



Bir Bireyselleştirilmiş Uyarlanabilir ve Zeki E-Öğrenme Ortamı ile Gerçekleştirilen Matematik Öğretiminden Yansımalar *

Özcan Özyurt ¹, Hacer Özyurt ², Adnan Baki ³, Bülent Güven ⁴

Öz

Bu çalışmanın amacı olasılık ünitesinin alt konularının öğrenimi/öğretimi için geliştirilen UZWEBMAT (Uyarlanabilir Zeki WEB tabanlı MATematik eğitimi) ile oluşturulan öğrenme ortamından yansımaların nitel olarak değerlendirilmesidir. Çalışma 2010-2011 yılında Trabzon, Türkiye'deki iki farklı anadolu lisesinin üç farklı onuncu sınıftaki öğrencilerle özel durum çalışması olarak yürütülmüştür. Çalışmaya toplam seksen bir öğrenci ve üç öğretmen katılmıştır. Veri toplama aracı olarak öğretmen ve öğrencilerden nitel veriler elde etmeye yarayan mülakat formları kullanılmıştır. Katılımcılardan elde edilen nitel veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Çalışmadan elde edilen yansımalar olumlu ve olumsuz olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır. UZWEBMAT ile oluşturulan matematik öğrenme ortamından, bireysel öğrenim görme, matematiksel ilişkileri ve formülleri keşfetme, öğrenmede sorumluluk alma gibi olumlu yansımaların olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu olumlu yansımaların yanında merkezi sınavlarda başarısız olunacağı kaygısı ve matematiğin her konusunun bu tür bir sistemle öğrenilemeyeceği kaygısı da olumsuz yansımalar olarak öne çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler

Uyarlanabilir ve zeki e-öğrenme ortamları
Bireysel öğrenme
Öğrenme stilleri
Matematik öğretimi

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 09.01.2012

Kabul Tarihi: 03.07.2014

Elektronik Yayın Tarihi: 06.08.2014

DOI: 10.15390/EB.2014.1791

Giriş

Bilgi iletişim teknolojilerinin günlük hayatın bir parçası olduğu günümüzde, eğitim alanında da birçok değişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Bu bağlamda son yıllarda, bilgisayar destekli öğrenim/öğretim ortamlarının geliştirilmesi ve kullanımı her geçen gün artmaktadır (Doğan, 2009). Bilgisayarın kullanıldığı öğretim hizmetleri için kullanılan terimler "Bilgisayarla Öğretim", "Bilgisayarlı Öğretim", "Bilgisayara Dayalı Öğretim" ve "Bilgisayar Destekli Öğretim (BDÖ)" olarak ele alınabilir. Baki (2002), BDÖ'yü öğrencinin karşılıklı etkileşim yoluyla eksiklerini ve performansını tanıması, dönütler alarak kendi öğrenmesini kontrol altına alması; grafik, ses, animasyonlar yardımıyla derse karşı ilgisini artırmak amacıyla eğitim-öğretim sürecinde bilgisayardan yararlanma yöntemi olarak tanımlamaktadır. BDÖ, farklı eğitimin her alanında olduğu gibi matematik öğretimi için de etkin bir biçimde kullanılabilir (Baki, 2002; Ersoy, 2005).

* Bu çalışma TÜBİTAK SOBAG araştırma grubu tarafından 109K543 no'lu proje olarak desteklenmiştir.

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Of Teknoloji Fakültesi, Yazılım Mühendisliği, Türkiye, oozyurt@ktu.edu.tr

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Of Teknoloji Fakültesi, Yazılım Mühendisliği, Türkiye, hacerozyurt@ktu.edu.tr

³ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, OFMAE, Türkiye, abaki@ktu.edu.tr

⁴ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, OFMAE, Türkiye, bguven@ktu.edu.tr

İnternet teknolojilerindeki gelişim BDÖ ortamlarının çeşitlenmesine yol açmıştır. Bu çeşitlenme “her yerde öğrenme” olarak kullanılan yeni bir fenomeni doğurmuştur (Wagschal, 1998). Bu fenomen en genel anlamda elektronik öğrenme olarak adlandırıldığı gibi web tabanlı eğitim, web tabanlı öğrenim ve web tabanlı öğretim (WTÖ) gibi farklı şekilde adlandırılmaktadır (Alper ve Deryakulu, 2008). WTÖ, yeni ve etkileşimli öğrenme ortamları oluşturması, öğrencilerin zamandan ve mekandan bağımsız olarak istedikleri zaman öğrenme ortamına erişebilmeleri açısından hem eğiticiler hem de öğrenciler için önemli fırsatları beraberinde getirmektedir (Baki ve Güveli, 2008; Botsios, vd., 2008; Wagschal, 1998). WTÖ ortamları kim tarafından ve ne şekilde kullanılacağına, içeriğine, seviyesine göre çeşitlilik taşımaktadır. Web tabanlı öğrenme ortamlarında öğrencilerin tümü “aynı sanal sınıf” ortamında toplanmışken gerçek dünyada herkes “birbirinden farklı” özellikler taşımaktadır. Geleneksel WTÖ ortamları öğrenme hedefleri ve biçimleri farklı olabilecek öğrencilere aynı içeriği sunması bakımından çokça eleştiri almaktadır. Nitekim bu durum bireysel öğrenme farklılıklarının dikkate alınması için önemli bir eksikliklerdir (Brown, 2007; Brown, vd., 2009; Cabada, Estrada, ve Garcia, 2011; Tseng, vd., 2008). Bu durum yeni bir yaklaşım olarak uyarlanabilir ve e-öğrenme ortamlarının doğmasının ve yaygınlaşmasının en önemli etkenlerinden birisi olmuştur. Bu öğrenme ortamları, öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak onlara farklı öğrenme stratejileri ve kaynakları, çözüm destekleri ve ara yüzleri gibi bireyselleştirilmiş bir ortam sunmaktadır (Brown, 2007; Brusilovsky ve Peylo, 2003; Mustafa ve Sharif, 2011).

Uyarlanabilir ve zeki e-öğrenme ortamlarının bireyselleştirilmesinde en önemli kavram öğrencinin hangi özelliğinin bireyselleştirme için seçileceği ve nasıl kullanılacağıdır. Bu konuda bireylerin bilgiyi almada, kullanmada ve saklamada tercih ettikleri yol olarak kabul edilen öğrenme stilleri öne çıkmaktadır (Brown, 2007; Brown, vd., 2007; Latham, vd., 2010; Wolf, 2003). Yapılan birçok çalışmanın sonuçlarına göre belirli bir öğrenme stiline kullanıldığı e-öğrenme ortamları öğrenciler için daha verimli, daha etkin, daha memnuniyet derecesi yüksek ve öğrenme zamanını azaltan öğrenme ortamlarıdır (Mustafa ve Sharif, 2011; Papanikolaou, vd., 2003; Popescu, 2009; Popescu, 2010; Sangineto, vd., 2008; Triantafillou, vd., 2003; Wang, 2008). Bu bakımdan öğrenme stilleri uyarlanabilir zeki e-öğrenme ortamlarının tasarımında kullanıcı modelinin oluşturulması için bir parametre olarak kabul edilebilir (Brown, 2007; Conlan, vd., 2002; Latham vd., 2010; Sangineto vd., 2008; Wang, 2008).

