KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİR KİTLESEL AÇIK ÇEVRİMİÇİ DERS SİSTEMİNDE KULLANICI DENEYİMİ DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

ELİF BİLGE ŞAHİN

KOCAELİ 2022

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİR KİTLESEL AÇIK ÇEVRİMİÇİ DERS SİSTEMİNDE KULLANICI DENEYİMİ DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

ELİF BİLGE ŞAHİN

Doç.Dr. Pınar Onay Durdu
Danışman, Kocaeli Üniv. .....

Doç.Dr. Mehmet Göktürk
Jüri Üyesi, Gebze Üniv. .....

Dr. Öğr. Üyesi Orhan Akbulut
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv. .....

Tezin Savunulduğu Tarih:.04.01.2022

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez/proje çalışmasında,

- Bu tezin/projenin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu,
- Çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı,
- Bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi,
- Bu çalışmanın Kocaeli Üniversitesi'nin abone olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun olduğunu,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Tezin/Projenin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez/proje çalışması olarak sunmadığımı,

beyan ederim.

■ Bu tez/proje çalışmasının herhangi bir aşaması hiçbir kurum/kuruluş tarafından maddi/alt yapı desteği ile desteklenmemiştir.

☐ Bu tez/proje çalışması kapsamında üretilen veri ve bilgiler ..... tarafından ..... no'lu proje kapsamında maddi/alt yapı desteği alınarak gerçekleştirilmiştir.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

(İmza)

Elif Bilge ŞAHİN

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI

Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/projemin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda belirtilen koşullarla kullanıma açma izninin Kocaeli Üniversitesi'ne verdiğimi beyan ederim. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin/projemin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanımı bana ait olacaktır.

Tezin/projenin kendi özgün çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin/projenin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim kurulu tarafından yayınlanan ***"Lisanüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"*** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi/ Kocaeli Üniversitesi Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

☐ Enstitü yönetim kurulu kararı ile tezimin/projemin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.
☐ Enstitü yönetim kurulu gerekçeli kararı ile tezimin/projemin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir.
■ Tezim/projem ile ilgili gizlilik kararı verilmemiştir.

(İmza)

Elif Bilge ŞAHİN

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

İçinde bulunduğumuz teknoloji çağında İnsan Bilgisayar Etkileşimi (İBE) önemli bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsan-Bilgisayar Etkileşimi, bilgisayar teknolojisinin tasarımına ve özellikle de insanlar (kullanıcılar) ve bilgisayarlar arasındaki etkileşime odaklanan çok disiplinli bir çalışma alanıdır. İBE alanının ana araştırma konuları olan kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyiminin bu yeni etkileşim türlerinde de değerlendirilmesi önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada kullanıcı deneyimi değerlendirmesi için kullanılan geleneksel yöntemler ile BBA teknolojilerinden EEG yönteminin birlikte değerlendirilmesi gerçekleştirilmektedir.

Çalışmam boyunca benden yardımını esirgemeyen ve sabırla bana destek olan değerli hocam Doç. Dr. Öğr. Üyesi Pınar ONAY DURDU'ya ve tez savunmamda yer alan jüri üyeleri Dr. Öğr. Üyesi Orhan AKBULUT'a ve Doç. Dr. Mehmet GÖKTÜRK'e teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca maddi manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan öncelikle babam Ulvi ŞAHİN'e, annem Meliha ŞAHİN'e, bütün aileme ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

Ocak – 2022 Elif Bilge ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR iii
İÇİNDEKİLER iv
ŞEKİLLER DİZİNİ vi
TABLOLAR DİZİNİ vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ix
ÖZET x
ABSTRACT xi
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 5
2.1. Tez Çalışmasının Amacı 5
2.2. Tez Çalışmasının Katkıları 6
2.3. Tezin Yapısı 6
3. ALANYAZIN ARAŞTIRMASI 8
3.1. İnsan Bilgisayar Etkileşimi 8
3.2. Beyin Bilgisayar Arayüzü (BBA) 9
3.2.1. EEG (Elektroensefalografi) 10
3.3. Kullanılabilirlik ve Değerlendirme Yöntemleri 11
3.4. Kullanıcı Deneyimi ve Değerlendirme Yöntemleri 12
3.5. Kitlesel Açık Çevrimiçi Dersler (KAÇD) 14
3.6. İlgili Çalışmalar 15
3.6.1. BBA Etkileşimi Sağlayan Cihazlar ile Gerçekleştirilmiş Kullanılabilirlik ve KD ile İlgili Yapılan Araştırmalar 16
3.6.1.1. KAÇD ile Gerçekleştirilmiş Kullanılabilirlik ve KD ile İlgili Yapılan Araştırmalar 18
4. YÖNTEM 20
4.1. Katılımcılar 20
4.2. Kullanıcı Çalışması Prosedürü 22
4.3. Pilot Çalışma 24
4.4. Kullanılan Veri Toplama Araçları 25
4.4.1. Derinlemesine Görüşmeler 25
4.4.2. Görev-Gözlem 26
4.4.2.1. Görevde Geçen Süre (Reaksiyon Süresi) Ölçümü ve Görev Doğruluğu 26
4.4.3. Anketler 27
4.4.3.1. Demografik Bilgi Anketi 27
4.4.3.2. Etki Grid Anketi 27
4.4.3.3. PANAS 28
4.4.3.4. Kullanıcı Deneyimi Anketi 29
4.4.3.5. Web Sitesi Analizi ve Ölçüm Envanteri 30
4.4.4. BBA Etkileşimi Donanımı (Emotiv Epoc EEG Cihazı) 31
4.4.5. Kullanılan Tarayıcı Tabanlı Uygulama 32
4.5. Verilerin Analizi 33
4.5.1. UDEMY Web Sitesi Kullanıcı Deneyimi Bulguları Analizi 33

4.5.2. Geleneksel ve Nörofizyolojik Kullanıcı Deneyimi Değerlendirme Yöntemlerinin Korelasyon Analizi 34
5. BULGULAR....36
5.1. Udemy Kullanıcı Deneyimi Değerlendirmesi 36
5.1.1. Görev Gözlem Bulguları....36
5.1.1.1.Süre....36
5.1.1.2.Hata....38
5.1.2. Kullanıcı Deneyimi Anketleri Bulguları 41
5.1.2.1.Etki Grid Anketi ile İlgili Bulgular 41
5.1.2.2.Pozitif ve Negatif Duygu Durum Ölçeği (PANAS) ile İlgili bulgular....44
5.1.2.3.Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Versiyonu (UEQ-S) ile İlgili Bulgular....47
5.1.2.4.Derinlemesine Görüşmeler ile İlgili Bulgular....50
5.1.2.5.Web Sitesi Analizi ve Ölçüm Envanteri (WAMMI) ile İlgili Bulgular....53
5.1.3. EEG Verileri ile Elde Edilen Bulgular....56
5.2. Udemy Kullanıcı Deneyimine Dayalı Bulguların Araştırma Sorularına Göre Değerlendirilmesi....60
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER....65
6.1. Tartışma 65
6.2. Kullanıcı Deneyimi Değerlendirmede Araştırmacılara Yönelik Öneriler....67
6.3. Kısıtlar ve Gelecek Çalışma Önerileri 68
KAYNAKLAR....70
EKLER 77
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER....96
ÖZGEÇMİŞ....97

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4. 1. Kullanıcı çalışması akışı....22
Şekil 4. 2. Etki Grid anketinin doldurulması....28
Şekil 4. 3. PANAS maddelerine örnek....29
Şekil 4. 4. UEQ-S maddelerine örnek....30
Şekil 4. 5. WAMMI maddelerine örnek....30
Şekil 4. 6. Emotiv Epoc cihazı....31
Şekil 4. 7. EmotivPro performans metrikleri arayüzü....32
Şekil 4. 8. Udemy sistemi kurs sayfası....33

Şekil 5. 1. Katılımcıların belirlenen her bir faktör için toplam görev sürelerinin ortalaması....38
Şekil 5. 2. Yaş faktörüne göre katılımcıların görevlerde yaptığı hata sayısı....40
Şekil 5. 3. Teknolojik okuryazarlık seviyesine göre katılımcıların görevlerde yaptığı hata sayısı....40
Şekil 5. 4. Internet kullanma sıklığına göre katılımcıların görevlerde yaptığı hata sayısı....41
Şekil 5. 5. Etki Grid anketi ortalama skoru (etkileşim öncesi ve sonrası)....42
Şekil 5. 6. Belirlenen faktörlere göre katılımcıların Etki Grid anketi ortalama skoru (etkileşim öncesi ve sonrası)....44
Şekil 5. 7. Katılımcıların PANAS ortalama puanları (etkileşim öncesi ve sonrası)....44
Şekil 5. 8. Belirlenen faktörlere göre katılımcıların PANAS ortalama puanları (etkileşim öncesi ve sonrası)....47
Şekil 5. 9. Katılımcıların UEQ-S ortalama puanları (etkileşim öncesi ve sonrası)....48
Şekil 5. 10. Katılımcıların UEQ-S puanları (etkileşim öncesi ve sonrası)....48
Şekil 5. 11. Belirlenen faktörlere göre katılımcıların UEQ-S puanları (etkileşim öncesi ve sonrası)....50
Şekil 5. 12. WAMMI anketi skorları....55
Şekil 5. 13. Katılımcıların bireysel olarak WAMMI skorları....55
Şekil 5. 14. Katılımcıların belirlenen her bir faktör için WAMMI ortalaması....56
Şekil 5. 15. Katılımcıların belirlenen her bir faktör için dikkat ve meditasyon ortalamaları....59

Şekil A. 1. Etik kurul onay belgesi....78

Şekil D. 1. Etki grid anketi....83

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 3. 1. BBA etkileşimi sağlayan cihazlar ile gerçekleştirilmiş kullanılabilirlik ve KD ile ilgili yapılan araştırmalar 18
Tablo 3. 2. KAÇD sistemlerinin kullanılabilirlik veya KD değerlendirme çalışmaları 19

Tablo 4. 1. Demografik bilgiler 20
Tablo 4. 2. Katılımcı dağılım yüzdeleri 21
Tablo 4. 3. Pilot çalışma görev listesi 24
Tablo 4. 4. Asıl çalışmada kullanılan görev listesi 25
Tablo 4. 5. Gözlem formu 26

Tablo 5. 1. Görev tamamlama süreleri (saniye cinsinden) 37
Tablo 5. 2. Katılımcıların görevlerde yaptığı hata sayısı 39
Tablo 5. 3. Kullanıcıların görevlerdeki başarı oranları 39
Tablo 5. 4. Duygular bazında her katılımcının PANAS toplam puanları (etkileşim öncesi ve sonrası) 45
Tablo 5. 5. Etkileşim öncesine yönelik konular 51
Tablo 5. 5. Etkileşim öncesine yönelik konular (Devam) 52
Tablo 5. 6. Etkileşim sırasına yönelik konular 53
Tablo 5. 7. Etkileşim sonrasına yönelik konular 53
Tablo 5. 8. WAMMI skoru 54
Tablo 5. 9. Katılımcılardan elde edilen meditasyon ve dikkat değerleri ortalamaları 57
Tablo 5. 10. Katılımcıların dikkat ortalamalarının görev temelinde incelenmesi 58
Tablo 5. 11. Katılımcıların meditasyon ortalamalarının görev temelinde incelenmesi 58
Tablo 5. 12. Katılımcıların Udemy kullanıcı deneyimi bulguları 60
Tablo 5. 13. Katılımcıların görev süresi, hata sayısı ve dikkat değerleri 61
Tablo 5. 14. Katılımcıların meditasyon değerleri ve WAMMI skorları 62
Tablo 5. 15. Kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemlerinin KD seviyesi 64

Tablo 6. 1. Kullanıcı deneyimini değerlendirmeye yardımcı olacak öneriler 67

Tablo B. 1. Araştırmacı ve danışman bilgileri 79

Tablo E. 1. Pozitif ve negatif duygu durum ölçeği 84

Tablo F. 1. Kullanıcı deneyimi anketi 85

Tablo G. 1. Web sitesi analizi ve ölçüm envanteri 86

Tablo I. 1. Gözlem formu 89

Tablo K. 1. Katılımcıların belirlenen her bir faktöre göre toplam görev süreleri için Mann-Whitney test sonucu 90
Tablo K. 2. Cinsiyete göre etkileşim öncesi ve sonrası Etki Grid anketi için Mann- Whitney test sonucu 90
Tablo K. 3. Yaşa göre etkileşim öncesi ve sonrası Etki Grid anketi için Mann- Whitney test sonucu 90

Tablo K. 4. Internet kullanma sıklığına göre etkileşim öncesi ve sonrası Etki Grid anketi için Mann- Whitney test sonucu 91
Tablo K. 5. Teknolojik okuryazarlık seviyesine göre etkileşim öncesi ve sonrası Etki Grid anketi için Mann- Whitney test sonucu 91
Tablo K. 6. Yaşa göre etkileşim öncesi ve sonrası PANAS için Mann-Whitney test sonucu 91
Tablo K. 7. Cinsiyete göre etkileşim öncesi ve sonrası PANAS için Mann- Whitney test sonucu 92
Tablo K. 8. Teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre etkileşim öncesi ve sonrası PANAS için Mann- Whitney test sonucu 92
Tablo K. 9. Internet kullanma sıklığına göre etkileşim öncesi ve sonrası PANAS için Mann- Whitney test sonucu 92
Tablo K. 10. Yaşa göre etkileşim öncesi ve sonrası UEQ-S için Mann-Whitney test sonucu 93
Tablo K. 11. Cinsiyete göre etkileşim öncesi ve sonrası UEQ-S için Mann-Whitney test sonucu 93
Tablo K. 12. Teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre etkileşim öncesi ve sonrası UEQ-S için Mann- Whitney test sonucu 93
Tablo K. 13. Internet kullanma sıklığına göre etkileşim öncesi ve sonrası UEQ-S için Mann- Whitney test sonucu 94
Tablo K. 14. Yaş faktörüne göre WAMMI ortalamaları için Mann-Whitney test sonucu 94
Tablo K. 15. Cinsiyet faktörüne göre WAMMI ortalamaları için Mann-Whitney test sonucu 94
Tablo K. 16. Teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre WAMMI ortalamaları için Mann-Whitney test sonucu 94
Tablo K. 17. Internet kullanma sıklığına göre WAMMI ortalamaları için Mann-Whitney test sonucu 94
Tablo K. 18. Yaşa göre dikkat ve meditasyon verileri için Mann-Whitney test sonucu 95
Tablo K. 19. Cinsiyete göre dikkat ve meditasyon verileri için Mann-Whitney test sonucu 95
Tablo K. 20. Teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre dikkat ve meditasyon verileri için Mann-Whitney test sonucu 95
Tablo K. 21. Internet kullanma sıklığına göre dikkat ve meditasyon verileri için Mann-Whitney test sonucu 95

