



SAYFA UZUNLUĞU FARKLI HİPERORTAMLARIN ÖĞRENME PERFORMANSI VE MEMNUNİYETE ETKİSİ*

EFFECT OF DIFFERENT HYPERMEDIA PAGE LENGTHS ON LEARNING PERFORMANCE AND SATISFACTION

Filiz EYÜBOĞLU**, Feza ORHAN***

ÖZET: Bu çalışmada, öğrenme amaçlı hiperortamların sayfa uzunluğunun, üniversite öğrencilerinin öğrenme performanslarına (başarı, çalışma ve test süresi) ve ortamlarla ilgili memnuniyete etkisi incelenmiştir. Araştırma YTÜ Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 127 lisans öğrencisi üzerinde ve deneysel işlemde kullanılmak üzere sayfaları uzun ve kısa olmak üzere araştırmacılarca geliştirilmiş iki farklı hiperortamda gerçekleştirilmiştir. Hiperortamda sunulan Beyne Dayalı Öğrenme konulu içerik, çoktan seçmeli başarı testi ve hiperortamla ilgili görüş anketi araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. İstatistik analizler için bağımsız grup t-testi ve Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır. Bulgular, sayfa uzunluğunun öğrencilerin öğrenme performanslarını ve hiperortamla ilgili görüşlerini etkilemediğini göstermiştir. Bu bulgu, bilgisayar-destekli ve Web-tabanlı öğretim materyallerinde alışılmış bir uygulama olan, sayfaları kısa tasarlama yaklaşımının üniversite öğrencileri için bir gereklilik olmadığını göstermiştir.

Anahtar sözcükler: hiperortam, öğrenme, sayfa uzunluğu, uzun sayfa, kısa sayfa.

ABSTRACT: This study investigated the learning performance and opinions of university students on hypermedia with different page lengths. The subjects were 127 undergraduate students from the Faculty of Education, YTU. Two hypermedia, one with long and the other with short pages, were designed by the researchers. The content presented on these hypermedia, the multiple choice test and a questionnaire to collect the opinions were also developed by the researchers. To analyze the findings independent group t-test and Mann-Whitney-U tests were utilized. Major finding of the study is that the page length did not affect the learning achievement of students. All students did well on both short and long page conditions, also they were all happy with the page length they worked on. This shows that designing computer-assisted or Web-based instructional materials with short pages as everybody got used to is not a necessity for the university students.

Keywords: hypermedia, instructional material, learning, page length, long page, short page.

1. GİRİŞ

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki büyük gelişmeler ve özellikle Internet'in 1990'lardan itibaren tüm dünyayı saran bir ağ haline gelmesi ve sağladığı muazzam bilgi kapasitesiyle, bir bilgi patlaması çağı yaşamaktayız. İnsanlar eskisine göre çok hızlı biçimde ve çok fazla bilgiye erişebilmektedir. Internet, iş, eğitim, kültür hayatında ve haberleşmede, daha önce hiç bir teknolojinin yapmadığı bir devrim gerçekleştirmiştir.

Internet dünya çapında bir yayın olanağı, bilgi paylaşımı için bir mekanizma, coğrafi yerden bağımsız olarak bireyler arasında (bilgisayarlar aracılığıyla) etkileşim ve işbirliği ortamıdır (Shannon, 2006). Internet ve onun kısaca Web olarak adlandırılan en büyük ve en hızlı büyüyen parçası olan ve telekomünikasyon alanında telefonda beri yaşanan en büyük buluş olan "World-Wide Web", yazılım ve materyalleri dağıtmak için bir ortam olarak veya bir iletişim ortamı olarak görülebilir (Alessi ve Trollip, 2001). Gerek genel amaçlı, gerekse eğitim amaçlı Web sitelerinin büyük çoğunluğu hiperortam metodolojisi kullanılarak tasarlanmıştır (Alessi ve Trollip, 2001).

1.1. World Wide Web (www) ve Öğrenme

Internet'teki bilgi kaynaklarına erişimin tercih edilen yolu olan Web, kullanıcıların Internet'e koydukları belgeler arasında veya diğer belgeler ya da siteler arasında bağlantılar yaratılmasına, Internet kullanıcılarının bir siteden diğerine özgürce, bağlantıları tıklayarak dolaşmalarına izin veren

* Bu araştırma, "Farklı Bilişsel Tarzları Sahip Üniversite Öğrencilerinin Sayfa Uzunluğu farklı Hiperortamlarda Başarıları, Dolaşma Araçlarını Kullanım Sıklıkları ve Ortama İlişkin Görüşleri" konulu doktora tezinin bir kısmıdır.

** Dr. Yıldız Teknik Üniversitesi, filizeyuboglu@gmail.com

*** Y. Doç. Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, forhan@yildiz.edu.tr

bir hipermetin sistemidir (Romiszowski, 1997). Web sayfaları, hipermetin belgeleridir (Newby ve diğ., 2000).

Web sayfalarının çoğu resmi olmayan, gündelik bir öğrenme ortamı sağlarlar. Üniversitelerin, araştırma kuruluşlarının, devlet kuruluşlarının, şirketlerin, şahısların hazırladığı sayısız Web sitesi vardır. Bu Web siteleri öğretim ilkelerini içermeyen ancak bilgi sağlayan sitelerdir. Web kullanıcıları gereksindikleri veya merak ettikleri bilgilere buralardan ulaşırlar (Dillon ve Zhu, 1997).

1.2. Hipermetin ve Hiperortam Kavramları

Bir sayfanın içinde ilgili sayfalara veya başka Web sitelerine bağlantılar bulunduğunda, bu metin, hipermetin olarak adlandırılır. Hipermetin içindeki bağlantılar (hiperbağlantılar) görünür kılınmak için farklı renkte veya altı çizgili yapılıdır. Ancak bağlantıların yazı olması şart değildir, düğme ya da resimler de bağlantı olarak kullanılabilir. Hipermetin kavramından yola çıkılarak geliştirilmiş hiperortam ise sadece metinlerin değil, birbiriyle ilgili bilgi parçalarının birbirine bağlandığı ve birlikte sunulabildiği bir çoklu ortam sistemidir. Chou'ya göre (1999) hiperortamların temel kullanım alanlarından biri öğrenme-öğretme ortamlarıdır. Hiperortam en az düz anlatım kadar etkilidir ve hiperortamların düz anlatım kadar iyi olup olmadığı çoktandır araştırma konusu olmaktan çıkmıştır (Ayersman, 1996).