İlişkili Çalışmalar

Literatürde çeşitli konuların öğretimi için tasarlanmış öğrenme stillerine göre uyarlanabilir ve zeki e-öğrenme ortamına rastlanabilir. Bu sistemlerden öne çıkanların listesi Tablo 1’de ayrıntılı bir biçimde verilmiştir.

Tablo 1. Öğrenme Stilleri Temelinde Bireyselleştirilmiş ve Zeki E-öğrenme Ortamları

Sıra	Sistemin Adı	Konusu	Seviye	Öğrenme Stili
1	ADAPTAPlan	Nesne yönelimli programlama	Üniversite	Felder-Silverman
2	AES-CS	Multimedya teknoloji sistemleri	Üniversite	Witkin ve Goodenough
3	AES-LS	JavaScript programlama	Üniversite	VARAK
4	APeLS	SQL konusu	Üniversite	VARAK
5	CIMEL-ITS	Konu bağımsız	Belirtilmemiş	Felder-Silverman
6	DEUS	Çiçekli bitkilerde üreme	İlköğretim	Felder-silverman
7	Diogene	Konu bağımsız	Üniversite	Felder-Silverman
8	EDUCA	Konu bağımsız	Üniversite	Felder-Silverman
9	INSPIRE	Konu bağımsız	Universite	Honey ve Mumford
10	iLearn	Konu bağımsız	Belirtilmemiş	VARAK
11	iWeaver	Java programlama dili	Universite	Dunn ve Dunn
12	Lecomps	Konu bağımsız	Belirtilmemiş	Felder-Silverman
13	İMANIC	Bilgisayar ağlarına giriş	Üniversite	VAK
14	MOT	Konu bağımsız	Belirtilmemiş	Kolb
15	OPAL	Konu bağımsız	Belirtilmemiş	VARAK
16	OSCAR	SQL konusu	Üniversite	Felder-Silverman
17	SACS	Konu bağımsız	Üniversite	VARAK
18	TSAL	Matematik	Ortaokul	Keefe
19	WELSA	Yapay zeka	Üniversite	Karma

Bu sistemlerden ADAPTAPlan, CIMEL-ITS, Lecomps, iLearn, MOT, OPAL hakkında literatürde herhangi bir değerlendirme çalışması yayınlanmamıştır (Brown, vd., 2009; Mustafa ve Sharif, 2011). AES-CS (Triantafillou, vd., 2003) sisteminin çok kapsamlı olmamakla birlikte 10 kişilik küçük bir örneklem üzerinde bazı veriler sunulmuştur. Çalışma sonuçlarına göre, sistem öğrenciler tarafından kendi öğrenme stillerine göre uyarlanması konusunda memnuniyet verici olduğu ve uygun interaktif uygulamaların seviyelere göre değişmesinin kullanılışlı olduğu yönündedir. AES-LS (Mustafa ve Sharif, 2011) sistemi ile farklı öğrenme stillerine göre uyarılmanın öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin araştırılması için deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçları göstermiştir ki, öğrenme stillerine uygun uyarlanabilir içerik alan öğrencilerin, aynı materyalleri öğrenme stillerine göre uyarlanır şekilde almayan öğrencilere göre daha başarılı olmuşlardır. APeLS (Conlan, vd., 2002) sisteminin değerlendirilmesine yönelik 500'den fazla öğrenci ile deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Öğrencilerden elde edilen verilerin analizine göre, daha önceden online öğrenme tecrübesi hiç olmayan yada çok az olan öğrencilerin final sınavlarındaki performanslarına olumlu etki etmiştir. DEUS (Brown, vd., 2007) sistemi, ilköğretim seviyesinde kullanılan bir sistemdir. Bu sistem 9-11 yaşındaki çocukların kullandığı bir e-öğrenme platformudur. Çalışmanın sonuçları göstermiştir ki ANOVA testi ile yapılan istatistiksel karşılaştırmalar sonucu sıralı ve küresel öğrenme stilleri arasında herhangi bir anlamlı fark yoktur. Diogene (Sanginetto vd., 2008) sistemi ile 137 üniversite öğrencisinin katılımıyla bilgi ve iletişim teknolojileri dersinin öğretimine yönelik bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin %70'i kendi kullanıcı profillerinin öğrenme alışkanlıklarını çok iyi bir şekilde tanımladığını, %72'si de sistemin kendi öğrenme stillerine uygun öğrenme nesnelere sunmasından oldukça memnun olduğu söylenebilir. EDUCA (Cabada, vd., 2011) sistemi ile derleyici tasarımı, bilgisayar bilimine giriş, maya dilinin öğretilmesine yönelik bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçları sütun grafik şeklinde basitçe sunulmuştur. Bu grafikler kısaca yorumlandığında öğrencilerin ara yüz açısından, zeki öğretici üretmenin kolaylığı açısından, sistemi kullanmak için geçen öğrenme zamanı açısından ve uyarlanabilir ders organizasyonu açısından sisteme yönelik görüşlerinin ağırlıklı olarak "Katılıyorum" ve "Kesinlikle Katılıyorum" görüşlerini belirttiği söylenebilir. INSPIRE (Papanikolaou, vd., 2003) sistemi ile bilgisayar mimarisi dersinin bellek yönetim hiyerarşisi konusunun öğretimine yönelik bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin çoğu INSPIRE içinde

kullanılan uyarlama yapısı ve sistem tarafından kendilerine sunulan destekleri olumlu bulmuştur. iWeaver (Wolf, 2003) sistemi java programlama dersi için uygulanmış ve değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre medya seçiminin “düşük deneyimliler” grubundaki öğrencilerin öğrenme kazançları ve motivasyonları üzerindeki etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark varken dersten alınan zevk ve algılanan öğrenme süreci üzerindeki etkileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. iMANIC (Stern, 2001) sisteminin değerlendirilmesi için küçük çaplı bir deneysel çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçları sınırlı olmakla birlikte ulaşılan en önemli sonuçlardan birisi bilgisayar öğreticisinin öğrencinin öğrenme tercihlerini başarı ile belirlediği ancak belirli bir öğrenci için en uygun seçeneği belirleyene kadar kendisini uyarlaması gerektiği yönündedir. OSCAR (Latham, vd., 2010) sistemi ile deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre, kendi öğrenme stiline uygun içerik alan öğrencilerin performanslarının kendi öğrenme stiline uygun içerik almayan öğrencilere göre daha yüksek olduğu söylenebilir. SACS (Wang, 2008) sistemi ile yapay zeka konusunun üç alt konusu ile bir çalışma yürütülmüş ve bu sistemin değerlendirilmesine yönelik sınırlı bir değerlendirme yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları göstermişti ki öğrenci ve öğretim görevlileri SACS sisteminin kullanışlı olduğu yönünde aynı fikirdedirler. TSAL (Tseng, vd., 2008) sisteminin değerlendirilmesine yönelik deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Literatürde matematik dersi için geliştirilen nadir sistemlerden biri olan TSAL ile matematik dersinin dizi, aritmetik dizi, dizinin hesaplanması ve dizinin orta öğesi konularının öğretimi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre deney grubundaki öğrencilerin daha verimli öğrenim gördükleri sonucunu ortaya koymaktadır. WELSA (Popescu, 2009; Popescu, 2010) sisteminin değerlendirilmesine yönelik 64 öğrenci ile deneysel bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre uyarlanabilir yaklaşımda eşlenen ve eşlenmeyen gruplar arasında oldukça fark olduğu gibi uyarlanabilir yaklaşım ile uyarlanamayan yaklaşım arasında da oldukça farklılıklar gözlenmiştir. Mann Whitney U-testi kullanılarak yapılan istatistiksel karşılaştırmaya göre yukarıdaki altı maddenin tamamında da eşlenen ve eşlenmeyen grup arasında da istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu sonucuna varılmıştır.