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

dk	: dakika
hz	: hertz
sn	: saniye
SS	: standart sapma
$\bar{x}$	: ortalama

Kısaltmalar

A	: Uyarılma-uyku hali
BBA	: Beyin Bilgisayar Arayüzü
BCI	: Brain Computer Interface (Beyin Bilgisayar Arayüzü)
EEG	: Elektroensafalografi
HK	: Hedonik Kalite
HQ	: Hedonik Quality (Hedonik Kalite)
HCI	: Human Computer Interaction (İnsan Bilgisayar Etkileşimi)
HQ	: Hedonik Quality (Hedonik Kalite)
ISO	: Uluslararası Standart Organizasyonu
İBE	: İnsan Bilgisayar Etkileşimi
K	: Katılımcı
KAÇD	: Kitlesel Açık Çevrimiçi Ders
KD	: Kullanıcı Deneyimi
MOOC	: Massive Open Online Courses (Kitlesel Açık Çevrimiçi Ders)
P	: Zevk- hoşnutsuzluk
PANAS	: Pozitif Etki ve Negatif Duygu Durum Ölçeği
PK	: Pragmatik Kalite
PQ	: Pragmatik Quality (Pragmatik Kalite)
SUS	: System Usability Quality (Sistem Kullanılabilirlik Anketi)
UEQ	: Kullanıcı Deneyimi Anketi
UEQ-S	: Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Versiyonu
UX	: User Experience (Kullanıcı Deneyimi)
WAMMI	: Web Sitesi Analizi ve Ölçüm Envanteri

BİR KİTLESEL AÇIK ÇEVRİMİÇİ DERS SİSTEMİNDE KULLANICI DENEYİMİ DEĞERLENDİRİLMESİNDE KULLANILAN YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

ÖZET

Kullanıcı deneyiminin (KD) değerlendirilmesi, İnsan Bilgisayar Etkileşimi alanındaki önemli araştırma konularından biridir. KD değerlendirilmesinde derinlemesine görüşmeler ve anketler gibi yöntemlerin kullanımı verimlilik ve etkililiğin ölçülmesi gibi geleneksel kullanılabilirlik bileşenlerinin değerlendirilmesini sağlamaktadır. Geleneksel yöntemlerin yanında daha nesnel bulgular sağlama potansiyeli bulunan Beyin Bilgisayar Ara yüz (BBA) teknolojilerinden elektroansefalografi (EEG) yönteminin kullanılmasının KD değerlendirmesine katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Bu çalışma kapsamında geleneksel yöntemler ile BBA teknolojilerinden EEG yönteminin KD değerlendirmesinde bir arada kullanılması hedeflenmiştir. Bu amaçla bir Kitlesel Açık Çevrimiçi Ders (KAÇD) sistemi olan Udemy web sitesinin KD değerlendirmesi bir kullanıcı çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı çalışması 13 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Geleneksel yöntemlerden katılımcıların etkileşim öncesi ve sonrasındaki KD değerlendirmesi için Etki Grid Anketi, Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Versiyonu (UEQ-S) ve Pozitif Etki ve Negatif Etki Ölçeği (PANAS) ve Web Sitesi Analizi ve Ölçüm Envanteri (WAMMI) ile veriler elde edilmiştir. BBA teknolojilerinden EEG kullanımı için veriler Emotiv Epoc cihazı ile elde edilerek dikkat ve meditasyon verileri incelenmiştir. Bu verilere dayalı olarak Udemy web sitesinin iyi bir KD'ye sahip olduğu söylenebilir. Geleneksel yöntemler ile EEG yönteminden elde edilen bulguların katılımcıların çoğunda birbirini desteklediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektroansefalografi (EEG), Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Versiyonu (UEQ-S), Kullanıcı Deneyimi Değerlendirme Yöntemleri, Pozitif Etki ve Negatif Etki Ölçeği (PANAS), Web Sitesi Analizi ve Ölçüm Envanteri (WAMMI).

COMPARISON OF USER EXPERİENCE EVALUATION METHODS IN A MASSIVE OPEN ONLİNE COURSE SYSTEM

ABSTRACT

Evaluation of user experience (UX) is one of the important research topics in the field of Human Computer Interaction. The use of methods such as in-depth interviews and surveys in the evaluation of UX enables the evaluation of traditional usability components such as efficiency and effectiveness. It is believed that the use of Brain Computer Interface (BCI) based electroencephalography (EEG) method will provide more objective findings when used with traditional methods in evaluation.

Within the scope of this study, it is aimed to implement both the traditional methods used in UX evaluation and the EEG method together. For this purpose, the UX evaluation of Udemy website, which is a Massive Open Online Course (MOOC) system, was conducted by a user study. The user study was carried out with 13 participants. Data was collected by the Affect Grid Questionnaire, User Experience Questionnaire Version (UEQ-S) and Positive Impact and Negative Impact Scale (PANAS) and Website Analysis and Measurement Inventory (WAMMI) to evaluate participants' UX before and after interaction. The EEG data was collected during the interaction by Emotiv Epoc device which is one of the BCI technologies, and the attention and meditation data were analyzed. Based on these datas, it can be said that the Udemy website has a good UX. It was determined that the traditional methods and the EEG method supported each other based on the findings obtained from many of the participants.

Keywords: Electroencephalography (EEG), User Experience Questionnaire Version (UEQ-S), User Experience Evaluation Methods, Positive and Negative Affect Scale (PANAS), Web Analysis and Measurement Inventory (WAMMI).

1. GİRİŞ

İnsanlar birbirleriyle iletişim kurmak için, konuşma, resim yapma, yazı yazma gibi pek çok yol kullanırlar. Günümüzde, etkileşim konusunda insanlık büyük bir değişim ile karşı karşıya kalmıştır. Telefon, telgraf,televizyon gibi teknolojik ürünlerin icadı ile etkileşimin önünde yeni boyutlar açılmıştır. Ancak daha büyük değişim, bilgisayarların hayatımıza girmesi ile başlamıştır ve insan-insan etkileşiminin üzerine bir de İnsan bilgisayar etkileşimi (İBE) boyutu eklenmiştir (Cagiltay, 2016).

İBE, insan ile bilgisayar arasındaki etkileşimi ve ilişkiyi ifade etmektedir. Etkileşimli teknolojinin tasarımı, değerlendirilmesi ve uygulanmasıyla ilgilenen, disiplinler arası bir çalışma alanıdır (Çağıltay ve Acartürk, 2006). Bugün İBE, ihtiyaçlarımızı karşılamak için günlük hayatımızın içine kadar girmiş en önemli araştırma alanlarından bir tanesidir. İBE çalışmaları, kullanıcının belirli görev ve alışkanlıklarını birlikte gerçekleştirirken elde edilen gözlemlerin değerlendirilmesini ve geliştirilmesini gerektirir (Cagiltay, 2016). Geliştirilen uygulamaları daha faydalı ve kullanıcı dostu hale getirmeyi hedeflemektedir. İBE'nin araştırma alanına giren bilgisayar ile etkileşim sağlamak için kullanılan birçok yöntem vardır. Sezgisel ve doğal etkileşim sağlama potansiyeline sahip Beyin Bilgisayar Arayüzü (BBA) de bu yöntemler arasında yer almaktadır (Gürkök & Nijholt, 2012).

BBA, insanların bilgisayarları kontrol etmek veya iletişim aygıtlarını kullanmak için motor hareketlerini kullanmaları yerine beyin elektriksel aktivitesini çevresel sinirlere veya kaslara bağlı kalmadan doğrudan komutlara dönüştürerek dış dünyayla etkileşime sokan bir sistem olarak tanımlanabilir (Wolpaw vd., 2002). BBA kişilere bilgisayar gibi elektronik cihazlarla iletişim kurma imkanı veren yeni bir teknolojidir ve pratik olarak bu teknoloji kişilerin Elektroensefalografi (EEG) adı verilen beyin dalgalarını kullanır (Aydemir & Kayıkçıoğlu, 2009). EEG kafa derisine bağlı elektrotlar aracılığıyla bir insan beyninin elektriksel aktivitesini kaydederek nöronların nasıl hareket ettiğini ve birbirleriyle nasıl iletişim kurduklarını bize yansıtmak için kullanılmaktadır (Taffese, 2017). Herhangi bir uyarıya yanıt olarak meydana gelen beynin elektriksel faaliyetlerini izlemek için sıklıkla kullanılan yöntemlerden bir tanesidir. Çalışmalarda sıklıkla kullanılmasının sebebi taşınabilir ve noninvaziv bir teknik olmasıdır (Frey vd., 2014).

İBE'nin en merkezi ve en önemli araştırma konuları kullanılabilirlik ile kullanıcı

deneyimi kavramlarıdır. Bu kavramlar birbiriyle ilişkilidir ancak aynı tanımlara sahip değildir. Kullanılabilirlik kavramını, Uluslararası Standart Organizasyonu (ISO 9241-210, 2019), bir sistemin veya ürünün bir kullanıcı tarafından belirli amaçlarla etkili, verimli ve belirli bir kullanım çerçevesinde memnuniyet verici şekilde kullanılması olarak tanımlamaktadır. Bu tanımdaki etkililik kullanıcıların sistemdeki görevleri ne kadar yapabildiğini, verimlilik kullanıcının planlanan görevleri ne kadar sürede yaptığını, memnuniyet ise kullanıcının sistemle ilgili duygularının ve fikirlerinin ölçüsünü ifade etmektedir.

Diğer taraftan, Kullanıcı deneyimi (KD) kullanılabilirlik kavramını da içine alacak şekilde İBE alanında yaygın kullanılmaya başlayan bir terim olarak karşımıza çıkmaktadır (Hassenzahl & Tractinsky, 2006). KD bir kullanıcının, bir ürün, sistem ya da bir hizmeti kullanımından ya da beklenen kullanımından kaynaklanan algılar veya cevaplar olarak tanımlanmaktadır (ISO 9241-210, 2019). Kullanıcıların sadece etkileşim sırasındaki değil, etkileşim öncesi, sırası ve sonrasındaki tüm deneyimlerine yönelik olarak duygu durumlarının tespitini de içermesi gerekmektedir (Rivero & Conte, 2017).

KD araştırmalarında kullanılabilirlik değerlendirme amacıyla da kullanılan anketler, görev-gözlemi, derinlemesine görüşmeler gibi değerlendirme yöntemlerinin uygulandığı görülmektedir (Akgül, 2018; Espada vd., 2014; Korableva vd., 2019; Moya vd., 2015; Shubina, 2016; Şimşek & Turan, 2017; Tsironis vd., 2016; Yousef vd., 2015). Bu yöntemler genellikle kullanıcıların etkileşim sırasında ya da sonrasında yaşadıkları deneyimler ile ilgili öznel değerlendirmelerini içermektedir ve bu durumda elde edilen sonuçlara yönelik olarak da bazı kısıtlar oluşturmaktadır (Frey vd., 2016). Örneğin anket ve görüşmelerin sonradan hatırlamaya dayalı olması, özellikle kullanıcının hafızası kaynaklı belirsizlik veya tutarsızlıklara yol açabilmekte ya da katılımcılar sosyal baskıya maruz kalabilmektedir (Picard, 1995). Sesli düşünme protokolü gibi beyin sinyalleriyle anında bilgi almaya yönelik yöntemler kullanıcının etkileşimini kesintiye uğratabilmektedir (Kivikangas vd., 2010). Diğer taraftan KD değerlendirme için kullanılan bu öznel yöntemlerin yanında BBA teknolojilerden EEG gibi objektif ve beyin sinyalleriyle anında bilgi elde etme potansiyeli olan yöntemlerin de kullanılması önerilmektedir (Holman & Adebesin, 2019; Van Camp vd., 2019).

Çalışma kapsamında KD değerlendirmede kullanılan görev-gözlemi, derinlemesine görüşmeler ve anketler gibi geçmişe yönelik hatırlamaya dayalı geleneksel yöntemler (Vermeeren vd., 2010) ile beyin sinyalleriyle anında bilgi alınan BBA teknolojilerinden EEG yönteminin karşılaştırılması bir kullanıcı çalışması tasarlanarak gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme amacıyla bir Kitlesel Açık Çevrim içi Ders (KAÇD) sistemi olan Udemy web sitesi seçilmiştir. Tüm bilgi sistemlerinde olduğu gibi KAÇD'lerde de kullanıcılar ara yüzler ile etkileşim halindedirler ve bu etkileşimli ara yüzlerin kullanılabilir olması diğer yazılımlarda olduğu gibi (Nielsen, 1999) bu sistemlerin etkililiği için de oldukça önemlidir. KAÇD'lerin değerlendirilmesine yönelik olarak yapılan önceki çalışmalardan (Holman & Adebesin, 2019; Van Camp vd., 2019) farklı olarak bu çalışmada gerçekleştirilen değerlendirme KD kavramının tanımı gereği sadece kullanım sırasında değil kullanım öncesi ve sonrasında da ele alınmıştır. Bu amaçla katılımcılardan Udemy web sitesinde belirli görevleri gerçekleştirmeleri istenmiş ve etkileşimleri öncesi, sırası ve sonrasındaki kullanıcı deneyimlerine ait verilerin hem geleneksel hem de EEG yöntemi ile elde edilmesi sağlanmıştır. EEG verisi elde etmek için düşük maliyetli bir BBA cihazı olan Emotiv Epoc cihazı kullanılmıştır.

Katılımcıların görevler sırasında EEG cihazıyla elde edilen dikkat (odaklanma) ve meditasyon (rahatlama) verileri (Bai & Fuglerud, 2018; Holman & Adebesin, 2019; Kelekçi, 2019) incelenmiş ve buna paralel olarak KD anketleri, katılımcılar ile yapılan derinlemesine görüşmeler ve araştırmacının gözlemleri ile elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara ilişkin benzerlikler ya da farklılıklar ve değerlendirmede karşılaşılan sorunlar ortaya konulmuştur. Böylece beyin sinyalleriyle anında bilgi alınan BBA teknolojisi olan EEG'nin KD araştırmasındaki potansiyel kullanımı değerlendirilmiştir.

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular doğrultusunda aşağıdaki soruların yanıtlanması hedeflenmektedir.