Hiperortamları, geleneksel bilgi sistemlerinden - örneğin kitaptan - ayıran temel özellik bilginin doğrusal olmayan biçimde sunuluyor olmasıdır (Chen, 2002). Hiperortamlar, kullanıcıların, aralarındaki bağlantıların önceden sağlanmış olduğu bilgi birimleri arasında atlayarak dolaşmalarına izin verirler (Kim, 1998). Aynı bilgi parçasına birden fazla dolaşma aracıyla erişebilmek hiperortamların en temel özelliğidir ve bunun sağlanabilmesi için yararlanılan araçların (navigation tools) belli başlıları ana sayfa, ileri-geri düğmeleri, site haritası, içindekiler, arama işlevi, dizin ve hiperbağlantılardır.

1.3. Öğrenme Sürecinde Hiperortamlar

Öğrenmeye uygun hiperortamlar tasarlayabilmek için öğrenenlerin özelliklerini ve bu özelliklerin bireylerin ortama etkileşimini nasıl etkilediğini anlamak gerekir (Alomyan, 2004). Hiperortamlardan, farklı bireysel özelliklere sahip kişilerin aynı derecede yararlanabilmesi için bireysel özelliklerle hiperortamda dolaşma davranışı, kullanılan araçlar ve öğrenme performansı ilişkisine ilişkin araştırmalar yapılmakta ve değişik özelliklere sahip öğrenenlerin hiperortamdan öğrenmeyi nasıl algıladıkları, öğrenme ve arama performansları anlaşılmasına çalışılmaktadır. Bunlar arasında Liu ve Reed (1994), Hsu (1994), Lee ve Harvey (1999), Leong ve Al-Hawamdes (1999), Ford ve Chen (2000), Palmquist ve Kim (2000); Kim (1998), Kim (2001), Dywer ve Moore (2001), Ford ve Chen (2001), Ford ve Spink (2002), Kyung-Sun Kim ve Bryce (2002), Dünser ve Jirasko (2005), Liu ve Bera (2005), Mitchell, Chen ve Macredie (2005), Calcaterra ve Alessandro (2005), Kılıç ve Karadeniz (2004), Schwartz, Andersen, Howard, Hong ve McGee (2004), Sabry ve Baldwin (2003), Graff (2003), Graff (2005), tarafından yapılan araştırmalar sayılabilir.

Söz konusu bu ve benzeri araştırmalarda, hiperortamdan bilginin nasıl alındığı ve nasıl işlendiği ile ilgili olduğu düşünülerek incelenen bireysel farklılıklar cinsiyet, yaş, motivasyon, sistem ve alanla ilgili ön bilgi ve stillerdir (bilişsel stiller, öğrenme stilleri, bilgiyi işleme stilleri).

Hiperortamların tasarım özellikleriyle (menülerin sayfada düzenlenişi, değişik bağlantı ve menü türleri, renkler, dolaşma araçları gibi) ilgili olarak da pek çok araştırma yapılmaktadır. Daha çok bilgisayar bilimcilerinin ve Web tasarımcılarının yaptıkları bu araştırmalarda az incelenen özelliklerden biri *sayfa uzunluğudur*.

1.4. Hiperortam ve Sayfa Uzunluğu

Hiperortamlarda bilginin sunulduğu sayfalar aşağıdaki iki tasarımdan birine sahip olabilir:

i) Uzun sayfa tasarımı: Bilginin, üzerinde kayılan uzun bir sayfada sunulduğu ve tüm bilginin kaydırma çubuğu (scroll bar) kullanılarak sayfada aşağı yukarı hareket ederek (scrolling) görülebildiği tasarım,

ii) Kısa sayfa tasarımı: Bilginin küçük birimlere bölünerek bir birimin bir ekran boyutundaki sayfada sunulduğu, bilginin birden fazla Web sayfasında sunulmasından ötürü bilginin tamamının ileri-geri düğmelerini kullanılarak görülebildiği tasarım (paging).

BDÖ ve Web-tabanlı öğrenme materyallerinde davranışçı programlı öğretim yaklaşımından gelen alışkanlık ile sayfaların kısa olması, sunulan bir bilgi biriminin bir ekrana sığması, kaydırma çubuğu kullanılmaması veya çok az kullanılması ilkeleri hakimdir. Bilgi küçük birimlere bölünür ve her bir ekranda küçük bir bilgi birimi sunulur. İleri – geri düğmeleriyle bilgi birimleri, alıştırmalar, örnekler, test üzerinde oldukça sıralı biçimde ilerlenir. Böyle bir materyalde çok fazla bilgi sunulmamakta, çok fazla ayrıntıya girilememektedir.

İnternet'in ve daha sonra Web'in ortaya çıkıp ancak çok yaygın olarak kullanılmadıkları 1990 öncesinde ve hatta 2000'li yıllara kadar olan araştırmalar kullanıcıların uzun bir sayfada kaymayı sevmediklerini ve bilginin parçalara ayrılarak sayfa sayfa ilerlenen bir düzende sunulmasının performansını artırdığını (örneğin, Piolat, Roussey ve Thunin, 1997; Nielsen, 1997); veya uzun sayfa-kısa sayfa sunumunun performans açısından fark yaratmadığı (Schwarz, Beldie ve Pastoor, 1983, Mills ve Weldon, 1998) bulgusuna erişirken, son yıllardaki araştırmalar ise uzun sayfaların tercih edildiğini – özellikle bilgi arama sonuçlarının sunulduğu sayfaların uzun olmasının tercih edildiğini – göstermektedir. Örneğin Baker (2003) sayfada kayma ile sayfa sayfa ilerlemenin okuduğunu anlamaya etkisini incelediği araştırmada çevrimiçi bir metni okuyup anlamaya ileri tuşuyla sayfa sayfa ilerleme yerine, sayfada kayarak ilerlemenin olumlu katkısını bulmuştur. Bu araştırmanın bulgularına göre,

- Dyson ve Kipping (1998)'den farklı olarak sayfa sayfa gitmede okuma süresi en uzun olmuştur.
- Soruları doğru yanıtlama ya da memnuniyet bakımından ise fark görülmemiştir.
- Kullanıcıların çoğu Web'de okuma yaparken sayfa sayfa gitmek yerine sayfada kayma yapmaya alışkın olduklarını; ayrıca, sayfa sayfa gitme durumunda çok fazla kesilme olduğu (bilginin çok fazla bölünmüş olduğu) yorumunu yapmışlardır.