Literatür incelemesi sonucunda toplam 19 çalışma incelenmiş olup 6 tanesine yönelik herhangi bir değerlendirme çalışmasına rastlanmamıştır. Değerlendirme çalışması yayımlanan 13 tane sistemin büyük çoğunluğu üniversite seviyesinde (n=11) yapılmış olup ilköğretim ve ortaöğretim seviyesinde (n=2) yapılanlar oldukça sınırlıdır. Çalışmaların konu bazında değerlendirilmesine göre çok farklı konularda çalışmalar olup matematik konusundaki çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Nitekim bu konuda sadece bir tane ortaöğretim seviyesinde çalışmaya rastlanmıştır. Bu bağlamda uyarlanabilir e-öğrenme ortamları üniversite seviyesinde sıklıkla uygulanmışken lise düzeyinde bu çalışmaların eksik kaldığı bir gerçektir (Brown, vd., 2009; Mustafa ve Sharif, 2011). Bu sebeple lise düzeyinde farklı dersler için özellikle de matematik dersi için uyarlanabilir zeki e-öğrenme ortamlarının tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesi ile literatüre önemli katkılar sağlanabilir. Bu çalışmada UZWEBMAT adı verilen ve lise matematik sınıflarına entegre edilen uyarlanabilir ve zeki e-öğrenme ortamının gerçek sınıf ortamına entegrasyonundan yansıyanlar üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda araştırma soruları şu şekilde organize edilebilir:

- UZWEBMAT ile oluşturulan öğrenme ortamı ile ilgili olarak öğrenci ve öğretmenlerin görüş ve düşünceleri nelerdir?

Yöntem

Çalışmada UZWEBMAT ile bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur. UZWEBMAT, görsel-işitsel-kinestetik öğrenme stilleri temelinde bireyselleştirilmiş uyarlanabilir zeki e-öğrenme ortamıdır. UZWEBMAT içerisinde yapılandırmacı yaklaşıma göre hazırlanmış, permütasyon, kombinasyon, binom açılımı ve olasılık konularına ilişkin sırasıyla 16, 11, 4 ve 12 tane olmak üzere toplam 53 öğrenme nesnesi bulunmaktadır. UZWEBMAT'ın yapısı, mimarisi, içerisindeki öğrenme nesnelerinin yapısı, uyarlama teknikleri gibi bir çok detaya literatürden ulaşılabilir (Özyurt, Özyurt, ve Baki, 2013). Özel durum yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, uyarlanabilir ve zeki e-öğrenme ortamlarının gerçek sınıf ortamlarına entegrasyonunda ortaya çıkan etkileri görmek için, UZWEBMAT ile oluşturulan öğrenme ortamında katılımcıların görüş ve düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Örneklem

Bu çalışma, 2010-2011 eğitim-öğretim yılı bahar yarısında Trabzon ilindeki iki farklı anadolu lisesinin üç farklı onuncu sınıfında (bir liseden iki sınıf, diğer liseden bir sınıf) yürütülmüştür. Toplam 81 öğrenci (51 erkek, 29 bayan) ve her sınıfın matematik dersi öğretmeni olmak üzere 3 öğretmen (2 erkek, 1 bayan) çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Çalışmanın sonunda bu üç farklı sınıftan rastgele seçilen 26 öğrenci (16 erkek, 10 bayan) ve bu üç öğretmen ile mülakat yapılmıştır.

İşlem

Uygulama öncesinde 4 saatlik bir ders saati boyunca UZWEBMAT öğrenci ve öğretmenlere tanıtılmıştır. Öğrenciler UZWEBMAT üzerindeki örnek etkinlikleri incelemiş ve sistem hakkında genel bilgiler edinmişlerdir. Ardından bilgisayar laboratuvarında her öğrenciye bir bilgisayar düşecek şekilde üç sınıfla çalışma yapılmıştır. Çalışma her bir sınıf ile toplam 8 hafta; hafta başına 4 ders saati olmak üzere toplam 32 ders saati sürmüştür. Üç farklı sınıfla yapılan çalışmanın toplam süresi 96 saattir. Uygulama boyunca tüm öğrenciler, UZWEBMAT ile bireysel öğrenim görmüştür. Öğrenciler UZWEBMAT'ın kendilerine sunduğu öğrenme içeriğini bireysel olarak almış ve diğer arkadaşları ile etkileşim içerisinde olmamıştır. Çalışma bu konuların müfredattaki normal öğretim süreleri dikkate alınarak organize edilmiştir. Çalışma boyunca sınıf öğretmenleri ve bir araştırmacı bilgisayar laboratuvarında bulunmuşlardır. Buradaki amaç öğrencilerin sistemle ilgili olabilecek sorunlarına yardımcı olmaktır. Diğer bir ifadeyle, öğretmenler laboratuvar ortamında öğrencilere doğrudan veya dolaylı bir şekilde müdahale etmemiş, sürecin sağlıklı yürümesini kontrol altında tutmuşlardır. Bu çalışmanın planı tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. UZWEBMAT'ın İçeriğini Oluşturan 53 Etkinliğin Konulara Göre ve Haftalara Göre Dağılımı

Konu	Etkinlikler	Zaman Zarfı	Toplam Ders Saati
Permütasyon	1 ile 16 arası	İlk iki hafta	8
Kombinasyon	17 ile 27 arası	Üçüncü ve dördüncü hafta	8
Binom Açılımı	28-31 arası	Beşinci hafta	4
Olasılık	32-53 arası	Son üç hafta	12

Veri Toplama Araçları

Araştırmada UZWEBMAT ile gerçekleştirilen öğrenme ortamının değerlendirilmesi için yapılandırılmış mülakat formları kullanılmıştır. Bu formlar araştırmacılar tarafından uzman görüşleri doğrultusunda geliştirilmiştir. Formlardaki sorular öğrenci ve öğretmenlerin bu ortama ilişkin görüş ve düşüncelerini detaylı bir şekilde ortaya koymaya yönelik hazırlanmıştır.