- Geleneksel KD değerlendirme yöntemleri ile BBA teknolojilerinden EEG yönteminden elde edilen bulguların benzerlikleri ve farklılıkları nelerdir?
- Değerlendirme kapsamında kullanılan yöntemlerin kullanımları ile ilgili sorunlar nelerdir?

- Bir KAÇD sistemi olan Udemy’nin kullanıcı deneyimi değerlendirmesi sonuçları nelerdir?

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tez Çalışmasının Amacı

Günümüzde teknolojinin gelişmesiyle birlikte birçok kurum çeşitli hizmetlerini internet aracılığıyla kullanıcılara ulaştırmaktadır. İnternet üzerinden sunulan uygulamalarda web sitelerinin kullanılabilirliğine ve kullanıcı memnuniyetine önem verilmesi gerekmektedir. Web sitelerinde kullanıcı deneyimini (KD) anlamak, özellikle son yıllarda İBE alanındaki önemli araştırma alanlarından biridir (Espada vd., 2014; Shubina, 2016; Korableva vd., 2019). KD değerlendirilmesinde görev gözlemi, derinlemesine görüşmeler ve anketler gibi yöntemlerin kullanımı daha çok verimlilik ve etkililiğin ölçülmesi gibi geleneksel kullanılabilirlik bileşenlerinin değerlendirilmesini sağlamaktadır (Akgül, 2018; Moya vd., 2015; Şimşek & Turan, 2017; Tsironis vd., 2016; Yousef vd., 2015). Ancak KD kullanıcıların bir ürünle ilgili duyguları, algıları, inanışları gibi daha nesnel bileşenlerini de içermektedir (Çakar vd., 2017). Bu nedenle değerlendirmede bu geleneksel yöntemlerin yanında daha nesnel bulgular sağlayacak bazı yöntemlerin kullanılması önerilmektedir (Çakar vd., 2017; Kelekçi, 2019; Van Camp vd., 2019). BBA teknolojilerinden EEG yönteminin de bu amaçla kullanılması önemli bir potansiyele sahiptir.

Bu çalışma kapsamında KD değerlendirmede kullanılan görev-gözlemi, derinlemesine görüşmeler ve anketler gibi geleneksel yöntemler ile beyin sinyalleriyle anında bilgi almayı sağlayan BBA teknolojilerinden EEG yönteminin karşılaştırılması tarayıcı tabanlı bir KAÇD sisteminin değerlendirilmesinde kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılara bir KAÇD sistemi olan Udemy üzerinde gerçekleştirecekleri görevler verilmiştir. Görevleri gerçekleştirme esnasında Emotiv Epoc cihazı kullanılarak katılımcılara ait dikkat ve meditasyon verileri ve katılımcıların etkileşim öncesi ve sonrasında hissettikleri de görev-gözlemi, derinlemesine görüşmeler ve anketler yöntemleri kullanılarak elde edilmiştir. Geleneksel inceleme yöntemleri ile BBA teknolojilerinden EEG yönteminden elde edilen bulguların karşılaştırılması yapılarak elde edilen sonuçlara ilişkin benzerlikler ile farklılıklar ve değerlendirmede karşılaşılan sorunlar ortaya konulmuştur. Böylece BBA teknolojilerinden EEG yönteminin diğer geleneksel yöntemler ile KD araştırmasındaki potansiyel kullanımı değerlendirilmiştir.

2.2. Tez Çalışmasının Katkıları

Wobbrock ve Kientz (2016) çalışmalarında İBE'nin yedi araştırma katkı türü olduğunu sunmuşlardır. Bu araştırma türleri; ampirik, eserler, metodolojik, teorik, veri kümesi, anket, görüş araştırması katkıları olarak belirlenmiştir. Bu çalışma İBE alanında ampirik araştırma türüne yönelik önemli bir katkı sağlamaktadır. Çalışma kapsamında KD değerlendirmede kullanılan görev-gözlemi, derinlemesine görüşmeler ve anketler gibi geleneksel yöntemler ile beyin sinyalleriyle anında bilgi alınan BBA teknolojilerinden EEG yönteminin birlikte değerlendirilmesi sağlanmıştır. Elde edilen bulguların benzerlikleri ve farklılıkları belirlenmiştir. Yöntemlerin kullanımları ile ilgili sorunlar tespit edilmiştir.

Günümüzde web sitelerinde kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyimi değerlendirmesinin önem kazanmasıyla birlikte, değerlendirme amacıyla kullanılan geleneksel yöntemlere alternatif olarak BBA teknolojilerinden EEG yöntemi gibi daha objektif bulgular sağlayacak yöntemlerin de kullanılmasına başlanmıştır. Her yöntemin farklı güçlü ve zayıf yönlerinin olması yöntemlerin birlikte kullanılmasını beraberinde getirmiştir (Lazar, 2017).

Çalışmada EEG yönteminin KD araştırmalarında kullanım potansiyelinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca çalışma kapsamında yöntemlerin karşılaştırılması amacıyla da bir KAÇD olan UDEMY'nin kullanıcı deneyimi değerlendirmesi yapılmıştır. Udemy web sitesine ait kullanıcı deneyimi problemleri belirlenerek çözüm önerileri sunulmuştur. Böylece kullanıcı deneyimi değerlendirme gerçekleştiren araştırmacılara da yön göstermesi hedeflenmiştir.

2.3. Tezin Yapısı

Bu tez çalışması beş ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde tezin amacı ve özgün değerinden bahsedilerek tez çalışmasının katkılarından bahsedilmektedir. İkinci bölümünde alanyazın kapsamında tez konusu ile ilgili konu başlıkları olan İBE, BBA, kullanılabilirlik ve değerlendirme yöntemleri, kullanıcı deneyimi ve değerlendirme yöntemleri ve KAÇD sistemleri hakkında bilgiler verilmiştir. İlgili çalışmalar BBA etkileşimi sağlayan cihazlar ile gerçekleştirilmiş kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyimi

ile ilgili yapılan çalışmalar KAÇD ile gerçekleştirilmiş kullanılabilirlik ve KD ile ilgili yapılan çalışmalar olarak iki alt başlıkta detaylandırılmıştır. Tezin üçüncü bölümünde bu çalışmada izlenen yöntemin detaylarına yer verilmektedir. Gerçekleştirilen kullanıcı çalışmasının prosedüründen bahsedilerek katılımcı ve katılımcılara ait bilgiler, çalışma sırasında veri toplamak için kullanılan derinlemesine görüşmeler, görev-gözlemi, anketler, EEG donanımı ve yazılım bileşenleri ayrıntılı şekilde açıklanmaktadır. Dördüncü bölümde gerçekleştirilen kullanıcı çalışmasının bulguları raporlanmaktadır. Beşinci ve son bölümde ise tez çalışmasının özeti ve ana sonuçları değerlendirilmektedir. Buna ek olarak çalışmanın kısıtları ve gelecekte yapılacak çalışmalar tartışılmaktadır ve kullanıcı deneyimi değerlendirmede araştırmacılara yönelik öneriler sunulmaktadır.

3. ALANYAZIN ARAŞTIRMASI

Alanyazın araştırmasında tez kapsamında çalışmanın temelini oluşturan İBE, BBA, kullanılabilirlik, kullanıcı deneyimi ve KAÇD kavramları açıklanmaktadır. Daha sonra EEG, KD ve KAÇD'leri değerlendirmeye yönelik çalışmalardan bahsedilmektedir.

3.1. İnsan Bilgisayar Etkileşimi

İnsan Bilgisayar Etkileşimi (İBE); Card , Newell ve Moran tarafından 1983'te yayınlanan İnsan Bilgisayar Etkileşiminin Psikolojisi (Card vd., 2017) adlı kitaplarında konu olmuştur, ancak yazarlar terimi ilk kez 1970'lerde (Carlisle, 1976) kullanmışlardır. Başlangıçta İBE'de araştırma ilgisi ara yüzün kalitesinin, etkinliğinin ve verimliliğinin sağlanması şeklinde iken, günümüzde ise ampirik araştırmaların temelini oluşturmaktadır (MacKenzie, 2013). Geçmişten günümüze insanın bilgisayarlarla etkileşimi oldukça fazla gelişme göstermiştir.

İBE insanların bilgisayarlarla nasıl etkileşimde bulunduklarının ve bilgisayarların insanlarla başarılı bir etkileşim için ne ölçüde geliştirilip geliştirilmediğinin incelenmesine odaklanmaktadır. İnsan kullanımı için etkileşimli sistemlerinin tasarımı, değerlendirilmesi ve uygulanması ile ilgilenen çok disiplinli bir çalışma alanıdır (Dix vd., 1998). İnsan olarak kullanıcının yararı için yeni çözümlere ilham veren bu alan kullanıcıyı hizmet edilmesi gereken odak noktası haline getirmiştir (Ghaoui, 2006; Grimes vd., 2008). İBE insan ve bilgisayarın hem birbirleriyle anlaşmalarını hem de başarılı bir şekilde etkileşimde bulunmalarını sağlamaya çalışmaktadır.

İBE alanı yazılım mühendisliği, endüstri mühendisliği, eğitim, sosyoloji, grafik ve endüstriyel tasarım, bilişsel psikoloji, ergonomi, bilgisayar bilimleri, örgütsel psikoloji gibi birçok farklı alanı içinde barındırmaktadır (Cagiltay, 2016). İBE süreci bilgi girişi ve çıkışı sürecinden oluşmaktadır. İnsan bilgisayar ara yüzü aracılığıyla kullanıcılar bilgisayara talimatlar göndermektedir ve bilgisayarın hesaplama ve işleme sonrasında sonuçları kullanıcılara sunması amaçlanmaktadır (Chao, 2009). Hinze-Hoare (2007) İBE araştırmalarını iyileştirmek ve geliştirmek için güvenlik, yarar, etkililik, verimlilik ve kullanılabilirlik olmak üzere beş ana bileşen belirlemiştir.

Landauer (1988) ise yaptığı çalışmada İBE araştırmalarının hedefini dört madde ile listelemiştir. Bunlar;

- Mevcut sistemlerin veya özelliklerin değerlendirilmesi veya karşılaştırılmasını sağlamak.
- Yeni sistemlerin veya özelliklerin icadı veya tasarımı, yani yeni bir sistemin ne yapması gerektiğini ve nasıl yapması gerektiğini belirlemek.
- İlgili bilimsel ilkeyi keşfetmek ve test etmek.
- Yönergeler ve standartlar oluşturmak.

İBE alanında yapılan teorik ya da akademik çabaların temel hedefi, daha kolay kullanılabilir ve kullanıcı deneyimi yüksek bilişim sistemlerine ulaşabilmektir (Cagiltay, 2016). Bu yüzden İBE'nin araştırdığı konular arasında kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyimi kavramları yer almaktadır.

3.2. Beyin Bilgisayar Arayüzü (BBA)

Beyin bilgisayar ara yüzü (BBA) ifadesi 1973 ile 1977 yılları arasında Jacques Vidal tarafından sunulmuştur (Vidal, 1973; 1977). Bu çalışmaların ardından yayınlanan makalelerde ilk kez kullanılarak alanyazına girmiştir. BBA araştırması, nörobilim, fizyoloji, psikoloji, mühendislik, bilgisayar bilimi, rehabilitasyon ve diğer teknik ve sağlık bakımı disiplinlerinden araştırmacıları birleştiren çok disiplinli bir alandır (Mason & Birch, 2003). Teknolojideki gelişmeler, bazı eylemleri gerçekleştirmek için beyin aktivitesini doğrudan kaydeden ve yorumlayan makineler olan BBA'nın kullanımını kolaylaştırmıştır.

BBA kişilere bilgisayar gibi elektronik cihazlarla iletişim kurma imkanı veren yeni bir teknolojidir ve pratik olarak bu teknoloji kişilerin beyin dalgalarını kullanır (Aydemir & Kayıkçıoğlu, 2009). Bir bilgisayara doğrudan kullanıcının beyninden etkileşim sağlayan bir donanım ve yazılım sistemi olan BBA (Lang, 2012), bir kişinin sinirleri ve kasları kullanmadan iletişim kurmasına veya elektromekanik bir kolu kontrol etmesine izin vermektedir ve son yıllarda BBA araştırmaları hızla artmaktadır (Vaughan, 2003).

3.2.1. EEG (Elektroensefalografi)

EEG (Elektroensefalografi)'nin tarihi 19. yüzyılın sonlarına kadar uzanmaktadır (Swartz & Goldensohn, 1998). EEG, bilgisayar ile iletişim kurarak beynin elektriksel aktivitelerini belirlenmiş bir zaman aralığı için kaydetmektedir. Bu nedenle açık ara en yaygın kayıt yöntemlerinden bir tanesidir (Çakar vd., 2017; Kelekçi, 2019; Van Camp vd., 2019). EEG ile çeşitli hastalıklar, beynin elektriksel aktivitelerindeki değişiklikler izlenerek gözlemlenebilmektedir (Yaganoglu vd., 2014). EEG ile insanlar hayali motor hareketlerini bilgisayar girdisi olarak kullanmayı veya yardımcı teknolojiyi kontrol etmeyi öğrenebilirler (Lang, 2012).

EEG ölçümleri için kafatası üzerinde elektrotların yerleşimi için belirlenen standart noktalar vardır ve elektrotların tanımlanmasında harfler ve sayılar kullanılmaktadır. Elektrotlar beyindeki elektriksel uyarıları analiz ederek ve sonuçları kaydeden bir bilgisayara göndermektedir. EEG verileri yorumlanırken beynin bölgelerine bakılabilir. EEG'nin yetenekleri, beyin sinyallerinin gösterdiği gibi duygu değişikliklerinin izlenmesini içerir. EEG ile ölçülen beyin sinyalleri ham, filtrelenmiş, işlenmemiş verilerde bile görülebilir. Bu sinyaller ayrıca zihinsel veya dikkat gereken durumları yansıtan çeşitli temel frekansların karışımından oluşur. EEG ile elde edilebilen beyin aktivitesi, insanların psikofizyolojik durumlarını anlamak için çok önemli bir anahtardır. Beyin en karmaşık organ olmasına rağmen, sinir bilimindeki gelişmeler, beyin dalgası özellikleri ile psikofizyolojik durumlar arasındaki ilişkiler hakkında teoriler üretmiştir (Yasui, 2009). Bu üretilen dalgalar ile beyindeki elektriksel aktiviteyi ölçmek için kullanılmaktadır.

