekilde yapabilir?
- Excel programında A3 hücresine “=(A1+A2)*2” formülünü girip, kenar uzunluklarını A1 ve A2 hücrelerine girerek.
 - Excel programında A3 hücresine “=ÇARP(A1;A2)*2” formülünü girip, kenar uzunluklarını A1 ve A2 hücrelerine girerek.
 - Excel programında A3 hücresine “=A1+A2*2” formülünü girip, kenar uzunluklarını A1 ve A2 hücrelerine girerek.
 - Excel programında A3 hücresine “=(A1+A2)*2” formülünü girip, kenar uzunluklarını A1 ve A2 hücrelerine girerek.
10. Ferhat’a Excel’de A1 hücresi ile A150 hücresi aralığına rakam girilmiş bir tablo veriliyor. Ancak bazı hücrelerin boş olduğu ve bu boş hücrelerin sayısını bulması isteniyor. Ferhat bunu kolay bir şekilde yapmak için ne yapmalıdır?
- A151 hücresine “=BOŞLUKSAY(A1)” girişini yaparak.
 - A152 hücresine “=BOŞSAY(A1:150)” girişini yaparak.
 - A153 hücresine “=BOŞLUKSAY(A1:A150)” girişini yaparak.
 - A152 hücresine “=YOKSAY(Alan)” girişini yaparak.
11. Günay’ dan verilen metindeki karakter sayısını bulması isteniyor. Bunun için Günay nasıl bir işlem yapmalıdır?
- Excel’de bir hücreye “=KARAKTERSAY(A5)” girişini yapmalıdır.
 - Excel’de bir hücreye “=UZUNLUK(“verilen metin”)” girişini yapmalıdır.
 - Excel’de bir hücreye “=HARFSAY(“verilen metin”)” girişini yapmalıdır.
 - Excel’de bir hücreye “=SAY(A1)” girişini yapmalıdır.
12. Fatih, kendisine verilen 5 rakamı birbiriyle çarpmak ve sonucu bulmak istiyor. Ancak rakamlar değiştikçe sonucu hemen öğrenmek istiyor. Bunun için ne yapmalıdır?
- Excel’de A6 hücresine “ÇARP(A1:A5)” formülünü; A1, A2, A3, A4 ve A5 hücrelerine rakamları girmelidir.
 - Excel’de A6 hücresine “=ÇARPIM(A1:A5)” formülünü; A1, A2, A3, A4 ve A5 hücrelerine rakamları girmelidir.

- c) Excel'de A6 hücresine “=ÇARP(A1:A5)” formülünü; A1, A2, A3, A4 ve A5 hücrelerine rakamları girmelidir.
- d) Excel'de A6 hücresine “=ÇARPIM(A1;“A5”)” formülünü; A1, A2, A3, A4 ve A5 hücrelerine rakamları girmelidir.

13. Melih'den verilen isimlerin sağdan son üç harfini yazdırması isteniyor.

Melih, bunun için nasıl bir işlem yapmalıdır?

- a) Excel'de bir hücreye “=SOLDAN(“verilen metin”;3)” girişini yapmalıdır.
- b) Excel'de bir hücreye “=SONDANYAZ(“verilen metin”:3)” girişini yapmalıdır.
- c) Excel'de bir hücreye “=SOLDANAL(A3;3)” girişini yapmalıdır.
- d) Excel'de bir hücreye “=SAĞDAN(“verilen metin”;3)” girişini yapmalıdır.

14. Erkan'ın klavyesindeki sorun nedeniyle büyük harfle yazı

yazamamaktadır. Ancak ona isimleri büyük harfle yazması gerektiği

söylenmiştir. Erkan nasıl bir işlem yapmalıdır?

- a) Excel'de isim yazacağı hücreye “büyükharf(“isim”)” girişi yapmalıdır.
- b) Excel'de isim yazacağı hücreye “=harfbüyüt(“isim”)” girişi yapmalıdır.
- c) Excel'de isim yazacağı hücreye “=büyükharf(“isim”)” girişi yapmalıdır.
- d) Excel'de isim yazacağı hücreye “=büyüt(“isim”)” girişi yapmalıdır.

15. Ferit, babasının yaşının yarısının beş fazlası yaşındadır. Babasının yaşı girildiğinde Ferit'in yaşının otomatik olarak hesaplanması sağlanmak nasıl gerçekleşebilir?