Öğrenciler için hazırlanan mülakat formu on sorudan oluşmaktadır:

1. UZWEBMAT ile öğrenme stiline uygun olarak öğrenim görmenin öğrenmenizi nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?
2. Etkinlikler içerisindeki sorulara yanlış cevap verdiğinizde UZWEBMAT tarafından daha basit bir soruya yönlendirilerek bu soruda gerekli durumda çözüm desteği ve ipuçları almak öğrenmenizi nasıl etkiledi?
3. UZWEBMAT içerisinde birincil öğrenme stiline içerik alırken etkinliği başarılı bir şekilde tamamlayamadığınızda ikincil ve üçüncül öğrenme stiline aynı içeriğe yönlendirilmek öğrenmeniz üzerinde nasıl bir etki yaptı?
4. UZWEBMAT'la konuyla ilgili kavram ve kuralları, doğrudan bilgi verilmeksizin etkinlikler aracılığıyla öğrenmek hakkında ne düşünüyorsunuz?
5. Size göre UZWEBMAT sayesinde öğretmenlerden bağımsız olarak da öğrenme gerçekleşebilir mi?
6. UZWEBMAT içerisindeki öğrenme nesnelere, ipuçları ve çözüm destekleri matematiksel ilişkileri keşfetme sürecinizi nasıl etkiledi?
7. UZWEBMAT kendi güçlü ve zayıf yönlerinizi görme sürecinizi etkiledi mi?

8. UZWEBMAT matematiğe karşı olan görüşleriniz üzerinde bir etki yaptı mı?
9. İlgili konuları UZWEBMAT yardımıyla ya da öğretmen yardımıyla öğrenmek hakkında ne düşünüyorsunuz?
10. Matematiğin diğer konularını da UZWEBMAT benzeri bir sistemle öğrenmek ister misiniz?

Öğretmenler için hazırlanan mülakat formu sekiz sorudan oluşmaktadır:

1. Öğrencilerin UZWEBMAT ile kendi öğrenme stillerine uygun olarak öğrenim görmelerinin öğrenmelerini nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?
2. Öğrencilerin öğrenme nesneleri içerisindeki sorulara yanlış cevap verdiğinde UZWEBMAT tarafından daha basit bir soruya yönlendirilerek bu soruda gerekli durumda çözüm desteği ve ipucu almaları, öğrenmelerini nasıl etkilediğini düşünüyorsunuz?
3. Öğrencilerin UZWEBMAT içerisindeki birincil öğrenme stillerinde içerik alırken öğrenme nesnesini başarılı bir şekilde tamamlayamadığında ikincil ve üçüncül öğrenme stillerindeki aynı içeriğe yönlendirilmeleri konunun öğrenilmesi üzerinde etkili oldu mu?
4. UZWEBMAT'la konuyla ilgili kavram ve kuralların doğrudan bilgi verilmeksizin öğrene nesneleri aracılığıyla öğretilmesi hakkında ne düşünüyorsunuz?
5. Size göre UZWEBMAT sayesinde öğretmenden bağımsız olarak da öğrenme gerçekleşebilir mi?
6. UZWEBMAT içerisindeki öğrenme nesneleri, ipuçları ve çözüm destekleri öğrencilerin matematiksel ilişkileri keşfetme süreçlerini nasıl etkiledi?
7. UZWEBMAT öğrencilerin kendi güçlü ve zayıf yönlerini görme sürecini etkiledi mi?
8. Matematiğin diğer konularının da UZWEBMAT benzeri bir sistemle öğrenilmesi hakkında ne düşünüyorsunuz?

Verilerin Analizi

Mülakatlar aracılığıyla, ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınan sesler araştırmacılar tarafından yazıya dökülmüş ve içerik analizine tabi tutulmuştur. Öğrencilerle ve öğretmenlerle ayrı ayrı yapılan mülakatların analizine yönelik, her bir öğrencinin ve öğretmenin mülakatı tekrar tekrar okunmuştur. Böylelikle her bir soruya verilen cevaplardan faydalanılarak kodlamalar yapılmıştır. Analiz sürecinde takip edilen aşamalar; verilerin kodlanması, temaların çıkarılması, verilerin temalara göre tanımlanması ve organize edilmesi, son olarak da sonuçların yorumlanması şeklinde sıralanabilir. Veriler sunulurken mülakatta belirgin bir biçimde öne çıkan olumlu ve olumsuz durumlar dikkate alınmıştır. Çalışma sonunda kendisinden veri toplanan 26 öğrenci sırayla *Ogr1, Ogr2, ... , Ogr26* şeklinde, üç öğretmen de *A, B, C* şeklinde kodlanmıştır.

Bulgular

Bu bölümde öğrenci ve öğretmenlerden mülakatlar yoluyla toplanan verilerin analizinden elde edilen bulgular ayrıntılı bir şekilde verilmiştir. Çalışmanın bulguları olumlu yansımalar ve olumsuz yansımalar olarak iki başlık altında toplanabilir.

UZWEBMAT ile Oluşturulan Öğrenme Ortamından Olumlu Yansımalar

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, UZWEBMAT kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamından olumlu yansımalar dört ana tema altında toplanmıştır. Tablo 3’de çalışmadan olumlu yansımalar başlıklar halinde sunulmuştur.

Tablo 3. UZWEBMAT’ın Kullanıldığı Öğrenme Ortamından Olumlu Yansımalar

Maddeler	Ana Temalar	Frequency (Student)	Frequency (Teacher)
a	Öğrenmeyi kolaylaştırma	23	3
b	Kalıcı öğrenme	21	3
c	Matematiksel ilişkileri ve formülleri keşfetme	20	3
d	Bağımsız öğrenme	18	1

Verilerin analizinden çıkan ana temaların sunumunun yanında her ana temanın içeriği de aşağıda ayrıntılı bir biçimde verilmiştir.

a) Öğrenmeyi kolaylaştırma: Öğrenci ve öğretmen mülakatlarından elde edilen olumlu yansımaların birisi UZWEBMAT ile öğrenme stillerine uygun içerik almanın öğrenmeyi kolaylaştırmasıdır. Nitekim öğrenci ve öğretmenlerin mülakatlarından elde edilen veriler bu doğrultuda paralellik göstermektedir. Öğrenciler genel olarak (n=23) öğrenme stiline uygun olarak öğrenim görmelerinin öğrenmelerini kolaylaştırıcı bir faktör olduğunu düşünmektedir. Bu hususta bir öğrencinin görüşü aşağıda verilmiştir.

Ogr7: "...Benim öğrenme stilim kinestetik, yaparak öğreniyorum.İşitsel olarak öğrenmezdim. Konuşmaları dinlerken bazen dalıp gidiyorum, aklım başka şeylere kayıyor öğrenmem zorlaşıyor. Sınıf ortamında da bunun sıkıntılarını yaşıyorum. Bu açıdan öğrenme stilime uygun öğrenim görmek öğrenmemi kolaylaştırdı diye düşünüyorum..."