Günümüzde EEG, beyin hücrelerinde elektriksel potansiyel değişikliklerini ölçmeyi sağlayan invazif olmayan yöntemlerden biridir (Berka vd., 2007). Böylece EEG sinyalleri ile beyindeki nöral aktivitenin doğrudan bir ölçümü sağlanabilmektedir. Bu sinyaller, duygusal bir durumu taklit etmek için manipüle edilemez veya simüle edilemez, bu nedenle güvenilir bilgi sağlarlar (Torres vd., 2020). EEG non-invazif olması, pasif bir ölçüm cihazı olması, uzun ya da tekrarlı kullanım için uygun olması ile İBE alanındaki araştırmalar için kullanımını uygun bir cihazdır (Grimes vd., 2008). Günümüzde bu amaçla geliştirilmiş düşük maliyetli cihazlardan bazıları BioSemi Active Two (URL-1),

Emotiv Epoc (URL-2), HMS (Quasar Sensing a World of Potential (URL-3), NeuroSky MindWave (URL-4) ‘dir.

3.3. Kullanılabilirlik ve Değerlendirme Yöntemleri

İBE açısından kullanılabilirlik bir sistemde belirlenen görevlerin, kullanıcılar tarafından gerekli eğitim ve teknik desteğin verilmesinin ardından uygun çevre koşullarında kolaylıkla, memnuniyet verici şekilde ve etkili bir biçimde kullanılmasıdır (ISO 9241-210, 2019). İBE alanının üzerinde en fazla çalıştığı konulardan biri olan kullanılabilirlikte amaç, kullanıcıların beklenti ve ihtiyaçlarına uygun bir şekilde ürünleri tasarlamaktır.

Nielsen (1994a)’e göre kullanılabilir sistemlerin tasarlanabilmesi beş faktör ile mümkün olmaktadır. Bu faktörler kolay öğrenilebilirlik, etkin kullanılabilirlik, hatırlanabilirlik, düşük hata oranı, kullanım memnuniyeti olarak tanımlanmıştır. Bevan (1995) ise kullanılabilirliği bir sistemin kullanımıyla belirlenen amaçlara ne derece ulaşıldığının (etkililik), belirlenen amaçların elde edilmesi için harcanması gereken zaman, para, zihinsel çaba vb. kaynakların (etkinlik) ve kullanıcının, sistemi kabul edilebilir bulma derecesinin (tatmin) bir ölçüsü olarak tanımlamıştır.

Kullanılabilirlik problemlerini tespit etmede pek çok farklı yaklaşım ve araç bulunmaktadır. Çağıltay (2018) bu yaklaşımları, tasarım rehberleri kullanımı, uzman değerlendirmesi (sezgisel kullanımı), kullanıcı testleri ve model temelli yaklaşımları olmak üzere dört ana başlıkta gruplandırmaktadır. Tasarım rehberleri genellikle büyük firmalar tarafından ürünlerine ait tasarımlarda uygulamak amacıyla tutarlılığı ve uyumluluğu sağlamak için kullanılırlar (Cagiltay, 2018). İkinci ve çok yaygın kullanılan uzman değerlendirmesi (sezgisel kullanım) özellikle son kullanıcılara erişme konusunda kısıtlar olduğu durumlarda çalışmalarda kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Uzman değerlendirmesinde ara yüz tasarımının sahip olması gereken özellikleri veren sezgiseller kullanılmaktadır. Günümüzde en popüler sezgisel rehberlerinden biri Nielsen, (1994b) tarafından önerilen 10 kullanılabilirlik sezgiselidir.

Kullanıcı testleri yönteminde deneysel verilerden elde edilen bilgiler analiz edilir (Acartürk ve Çağıltay, 2006). Kullanıcılardan alınan geri bildirimlerle tasarımın yeniden değerlendirilmesi sağlanır. Gerçek kullanıcılar üzerinde test yapıldığı için

kullanılabilirlik testleri güvenilir bir yapıya sahiptir. Kullanılabilirlik testleri sisteme yalnızca tasarımcı gözüyle değil kullanıcı gözüyle de bakılmasını sağlar (Ersoy, 2004).

Model temelli yaklaşımlar diğer yöntemlerden farklı olarak kullanıcıların bilişsel ve fiziksel davranışlarını modellenmeye çalışılmaktadır ancak tasarım rehberlerinde olduğu gibi model temelli yaklaşımları da her türlü sistemde kullanmak mümkün değildir (Cagiltay, 2018). Model temelli yaklaşımları sınırları belli olan ve belirli bir akış içerisinde ilerleyen uygulamalarda kullanılması daha uygundur.

3.4. Kullanıcı Deneyimi ve Değerlendirme Yöntemleri

Kullanıcı Deneyimi (KD) kavramı İBE' de yaygın bir şekilde kullanılmış ve hızla kabul edilmiştir. KD'ye olan yoğun ilgi, İBE araştırmacılarının, insan teknolojisi etkileşimlerinde kullanıcı performansına odaklanan bir yapıda olmasına bağlanılabilir (Law vd., 2009).

KD, bir kişinin bir ürünü kullanma konusunda nasıl hissettiğini, yani ürün kullanımının deneyimsel ve duygusal yönlerini araştıran bir alandır (Vermeeren vd., 2010). KD, kullanım öncesinde, sırasında ve sonrasında tüm kullanıcıların duygularını, inançlarını, algılarını, fiziksel ve psikolojik tepkilerini, davranışlarını ve başarılarını içeren (Bevan, 2009) çok boyutlu bir kavramdır. Ayrıca güzellik, eğlence, zevk ve kişisel gelişim gibi genel insan ihtiyaçlarını karşılayan geleneksel İBE'nin görev odaklı kullanılabilirlik yaklaşımının ötesine geçmeye çalışmaktadır (Kujala vd., 2011).

KD kavramı yaygın olarak kullanılan bir terim olmasına rağmen, ürün geliştirmede KD'yi yönetmek için kullanılan araçlar hala yetersizdir bu yüzden KD değerlendirme yöntemleri burada önemli bir rol oynamaktadır (Obrist vd., 2009). Günümüzde çeşitli ürün ve hizmetler için KD değerlendirme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Väänänen vd., 2008). Kullanıcı deneyimi araştırmalarında sıklıkla anketler, görev-gözlemi, derinlemesine görüşmeler gibi geleneksel kullanılabilirlik değerlendirmesinde de kullanılan değerlendirme yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir.

Derinlemesine görüşmeler, temel olarak belirli bir duruma ilişkin küçük bir grup katılımcının fikirlerini, duygularını, deneyimlerini ve bakış açılarını keşfetmek için yapılır ve derinlemesine görüşmelerden elde edilen öngörüler, diğer alanlardan veya

kaynaklardan gelen verileri anlamak ve ilgili bağlamı sağlamak için yaygın olarak kullanılır (Çakar vd., 2017). Derinlemesine görüşmeler sırasında, görüşmeyi gerçekleştiren araştırmacı uzman olarak kabul edilmektedir. Araştırmacının görüşme teknikleri, katılımcının araştırma konusu hakkında paylaşabileceği her şeyi öğrenme arzusuyla motive edilmektedir (Milene vd., 2008). Guion vd., (2011, s. 1) derinlemesine görüşmelerin temel özelliklerini aşağıdaki şekilde listelemiştir;

- Açık uçlu sorular: Yanıt verenlerin yalnızca evet veya hayır yanıtlarını vermekle kalmayıp, konuyu da açıklamaları için soruların ifade edilmesi gerekmektedir. Birçok açık uçlu soru, yanıtlayanlara soruları kendi sözcükleriyle yanıtlama özgürlüğü vermektedir.
- Yarı yapılandırılmış biçim: Anahtar soruları önceden planlamak önemli olsa da görüşme mümkün olduğunda önceki yanıtlardan gelen sorularla birlikte konuşmalı olmalıdır.
- Anlama ve Yorumlama: Konuşmacının söylediklerini yansıtmak için aktif dinleme becerilerini kullanmak önemlidir. Görüşmeci, söylenenleri yorumlamaya çalışmalıdır ve görüşme boyunca açıklık ve anlayış aranmalıdır.
- Yanıtları Kaydetme: Cevaplar tipik olarak ses kaydıdır ve görüşmeci tarafından yazılı notlarla tamamlanmaktadır.

Görev gözlemi**,** sunulan ürün veya hizmetin deneyimi sırasında kullanıcıyı bir uzman tarafından çevrimiçi veya çevrimdışı gözlemler yoluyla araştıran sık kullanılan bir araştırma yöntemidir. Bu yöntem, kullanıcının kendisi tarafından fark edilemeyen ancak alan uzmanının potansiyel sorunları gözlemleyip tanımlayabilmesini sağladığı için de kritik ve kullanışlıdır (Çakar vd., 2017). KD değerlendirme sırasında görev gözlemi yapan uzmanın açık bir şekilde tanımlanmış koşullar altında sistematik ve nesnel olarak ve dikkatli bir şekilde kayıt tutması ile yapılmaktadır. Doğru ve tam bilginin soru sorarak elde edilemeyeceği durumlar için kullanılmaktadır. Gözlemler davranışlar hakkında hipotezler kurmak için zengin kaynak sunmaktadır.

Anketler**,** kullanıcılardan bir web sitesi veya yazılım programıyla etkileşim halindeyken yaşadıkları deneyimler hakkında bilgi toplamak ve kullanılabilirlik algısının değerlendirilmesi (Sauro & Lewis, 2012) için kullanılan araçlardır. Bu araçlar, kişinin

belirli bir öğe hakkındaki düşüncelerini, tercihlerini ve özelliklerini anlamak için bir dizi soru içermektedir. Kullanıcılardan gelen yanıtlar, profesyonelleri veya araştırmacıyı ürünün veya hizmetin daha kullanıcı dostu bir versiyonunu sunmaya yönlendirecektir (Çakar vd., 2017). Bazı kullanıcı deneyimi anketleri, bir çalışmanın sonunda uygulanarak kullanılırken bazıları ise, her görevin veya senaryonun sonunda hızlı, daha bağlamsal bir değerlendirme amacıyla kullanılmaktadır. Aynı zamanda etkileşim öncesinde de bazı anketler uygulanmaktadır. Etkileşim öncesi anketler kullanıcının önceki deneyimleri ve ara yüzlere aşinalığı hakkında bilgi sağlamaktadır. Etkileşim sonrası anketler ise daha çok kullanıcıların sistem ile ilgili deneyimleri hakkında ayrıntılar sağladığı için yararlıdır (Aggarwal vd., 2014). Anketler, katılımcılardan bilgi almak için tasarlanır. Bir anketteki öğeler açık uçlu sorular olabilir, ancak daha tipik olarak çoktan seçmeli olup, yanıtlayanların bir dizi alternatif veya derecelendirme ölçeğinde puanlar arasından seçim yapmasını sağlamaktadır (Sauro & Lewis, 2012).

3.5. Kitlesel Açık Çevrimiçi Dersler (KAÇD)

Kitlesel Açık Çevrimiçi Dersler (KAÇD) uygulamaları olarak bilinen MOOC (Massive Open Online Courses)'lar, uzaktan eğitim anlayışının bir uzantısı olarak ortaya çıkmıştır. Geleneksel ders materyalinin dijital ortama aktarılarak daha geniş kitlelerle paylaşılması düşüncesiyle başlayan bu uygulamalar şimdilerde milyonlarca insana hitap edecek, küresel ölçekte alternatif eğitsel platformlara dönüşmüştür (Atik & Ata, 2018). KAÇD'lerin geçmişine baktığımızda, uzaktan ve dijital eğitimdeki gelişmelerin büyük etkisi olduğu görülmektedir. KAÇD' ler büyük öğrenci sayılarındaki gruplar için tasarlanan, internet bağlantısı olan herkes tarafından her yerden erişilebilen, herhangi bir giriş koşulu bulunmayan genellikle ücretsiz, çevrimiçi dersleri ifade etmektedir (Baturay, 2015; Jansen & Schuwer, 2015).

Dünyada Stanford, Berkeley, Duke gibi dünyanın önde gelen üniversitelerinin yanı sıra KAÇD tarzında ders sunan Udemy (URL-6), Udacity (URL-7), Coursera (URL-8), Edx (URL-9), Khan Academy (URL-10) ve Futurelearn (URL-11) gibi pek çok girişim de bulunmaktadır (Ergüney, 2015). Türkiye'de de son yıllarda KAÇD hizmeti veren üniversite ve kuruluşların sayısı artmaktadır. Bunlardan bazıları, AtademiX (URL-12), Akadema (URL-13) ve Turkcell Akademi (URL-15) dir. Bu ders sistemlerinde çeşitli

alanlarda ve konularda herkes tarafından yararlanılabilecek, ücretsiz çevrimiçi eğitimler yer almaktadır.

Çalışma kapsamında KAÇD sistemlerinde geleneksel yöntemler ile BBA teknolojilerinden EEG yönteminin karşılaştırılması için en uygun yöntemlerden biri olan kullanıcı testi uygulanmıştır. KAÇD sistemleri kullanıcı testi yapmaya uygun bir sistem olması ve az kişiyle yüksek tutarlılıkta başarı oranı sağladığı için tercih edilmiştir (Uçak & Çakmak, 2009).

KAÇD sistemlerinin kullanıcı deneyimi çalışmasının hem EEG ile nesnel veriler elde edilerek hem de diğer kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemlerini kullanarak elde edilen veriler toplanarak testler yapılıp, geleneksel yöntemler ile beyin sinyalleriyle doğrudan bilgi almayı sağlayan BBA teknolojilerinden EEG yönteminin karşılaştırılması sağlanmıştır.

Kullanılan tarayıcı tabanlı KAÇD sistemi Udemy'dir. Belirtilen ortamın örnek olarak seçilmesinin nedeni, günümüzde yaygın olarak kullanılan eğitim platformlarından biri olması ve uzaktan eğitimin de oldukça önem kazanmasıdır. Udemy (URL-6), 2010 yılının başlarında Bali, Çağlar ve Biyani tarafından kurulan bir KAÇD platformudur. 30 milyondan fazla öğrenciye ve 60'ın üzerinde dilde 130.000'den fazla kurs seçeneğiyle eğitim vermektedir. Bu platformu öğrenciler, büyük ölçüde işle ilgili becerilerini geliştirme aracı olarak kullanırken, bazı kurslar teknik sertifikasyon sağlamaktadır. Herkesin çevrimiçi video dersleri öğretmesine ve bunlara katılmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca Udemy, eğitmenlerin seçtikleri konularda çevrimiçi kurslar oluşturmalarına izin vermektedir. Ders içeriklerini yazılım geliştirme, işletme, pazarlama, tasarım, kişisel gelişim, müzik gibi çeşitli konular oluşturmaktadır.