Web'de arama sonuçlarının da kullanıcılar tarafından uzun sayfalarda tercih edilmekte olduğunu gözlenmektedir. Örneğin, Bernard, Baker ve Fernandez (2002)'de, 18 deneğe, düzenlemesi farklı olan ancak hepsinde 100 bağlantı bulunan tasarımlar verilerek bunlarda belirli bağlantıları (sayfaları tarayarak) bulmaları istenmiştir. Bunların birinde sayfada on bağlantı (toplam on sayfa), diğerinde, her sayfada 50 bağlantı (toplam iki sayfa), üçüncüde tek sayfada 100 bağlantı mevcuttur. Deneklere çeşitli alanlarda 10'ar arama kelimesi verilerek belirli bağlantıların yerini bulmaları istenmiştir. Sayfaları tarayarak bağlantıları ya zaman bitene ya da hepsini bulana kadar çalışmışlardır. Deney sonunda bir memnuniyet anketi doldürmüşlerdir. “kullandığım tasarımda/düzenlemede bilgiyi bulmak kolaydı”, “çok fazla seçenek vardı”... gibi. Sonuçlara göre, işi tamamlamada kullanılan tasarıma, düzenlemeye göre anlamlı farklar ortaya çıkmıştır.

- Sayfada 50 bağlantının bulunduğu düzenlemede işi tamamlama, 10 bağlantının bulunduğu düzenlemeye göre anlamlı derecede kısa sürede gerçekleşmiştir.
- Oysa anket sonuçlarına göre kısa sayfada (sayfada 10 bağlantı) bilgiyi bulma daha kolay olarak algılanmıştır. Bunun sebebi her sayfada başa çıkılacak daha az bilgi yani daha az seçenek olması olabilir.
- Tercih edilen düzenleme bakımından ise, 100 bağlantının olduğu düzenleme en az tercih edilen olmuştur. Sayfada 50 bağlantının olduğu düzenleme ise en çok tercih edilen olmuştur.

Sonuç olarak, Bernard, Baker ve Fernandez (2002), arama sonuçlarının on kayıt içeren dört sayfa yerine yirmişer kayıt içeren iki sayfada sunulmasının tercih edildiğini bulmuşlardır. Bu ve yukarıda bahsi geçen araştırma sonuçları, son yıllarda Web'i kullanma deneyiminin artmasıyla kullanıcıların uzun sayfaya alıştıkları, hatta bazı durumlarda kısa sayfaya göre uzununu tercih ettikleri anlaşılmaktadır.

Sayfa uzunluğu ve okuma-anlama, öğrenme konusunda eğitim veya öğrenme uzmanlarının yaptığı araştırma azdır. Literatür taramasında, *sayfa uzunluğu* (ya da Graff'ın 2003 araştırmasındaki

terimle *bilginin bölünmesi*) ile ilgili iki çalışmaya rastlanmıştır. Sayfa uzunluğu ile birlikte bilişsel stil ilişkisini inceleyen bu araştırmalardan

- Boles, Pillay ve Raj (1999)'da, BDÖ ortamında bilişsel stillerine uyan materyalle çalışanların öğrenme performansları anlamlı olmasa da yüksek bulunmuştur.
- Graff (2003), bilişsel stillere uyan ve uymayan iki farklı hiperortam kullanmış (bütünseller için içeriğin çok sayıda kısa sayfa, analitikler için daha az sayıda ama uzun sayfalardan oluşan) ve içeriğin bu şekilde sunumunun bütünsel – analitik öğrencilerin öğrenmesine etkisini araştırmıştır. Analitik stillerine uymayan kısa ve çok kısa sayfa durumundaki öğrenciler öğrenmede en başarısızlar olmuşlardır. Bütünseller ise en iyi kısa sayfaların olduğu hiperortamda öğrenmişlerdir.

Web kullanımının yaygınlaşması ve kullanıcıların uzun sayfaya alışmaları hatta bazı kişilerin arama sonuçlarını uzun sayfada tercih etmesi öğrenme etkinliklerinde de kişilerin bireysel özelliklerine göre uzun ya da kısa sayfayı tercih edebileceğini veya uzun ya da kısa sayfa ortamında daha iyi öğrenebileceğini akla getirmektedir. Araştırma sayısının az olduğu bu alanda araştırmalar yapılarak hiperortamda sayfa uzunluğunun öğrenmeye etkisinin olup olmadığının açıklığa kavuşturulması başta eğitim yazılımı tasarımcıları olmak üzere diğer Web tasarımcılarına da önemli ipuçları verecektir.

1.5. Araştırma Soruları

Yukarıda özetlenen tartışmalardan yola çıkarak, bu araştırmada yanıt aranan sorular şunlardır:

- 1) Sayfa uzunluğu farklı iki hiperortamda çalışan üniversite öğrencilerinin öğrenme performansları (başarı, çalışma süresi, test süresi) arasında anlamlı fark var mıdır?
- 2) Sayfa uzunluğu farklı iki hiperortamda çalışan üniversite öğrencilerinin ortama ilişkin görüşleri arasında anlamlı fark var mıdır?

2. YÖNTEM

Bu araştırmada, uzun ve kısa sayfa iki farklı hiperortamın öğrenme performansına ve hiperortamla ilgili görüşe etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla deneysel bir araştırma tasarlanmıştır.