Benzer şekilde öğretmenlerin üçü de UZWEBMAT ile öğrencilerin kendi öğrenme stillerine uygun olarak öğrenim görmelerini genel olarak olumlu bulmuştur. Öğretmenlerden biri öğrencilerin kendi öğrenme özelliklerine uygun öğrenim görmelerinin onların öğrenmelerini kolaylaştırdığını düşündüğünü şu şekilde ifade etmiştir;

A: "...Öğrenciler kendi öğrenme şekillerine göre içeriği yorumlayarak öğrendikleri için, bu sistemin onların öğrenmelerini kolaylaştırdığını düşünüyorum..."

Öğrencilerin büyük çoğunluğu (n=21), UZWEBMAT içerisindeki öğrenme stilleri arasında gezinmelerinin de öğrenmelerini kolaylaştırdığı yönünde görüş bildirmişlerdir. Öğrenciler, stiller arası yönlendirilme özelliğinin, farklı bakış açısı sağladığı için öğrenmelerine katkı sağladığını düşünmektedir. Bu konuda öğrencilerin görüşleri şu şekildedir:

Ogr13: "...Öğrenme stilim işitseldi. İşitseldeki etkinliklerde başarılı olamadığım durumlar görsele yönlendirildim. Buradaki ipuçları biraz daha farklıydı ve konuyu daha iyi anlamamda bana yardımcı oldu..."

Ogr19: "... Diğer sitile yönlendirilerek konuya farklı açılardan bakmak faydalı oldu..."

Bu konudaki öğretmen görüşleri de öğrenci görüşleri ile örtüşmektedir. Nitekim öğretmenlerin üçü de bir etkinliği başarıyla tamamlayamayan öğrencilerin ikinci ve üçüncü öğrenme

sitilindeki aynı etkinliğe yönlendirilmesi özelliğini çok olumlu bulduklarını belirtmiştir. Bu yönlendirme özelliğinin öğrencilerin farklı bakış açısıyla konuya bakmasını sağladığını ve böylece öğrenmelerini kolaylaştırdığını düşünen bir öğretmen şunları söylemiştir;

C: "... Öğrencinin farklı şekillerde içerik alması onun farklı bakış açısı kazanarak sonuca ulaşmasına katkıda bulunmuştur..."

Öğretmenlerin üçü de öğrencilerin etkinlikler içerisindeki sorulara yanlış cevap verdiğinde, UZWEBMAT tarafından daha basit bir soruya yönlendirilerek bu soruda gerekli durumda çözüm desteği ve ipucu almalarının öğrenmeleri üzerindeki etkisinin olumlu bulunmuştur. Öğretmenler yanlış cevap verildiğinde daha basit bir soruya yönlendirme özelliğini kendi derslerinde kullandıklarını ve öğrenmeyi kolaylaştıran bir yöntem olduğunu belirtmiştir. Bununla ilgili olarak bir öğretmen;

B: "... Bunu biz de derslerimizde uyguluyoruz. Öğrenci bir soruyu anlamadığı zaman o örneği daha da basitleştirerek öğrenmesine yardımcı oluyoruz. Bu sistemde de bu yöntem kullanılmış bu durum öğrenciler için çok faydalı ve olumlu oldu. Bu yapının öğrenmelerini kolaylaştırdığını düşünüyorum..."

b) Kalıcı öğrenme: Öğrenciler (n=21), UZWEBMAT'la öğrenim görmeyen kendileri için çok iyi olduğunu ve bu şekilde öğrenme nesnelere ile kural ve kavramların doğrudan verilmeden kendilerinin bunlara ulaşmalarını olumlu bulmuşlardır. Bu yapısı gereği UZWEBMAT ile yapılan öğrenmenin daha kalıcı olacağı yönündeki görüşler ön plana çıkmıştır. Bireysel öğrenme özelliklerine uygun bir öğrenme ortamı sağlayarak dersin kontrolünü öğrenciye vermesi ve keşif ortamı sağlayarak bilgilerin daha kalıcı şekilde öğrenilebilmesi özelliklerinden dolayı öğrenciler UZWEBMAT'ı kullanmak istediklerini söylemiştir (n=19). Bu konudaki öğrenci görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir:

Ogr3: "... Kendim bulup çıkardığım için daha kalıcı oluyor. Unutulmuyor. Onun için bu ortamlar çalışmak iyiydi..."

Ogr21: "... UZWEBMAT'la kendi özelliklerimize uygun öğrenim gördüm. Kuralları kavramları doğrudan almadan etkinlikler yardımıyla kendim çıkardım. Bu da bana göre sınıf ortamından farklı olarak daha kalıcı olmasını sağladı. Mesela kombinasyonun permütasyonla ilişkisi, formülünü bir daha unutmam..."

Bu görüş öğretmenlerden elde edilen verilerle de desteklenmektedir. Nitekim bu konuda bir öğretmenin görüşü şu şekildedir:

C: "...Öğrencinin kendi başına çalışması ve bireysel öğrenim görmesi ile farklı bir öğrenme ortamı içerisine girmesi geleneksel sınıf ortamından farklılıklar taşımaktadır. Bu bağlamda UZWEBMAT sisteminin en önemli özelliği de her öğrenciye konuyu bir şekilde öğretmesidir. Etkinlikler içerisinde farklı farklı ipuçları, çözüm destekleri vermesi bunun yanında öğrenciyi gerekli durumlarda stilleri arasında gezdirmesi bunun en belirgin özelliğidir. Bu yapı sayesinde öğrencilerin bilgilerinin daha kalıcı olacağını düşünüyorum..."

c) Matematiksel ilişkileri ve formülleri keşfetme: Öğrencilerin birçoğu (n=20) UZWEBMAT ile konuyla ilgili kavram ve kuralları etkinlikler aracılığıyla öğrenmek hakkında olumlu görüş belirtmişlerdir. Öğrenciler, bu öğretim yönteminde öğretmenden yardım almadan ipucu ve çözüm destekleriyle kavram, kural ve formülleri keşfettiklerini söylemiştir. Bu durumla ilgili iki öğrencinin görüşü şu şekildedir;

Ogr9: "...Bu yöntem formülü daha iyi anlamamı sağladı. Formüllerin nereden geldiğini anlamamı sağladı..."

Ogr15: "...Bu sistemle çalışırken bana hiçbir formül verilmedi. Bunun yerine konular etkinlikler aracılığıyla anlatıldı. Etkinliklerde formülleri ve ilişkileri kendimiz çıkardık. Bu da bizim keşfetmemize ve bazı formüllerin nereden geldiğini anlamıza yardım etti, farklı ve güzel bir yapı..."

Benzer şekilde, öğrencilerin büyük çoğunluğu (n=20) etkinliklerin içerisindeki ipuçları ve çözüm desteklerinin matematiksel ilişkileri ve formülleri keşfetme sürecine etkisinin olumlu olduğunu belirtmiştir. Bu konudaki öğrenci görüşleri aşağıdaki gibidir:

Ogr2: "...Etkinliklerdeki soruları çöze çöze farkında olmadan formülleri çıkardık bu açıdan çok iyi olduğunu düşünüyorum..."

Ogr13: "...Direk formülü ezberleyerek soruda uygulamak yerine, mantığını kurarak formülü çıkarmaya çalışıyorum. Bu sebeple bu süreci iyi olarak etkiledi..."