3.6. İlgili Çalışmalar

Bu bölümde özellikle BBA etkileşimi sağlayan cihazlar ile gerçekleştirilmiş kullanılabilirlik ve KD değerlendirme çalışmaları ile KAÇD'ler ile gerçekleştirilmiş kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyimine yönelik yapılmış güncel çalışmalar hakkında bilgi sunulmaktadır.

3.6.1. BBA Etkileşimi Sağlayan Cihazlar ile Gerçekleştirilmiş Kullanılabilirlik ve KD ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Alanyazın incelendiğinde EEG temelli BBA'ların mobil ya da web gibi farklı bağlamlardaki çeşitli uygulamaların KD değerlendirilmesinde kullanıldığı görülmektedir. Alanyazında BBA etkileşimi sağlayan cihazlar ile gerçekleştirilmiş kullanılabilirlik ve KD ile ilgili yapılan araştırmalar Tablo 3.1'de özetlenmektedir.

Jing ve diğerleri (2014), mobil uygulamaların KD'sini değerlendirdikleri çalışmalarında, aynı türden üç cep telefonu uygulamasıyla etkileşim kuran kullanıcıların duygusal durumlarını araştırmışlardır. Çalışma kapsamında gerçekleştirdikleri kullanıcı testi sırasında yirmi katılımcıdan günlük hayattan birkaç görevi tamamlamaları istenmiş ve test sırasında EEG verileri ile öznel değerlendirmeleri kaydedilmiştir. Böylece mobil uygulamalarla etkileşim sırasında duygusal değişimin mekanizması ve KD değerlendirmesi bu çalışmada irdelenmiş ve EEG verileri ile nesnel değerlendirmeler arasında bir ilişki tespit edilmiştir.

Çakar ve diğerleri (2017), bir E-ticaret web uygulamasında kullanıcıların sistemi ilk kullanımları sırasındaki kullanıcı deneyimini anlamak için EEG'nin de yer aldığı çeşitli değerlendirme yöntemlerini aynı anda kullanmışlardır. Çalışma geleneksel yöntemlerden görev gözlemi, derinlemesine görüşmeler ve anketler ile nörobilimsel yöntemlerin birlikte kullanımından elde edilen sonuçları içermektedir. Çalışma sonucunda yöntemlerin birbirini tamamlayıcı olarak kullanılmasına dair sonuçlar vurgulanmaktadır.

Bai ve Fuglerud (2018), Muse EEG başlığı ile bir web sayfasında kullanıcı testi sırasında katılımcıların EEG verilerini kaydetmişlerdir. Kullanıcı testinde beş katılımcıya beş görev verilerek dikkat ve yüksek konsantrasyon verileri değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında beynin elektriksel aktivitesini izleyen elektro fizyolojik ekipmanı kullanarak kullanıcı deneyiminin yarı otomatik değerlendirmesini yapan bir yöntem önerilmiştir. Bu yöntemi düşük maliyetli bir cihazın, bir kullanıcı testi sırasında beyin aktivitesini nasıl kaydedebileceğini ve kullanıcının bir çözümü anlamakta veya bu çözümü bulmakta zorlandığı yerleri otomatik olarak algılayarak göstermişlerdir.

Van Camp ve diğerleri (2019), çalışmasında KD değerlendirmesi için katılımcılara

olumlu ve olumsuz duygusal tepkileri ortaya çıkaran bir dizi video sunmuştur. Sekiz katılımcı ile Quasar EEG cihazının kullanıldığı çalışmada duyusal uyaranların KD üzerindeki etkisini ölçmek ve anlamak için deneysel test yapılmıştır. KD üzerindeki etkisi EEG ölçüm teknikleri ve analiz yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir. Testlerden sonra katılımcılarla, öznel sonuçların objektif ölçümlerle eşleşip eşleşmediğini doğrulamak için görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak, ampirik olarak ölçülen sonuçlar hipotezi doğrulamıştır.

Kelekçi (2019) ise Khan Academy Türkçe web sitesi üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasında daha çok kullanılabilirlik değerlendirmesi üzerinde durmuş ve bilinen kullanılabilirlik yöntemleri haricinde EEG'nin kullanım potansiyelini incelemiştir. Neurosky EEG cihazının kullanıldığı çalışmada cihazdan alınan dikkat ve meditasyon ortalamaları ile sistem kullanılabilirlik ölçeğinden alınan veriler değerlendirmiştir. Kullanılabilirlik analizlerinde nesnel verilerin yanında öznel verilerle desteklendiğinde daha doğru sonuçlara ulaşılabilir olduğu sonucuna varılmıştır.

KD değerlendirmesinde düşük maliyetinden dolayı Emotiv Epoc EEG cihazının da yaygın kullanımı görülmektedir.

Aggarwal ve diğerleri (2014), iyi ve kötü tasarlanmış web kullanıcı ara yüzlerinde katılımcıların görevleri yerine getirirken, EEG'den elde edilen duygu değerlerini Emotiv Epoc cihazı ile kaydederken, yüz ifadeleri ve ekran hareketlerini de kaydetmişlerdir. Etkileşim sonrasında görüşme yaparak katılımcıların deneyimlerini detaylı elde etmeye çalışmışlardır. Çalışma sonucunda EEG ile elde edilen hayal kırıklığı ve heyecan değerlerinin kullanıcı deneyimini yansıttığını raporlamışlardır.

Holman ve Adebesin (2019), çalışmalarında elektronik haber makaleleriyle etkileşim halindeyken katılımcıların KD değerlendirme potansiyelini araştırmıştır. Bu çalışmada Emotiv Epoc cihazıyla on gönüllü üniversite öğrencisinin katıldığı deneysel bir araştırma gerçekleştirilmiş hem geleneksel hem de EEG verileri elde edilerek BBA teknolojilerinden EEG'nin objektif sonuçlar sağlama potansiyeli bulunduğu raporlanmıştır.

Tablo 3. 1. BBA etkileşimi sağlayan cihazlar ile gerçekleştirilmiş kullanılabilirlik ve KD ile ilgili yapılan araştırmalar

Referans	Çalışma Konusu	Katılımcı Sayısı	Kullanılan Yöntemler	Kullanılan Cihaz	Değerlendirme hangi aşamada
Jing vd. (2014)	Mobil uygulamaları ile etkileşim kuran kullanıcıların duygusal durumlarını araştırılması	20	Anketler, EEG	-	Etkileşim sırası ve sonrası
Aggarwal vd. (2014)	EEG'den elde edilen duygu değerlerinin araştırılması	10	Görüşme, Anketler, EEG	Emotiv Epoc	Etkileşim sırası ve sonrası
Çakar vd. (2017)	Bir web uygulamasında katılımcıların sistemi ilk kullanımları sırasındaki kullanıcı deneyiminin değerlendirilmesi	-	Derinlemesine görüşmeler, anketler, EEG, göz takip cihazı, galvanik cilt yanıtı	g.Nautilus	Etkileşim öncesi, sırası ve sonrası
Bai ve Fuglerud (2018)	Bir web sayfasında kullanıcı testi sırasında katılımcılardan aldığı verilerin değerlendirilmesi	5	Görüşme, EEG	Muse headband	Etkileşim öncesi, sırası ve sonrası
Van Camp vd. (2019)	Katılımcılara olumlu ve olumsuz duygusal tepkileri ortaya çıkarmak için kullanıcı deneyiminin değerlendirmesi	8	EEG	Quasar DSI-24	Etkileşim sırası
Kelekçi (2019)	Bir web sitesinin kullanılabilirliğinin değerlendirmesi	10	Görüşme, anket, EEG	Neurosky EEG	Etkileşim öncesi, sırası ve sonrası
Holman ve Adebesin (2019)	Elektronik haber makaleleriyle etkileşim halindeyken katılımcıların KD'nin değerlendirmesi	10	EEG	Emotiv Epoc	Etkileşim sırası

3.6.1.1. KAÇD ile Gerçekleştirilmiş Kullanılabilirlik ve KD ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Bu bölümde özellikle KAÇD'ler ile gerçekleştirilmiş kullanılabilirlik ve kullanıcı deneyimine yönelik yapılmış güncel çalışmalar hakkında bilgi sunulmaktadır. Bu çalışmalarda, çeşitli KAÇD sistemlerinin genellikle bir arada değerlendirildiği görülmektedir. Aynı zamanda çalışmaların büyük çoğunluğu bu sistemlerin

kullanılabilirliklerinin değerlendirilmesini yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Kullanılan yöntemler genellikle anketler, görüşme, gözlem olurken kullanılan KAÇD sistemleri ise Coursera, EdX, Udacity ve Udemy yer almaktadır. Alanyazında KAÇD ile gerçekleştirilmiş kullanılabilirlik ve KD ile ilgili yapılan araştırmalar Tablo 3.2'de özetlenmektedir.

Tablo 3. 2. KAÇD sistemlerinin kullanılabilirlik veya KD değerlendirme çalışmaları

Referans	**Çalışma Konusu**	**Kullanılan Yöntemler**	**Katılımcı Sayısı**	**Kullanılan KAÇD Sistemleri**
Johansson ve Frolov (2014)	KAÇD web sitesi kullanılabilirlik sorunları açısından değerlendirilmesi	Görüşme, anketler, sezgisel değerlendirme	7	Coursera, Edx, Udacity, FutureLearn, Open2Study
Espada vd. (2014)	KAÇD web sitesinin kullanıcı deneyimini değerlendirmek için özel bir yöntemin geliştirilmesi	Sezgisel değerlendirme	-	Coursera, Edx, Miriada X, Udacity, Udemy, Massachusetts Institute of Technology
Moya vd. (2015)	İki KAÇD web sitesi olan kullanılabilirliğinin değerlendirmesi	Anketler, kullanıcı testleri	180	Collaborative Annotation Tool, Open Video Annotation
Yousef vd. (2015)	Bir kursun kullanılabilirliğini ve etkililiğini ölçmek için genel bir kullanılabilirliğinin değerlendirmesi	Anketler	-	-
Tsironis vd. (2016)	Üç popüler KAÇD web sitesinin kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi	Anketler, gözlem	31	EdX, Coursera, Udacity
Shubina (2016)	Üç KAÇD web sitesinin kullanılabilirliğini ve genel kullanıcı memnuniyetinin değerlendirilmesi	Anketler, görüşme, kullanıcı testleri	61	Coursera, Udacity, EdX
Şimşek ve Turan (2017)	KAÇD'lerin kullanılabilirliğinin değerlendirmesi	Anketler	56	Coursera, Udacity, Udemy
Akgül (2018)	Türkiye bağlamında, en sık kullanılan üç KAÇD platformunun erişilebilirlik ve kullanılabilirlik açısından analizi	Gözlem	-	Atademix, Akadema, Turkcell Akademi
Korableva vd. (2019)	İki KAÇD web sitesinin karşılaştırmalı bir analizinin yapılması	Anketler, görüşme	60	Coursera, Açık Eğitim
Şahin & Onay Durdu, (2021)	Üç popüler KAÇD web sitesi olan Udemy, Udacity ve Coursera'nın kullanılabilirliklerinin değerlendirilmesi	Bilişsel gezinti	-	Coursera, Udemy, Udacity

4. YÖNTEM

Bu çalışma kapsamında KD değerlendirmede kullanılan görev-gözlemi, derinlemesine görüşmeler ve anketler gibi geleneksel yöntemler ile beyin sinyalleriyle doğrudan bilgi almayı sağlayan BBA teknolojilerinden EEG yönteminin karşılaştırılması tarayıcı tabanlı bir KAÇD sisteminin değerlendirilmesinde kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde, çalışma kapsamında yer alan katılımcılar, kullanıcı çalışması prosedürü, pilot çalışma, kullanılan veri toplama araçları ve veri analizi ile ilgili bilgiler paylaşılmaktadır.

4.1. Katılımcılar

Çalışmada sekiz erkek beş kadın olmak üzere toplam on üç gönüllü katılımcı ile kullanıcı çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılım tamamıyla gönüllülük esasına göre sağlanmıştır. Daha önce KAÇD sistemlerini kullanan katılımcılar çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışma kapsamı dışında tutulacak katılımcı özellikleri ise Emotiv Epoc cihazından gelen elektronik sinyallerle girişimi önlemek için kalın ve uzun saçlı (Rebolledo-Mendez vd., 2009) olmak ve güncel ya da geçmiş herhangi bir nörolojik rahatsızlığı olmak olarak belirlenmiştir. Katılımcıların yedisi lisans, dördü yüksek lisans ve ikisi doktora eğitim düzeylerine sahiptir. Katılımcılara ait demografik bilgileri içeren detaylı bilgi Tablo 4.1'de yer almaktadır.

Tablo 4. 1. Demografik bilgiler

Katılımcı	**Yaş**		**Cinsiyet**	**Eğitim Durumu**	**Ortalama İnternet Kullanma Süresi**	**Teknolojik Okur Yazarlık Seviyesi**	**Nörolojik Hastalık**	**Udemy Kullanma**
K1	24	Genç	E	Yüksek lisans	Çok	Çok iyi	Yok	Deneyimli
K2	29	Genç	K	Lisans	Çok	Çok iyi	Yok	Deneyimli
K3	30	Orta Yaşlı	E	Yüksek lisans	Orta	İyi	Yok	Deneyimsiz
K4	31	Orta Yaşlı	E	Lisans	Orta	İyi	Yok	Deneyimsiz
K5	27	Genç	E	Lisans	Orta	Çok iyi	Yok	Deneyimli
K6	27	Genç	K	Doktora	Çok	Çok iyi	Yok	Deneyimli
K7	29	Genç	E	Yüksek Lisans	Orta	İyi	Yok	Deneyimli
K8	34	Orta Yaşlı	E	Doktora	Çok	Çok iyi	Yok	Deneyimsiz

Tablo 4. 2. (Devam) Demografik bilgiler

Katılımcı	Yaş		Cinsiyet	Eğitim Durumu	Ortalama İnternet Kullanma Süresi	Teknolojik Okur Yazarlık Seviyesi	Nörolojik Hastalık	Udemy Kullanma
K9	25	Genç	K	Lisans	Çok	Çok iyi	Yok	Deneyimli
K10	26	Genç	K	Lisans	Çok	Çok iyi	Yok	Deneyimli
K11	35	Orta Yaşlı	E	Yüksek Lisans	Orta	İyi	Yok	Deneyimsiz
K12	33	Orta Yaşlı	K	Lisans	Orta	İyi	Yok	Deneyimsiz
K13	39	Orta Yaşlı	E	Lisans	Orta	İyi	Yok	Deneyimsiz

Katılımcılar, K1'den K13'e kadar ilerleyecek şekilde kodlanmıştır ve elde edilen bulguların raporlanmasında bu isimlendirme kullanılmıştır. Katılımcıların yaşları 24 ile 39 yaşları arasında değişmekte olup, ortalama yaş 29,92'dir. Katılımcı yaş sınıflandırması 30 yaş ve büyük katılımcılar orta yaşlı, küçük katılımcılar genç olarak sınıflandırılmıştır, kullanıcı testi katılımcılarının yaklaşık yarısı genç (7), yarısı orta yaşlı (6) sınıfında yer almaktadır.