Araştırmanın modeli, deneme modellerinden 2x2 faktöryel modeldir. Araştırma deseninin simgesel görünümü Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Araştırma Deseninin Simgesel Görünümü

Öntest	Deneysel İşlem: Hiperortamda Çalışma		Sontest	Çalışma Sonu Anketi
“Beyne Dayalı Öğrenme” Akademik Başarı Testi	Kısa sayfa ortam (K)	Uzun Sayfa ortam (U)	“Beyne Dayalı Öğrenme” Akademik Başarı Testi	Hiperortamla İlgili Görüş Anketi

2.1. Araştırmanın Değişkenleri

- Araştırmanın bağımsız değişkeni iki değer alabilen kategorik değişken *sayfa uzunluğu*'dur.
 - Kısa (K): Bir konuya ait sayfaların ileri-geri düğmeleriyle görüldüğü tasarım
 - Uzun (U): Bir konuya ait sayfaların kaydırma tuşu ile aşağı ilerlenere görüldüğü tasarım.
- Bağımlı değişkenler *öğrenme performansı* (*başarı, çalışma süresi, test süresi*) ve ortama ilgili *görüş*'tür.
 - Başarı: Sürekli veri (1 – 39 arası puan)
 - Çalışma süresi ve test süresi: Sürekli veri (saniye cinsinden)
 - Çalışılan hiperortamla ilgili görüş:
 - Kaybolmadan dolaşma duygusu (1- 7 arası puan)
 - Sayfa uzunluğundan memnuniyet (1- 7 arası puan)

2.2. Çalışma Grubu

Araştırma, 2006-2007 eğitim-öğretim yılında Yıldız Teknik Üniversitesi Eğitim Fakültesinde okuyan 127 lisans öğrencisiyle gerçekleştirilmiştir.

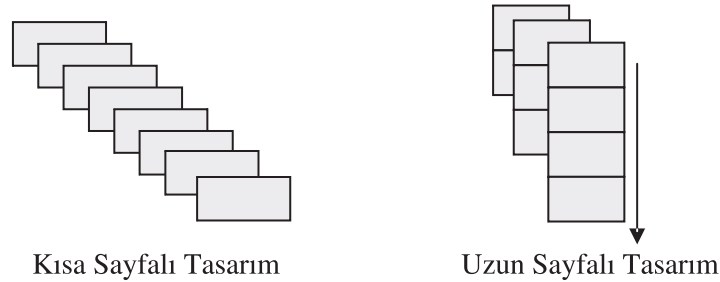
2.3. İçerik ve Öğrenme Ortamı

Tüm öğrencilerin bilmedikleri ama öğretmen adayı olarak ilgilerini çekecek ve işlerine yarayacak güncel bir konu olması sebebiyle içerik “Beyne Dayalı Öğrenme” konusunda hazırlanmıştır. Konuyu anlamayı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayabilmek amacıyla, içerik hiperortama aktarılırken, sayfa düzenlemeleri sunulan bilgilere uygun resimler eklenerek yapılmıştır.

İçerik, öğretim yöntem ve teknikleri konusunda uzman ve lisans derslerine giren beş öğretim elemanı tarafından üniversite lisans öğrencilerinin düzeyine uygunluğu bakımından incelenmiştir. Beş öğretim elemanının üçünün *Beyne Dayalı Öğrenme* konusunda da çalışmaları olduğundan metni içeriğin doğruluğu bakımından da incelemişlerdir. Gelen öneriler ve düzeltmeler doğrultusunda kimi ifadeler daha açık, anlaşılabilir şekilde yeniden yazılmış, bazı kısımlar ise yeniden düzenlenerek içeriğe son hali verilmiştir.

İçerik tamamen aynı olmak üzere sayfa uzunlukları farklı iki hiperortam hazırlanmıştır. Biri ileri-geri düğmeleriyle üzerinde ilerlenen, ekran boyutundaki kısa sayfalardan oluşan; diğeri kaydırma çubuğu ile aşağı yukarı kayma yoluyla ilerlenen uzun sayfalardan oluşan iki farklı hiperortam (Şekil 1), sayfa uzunluğu dışında, görsel tasarım (renkler, puntolar, resimler), sunulan içerik ve dolaşma araçları (ana sayfa, harita, konular, dizin, ara, hiperbağlantılar, ileri-geri düğmeleri) ve bunların ekrandaki konumları tamamen aynı olacak şekilde tasarlanmış ve geliştirilmiştir.

Şekil 1: Hiperortamların Sayfa Düzeni



Geliştirilen hiperortamlar için uzman kanısı (uzun sayfalı için farklı uzanlar, kısa sayfalı için farklı uzmanlardan görüş) alınarak bir Web materyalinde bulunması gereken özellikler açısından değerlendirme yapılmıştır.

2.4. Ölçme araçları

2.4.1. Başarı Testi

Uygulamaya katılan öğrencilerin çalıştıkları materyale yönelik başarılarını ölçmek üzere bilgi düzeyinde 9, kavrama düzeyinde 7, uygulama düzeyinde 4 adet olmak üzere 20 kazanım ve bunları sınamak için 39 soru belirlenmiştir. Akademik başarı testinin kapsam geçerliliği Eğitim Fakültesinde görev yapan ve konuyla ilgili bilgi sahibi dört öğretim elemanı tarafından incelenmiş ve gelen öneriler doğrultusunda bazı ifadeler düzeltilerek test son haline getirilmiştir. Testin KR20 güvenilirlik katsayısı hesaplanmış ve 0,62 olarak bulunmuştur. Şencan'a (2005) göre, KR20 formülü, az sayıda maddeden oluşan (10-15 madde gibi) bilgi testleri için uygulanmışsa, 0,50 gibi düşük bir değer dahi güvenilir kabul edilir, fakat 50'den fazla madde içeren bir testin KR20 güvenilirlik katsayısı muhtemelen 0,80'in üzerine çıkacaktır. Buna göre, 39 soruluk başarı testinin KR20 güvenilirlik katsayısı olan 0,62 norm-temelli test yaklaşımı bakımından kabul edilebilir bir güvenilirliğe sahiptir.

İçeriğin kısa sayfalarda sunulduğu hiperortamda başarı testi soruları da kısa sayfalarda (bir sayfada bir soru); içeriğin uzun sayfalarda sunulduğu hiperortamda ise test soruları da uzun sayfalarda sunulmuştur.