Ogr24: "...Aşama aşama gidiyoruz bu ilişki ve formülleri bulmaya bu açıdan öğrenmemi kolaylaştırdı. Ayrıca merak uyandırdı bende acaba ne elde edeceğim diye. UZWEBMAT keşfetme yeteneğimi arttırdı..."

Öğretmenler de UZWEBMAT'la konuyla ilgili kavram ve kuralların doğrudan bilgi verilmeksizin etkinlikler aracılığıyla öğretilmesinin öğrencilerin matematiksel ilişkileri ve formülleri keşfetmede oldukça faydalı olduğu görüşünde birleşmişlerdir. Öğretmenler yapılandırmacı yaklaşıma atıfta bulunarak, yeni müfredatın da bu özellikte olduğunu, bu yöntemin öğrencilerin kavram ve kuralları keşfetmesini sağladığını vurgulamıştır. Bununla ilgili olarak iki öğretmenin görüşü aşağıda verilmiştir:

A: "...Yeni müfredat da öğrencinin tek başına kavram ve kurallara ulaşmasını, keşfetmesini hedeflemektedir. Bu anlamda öğrencilerin UZWEBMAT içerisindeki etkinlikler aracılığıyla parçaları birleştirip bütüne ulaşması, beyin jimnastiği yapması, zihninde bazı kavramlar oluşturması bizim de çok isteğimiz bir durum. Bu yapı UZWEBMAT sisteminde var ve de oldukça yararlı..."

B: "...Kavram, kural ve formülleri tek başına keşfedebilecek ipuçları ve çözüm desteklerinin varlığının öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde çok olumlu etkileri olduğunu düşünüyorum. Matematiksel ilişkileri keşfetmek o formüllere ulaşmak açısından, özellikle bu konu için çok uygun bir yöntemdi..."

d) Bağımsız öğrenme: Öğrencilerden büyük çoğunluğu (n=18) UZWEBMAT ile oluşturulan öğrenme ortamı ile öğrenim görmesinin ardından, bu sistem sayesinde öğretmenden bağımsız öğrenme gerçekleştirebileceğini düşündüklerini ifade etmiştir. Bu şekilde düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Ogr7: "...Öğretmen olmadan da öğrenme gerçekleşebilir. Öğretmenden farkı yok. Yani öğretmen eşittir UZWEBMAT bence..."

Ogr14: "...Öğretmenden bağımsız olarak da öğrenilebileceğini düşünüyorum. Öğrenmemiz için her şey vardı, konuyu hiç bilmeden bile öğrenebildik..."

Ogr16: "...Bazı soruları öğretmensiz çözemem derdim. UZWEBMAT içerisindeki ipuçları sayesinde soruları konu anlatılmadan da çözebileceğimi anladım..."

Ogr25: "...Öğretmen olmadan bir şeyler yapabileceğimi, ya da öğretmenin eksikliğinde ne gibi eksikliklerim olduğunu, başkasına ihtiyaç duymadan yapabileceğim şeyleri gördüm. Bu bakımdan öz güvenim gelişti. Demek ki bir şeyler öğrenmek için illa öğretmene gerek yok..."

UZWEBMAT sayesinde öğretmenden bağımsız öğrenmenin gerçekleşmesi konusunda bir öğretmenin görüşü doğrudan olumlu olmasına karşın diğer ikisinin "tek başına hiç bir sistem yeterli olmaz" şeklinde görüşleri öne çıkmıştır. Bu öğretmenler öğrenme ortamında insan faktörünün göz ardı edilemeyecek kadar önemli olduğunu ancak UZWEBMAT'ın dersler için çok yararlı bir araç olacağını düşündüklerini söylemiştir. Bununla ilgili olarak bir öğretmenin görüşü şu şekildedir:

A: "...Ben tek başına bir öğretim sisteminin öğrencilerin üzerinde etkili olacağını düşünmüyorum. Bunun yanı sıra tek başına öğretmenin de yeterli olduğunu düşünmüyorum. Her iki unsurun birlikte kullanılmasının öğretim açısından daha yararlı olacağını düşünüyorum. Bu bağlamda UZWEBMAT sistemi öğrenciler için çok faydalı olabilir ama yine de öğretmenin bu sistem üzerinden öğrencilere öğrenme ortamı oluşturması gerekmektedir..."

UZWEBMAT ile Oluşturulan Öğrenme Ortamından Olumsuz Yansımalar

Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, UZWEBMAT kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamından olumsuz yansımalar iki ana tema altında toplanmıştır. Tablo 4'te çalışmadan olumsuz yansımalar başlıklar halinde sunulmuştur.

Tablo 4. UZWEBMAT'ın Kullanıldığı Öğrenme Ortamından Olumsuz Yansımalar

Maddeler	Ana Temalar	Frekans (Öğrenci)	Frekans (Öğretmen)
a	Merkezi sınav kaygısı	17	3
b	Matematiğin her konusu için uygulama imkanı olmaması	13	1

Verilerin analizinden çıkan ana temaların sunumunun yanında her ana temanın içeriği de aşağıda ayrıntılı bir biçimde verilmiştir.

a) Merkezi Sınav Kaygısı: Öğrenci ve öğretmen mülakatlarından elde edilen olumsuz yansımaların başında öğrencilerin büyük bir kısmının (n=19) ve öğretmenlerin üçünün ortak görüşü olarak okullardaki sınav sisteminin ve soru şeklinin bu tür öğrenme ortamı ile çok da uyumlu olmadığı öne çıkmıştır. Katılımcılar okullardaki sınav biçiminin ve daha sonraki yıllarda üniversite giriş sınavlarındaki soru biçiminin kendilerini korkuttuğunu ifade etmişlerdir. Bu konudaki öğrenci görüşlerinden bazıları şu şekildedir:

Ogr4: "... UZWEBMAT sistemi ile çalışmak çok zevkliydi. Sınıftan çok farklı. Kendimiz birçok şeyi bireysel olarak yaparak öğrendik. Ancak sınavlarda çok farklı sorular gelebiliyor. Bu açıdan korkum da yok değil acaba sınavlarda ne olacak diye?..."

Öğretmenlerden biri bu yöntemin tamamen etkili olabilmesi için okullardaki sınavların ve soru tiplerinin bu yöntemeye uygun olarak hazırlanması gerektiğini belirtmiştir. Öğretmenin bu konudaki görüşü:

C: "...Sınavlardaki soru tiplerinin de mantıksal çıkarımlara imkan verecek şekilde düzenlenmesi gerektiğini söylemiştir..."