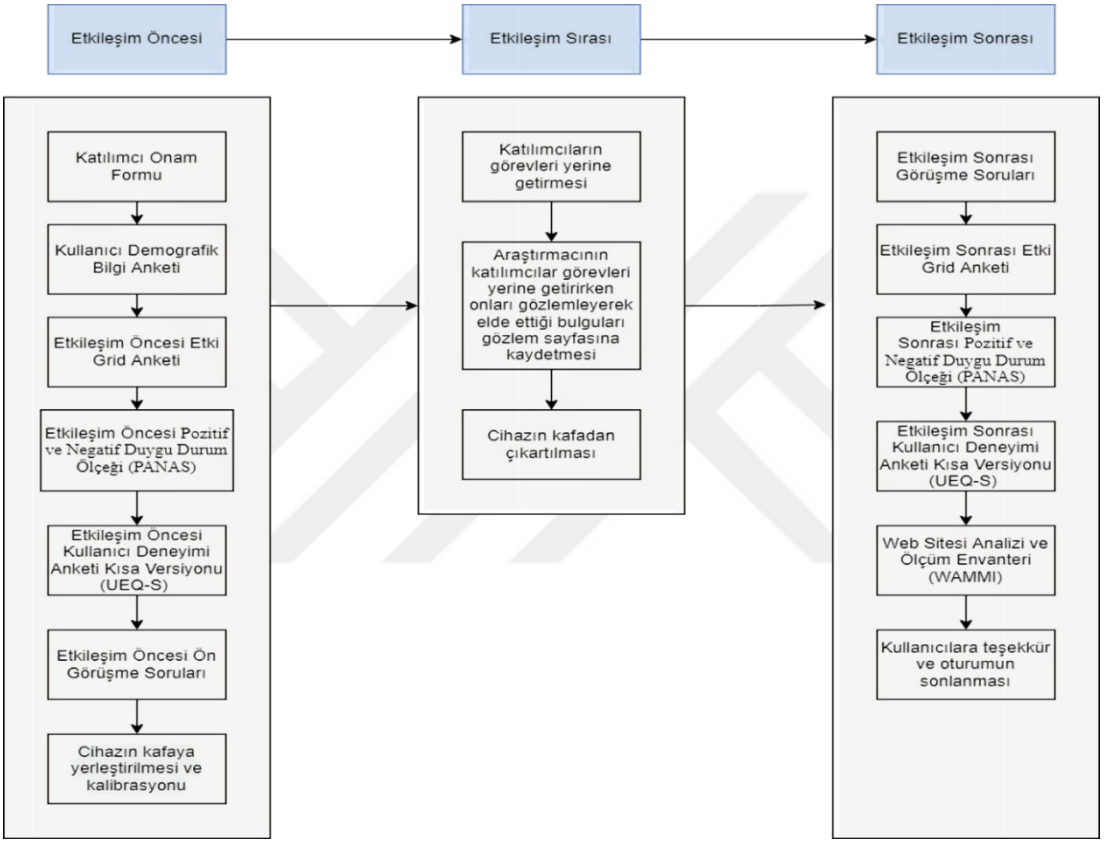
Katılımcılar günde 2-7 saat (orta) ve günde 7 saatten fazla (çok) internet kullanan kişilerdir. Teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre ise katılımcılar iyi ve çok iyi olarak sınıflandırılmıştır. Kullanıcı testi katılımcılarının yaklaşık yarısı iyi (6) teknolojik okur-yazarlık seviyesine sahipken, diğer yarısı ise çok iyi (7) teknolojik okur-yazarlık seviyesine sahiptir. Katılımcıların Udemy kullanma durumlarına bakıldığında ise Udemy'i kullanan (deneyimli) katılımcı sayısı 7 iken kullanmayan (deneyimsiz) katılımcı sayısı 6'dır. Katılımcılara ait bu özellikler Tablo 4.2'de sunulmaktadır.

Tablo 4. 2. Katılımcı dağılım yüzdeleri

Cinsiyet		Yaş		Ortalama İnternet Kullanma Süresi		Teknolojik Okur-Yazarlık Seviyesi		Udemy Kullanma	
Kadın	Erkek	Genç	Orta Yaşlı	Orta	Çok	İyi	Çok İyi	Deneyimli	Deneyimsiz
8 (%61,54)	5 (%38,46)	7 (%53,85)	6 (%46,15)	6 (%46,15)	7 (%53,85)	6 (%46,15)	7 (%53,85)	7 (%53,85)	6 (%46,15)

4.2. Kullanıcı Çalışması Prosedürü

Kullanıcı çalışmasını gerçekleştirmek için takip edilecek süreç için Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Etik Kurulu'ndan Ek-A'da yer alan etik kurul onayı alınmıştır. Kullanıcı çalışması sırasında takip edilecek adımlar 3 aşamada Şekil 4.1'de izlenmekte ve aşağıda detayları açıklanmaktadır. Katılımcılara kullanıcı çalışması süresince bir gözlemci yol göstermiştir ve aşağıdaki alt adımlar gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4. 1. Kullanıcı çalışması akışı

Aşama 1: Etkileşim Öncesi:

1. Katılımcılara gözlemci tarafından çalışma ile ilgili kısa bir açıklama yapılarak Ek-B'de yer alan Bilgilendirilmiş Onam Formu'nu okumaları için sunularak çalışmaya katılmayı kabul ettiklerine dair formu imzalamalarını istenir.

2. Katılımcılardan demografik bilgilerine yönelik olarak Ek-C'de yer alan Kullanıcı Demografik Bilgi Anketi'ni doldurmaları istenir.

3. Katılımcılardan etkileşim öncesi duygusal beklentilerinin alınması için önce Ek-D'de yer alan kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemlerinden Etki Grid Anketi (Russell vd., 1989) ölçeğini doldurmaları istenmektedir.

4. Daha sonra Ek-E'de yer alan Pozitif Etki Negatif Etki Ölçeği (PANAS) anketini doldurmaları istenir.

5. Kullanıcı deneyimi değerlendirmesine yönelik olarak da Ek-F'de yer alan Kullanıcı Deneyimi anketi Kısa Versiyonu (UEQ-S) (Schrepp vd., 2017) kullanılır.

6. Etkileşim öncesinde son olarak Ek-H'de yer alan Derinlemesine Görüşme Sorularından etkileşim öncesi ön görüşme aşamasına ait sorular kullanılır.

7. Katılımcılar bu aşamanın sonunda bilgisayar başına geçirilerek fiziksel olarak gerekli şartlar sağlanır.

- Katılımcıların kafasına EEG cihazı yerleştirilir ve gereksiz sinyallerin toplanmaması açısından çok hareket etmemeleri konusunda uyarılır.
- Gerekli kalibrasyon işlemleri uygulanır. Her bir katılımcı için bunun ne kadar sürdüğü kayıt altına alınır. Verilerin sağlıklı bir şekilde alınıp alınmadığı kontrol etmek amacıyla belirlenen görevlere geçilmeden önce katılımcıların sistemi incelemeleri istenmektedir.

Aşama 2- Etkileşim Sırası:

8.Katılımcılardan belirlenen görevleri yapmaları istenir.

- Katılımcının yanında verilen görevleri okumak için gözlemci hazır bulunur. Gözlemci görevin yürütülmesini doğrudan gözlemler ve elde edilen bulguları gözlem sayfasına kaydeder. Ek-H'de yer alan Gözlem Formu kullanılır. Gözlemcinin görevleri okuması ile başlanır. Ayrıca katılımcıların ekran hareketleri ve katılımcıların görüntüleri video ile de kayıt altına alınır.
- Katılımcı ilk görevini tamamladıktan sonra gözlemci ikinci soruya geçer. Bu rutin 10 görev boyunca tekrar etmektedir. Her bir katılımcının her görevi yerine getirirken geçirdiği süre kaydedilmektedir. Katılımcılar görevleri yerine getirirken Emotiv Epoc'un sağladığı performans metriklerinden dikkat ve meditasyon verileri elde edilir. Görevler tamamlandıktan sonra gözlemci veri girişini durdurur.

9. Katılımcılar tüm görevleri tamamladıktan sonra cihaz çıkartılır.

Aşama 3- Etkileşim Sonrası:

10. Katılımcıların görevleri yaparken zorlanıp zorlanmadığı ve ne hissettikleri konusunda bilgi elde etmek için Ek-H'de yer alan Derinlemesine Görüşme Soruları'ndan etkileşim sonrası görüşme soruları kullanılır. Bu görüşme sırasında hatırlamaya yardımcı olmak amacıyla katılımcıların etkileşim sırasında kaydedilen video kayıtları üzerinden birlikte geçilir.
11. Katılımcıdan çalışma öncesinde yanıtladığı ölçekleri yeniden yanıtlamaları istenir.
- Duygu durumunun belirtilmesi için Etki Grid Anketi ve PANAS,
- Kullanıcı deneyimi değerlendirme için UEQ-S ve
12. Ek-G'de yer alan kullanılabilirlik değerlendirmesi için WAMMI anketi katılımcılara sunulur.
13. Katılımcılara teşvik edici hediyeler verilip teşekkür edilerek oturum sonlandırılır.

4.3. Pilot Çalışma

Ana çalışmada elde edilecek veri kaybını en aza indirmek ve ortaya çıkabilecek sorunlara çözüm bulabilmek amacıyla üç katılımcının yer aldığı bir pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma sırasında katılımcıların kafasına EEG cihazı yerleştirilmiştir. Görev listesi oluşturulurken görevlerin zorluk düzeyinin basitten karmaşığa doğru gitmesine dikkat edilmiştir. Pilot çalışmada kullanılan görev listesi Tablo 4.3'de sunulmuştur.

Tablo 4. 3. Pilot çalışma görev listesi

No	Görev Açıklaması
1	https://www.udemy.com/ sitesine giriş yapınız
2	Öğrenci olarak üye olunuz
3	Sayfanın dilini değiştiriniz
4	Gizlilik politikasını okuyunuz
5	Profil resminizi değiştiriniz
6	Şifrenizi değiştiriniz
7	Yeni nesil mühendisler için iş ve zaman planlama rehberi kursunu ücretsiz olarak satın alın
8	Yeni nesil mühendisler için iş ve zaman planlama rehberi kursunda Bölüm 4'de yer alan "Discord" videosunu izleyiniz
9	Yeni nesil mühendisler için iş ve zaman planlama rehberi kursunda duyurular sayfasını açın
10	Yeni nesil mühendisler için iş ve zaman planlama rehberi kursunda Bölüm 4'te yer alan notlar bölümünü açın
11	İlerlemenizi kontrol ediniz

Pilot çalışma sonucunda yaşanılan bazı problemler doğrultusunda belirlenen görevlerde bazı değişiklikler yapılma ihtiyacı tespit edilmiştir. Örneğin, ikinci görev deneyimli katılımcıların önceden Udemy hesaplarının olmasından kaynaklı öğrenci olarak üye olmalarına gerek kalmadığından görevlerden çıkarılmıştır. Dokuzuncu ve onuncu görevlerde de Udemy'nin sistemde direk yönlendirme yaptığı ve bu yüzden katılımcıların hiçbir arayış içine girmedikleri görülmüştür. Bu yüzden bu iki soru görevlerden çıkarılmıştır. "Alınan kursun açıklama kısmını okuyunuz" ve "Yardım bölümünü açarak soruları okuyunuz" görevleri eklenmiştir. Değişiklikler sonucunda çalışmada kullanılan görev listesinin son hali Tablo 4.4'de sunulmuştur.

Tablo 4. 4. Asıl çalışmada kullanılan görev listesi

No	Görev Açıklaması
1	https://www.udemy.com/ sitesine girerek kullanıcı adınız ve şifreniz ile giriş yapınız
2	Sayfanın dilini değiştiriniz
3	Gizlilik politikasını okuyunuz
4	Profil resminizi değiştiriniz
5	Şifrenizi değiştiriniz
6	Yeni nesil mühendisler için iş ve zaman planlama rehberi kursunu ücretsiz olarak satın alın
7	Yeni nesil mühendisler için iş ve zaman planlama rehberi kursunda açıklama kısmını okuyunuz
8	Yeni nesil mühendisler için iş ve zaman planlama rehberi kursunda Bölüm 4'de yer alan "Discord" videosunu izleyiniz
9	Kurstaki ilerlemenizi kontrol ediniz
10	Yardım bölümünü açarak soruları okuyunuz

Ayrıca dikkat ve meditasyon değerlerini almak için kullanılan EmotivPRO yazılımının kontrolü bir bilgisayarda gerçekleştirilirken katılımcıların görevleri başka bir bilgisayarda yapması istenmiştir. Katılımcıların görevleri gerçekleştirmesi sırasında ekran kaydı alınmıştır. Böylece ekran kaydedici ile verilerin doğruluğu kontrol edilmiştir.

4.4. Kullanılan Veri Toplama Araçları

4.4.1. Derinlemesine Görüşmeler

Derinlemesine görüşmeler açık uçlu, keşif odaklı bir yöntemdir, görüşmecinin katılımcıların bir konu hakkındaki duygularını ve bakış açılarını derinlemesine keşfetmesine olanak tanımaktadır (Guion vd., 2011). Çalışma kapsamında katılımcılar ile, deneyimleri hakkındaki içsel yargılarının sorulduğu ve yanıtlarının not edildiği

derinlemesine bir görüşmeye gerçekleştirilmiştir. Ek-H'de yer alan derinlemesine görüşme soruları iki aşamalı olarak görevler öncesi ve sonrasında kullanılmıştır. Görüşmede kullanıcı testi boyunca geçirilen süreç değerlendirilmekte ve katılımcıların deneyimleri hakkında daha ayrıntılı bilgi edinmeye odaklanılmaktadır.

4.4.2. Görev-Gözlem

Görevlerin gerçekleştirilmesi sırasında katılımcıların gözlemlenmesini bir araştırmacı gerçekleştirmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 4.5'te bir kesiti yer alan gözlem formunda kaydedilmiştir. Bu formda araştırmacı tarafından katılımcıların görevleri gerçekleştirirken geçirdiği süre, hata yapma durumları ve araştırmacının kişisel gözlemleri yer almaktadır. Gözlem formu Ek-I'da sunulmaktadır. Katılımcılar görevleri yerine getirirlerken eş zamanlı olarak ekran hareketleri ve katılımcıların görüntüleri video ile de kayıt altına alınmıştır.