2.4.2. Hiperortamla İlgili Görüş Anketi

Araştırmacılar tarafından bu çalışmada kullanılmak üzere *Hiperortam İle İlgili Görüş Anketi* geliştirilmiştir. Anketteki ilk boyut (ilk 5 soru) öğrencilerin çalıştıkları hiperortamda kaybolmadan rahatça dolaşmaya ilişkin görüşlerini; ikinci boyut (son 3 soru) öğrencilerin çalıştıkları hiperortamın sayfa uzunluğu ile ilgili memnuniyetlerini ölçmektedir. Faktör analizi sonuçlarının ölçekte iki faktör bulunduğunu teyit etmesiyle her iki faktör için de Cronbach alfa güvenilirlik analizi yapılmış ve sırasıyla 0,79 ve 0,82 bulunmuştur. Anketin kapsam geçerliliği, Eğitim Fakültesi BÖTE bölümünde görev yapan ve konuda bilgi sahibi dört öğretim elemanı tarafından incelenmiş ve uygun bulunmuştur. Ayrıca anketin bütününe ait iç tutarlılık güvenilirliği 0,79 olarak saptanmıştır. Maddelerin iç tutarlılık güvenilirliği, madde-toplam korelasyonlarıyla da incelenmiş ve öğrencilerin ölçeğin her bir maddesi ile ölçekten aldıkları puanlar arasındaki madde-toplam korelasyon katsayıları 0,43 ile 0,59 arasında ve yeterli bulunmuştur.

2.5. Deneysel İşlem

Öğrencilere kağıt üzerinde öntest uygulandıktan iki hafta sonra kısa ve uzun sayfalı hiperortamlara ulaşip çalışacakları bilgisayar dersliklerinde deneysel işlem yürütülmüştür.

Öğrencilerin, rastgele yarısı uzun sayfalı hiperortama erişmenin mümkün olduğu, diğer yarısı da kısa sayfalı hiperortama erişmenin mümkün olduğu iki farklı bilgisayar dersliğine atanmışlardır. Farklı tasarımda materyaller olduğunun farkında değillerdir. Sayfa uzunluğu konusunda kendilerine hiç bir bilgi verilmemiştir. Ayrıca, öğrencilere çalışmanın başında, istedikleri kadar çalışma süresine sahip oldukları, herhangi bir zaman kısıtlaması olmadığı söylenmiştir.

Öğrenciler sisteme girince önce bir yönergeyle karşılaşarak çalışmanın aşamalarını öğrenmişler; daha sonra ad-soyad, bölüm, sınıf bilgilerinin sorulduğu elektronik bilgi formunu doldurmuşlar, sonra hiperortamda çalışmışlar ve son olarak da yine elektronik ortamdaki son testi ve anketi yanıtlamışlardır.

Kullanılacak istatistik tekniklere karar vermek için öncelikle, toplanan tüm verilerin dağılımları için normallik testleri yapılmış, hem tüm grup için hem de uzun ve kısa sayfalı iki grup için öntest ve sontest puanlarının normal dağılıma sahip olduğu; çalışma süresi, test süresi ve ortamla ilgili görüşlerin ise normal dağılıma sahip olmadığı görülmüştür. Buna göre, grupların başarıları arasında anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için bağımsız grup t-testi; diğer sınamalar için Mann-Whitney-U testlerinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Uzun ve kısa sayfalı iki grubun öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark olup olmadığını sınamak için bağımlı grup t-testleri yapılmış bulgular Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3: Uzun ve Kısa Sayfalı Grupların Öntest - Sontest Bağımlı Grup t-Testi Bulguları

SFU	test	N	Ortalama	Std. Sapma	Ortalamanın Std.Hatası	t	sd	P (2-yönlü)
Kısa	Öntest	64	13,19	4,744	0,593	22,34	63	0,00
	Sontest	64	26,44	4,117	0,515	51,37	63	0,00
Uzun	Öntest	63	14,25	5,403	0,681	20,90	62	0,00
	Sontest	63	27,16	4,159	0,524	51,83	62	0,00

Tablo 3, her iki grubun (kısa, uzun) öntest - sontest puanlarının ortalamaları arasında $p=0,00 < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir fark bulunduğunu göstermektedir. Deneysel çalışma deneklerin öğrenmelerinde fark yaratmış, grupların sontest puanları öntest puanlarından anlamlı ölçüde yüksek çıkmıştır.

3. BULGULAR VE YORUM

Bulgu ve yorumlar araştırma sorusu bazında aşağıda sunulmuştur.

3.1. Birinci Araştırma sorusuyla ilgili Bulgular ve Yorum

Hiperortamın sayfa uzunluğunun, öğrenme performansına etkisinin olup olmadığını sınamak amacıyla *öğrenme performansını* oluşturan değişkenlerden *başarı* için bağımsız grup t-testi yapılmış, bulgular Tablo 4’de sunulmuştur. *Çalışma ve test süreleri* içinse Mann-Whitney-U testleri yapılmış, bulgular Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 4: Uzun ve Kısa Sayfalı Ortamda Başarı Ortalamaları için Bağımsız Grup t-Testi

SFU	N	Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata Ort.	T	sd	p (2-yönlü)
Uzun	63	27,16	4,16	0,52	0,98	125	0,33
Kısa	64	26,44	4,12	0,52			

Tablo 4, hiperortam materyalinin sayfa uzunluğunun başarıda anlamlı fark yaratmadığını göstermektedir ($p = 0,33/2 > 0,05$).

Geleneksel eğilim, bilgisayar ortamındaki öğrenme-öğretme materyallerinin sayfalarını kısa yapmak, kaydırma çubuğu ile aşağı inilme gereği olmamasına çalışmak yönündedir. Oysa bu araştırmada ulaşılan bulgular kısa sayfalı hiperortamda çalışan öğrencilerle uzun sayfalı hiperortamda çalışan öğrencilerin aynı başarıya ulaştığını göstermektedir. Benzer sonuç daha eski tarihli iki araştırmada da (Schwarz, Beldie ve Pastoor, 1983; Mills ve Weldon, 1998) elde edilmiş; sayfalarının uzun veya kısa olmasının performansa etkisinin fark yaratmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Tablo 5: Uzun ve Kısa Sayfalı Ortamda Çalışma ve Test Süreleri için Mann-Whitney-U Testi Bulguları

Süre	SFU	N	Sıra Numaraları Ortalamaları	Sıra Numaraları Toplamları
Çalışma Süresi	U	63	63,50	4000,50
	K	64	64,49	4127,50
	Toplam	127		
Test Süresi	U	63	60,70	3824,00
	K	64	67,25	4304,00
	Toplam	127		
		Başarı	Çalışma Süresi	Test Süresi
	Mann-Whitney-U	1822,50	1984,50	1808,00
	Wilcoxon W	3902,50	4000,50	3824,00
	Z	-0,94	-0,15	-1,00
	P (2-yönlü)	0,35	0,88	0,32

Tablo 5’in incelenmesi, hiperortam sayfalarının uzun ya da kısa olmasının üniversite öğrencilerinin çalışma süreleri ve testi yanıtlama sürelerinde anlamlı bir fark yaratmadığını göstermektedir (İkisi için de $p/2 > 0,05$). Bu bulgu üniversite öğrencilerinin bir Web temelli öğrenme ortamında sayfa tasarımının uzun ya da kısa olması öğrencilerin içeriği öğrenmelerinde, materyali çalışmak için ayırdıkları sürede ve değerlendirme aracını tamamlama sürelerinde bir fark yaratmadığını her iki tasarımda da benzer süreleri harcadıkları ve benzer başarıları gösterdiklerini göstermektedir.