şekindedir. Bu açıdan bakıldığında merkezi sınav sistemi korkusu bir olumsuz yansıma olarak değerlendirilmiştir.

b) Matematiğin her konusu için uygulama imkanı olmaması: UZWEBMAT ile gerçekleştirilen öğrenme ortamına ilişkin olumsuz yansımaların bir diğeri de bu sistem ile matematiğin tüm konularının öğrenilmesinin zor ya da imkansız olduğu görüşüdür. Öğrencilerin büyük çoğunluğu (n=15) görselleştirilmesi ve kavranması kolay olan konuların UZWEBMAT benzeri bir sistemle öğrenilebileceğini ancak trigonometri, logaritma gibi görselleştirilmesinin ve kavranmasının zor olduğunu düşündükleri konuların öğrenilemeyeceğini söylemiştir. Bu konudaki olumsuzluk öğretmenlerin düşüncelerinde de anlaşılmaktadır. Nitekim matematiğin diğer konularının da

UZWEBMAT benzeri bir sistemle öğrenilmesi ile ilgili öğretmenlerin ikisi her konu için kullanılamayacağını düşündüğünü ifade etmiştir. Bununla ilgili olarak bir öğretmenin görüşü şu şekildedir:

B: "...Her konunun kendine özel bir yapısı var. Konuların tümünde bu yöntemin kullanılabileceğini düşünmüyorum. Birçok konuda bu uygulanabilir ama öyle konular var ki orada öğrencinin parçadan bütüne gitmesi, keşif sürecini yaşaması mümkün değil..."

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma ile uyarlanabilir zeki e-öğrenme ortamı olarak tasarlanmış UZWEBMAT'ın gerçek sınıf ortamlarına entegrasyonu ile oluşturulan öğrenme ortamından yansımaların ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu bağlamda UZWEBMAT kullanılarak 10. sınıf öğrencileri ile bir çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın sonunda katılımcıların görüş ve düşüncelerini belirlemek amacıyla öğrenci ve öğretmenlerden nitel veriler elde edilmiştir. Bu veriler içerik analizi yoluyla analiz edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda öneriler aşağıdaki gibi kısaca ifade edilebilir. Çalışmanın bulguları olumlu ve olumsuz yansımaların yanı sıra, öğrenci görüşleri ve öğretmen görüşleri açısından iki kategoride değerlendirilmiştir. Çalışma bulgularından elde edilen olumlu ve olumsuz yansımalar, öğrenci ve öğretmen görüşlerinin tamamıyla paralellik taşıması açısından oldukça önemlidir. Nitekim çalışma sürecinde yaşananlar ve çalışma sonrasındaki mülakatlar göstermiştir ki olumlu yansımaların tamamı öğrenciler ve öğretmenler tarafından olumlu olarak, olumsuz yansımalar da yine öğrenciler ve öğretmenler tarafından olumsuz şekilde değerlendirilmiştir.

Çalışmadan elde edilen olumlu yansımalar öğrenci ve öğretmen bağlamında ayrı ayrı tartışılabilir. Öğrenciler, özellikle öğrenme stillerine uygun öğrenim görmenin öğrenmelerini kolaylaştırdığı vurgulamışlardır. Bu bağlamda UZWEBMAT ortamının kendileri için uygun bir öğrenme ortamı olduğu yönündeki görüşler öne çıkmaktadır. Öğrenme stilleri arasında gezinmenin ve etkinlikleri içerisinde seviyelendirilmiş sorular ile çözüm desteklerinin matematiksel ilişkileri keşfetmede ve formülleri çıkarmada öğrencilere önemli kazanımlar sağladığı ortaya çıkmıştır. Ön plana çıkan en önemli unsurlardan birisi de kalıcı öğrenmenin sağlandığıdır. Nitekim öğrencilerin çoğunluğunun bu yöntem ile ipuçları ve çözüm destekleriyle keşfederek öğrendiklerini ve böylece öğrendiklerini unutmayacaklarını düşünmektedirler. UZWEBMAT ile öğrenim gören öğrencilerin dikkat çektikleri bir nokta da UZWEBMAT ile öğretmenden bağımsız olarak da öğrenebilecekleridir. Bu değerlendirmeler ışığında literatürde öğrenme stili temelinde geliştirilen e-öğrenme ortamlarının öğrenciler tarafından beğenildiği ve öğrencilerin bu tür ortamları tercih ettikleri görüşü ile örtüşmektedir (Triantafillou vd., 2003; Brown, ve diğ., 2009; Cabada vd., 2011; Mustafa & Sharif, 2011). Buradaki öğretmenden bağımsız öğrenme kavramı, UZWEBMAT'ın öğretmenin yerine kullanılacağı ya da öğretmenin yerini alacağı şeklinde düşünülmemiştir. Bu şekildeki sorunun amacı bir anlamda UZWEBMAT'ın sınırlarını görme olarak değerlendirilebilir. Çünkü bu ortamda öğretmen desteği olmadan bireysel öğrenim gören öğrencilerin kendi öğrenmelerini değerlendirmelerine yönelik düşüncelerinin tam olarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu açıdan bakıldığında UZWEBMAT bir öğretmen değil, öğretmene yardımcı olacak, öğrenme ortamını zenginleştirecek bir araç olarak değerlendirilmiştir. Öğretmenlere göre de, öğrencilerin UZWEBMAT ile kendi öğrenme stillerine uygun içerik almaları, öğrenme stilleri arasında gezinme destekleri, etkinlikler içerisindeki çözüm destekleri ve ipuçları öğrenciler için oldukça faydalı olmuştur. UZWEBMAT'ın yapısı ve içeriği ile öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştıran, keşfederek öğrenmelerini sağlayan, onların kendi bilgilerinin yapılandırılmalarına olanak sağlayan, kalıcı öğrenmenin gerçekleşeceği bir öğrenme ortamı sunduğu yönündedir. Bu bakımdan öğrencilere çok faydalı olacağı görüşü ön plana çıkmıştır.

Çalışmanın olumsuz yansımaları dikkate alındığında bunların iki başlık altında toplandığı görülmektedir. Bunlar merkezi sınav kaygısı ve matematiğin tüm konuları için UZWEBMAT sistemi benzeri bir sistemin gerçekleştirilmesinin zor olduğudur. Bunlar da öğrenci ve öğretmenlerin ortak kaygıları olup eğitim sisteminin getirmiş olduğu sınav biçimi ve matematiğin doğasından kaynaklanan problemler olduğu düşünüldüğünde bu durumun aslında doğrudan UZWEBMAT ile ilgili bir durum olmadığı anlaşılmaktadır. Diğer bir ifade ile, UZWEBMAT'ın olumsuz görünen etkileri özellikle öğretmenlerin görüşleri dikkate alındığında eğitim sisteminden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bireysel öğrenme ve yapılandırmacı yaklaşımın etkin bir şekilde gerçek sınıf ortamlarına entegre edilmesi UZWEBMAT'ın olumsuz görünen etkilerini ortadan kaldırabilir.

Çalışmanın bulguları bir bütün olarak ele alındığında öğrenci ve öğretmen görüşlerinin büyük ölçüde örtüşmesi ve olumlu olması UZWEBMAT'ın uygulanabilirliğini artırmaktadır. Bunun da literatürde yer alan öğrenme stilleri temelli e-öğrenme ortamlarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması çalışmaları üzerinde olumlu katkısı olacağı kanısını desteklemektedir (Schiaffino, Garcia & Amandi, 2008; Mustafa & Sharif, 2011).