- a) Excel'de A2 hücresine “A1/2+5”, A1 hücresine babasının yaşını girmelidir.
- b) Excel'de A2 hücresine “=(A1/2)+5”, A1 hücresine babasının yaşını girmelidir.
- c) Excel'de A2 hücresine “=BÖL(A1:2)+5”, A1 hücresine babasının yaşını girmelidir.
- d) Excel'de A2 hücresine “=A1/(2+5)”, A1 hücresine babasının yaşını girmelidir.

16. Metin' e verilen sayının karekökünü bulması söylenmiştir. Metin bunu nasıl yapabilir?
- Excel'de “=KÖK(A1)” formülünü A2 hücresine girip, A1 hücresine karekökünü bulmak istediği sayıyı girerek.
 - Excel'de “=KAREKÖK(A1)” formülünü A2 hücresine girip, A1 hücresine karekökünü bulmak istediği sayıyı girerek.
 - Excel'de “=KÖK(sayı)” formülünü girerek.
 - Excel'de “=KAREKÖK(A2)” formülünü A2 hücresine girip, A1 hücresine karekökünü bulmak istediği sayıyı girerek.
17. Emine'den 23 gün öncenin tarihini bulması isteniyor. Bunun için Emine ne yapmalıdır?
- Excel'de “=BUGÜN(-23)” girişini yapmalıdır.
 - Excel'de “=BUGÜN()+23” girişini yapmalıdır.
 - Excel'de “=BUGÜN()-23” girişini yapmalıdır.
 - Excel'de “=GÜN()-23” girişini yapmalıdır.
18. Hasan babasının verdiği 100 YTL ile Dolar almak istiyor. Döviz kurunu girdiğinde küsuratsız kaç Dolar alabileceğini ne yaparsa görebilir?
- Excel'de A1 hücresine “=AŞAĞIYUVARLA(100/A2;0)”, A2 hücresine döviz kurunu girerek.
 - Excel'de A1 hücresine “=YUKARIYUVARLA(100/A2;0)”, A2 hücresine döviz kurunu girerek.
 - Excel'de A1 hücresine “=YUVARLA(100/A2;1)”, A2 hücresine döviz kurunu girerek.
 - Excel'de A1 hücresine “=AŞAĞIYUVARLA(100/A2;1)”, A2 hücresine döviz kurunu girerek.

19. Mustafa'dan elindeki bilye sayısı Ali'nin bilye sayısının iki katından fazlaysa Ali'ye bilyelerinin dördte birini vermesi, değilse Ali'ye hiç bilye vermemesi isteniyor. Mustafa Ali ve kendi bilye sayısını girdiğinde otomatik olarak kaç bilye vereceğini bilgisayarda nasıl hesaplatabilir?

- a) Excel'de A1 hücresine kendi bilye sayısını, A2 hücresine Ali'nin bilye sayısını ve A3 hücresine “=EĞER(A1>A2*2;A1/4;0)” girişi yapılarak.
- b) Excel'de A1 hücresine kendi bilye sayısını, A2 hücresine Ali'nin bilye sayısını ve A3 hücresine “=EĞER(A1>A2*2;A1/4;0)” girişi yapılarak.
- c) Excel'de A1 hücresine kendi bilye sayısını, A2 hücresine Ali'nin bilye sayısını ve A3 hücresine “=EĞER(A1>A2*2;0;A1/4)” girişi yapılarak.
- d) Excel'de A1 hücresine kendi bilye sayısını, A2 hücresine Ali'nin bilye sayısını ve A3 hücresine “=EĞER(A1>A2*2;A2/4;0)” girişi yapılarak.

20. Oktay' a arkadaşı Excel programında yazdığı formüllerde ardışık hücre adreslerini kolay bir şekilde nasıl belirteceğini sordu. Oktay arkadaşına hangi cevabı vermelidir?

- a) Başlangıç hücre adresini yazıp araya : (İki nokta üst üste) koyduktan sonra bitiş hücresinin adresini yazması gerektiğini söylemeli.
- b) Başlangıç hücre adresini yazıp araya ; (Noktalı virgül) koyduktan sonra bitiş hücresinin adresini yazması gerektiğini söylemeli.
- c) Başlangıç hücre adresini yazıp araya / (Bölme) koyduktan sonra bitiş hücresinin adresini yazması gerektiğini söylemeli.
- d) Başlangıç hücre adresini yazıp araya , (Virgül) koyduktan sonra bitiş hücresinin adresini yazması gerektiğini söylemeli.

EK-3

ÖĞRETİM YAZILIMI ÖRNEK EKLAN GÖRÜNTÜLERİ

Excel Programında Formüller

Düzen Görünüm Ekle Biçim Araçlar Veri Yardım

Arial 10

A1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

Sheet1

Excel' de Formül Girişi

Excel programında formül kullanarak hesaplama işlemleri yaptırılabilir. Bir hücreye formül girerken şunlara dikkat edilmelidir.