Tablo 4. 5.Gözlem formu

Görev Numarası	Görev Tamamlama Süresi	Hata Durumu	Araştırmacı Gözlem Notları
1.Görev			
2.Görev			
…			
10.Görev			

4.4.2.1. Görevde Geçen Süre (Reaksiyon Süresi) Ölçümü ve Görev Doğruluğu

Görevde geçen süre (reaksiyon süresi) ölçümü, verilen görevin kolaylığını / zorluğunu anlamak için özellikle KD araştırmasında kullanılan ortak bir ölçüt olmuştur. Görevi, algılama ve tepki uygulamasının temel bilişsel süreçlerini ölçmektedir. Görev, katılımcıların ekranda herhangi bir uyaran göründüğünde belirli bir yanıt yapmasını gerektirmektedir. Temel ölçü, yanıt verme hızıdır. Belirli bir görev için harcanan toplam süre, belirli bir görevin başlatılması ve tamamlanması arasında geçen süre olarak hesaplanır. Bu ölçüt, bir kullanıcının bir görevi tamamlamak için aşırı miktarda zaman harcayıp harcamadığını anlamak için özellikle önemlidir (Çakar vd., 2017). Görev

doğruluğu ölçümü, sistemin kullanıcılar için bilgi gereksinimlerini karşılayıp karşılamadığını ve sistemde aranan bilgiye tam olarak erişilip erişilemediğini ölçmektir.

Çalışma kapsamında kullanıcı çalışması sırasında katılımcının her görev için gerçekleşme süresi ve görev doğruluğu gözlemci tarafında kronometre ile anlık olarak hesaplanmış görev gözlem formunda raporlanmıştır. Kullanıcı çalışması boyunca alınan ekran kayıtları incelenerek görev formundaki verilerle karşılaştırılmıştır ve görev formunun güvenilirliği sağlanmıştır. Her görev için maksimum görev tamamlama süreleri pilot çalışma gerçekleştiği zaman belirlenmiştir. Bu süre Görev 8 için 200 saniye Görev 1 için 90 saniye ve kalan diğer görevler için 60 saniye olarak belirlenmiştir. Katılımcılar görevleri gerçekleştirirken bu süreleri aştıklarında görevleri yapamadıkları kabul edilmiştir. Katılımcılar bir görevi yapamadıkları durumda görev başarısız olarak işaretlenerek bir sonraki göreve geçilmiştir. Görev listesindeki bazı sorular sisteme giriş sağladığı için katılımcılar bu görevleri yapamamış olsalar da görevi yapamamış kabul edilerek gözlemci tarafından sisteme girişleri sağlanmıştır.

4.4.3. Anketler

Çalışma kapsamındaki kullanıcı çalışması sırasında katılımcılara demografik bilgi anketi, Etki Grid anketi, Pozitif ve Negatif Duygu Durum Ölçeği (PANAS), Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Versiyonu (UEQ-S), Web Sitesi Analizi ve Ölçüm Envanteri (WAMMI), uygulanmıştır. Bu anketler ile ilgili bilgiler detaylı olarak aşağıda sunulmaktadır.

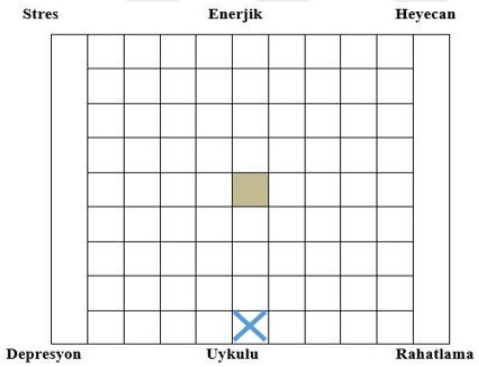
4.4.3.1 Demografik Bilgi Anketi

Kullanıcı çalışmasının başında kullanıcılardan demografik bilgilerini elde etmek amacıyla Ek-C'de yer alan kullanıcı demografik bilgi anketi'ni doldurmaları istenmiştir. Kullanıcılardan bu anket ile yaş, cinsiyet, eğitim durumu gibi demografik bilgileri ile EEG cihazı ile ilgili deneyimleri ile ilgili bilgiler toplanmıştır.

4.4.3.2 Etki Grid Anketi

Kullanıcıların kullanıcı çalışması öncesinde ve sonrasında duygu durumlarını ölçmek için Etki Grid anketi (Affect Grid) (Russell vd., 1989) kullanılmıştır. Etki Grid anketi, duygunun iki boyutunu değerlendirmek için tasarlanmıştır. Bu duygular zevk-

hoşnutsuzluk ve uyarılma-uyku hali gibi zıt duygu durumlarıdır. Şekil 3.2'de görüldüğü üzere Etki Grid anketi 9*9 kare bir matristir ve tek maddeli bir ölçektir. Ankette Zevk-hoşnutsuzluk (P) puanı, soldan başlayarak 1'den 9'a kadar sayılan yatay boyut boyunca numaralandırılmış kareler ile kontrol edilen kare sayısı olarak alınır. Uyarılma-uyku hali (A) puanı, alttan başlayarak 1'den 9'a kadar sayarak dikey boyut boyunca numaralandırılmış kareler ile kontrol edilen kare sayısı olarak alınır. Şekil 4.2'de görüldüğü üzere ankette tek bir işaretleme yapılmaktadır. Bu örnekte zevk puanı 5 (P = 5) ve uyarılma ise 1'dir (A =1). Bu puanlama, değerlendirilen etkileşiminin ne hoş ne de hoş olmayan nötr bir duygu olduğunu ancak uykulu bir duygu olduğunu göstermektedir. Eğer matriste tam orta kare işaretlenirse (A=5, P=5) bu durum iki duygu için de katılımcının nötr bir duygu durumunda olduğunu ifade etmektedir.



Şekil 4. 2. Etki Grid anketinin doldurulması

4.4.3.3 PANAS

Kullanıcıların kullanıcı çalışması öncesinde ve sonrasında duygu durumlarını ölçmek için Ek-E'de yer alan PANAS (Watson vd., 1988) uygulanmıştır. Kişinin ruh halini veya duygusunu ölçmek için en yaygın kullanılan ölçeklerden bir tanesidir. Pozitif duyguları (PD) (örneğin, heyecanlı, ilham verici) ve negatif duyguları (örneğin, üzgün, korkmuş) bir arada ölçmek için kullanılmaktadır. PD, insanların coşku, aktiflik ve zevk duygularını ifade eder. Yüksek bir PD değeri, bir güç, konsantrasyon ve neşe durumunu temsil eder. Tam tersi negatif duygu (ND), öfke, aşağılama, tiksinti, suçluluk, korku ve gerginlik dahil olmak üzere sıkıntı ve tatsızlıkla ilgilidir. Düşük bir ND değeri, huzur ve sakinliği temsil eder. Ölçekteki maddelerden biri örnek olarak Şekil 4.3'te sunulmaktadır. Ölçekte pozitif duygular için on negatif duygular için on madde olmak üzere toplam 20 madde

bulunmaktadır. Ölçek 1 (çok az – hiç) ve 5 (çok fazla) olmak üzere beşli likert tipi değerlendirmeler üzerinden puanlanmaktadır. Böylece bir kişinin pozitif veya negatif duyguların alacağı puan 10 ile 50 arasında değişmektedir.

Şuan hissettiğiniz durumu belirtin	Çok az veya hiç	Biraz	Ortalama	Oldukça	Çok fazla
İlgili	O	O	O	O	O

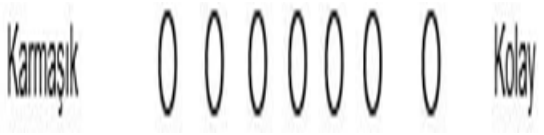
Şekil 4. 3. PANAS maddelerine örnek

4.4.3.4 Kullanıcı Deneyimi Anketi

Kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemi olarak Ek-F'de yer alan kullanıcı deneyimi anketi kısa versiyonu (UEQ-S (User Experience Questionnaire Short Version)) kullanılmıştır. Anketin orijinali 26 maddeden oluşmaktadır (Laugwitz vd., 2008). Ancak bu çalışmada 8 maddelik UEQ-S kullanılmıştır (Schrepp vd., 2017). Kullanıcı deneyimi anketi kullanıcılar tarafından tercihen kapsamlı bir kullanıcı deneyimi izlenimini kapsayan hızlı bir değerlendirmeye izin vermektir. Kullanıcı deneyiminin hem pragmatik hem de hedonik boyutları incelenmektedir. Pragmatik kalite (PK: PQ- pragmatic quality), sistemin "telefon görüşmesi yapma", "çevrimiçi bir kitapçıda kitap bulma", "bir web sayfası oluşturma" gibi "hedeflere" ulaşılmasını destekleme konusundaki algılanan yeteneğini ifade etmektedir. Pragmatik kalite (PK: PQ- pragmatic quality), potansiyel görevlerle ilgili olarak sistemin faydası ve kullanılabilirliğine odaklanmayı gerektirmektedir. Buna karşılık, hedonik kalite (HK – HQ – hedonic quality), sistemin "yetkin olmak", "başkalarıyla ilgili olmak", "özel olmak" gibi "amaçlara" ulaşılmasını desteklemek için algılanan yeteneği anlamına gelmektedir. HK, kişinin neden belirli bir sisteme sahip olduğu ve kullandığı sorusuna odaklanmayı gerektirmektedir (Hassenzahl, 2008). UEQ-S ilk dört madde PK boyutunu ve son dört madde HK boyutunu temsil etmektedir (Schrepp vd., 2017).

Kullanıcıların araştırılan sistemin çok basit ve hızlı bir şekilde deneyimlediklerinde ortaya çıkan duygu, izlenim ve tutumları ifade etmelerine izin vermektedir. Kullanıcıların duygularını belirtmesi için zıt kutuplu sıfatlar içermektedir. Örneğin; kafa karıştırıcı-açık, ilginç-ilginç değil, iyi-kötü gibi terimler kullanılmaktadır. UEQ-S da öğelerin yarısı

pozitif terimle başlar ve maddelerin diğer yarısı negatif terimle başlar. Öğeler -3 ile +3 arasında ölçeklendirilir. Böylece -3 en olumsuz, 0 nötr ve +3 en olumlu yanıtı temsil eder. Anketteki maddelerden biri örnek olarak Şekil 4.4'te sunulmaktadır.



Şekil 4. 4. UEQ-S maddelerine örnek

4.4.3.5 Web Sitesi Analizi ve Ölçüm Envanteri

Kullanılabilirlik değerlendirmesi için Ek- G'de yer alan Web Sitesi Analizi ve Ölçüm Envanteri (WAMMI – Website Analysis and Measurement Inventory) (Claridge ve Kirakowski, 2011) anketi kullanılmıştır. WAMMI, kullanıcıların web siteleriyle ilgili olumlu ve olumsuz deneyimleri hakkında görüş bildirdikleri 20 maddelik likert ölçekli bir ankettir. Katılımcılar her soruya 1 (kesinlikle katılmıyorum) ile 5 (kesinlikle katılıyorum) aralığında olacak şekilde işaretleme yaparlar. Tüm sorular için ortalama alınarak sonuç belirlenir.

Ankette katılımcıların memnuniyetleri ilgi çekicilik, kontrol edilebilirlik, etkililik, yardım etme ve öğrenilebilirlik şeklinde beş boyutta değerlendirmeleri sağlanmaktadır. Kullanılabilirliği ölçmek için oluşturulmuş öznel kullanılabilirlik değerlendirmelerine genel bir bakış sağlar (Sauro & Lewis, 2012). Anketteki maddelerden biri örnek olarak Şekil 4.5'te sunulmaktadır.

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsız	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
#	İfadeler	1	2	3	4	5
1	Udemy KAÇD sisteminde beni ilgilendiren çok şeyin var olduğunu düşünüyorum.					

Şekil 4. 5. WAMMI maddelerine örnek

4.4.4. BBA Etkileşimi Donanımı (Emotiv Epoc EEG Cihazı)

Araştırma kapsamında KAÇD ortamında KD değerlendirmesi amacıyla Şekil 4.6'daki Emotiv marka kablosuz EEG cihazı kullanmıştır. Emotiv Epoc, düşük fiyatlı bir kablosuz BBA cihazıdır ve kullanım için daha kısa hazırlık süresine sahiptir. Deneylerden önce, deneklerin kulaklık üzerindeki elektrotlara süngerin üzerine sadece bir miktar özel dökmesi ve doğrudan takması yeterlidir (Liu vd., 2012). Emotiv Epoc kulaklık tarafından gerçek zamanlı olarak toplanan EEG sinyallerini işlemektedir. (Duvinage, 2013). Epoc cihazının elektrotları, CMS / DRL referans kanalları olarak görev yapan iki ek sensörle birlikte AF3, AF4, F3, F4, F7, F8, FC5, FC6, P7, P8, T7, T8, O1, O2'dir (McMahan vd., 2015). Her kanal, beyindeki belirli bir işlevsel alanla ilişkilidir. EEG verisi, her biri belli bir nöro aktiviteye karşılık gelen farklı frekans bantlarına ayrılmıştır. Bu frekans bantları genel olarak 1-4 Hz (delta), 4-8 Hz (theta), 8-12 Hz (alpha), 12-20 Hz (beta-low), 20-30 Hz (beta-high) ve >30 Hz (gamma) olarak tanımlanmaktadır.