Bu bulgulara dayalı olarak Web materyallerinin tasarımında kısa sayfa uygulamaları yanısıra uzun sayfa tasarımlarına da yer verilebileceğini rahatlıkla söyleyebiliriz. Araştırma bulguları sayfa uzunluğuna yönelik farklı tasarımların öğrencilerin başarılarını, harcadıkları süreyi vb. olumsuz etkilemediğini göstermektedir.

3.2. İkinci Araştırma Sorusu ile ilgili Bulgular ve Yorum

Uzun ve kısa sayfa ortamında çalışanların ortamla ilgili görüşlerine ilişkin betimsel istatistikler ise Tablo 6’da hiperortamla ilgili görüşlere etkisi olup olmadığını tespit etmek için yapılan Mann-Whitney-U testi sonuçları Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 6: Çalışanların Hiperortama İlişkin Görüşlerine ait Betimsel İstatistikler

SFU	Ortamla İlgili Görüş	N	Ortalama (7 üzerinden)	Std. Sapma	Min.	Maks.
K	Kaybolmadan Dolaşma Duygusu	64	6,33	0,81	3	7
	Sayfa Uzunluğundan Memnuniyet	64	5,66	1,05	2	7
U	Kaybolmadan Dolaşma Duygusu	63	6,37	0,98	2	7
	Sayfa Uzunluğundan Memnuniyet	63	5,36	1,27	1	7

Tablo 7: Hiperortamla İlgili Görüşlere SFU Etkisi: Mann-Whitney-U Testi Sonuçları

Hiperortamla İlgili Görüş	SFU	N	Sıra Ort.	Sıra Toplamları		
Kaybolmadan Dolaşma Duygusu	U	63	66,37	4181,00	Mann-Whitney-U	1867,00
	K	64	61,67	3947,00	Wilcoxon W	3947,00
	Toplam	127			Z	-0,81
					p (2-yönlü)	0,42
Sayfa Uzunluğundan Memnuniyet	U	63	60,29	3779,00	Mann-Whitney-U	1763,00
	K	64	67,66	4349,00	Wilcoxon W	3779,00
	Toplam	127			Z	-1,23
					p (2-yönlü)	0,22

Tablo 7’deki veriler incelendiğinde şu bulgulara ulaşılmaktadır:

- Uzun ve kısa sayfa ortamında çalışanların hiperortamda *kaybolmadan dolaşma duygusu* puanlarının sıra ortalamaları arasında anlamlı fark yoktur ($p = 0,42/2 > 0,05$).
- Uzun ve kısa sayfa ortamında çalışanların *sayfa uzunluğundan memnuniyet* puanlarının sıra ortalamaları arasında anlamlı fark yoktur ($p=0,22/2 > 0,05$).

Buna göre, uzun ve kısa sayfa iki farklı hiperortamda çalışan öğrencilerin çalıştıkları hiperortamla ilgili görüşleri arasında anlamlı fark olmadığı anlaşılmaktadır. Diğer bir deyişle, sayfaların uzun ya da kısa olması öğrencilerin hiperortamda kaybolmadan dolaşma duygusuna ilişkin görüşlerini ve sayfa uzunluğundan memnuniyetlerini etkilememiştir. Benzer araştırmalardan Piolat, Roussey ve Thunin (1997)’de uzun sayfanın sevilmediği; Dyson ve Kipping (1998)’de ise uzun ve kısa sayfadan memnuniyette fark olmadığı bulgularına ulaşılmıştır. Bir sayfada sunulan bağlantı (link) sayılarıyla ilgili tercihlerin sorulduğu Bernard, Baker ve Fernandez (2002)’de kullanıcılar bir sayfada 10 ya da 100 bağlantı yerine 50 bağlantının yer aldığı, yani, ne çok kısa ne de çok uzun sayfa uzunluğunu tercih etmişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma, hiperortamlarda sayfa uzunluğunun kısa ya da uzun olmasının, üniversite öğrencilerinin başarılarında, çalışma ve testi yanıtlama sürelerinde ve sayfa uzunluğundan memnuniyetlerinde anlamlı bir farka neden olmadığını göstermiştir. Bunun nedeni, Web kullanıcılarının Web’de çeşitli amaçlarla dolaşırken her tür uzunlukta sayfaya karşılaşmaları ve buna alışmış olmaları olabilir. Araştırmanın bulguları, uzun sayfalı hiperortamlara kullanıcıların giderek daha çok ısındıkları, uzun sayfadan rahatsız olmadıkları şeklindeki diğer araştırma bulgularını (Nielsen 1997; Baker 2003; Bernard, Baker ve Fernandez, 2002) desteklemektedir.

Hiperortama dayalı öğrenme materyalinin uzun ve kısa sayfalı olmasının öğrenmeye etkisini araştıran bu çalışmanın, bilgisayar ortamları için öğretim materyali hazırlayan tasarımcı, araştırmacı ve Web’e ders içeriği yüklemek isteyen öğretim elemanlarına katkı yapması umulmaktadır. Araştırmanın sonuçlarından yola çıkılarak oluşturulmuş öneriler aşağıdaki gibidir.

4.1. Web-Hiperortam Tasarımcıları İçin Öneriler

- Üniversite lisans düzeyi için öğrenme-öğretme amaçlı bir Web materyali geliştirilirken sayfa uzunluğunun ne olması gerektiği, sunulacak içerikle ilgili kazanımların en iyi nasıl kazandırılacağı göz önünde alınarak tasarımı yapan veya Web’e materyal, ders notu, vb. kaynak yükleyen öğretim elemanının tercihinin bırakılabilir.