Çalışmanın sonuçları göstermiştir ki UZWEBMAT öğrenciler ve öğretmenler tarafından büyük ölçüde faydalı olarak görülmüştür. Özellikle UZWEBMAT'ın öğrenmeyi kolaylaştırma, kalıcı öğrenme, keşfederek öğrenme ve bireysel/bağımsız öğrenme sürecinde öğrencilere önemli katkı sağlamıştır. UZWEBMAT yapısı gereği hem bireysel öğrenme aracı olarak hem de gerçek sınıf ortamlarında öğrencilerin öğrenim görmesinde önemli bir araçtır. UZWEBMAT öğretmenler için de iyi bir öğretim aracıdır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda UZWEBMAT türü öğrenme ortamlarının yaygınlaştırılması ve gerçek sınıf ortamlarına entegrasyonu bu alanda önemlidir. Ayrıca UZWEBMAT'ın içeriğinin zenginleştirilmesi ve farklı konuları da içerecek şekilde genişletilmesi ile matematik öğretiminde önemli bir araç haline gelebileceği düşünülmektedir.

Çalışmada merkezi sınav kaygısı ve tüm konulara bu tür ortamın uygulanabilmesi gibi olumsuz sonuçlara da ulaşılmıştır. Çalışmanın olumsuz yansımaları değerlendirildiğinde merkezi sınav kaygısı önemli değişiklikler gerektirmektedir. Bu değişikliklerin başında gerçek sınıf ortamlarında öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alındığı ya da öğrenme stillerinin entegre edildiği öğrenme ortamlarının sıklıkla oluşturulması gerekmektedir. Yeni programların getirmiş olduğu yapılandırmacı ya da öğrenci merkezli yaklaşımın daha fazla önemsenmesi ve uygulanması gerekmektedir. Aynı şekilde sınav sistemlerinin özellikle de okullardaki yazılı sınavlardaki soruların çeşitlendirilmesi gerekliliği de ortaya çıkmaktadır. Matematiğin diğer konularında bu tür sistemlerin geliştirilmesi ve gerçek sınıf ortamlarına entegre edilmesi, hem bu tür ortamların yaygınlaşması hem de farklı konuların da bu tür ortamlarla öğrenilebileceği/öğretilebileceği algısının oluşmasında yardımcı olabilir.

Kaynakça

- Alper, A. & Deryakulu, D. (2008). Web ortamı problemlere dayalı öğrenmede bilişsel esneklik düzeyinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerindeki etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(148), 49-63.
- Baki, A. (2002). *Öğrenen ve Öğretenler için Bilgisayar Destekli Matematik* İstanbul: Ceren Yayın-Dağıtım.
- Baki, A. & Güveli, E. (2008). Evaluation of a web based mathematics teaching material on the subject of functions. *Computers & Education*, 51(2), 854-863.
- Botsios, S., Georgiou, D., & Safouris, N. (2008). Contributions to adaptive educational hypermedia systems via on-line learning style estimation. *Educational Technology & Society*, 11(2), 322-339.
- Brown, E., 2007. *The use of learning styles in adaptive hypermedia*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, The University of Nottingham, England.
- Brown, E., Fisher, T. & Brailsford T. (2007). *Real users, real results: examining the limitations of learning styles within AEH*. In Proc. HT '07, pp. 57-66. ACM Press, New York, NY.
- Brown, E., Brailsford, T., Fisher, T., & Moore, A. (2009). Evaluating learning style personalization in adaptive systems: Quantitative methods and approaches. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 2(1), 10-22.
- Brusilovsky, P. & Peylo, C. (2003). Adaptive and intelligent web based educational systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 13, 156-169.
- Conlan, O., Hockemeyer, C., Wade, V., & Albert, D. (2002). Metadata driven approaches to facilitate adaptivity in personalized e-learning systems. *Journal of Information and Systems in Education*, 1, 38-44.
- Cabada, R.Z., Estrada, M.L.B., & Garcia, C.A.R. (2011). EDUCA: a web 2.0 authoring tool for developing adaptive and intelligent tutoring systems using a Kohonen network. *Expert Systems with Applications*, 38(8), 9522-9529.
- Doğan, N. (2009). Bilgisayar destekli istatistik öğretiminin başarıya ve istatistiğe karşı tutuma etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 3-16.
- Ersoy, Y. (2005). Matematik eğitimini yenileme yönünde ileri hareketler-I: teknoloji destekli matematik öğretimi. *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 4(2), 51-63.
- Latham, A.M., Crockett, K.A., McLean, D.A., Edmonds, B., & O'Shea, K. (2010). *Oscar: an intelligent conversational agent tutor to estimate learning styles*. In Proceedings of the IEEE world congress on computational intelligence 2010, 2533-2540, Barcelona, Spain.
- Mustafa, Y.E.A. & Sharif, S.M. (2011). An approach to adaptive e-learning hypermedia system based on learning styles (AEHS-LS): Implementation and evaluation. *International Journal of Library and Information Science*, 3(1), 15-28.
- Özyurt, Ö., Özyurt, H., & Baki, A. (2013). Design and development of an innovative individualized adaptive and intelligent e-learning system for teaching-learning of probability unit: Details of UZWEBMAT. *Expert Systems with Applications*, 40(8), 2914-2940.
- Papanikolaou, K., Grigoriadou, M., Kornilakis, H., & Magoulas, G. (2003). Personalizing the interaction in a web-based educational hypermedia system: The case of INSPIRE. *User modelling and user-adapted interaction*, 13(3), 213-267.
- Popescu, E. (2009). *Evaluating the impact of adaptation to learning styles in a web-based educational system*. In Proc. ICWL 2009, 344-353. Springer, Heidelberg. LNCS.
- Popescu, E. (2010). Adaptation provisioning with respect to learning styles in a web-based educational system: an experimental study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(4), 243-257.
- Sanginetto, E., Capuano, N., Gaeta, M., & Micarelli, A. (2008). Adaptive course generation through learning styles representation. *Universal Access in the Information Society*, 7(1), 1-23.
- Stern, M.K. (2001). Using adaptive hypermedia and machine learning to create intelligent web-based courses. *Dissertation Abstracts International*, 62(10), 4638B. (UMI No. 3027261).

- Triantafillou, E., Pomportsis, A., & Demetriadis, S. (2003). The design and the formative evaluation of an adaptive educational system based on cognitive styles. *Computers & Education*, 41, 87-103.
- Tseng, J.C.R., Chu, H.C., Hwang, G.J., & Tsai, C.C. (2008). Development of an adaptive learning system with two sources of personalization information. *Computers & Education*, 51(2), 776–786.
- Wagschal, P.H. (1998). Distance education comes to the academy: but are we asking the right questions? *The internet and higher education*, 1, 125-129.
- Wang, F.H. (2008). Content recommendation based on education-contextualized browsing events for web-based personalized learning. *Educational Technology & Society*, 11(4), 94–112.
- Wolf, C. (2003). *iWeaver: towards learning style-based e-learning in computer science education*, Proceedings of the Fifth Australasian Computing Education Conference, ACE2003, 273-279.