- Formüller = işareti ile başlar.
- Hücreye = işaretiyle başlayan bir giriş yaptığımızda bu hücre artık bir formül hücresi olarak değerlendirilir.

Excel programında formül kullanarak hesaplama işlemleri yaptırılabilir. Bir hücreye formül girerken şunlara dikkat edilmelidir.

- Formüller = işareti ile başlar. Hücreye = işaretiyle başlayan bir giriş yaptığımızda bu hücre artık bir formül hücresi olarak değerlendirilir.
- Formülleri yazarken boşluk bırakılmaz. Ancak formülde tırnak içerisinde yazılı metin bulunuyorsa bu metinde boşluğa yer verilebilir.
- Formül içerisinde açılan parantez sayısı kadar kapatılan parantez bulunmalıdır.
- Formül yazarken sabit sayılar, hücre adları ve bölge adları kullanılabilir.

Ana Menü

Çıkış

Excel Programında Formüller

EXCEL PROGRAMINDA FORMÜLLER

Excel'de Formül Girişi	"MAK" İşlevi	"BİRLEŞTİR" İşlevi
Basit Formül Girişleri	"MİN" İşlevi	"BOŞLUKSAY" İşlevi
"TOPLAMA" İşlevi	"YUVARLA" İşlevi	"UZUNLUK" İşlevi
"ORTALAMA" İşlevi	"KAREKÖK" İşlevi	"BÜYÜKHARF" İşlevi
"ÇARPIM" İşlevi	"BUGÜN ve ŞİMDİ" İşlevi	"EĞER" İşlevi

Excel Programında Excel'de Formül Anlatım Metni

Excel Formül Girişi Video Anlatım

Microsoft Excel - Kitap1

Dosya Düzen Görünüm Ekle Biçim Araçlar Veri Pencere

Arial Tur 10

BÜYÜKHARF

=A1+A

	A	B	C	D	E
1	3	10			
2	7	6			
3	4	8			
4	=A1+A				
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

Sayfa1 Sayfa2 Sayfa3

Gir

Excel Programında Excel'de Formül Anlatım Metni

Excel Formül Girişi Video Anlatım

Excel Uygulama Alanı

Düzen Görünüm Ekle Biçim Araçlar Veri Pencere

Arial

A11

	A	B
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		

Excel'de basit formül girişleri

Örneğin; A1 hücresine "3", A2 hücresine "7", A3 hücresine "4", B1 hücresine "10", B2 hücresine "6", B3 hücresine "8" rakamlarını girelim. Daha sonra A4 hücresine gelerek A1,A2 ve A3 hücrelerindeki değerleri toplatacak " $= A1+A2+A3$ " formülünü yazalım ve Enter tuşuna basarak formülü onaylayalım. A4 hücresinde toplama işleminin gerçekleştiğini göreceğiz. Aynı şekilde dört işlem yaparken kullandığımız işaretlerle farklı hesaplama işlemleri gerçekleştirebiliriz.

Örneğin; B4 hücresine gelerek B1 ve B2 hücre değerleri çarpımından B3 hücre değerini çıkaracak formülü oluşturalım. = işaretimizi koyduktan sonra, fare ile işlem yapmak istediğimiz B1 hücresini tıklayıp, * işaretini koyarak çarpma yapmak istediğimiz B2 hücresini tıklayarak daha sonra çıkaracağımız değeri seçmek için - işaretini koyduktan sonra B3 hücresini tıklayıp enter ile onayladığımızda işlemimizin gerçekleştiğini görebiliriz.

Formül üzerinde değişiklik yapmak istediğimizde formülün bulunduğu hücre üzerinde F2 tuşuna basarak formülü düzenleyebiliriz. B4 hücresine girdiğimiz formülü B1,B2 ve B3 hücrelerini toplayıp, 4'e bölümüne 15 ekleyen formülle değiştirelim. Bunun için hücreye $= (B1+B2+B3)/4+15$ formülünü girmemiz yeterli olacaktır. Görüldüğü üzere Formül içinde sabit sayı ve hücre değerleriyle hesaplama işlemleri yaptırabilmekteyiz. Formülde hesaplama yaptığımız değerleri değiştirdiğimizde sonuçların otomatik olarak değiştiğini, A1 ile B3 hücreleri arasındaki hücrelerin değerlerini değiştirerek görebiliriz.