- İçeriği küçük öğrenme birimlerine bölerek kısa sayfalara yerleştirme yaklaşımıyla Web’e yüklemek uzun sayfalı bir tasarıma göre çok daha zahmetli bir uğraş olduğundan, konu üzerinde yapılacak ileriki araştırmalarda bu sonucun dikkate alınması ve benzer bulguların artması ile, üniversite öğrencileri için kısa sayfalı tasarımlardan vaz geçme yoluna gidilebilir.

4.2. Araştırmacılar İçin Öneriler

- Bu araştırma için geliştirilen hiperortamdan çok daha kapsamlı ve karmaşık (hiperbağlantıların ve hiyerarşik düzeyin fazla olduğu) hiperortamlar geliştirilerek benzer araştırmalar yürütülebilir.

- Benzer araştırma çeşitli bireysel farklılık değişkenleri (deneyim, bilişsel stil gibi) ilave edilerek tekrarlanabilir.

- Çalışılan hiperortamla ilgili görüşleri almak için, anketin yanı sıra odak grup görüşmeleri yapılarak daha ayrıntılı görüşler alınmalıdır, çünkü bu araştırmada uygulama sonrasında, bir öğrenci “böyle ortamları sevmediğini, öğrenemediğini, dinleyerek ve tartışarak öğrenmeyi tercih ettiğini” belirtmiştir.

- Öğrencinin hiperortamda öğrenme performansının ve bu ortamda öğrenebildiğini düşünmesinin, öğrencilerin öğretim tercihleriyle (tek başına, grupla, sınıfta, vb), öğrenme biçimleriyle (görsel, işitsel, dokunsal) ilişkisi araştırılmalıdır.

- Araştırma, mekandan bağımsız olarak gerçekleştirilen uzaktan öğretim ortamlarında yapılarak sonuçlar alınmalı ve bu araştırmanın sonuçlarıyla karşılaştırılmalıdır.

- Benzer araştırma, ilköğretim ve orta öğretim öğrencileri ile de yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Alessi, S. M. ve Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: methods and development* (3rd ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Alomyan, H. (2004). Individual differences: Implications for web-based learning design. *International Education Journal*, 4 (3). 27.04.2006 tarihinde <http://ehlt.flinders.edu.au/education/iej/articles/v4n4/alomyan2/paper.pdf> adresinden alınmıştır.
- Ayersman, D. J. (1996). Reviewing the research on hypermedia-based learning. *Journal of Research on Computing in Education*, 28 (4), 500-525.
- Baker, J. R. (2003). The impact of paging vs. scrolling on reading online text passages. *Usability News*, 5.1. 27.04.2006 tarihinde http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/51/paging_scrolling.htm adresinden alınmıştır.

- Bernard, M., Baker, R. ve Fernandez, M. (2002). Paging vs. scrolling: looking for the best way to present search results. *Usability News*, 4.1. 27.04.2006 tarihinde <http://psychology.wichita.edu/surl/usabilitynews/41/paging.htm> adresinden alınmıştır.
- Boles, W., Pillay, H. ve Raj, L. (1999). Matching cognitive styles to computer-based instruction: an approach for enhancing learning in electrical engineering. *Journal of Engineering Education*, 24 (4), 371-83.
- Calcaterra, A. ve Alessandro, J. U. (2005). Cognitive style, hypermedia navigation and learning. *Computers & Education*, 44 (4), 441-457.
- Chen, S. (2002). A cognitive model for non-linear learning in hypermedia programmes. *British Journal of Educational Technology*, 33 (4), 449-460.
- Chou, C. (1999). Developing hypertext-based learning courseware for computer networks: the macro and micro stages. *IEEE Transactions on Education*, 42 (1).
- Dillon, A. ve Zhu, E. (1997). *Designing Web-Based Instruction: A human-computer interaction perspective*. (edit. Badrul Khan) *Web-Based Instruction* (s.221-224). New Jersey: Educational Technology Publications.
- Dünser, A. ve Jirasko, M. (2005). Interaction of hypertext forms and global versus sequential learning styles. *Journal of Educational Computing Research*, 32 (1), 79-91.
- Dyson, M. C. ve Kipping, G. J. (1998). The effects of line length and method of movement on patterns of reading from screen. *Visible Language*, 32 (2), 150-180.
- Dywer, F. M. ve Moore, D. M. (2001). The effect of gender, field dependence and color-coding on student achievement of different educational objectives. *International Journal of Instructional Media New York*, 28 (3), 309-318.
- Ford, N. ve Chen, S. (2000). Individual differences, hypermedia navigation, and learning: an empirical study. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 9 (4), 281-311.
- Ford, N. ve Chen, S. (2001). Matching/mismatching revisited: an empirical study of learning and teaching styles. *British Journal of Educational Technology*, 52 (1), 5-22.
- Ford, N., Wilson, T. D., Foster, A. Ellis, D. ve Spink, A. (2002). information seeking and mediated searching. part 4. cognitive styles in information seeking. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53 (9).
- Graff, M. (2003). Learning from web-based instructional systems and cognitive style. *British Journal of Educational Technology*, 34 (4), 407-418.
- Graff, M. (2005). differences in concept mapping, hypertext architecture, and the analyst-intuition dimension of cognitive style. *Educational Psychology*, 25 (4), 409-422.
- Hsu, T. E. (1994). effects of learner cognitive styles and metacognitive tools on information acquisition paths and learning in hyperspace environments. *National Convention of the Association for Educational Communications and Technology Kongresi, 1994. 16. 20.02.1994 tarihinde* <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=ED373721> adresinden alınmıştır.
- Kılıç, E. ve Karadeniz, Ş. (2004). Cinsiyet ve öğrenme tarzının dolaşma stratejisi ve başarıya etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (3), 129-146.
- Kim, K. (1998). *Information seeking behavior on the world wide web: Effects of cognitive style, online database search experience and task types on search performance*. The University of Texas, Austin, yayımlanmamış doktora tezi.
- Kim, K. (2001). Implications of user characteristics in information seeking on the world wide web. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 13(3), 323-340.
- Kim, K ve Allen, B. (2002). Cognitive and task influences on web searching behavior. *Journal of the American Society for Information Science & Technology*, 53 (2), 109-119.
- Lee, M. J. ve Harvey, F. A. (1999). the relationship between navigational patterns and information processing styles of hypermedia users. *International Journal of Educational Technology*, 1 (1), 235-261.
- Leong, S. C. ve Al-Hawamdesh, S. (1999). Gender and learning attitudes in using web-based science lessons. *Information Research*, 5 (1). 12.11.2005 tarihinde www.shf.ac.uk/~is/publications/infres/paper66.html adresinden alınmıştır.
- Liu, M. W. ve Reed, M. (1994, Şubat). *The relationship between the learning strategies and learning styles in a hypermedia environment*. Annual Conference of Association for the Development of Computer-Based Instructional Systems, Nasville.
- Liu, M. ve Bera, S. (2005). an analysis of cognitive tool use patterns in a hypermedia learning environment. *Educational Technology Research and Developmen*, 53 (1), 5-21.
- Mills, C. B. ve Weldon, L. J. (1986). Reading text from computer screens. *ACM Computing Surveys*, 19, 329-358.
- Mitchell, T. F., Chen, S. ve Macredie, R. D. (2005). Hypermedia learning and prior knowledge: domain expertise vs system expertise. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21 (1), 53-64.
- Nielsen, J. (1997). Changes in web usability since 1994. 16.03.2006 tarihinde <http://www.useit.com/alertbox/9712a.html> adresinden alınmıştır.
- Newby, T. J., Stepich, D., Lehman, J. ve Russell, J. (2000). *Instructional technology for teaching and learning. designing instruction, integrating computers, and using media*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.

- Palmquist, R. A. ve Kim, K. (2000). Cognitive style and online database search experience as predictors of web search performance. *Journal of the American Society for Information Science*, 51, 6, 558-566.
- Piolat, A., Roussey, J. Y. veThunin, O. (1997). Effects of screen presentation on text reading and revising. *International Journal of Human Computer Studies*, 47, 565-589
- Romiszwowski, A. J. (1997). Web-based distance learning and teaching: revolutionary invention or reaction to necessity? (edit. Badrul Khan) *Web-Based Instruction* (s.25-40). New Jersey: Educational Technology Publications.
- Sabry, K. ve Baldwin, L. (2003). Web-based learning interaction and learning styles. *British Journal of Educational Technology*, 34 (4), 443-454.
- Schwarz, E., Beldie, I. P., ve Pastoor, S. (1983). A Comparison of Paging and Scrolling For Changing Screen Contents By Inexperienced Users. *Human Factor*, 24, 279-282.
- Shannon, R. *The history of the net*. 17.03.2006 tarihinde <http://www.yourhtmlsource.com/starthere/historyofthenet.html> adresinden alınmıştır.

EXTENDED ABSTRACT

The objective of the study is to investigate the effect of page length on learning performance (achievement, study time, test duration) and satisfaction (on page length) of the university students on a learning hypermedia environments. The first aim is to find out whether long or short pages are better in learning from hypermedia or have the same effect. The second aim --considering the findings-- is to suggest improvements to hypermedia designers and researchers.

The Internet, and particularly the World-Wide Web, has been one of the great surprises and indeed one of the biggest changes of the 1990s. It can be seen as a means and a method for delivering materials for learning and instruction (Alessi ve Trollip, 2001). The vast majority of Web sites, whether for educational or for general use, are designed using hypermedia methodology wherein the information units are interconnected and the pages can be traversed in many different sequences choosing navigation tools such as site maps, forward and back buttons, home pages, hyperlinks and so on. This way, users jump between the units of information using the tools provided by the information's author (Kim, 1998).

Web designers have two options in deciding on the Web page length; one is to make the pages short so as one page fits the screen height and back-forward buttons is used to see the whole information unit; the second option is make the pages long so the information on one page can be seeing using the scroll bar.

Making pages short in Computer-Based Instruction or Web-based instruction materials is the traditional approach. Researches especially performed before the year 2000 found that the users prefer short pages (Piolat, Roussey ve Thunin, 1997; Nielsen, 1997) their performance was better in short page environments; or, as in Schwarz, Beldie & Pastoor (1983), and Mills & Weldon (1998) there was no performance or preference difference in both long and short page environments. Researches done after 2000, for example Baker (2003) found that users prefer long pages and said "information presented on short pages is too "broken up". This could negatively affect their learning. Therefore, it is important to find out whether the page length affects the learning performance and satisfaction of the users studying materials on electronic media.

Considering the very few number of researches done in this field and also the absence of any conclusive results, the present study was aimed at investigating the effect of both long and short pages in learning hypermedia environments to learning performance (achievement, study time, testing duration) and satisfaction on the page length. The following research questions were raised:

1. Is there any significant difference between the performance of students studying on hypermedia of long and short pages?
2. Is there any significant difference between the satisfaction of students studying the hypermedia of long and short pages?

Participants of the study were 127 volunteer undergraduate students in the Faculty of Education, Yildiz Technical University, Istanbul. The study group was 45% female, 55% male.

Two different hypermedia materials were prepared on “Brain-Based Learning”. This subject was selected because it might be of interest to students and because it had not been covered in any previous courses. The content’s accuracy and its suitability for undergraduate students’ level were reviewed and evaluated by subject-matter experts and Curriculum and Instructional Design experts, respectively.

Data collection tools are the academic achievement test (applied as both pre-test and post-test) and an exit questionnaire were developed by the researchers.

The mean of pre-test grades was 13.72, the mean of post-test grades was 26.80 (out of 39) and as expected there was a significant difference in $p=0.05$ level. To find out any significant difference between the short-page and long-page groups’ achievements independent group t-test was used since the distribution of grades were normal. Other data -- study time, test duration and satisfaction-- haven’t got normal distribution so a non-parametric technique --Mann Whitney U-- were used for analyzing the data. The findings found are as follows:

1- There was no significant difference in learners’ learning performance (achievement, study time, test duration) studying on hypermedia of short or long pages; they did well on both short and long pages,

2- Page length did not affect the learners’ satisfaction on the page length. That is, there was no significant difference in learners’ satisfaction on the page length of the hypermedia they navigated and studied.

Considering those findings it may be come to the conclusion that the university students are able to learn both on short page and long page conditions. They also did not complain about the page length and they felt comfortable in both environments. This might be because they got used to difference page lengths they meet while surfing on the Web. As similar results are found in this field, long-paged learning hypermedia environments can be designed.