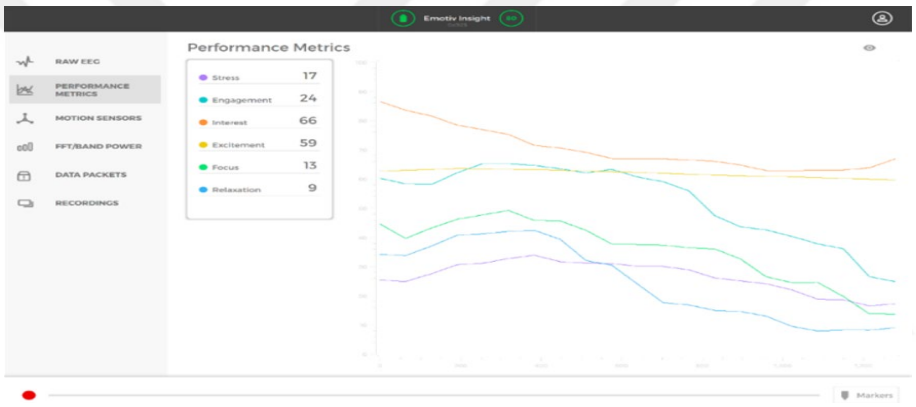


Şekil 4. 6. Emotiv Epoc cihazı

Emotiv Epoc cihazı tarafından toplanan veriler kablosuz olarak standart bir bilgisayara bağlı bir alıcı birimine iletilir. Burada sinyal, Emotiv'in üç algılama paketinden biri kullanılarak işlenir: İfade birimi (Expressiv Suite), kullanıcının yüz ifadelerini algılar, duygusal birim (Affectiv Suite) duygusal durumu algılar ve bilişsel birim (Cognitiv Suite) bilinçli düşünce ve niyetleri tespit eder (Taylor & Schmidt, 2012). İfade birimi Emotiv Epoc başlık ile ölçülen sinyallerin gerçek zamanlı olarak yüz ifadelerinin yorumlanmasını, duygusal birim kullanıcının duygusal durumlarını gerçek zamanlı

olarak izlenmesini, bilişsel birim kullanıcının bilinçli düşüncelerinin yorumlanmasını sağlar.

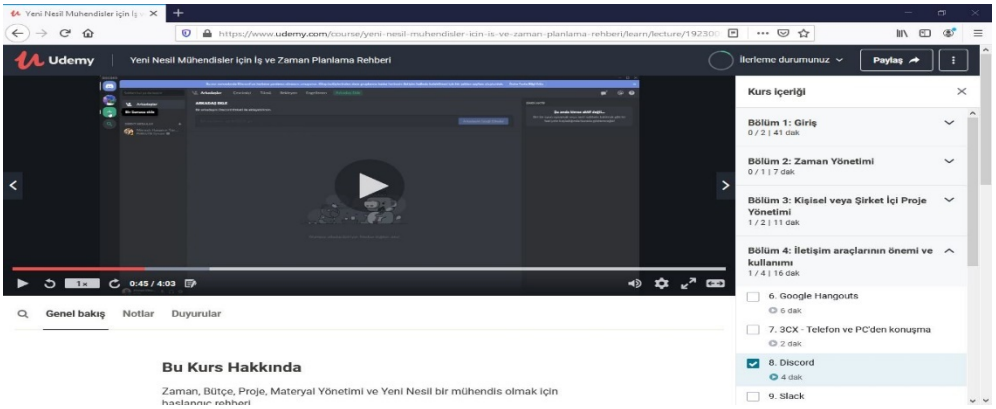
Şekil 4.7'de görülen duygusal birim 6 farklı performans metriğini ölçer. Bu performans metrikleri stres, eğlence, ilgi, heyecan, dikkat (odaklanma) ve meditasyon (rahatlama)'dur. Bu uygulama ile katılımcıların EEG cihazı takılı iken görevleri gerçekleştirdiği esnada bu 6 farklı performans metriklerinin sayısal değerlerinin kaydı tutulmuştur. Kaydı tutulan veriler geleneksel yöntemlerden elde edilecek veriler ile karşılaştırılacağından dikkat (Bai & Fuglerud, 2018 ; Holman & Adebesin, 2019 ;Kelekçi, 2019) ve meditasyon (Holman & Adebesin, 2019 ; Kelekçi, 2019) metriklerinin sayısal değerleri kullanılmıştır.



Şekil 4. 7. EmotivPro performans metrikleri arayüzü

4.4.5. Kullanılan Tarayıcı Tabanlı Uygulama

Çalışma kapsamında tarayıcı tabanlı KAÇD sistemlerinden biri olan Udemy (URL-6) sistemi kullanılmıştır. Udemy yüksek sayıda ders ve öğrenci sayısı ve farklı kapsamlarda ders içerikleri barındıran bir KAÇD'dir. Udemy sisteminde katılımcıların kullanıcı çalışması sırasında çeşitli görevleri yerine getirmeleri istenmiştir. Şekil 4.8'de Udemy'de yer alan bir ders sayfası yer almaktadır. Katılımcıların bu web uygulamasında Tablo 4.4'de listelenen görevleri yapması beklenmiştir.



Şekil 4. 8.Udemy sistemi kurs sayfası

4.5. Verilerin Analizi

Tez çalışması içerisinde kullanıcı testi esnasında kullanıcıların görev tamamlama süresi (verimlilik), hata sayısı, kullanıcı deneyimi ve derinlemesine görüşmelerden elde edilen verileri kayıt altına alınmıştır. Tüm bu veriler öncelikle Udemy sisteminin kullanıcı deneyimini tespit etmek için istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Ayrıca geleneksel ve nörofizyolojik kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırmalı analizi sağlanmıştır. Geleneksel yöntemlerden elde edilen bulgular ile EEG ile elde edilen nörofizyolojik bulguların tutarlılığı analiz edilmiştir. Böylece bu yöntemlerle elde edilen bulguların benzerlikleri ve farklılıkları değerlendirilmiştir.

4.5.1. UDEMY Web Sitesi Kullanıcı Deneyimi Bulguları Analizi

Çalışmada etkileşim sırasında Emotiv Epoc cihazından elde edilen EEG verilerinin analizinde dikkat ve meditasyon verileri alınarak katılımcılara ait minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri çıkarılmıştır. Metriklere ait bu istatistiksel değerlerin çıkarılmasındaki amaç, EEG verileri ile ilgili tıbbi bir yorumlamadan tamamen bağımsız istatistiksel bir yorumlama yapmaktır. Cinsiyete, yaşa, internet kullanma sıklığına ve teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre elde edilen veriler karşılaştırılmıştır.

Görev öncesi ve sonrası uygulanan Etki Grid anketi, PANAS ve UEQ-S ölçeklerine ve WAMMI'ye ait veriler tek tek incelenmiştir. Ayrıca bu kısımda da cinsiyete, yaşa, internet kullanma sıklığına ve teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre elde edilen veriler de karşılaştırılmıştır. Belirtilen bu değerler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını

test etmek için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır ve tespit edilen sonuçlar Ek-K'da topluca raporlanmaktadır. Mann-Whitney U testi parametrik t testinin parametrik olmayan versiyonu olarak adlandırılmaktadır. İki test, varsayılan dağılıma göre farklılık göstermektedir. Parametrik olmayan bir test belirli bir dağılımı varsaymazken, parametrik bir test belirli bir dağılımı varsaymaktadır. (McKnight & Najab, 2010).

Gözlem formunda yer alan her görev için tamamlama süreleri ve hata oranlarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri çıkarılmıştır. Kullanıcı testi boyunca alınan ekran kayıtları incelenerek görev formundaki verilerle karşılaştırılarak görev formunun güvenilirliği sağlanmıştır.

Derinlemesine görüşmelerde nitel veri analiz türleri arasında en sık kullanılan yöntemlerden biri olan içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, metin içinde tekrar eden belirli yapılardan sistematik ve tarafsız sonuçlar çıkarmak için kullanılan bir araştırma tekniğidir (Stone vd., 1966). Bu yöntemde temel amaç, toplanan verilere odaklanmaktır. Katılımcıların yoğun vurgu yaptığı verilerin konularının belirlenmesi işlemi yapılmaktadır. Konulardan kategorilere gidilir, kısaca benzer ve ilişkili veriler (konular) belirli kavramlar (kategoriler) çerçevesinde bir araya getirilerek yorumlanır. Analiz sonucunda toplamda üç kategori ortaya çıkarılmıştır. Üç kategori için toplamda 52 konu belirlenmiştir.

4.5.2. Geleneksel ve Nörofizyolojik Kullanıcı Deneyimi Değerlendirme Yöntemlerinin Korelasyon Analizi

Kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemlerinin analizinde katılımcıların EEG verilerinde dikkat ve meditasyon ortalamaları, görevleri gerçekleştirme süreleri ve değerlendirme için kullanılan anketlere verdikleri cevapları değerlendirilmiştir. Kullanılan yöntemlerden elde edilen bulgular birbirleriyle karşılaştırılarak analiz gerçekleşmiştir. Yöntemlerin karşılaştırılması sırasında Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır ve her bir yöntemin birbiri ile korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir.

Spearman korelasyon analizi normal olmayan dağılmış sürekli veriler için, sıralı veriler için veya ilgili aykırı değerlere sahip veriler için, kullanılmaktadır. Katsayısı -1 ile +1 arasında değişecek şekilde ölçeklendirilmektedir (Schober vd., 2018).

Korelasyon katsayısı negatif ise iki değişken arasında ters ilişki vardır, yani değişkenlerden biri artarken diğeri azalmaktadır. Korelasyon katsayısı pozitif ise değişkenlerden biri artarken diğeri de artmaktadır. Bir korelasyon katsayısının yorumlanabilmesi için anlamlılık değerinin 0.05'den daha küçük olması gerekmektedir. Çalışma kapsamında Spearman korelasyon analizi sonucunda dikkat ve süre verilerinde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunurken, hata ve süre verileri ile dikkat ve meditasyon verilerinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

5. BULGULAR

Tez çalışması kapsamında yapılan kullanıcı çalışması sonucunda elde edilen bulgular iki ana başlık altında raporlanmıştır. İlk başlıkta Udemy KAÇD sisteminin KD değerlendirmesine ait toplanan bulgular sunulurken ikinci başlıkta geleneksel yöntemler ile EEG bulgularının karşılaştırılmasına yönelik bulgular sunulmaktadır. İlk alt başlık da kendi içerisinde görev-gözlem bulguları (süre, hata, gözlem notları), KD anketleri bulguları (Etki Grid anketi, PANAS, UEQ-S, WAMMI), derinlemesine görüşme bulguları ve EEG bulguları alt başlıklarını içermektedir.

5.1. Udemy Kullanıcı Deneyimi Değerlendirmesi

5.1.1. Görev Gözlem Bulguları

Kullanıcı çalışması sırasında katılımcıların görevleri gerçekleştirmeleri esnasında kaydedilen görev gözlem formunda yer alan bilgilerin analizi bu bölümde sunulmaktadır. Formda raporlanan bilgiler süre, hata ve gözlem notları şeklindedir.

5.1.1.1. Süre

Tüm katılımcılara ait görev tamamlama süreler Tablo 5.1 ile detaylı bir şekilde gösterilmiştir. Tabloda katılımcıların başarısız olduğu görevler için görev sürelerinin yanına * işareti kullanılmıştır. Başarısızlık durumu Görev 1 için 90 saniye, Görev 8 için 200 saniye diğer görevler için 60 saniye olarak belirlenmiştir, bu süreleri geçen katılımcılar görevde başarısız kabul edilmişlerdir. Katılımcıların tüm görevleri gerçekleştirebilmesi için harcanan toplam süre, minimum 441 [K2] ve maksimum 666 [K3] saniye olarak ölçülmüştür.

Katılımcıların genellikle görevleri kısa sürede tamamlamalarına rağmen bazı görevlerde bazı katılımcıların tamamlamada zorlandıkları görülmüştür. Özellikle Görev 1 de katılımcıların büyük çoğunluğunun zorlandığı [K5, K6, K11] ve bazı katılımcıların görevi uzun bir süre tamamlayamadıkları [K3, K7] gözlemlenmiştir.

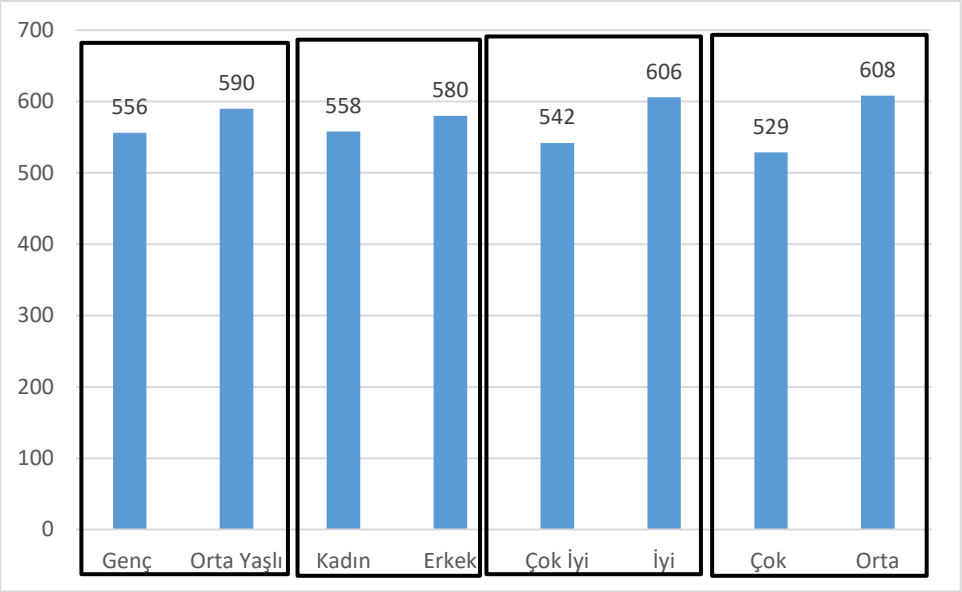
Diğer taraftan yine Görev 2 [K3, K11 ve K13], Görev 3 [K3, K10 ve K13] ve Görev 8 [K5 ve K12] görevi uzun süre tamamlayamayan daha fazla sayıda katılımcı içermektedir. Görevlerde hata yapan katılımcılara bakıldığında çoğunlukla sistemi kullanmada

deneyimsiz olan katılımcılardır. Sistemi kullanmada deneyimli olan ancak hata yapan katılımcılar da ise teknolojik okur yazarlık seviyesi iyi, internet kullanma sıklığı ortadır.

Tablo 5. 1.Görev tamamlama süreleri (saniye cinsinden)

Katılımcılar		**Görev No**									
	G.1	G.2	G.3	G.4	G.5	G.6	G.7	G.8	G.9	G.10	Toplam
K1	30	50	36	20	36	20	30	197	15	40	474
K2	30	30	50	17	44	30	20	175	10	35	441
K3	115*	97*	62*	50	25	30	30	195	12	50	666
K4	57	20	50	40	90*	40	30	200	27	37	591
K5	60	40	54	34	36	60	34	207*	40	57	622
K6	64	46	37	56	33	25	37	200	40	70*	608
K7	158*	37	17	25	25	45	25	198	15	48	593
K8	40	37	18	28	28	69*	37	198	15	29	499
K9	48	23	45	65*	23	35	45	198	25	39	546
K10	50	38	65*	38	45	45	55	198	35	40	609
K11	60	73*	50	35	22	55	48	195	20	50	608
K12	50	42	55	35	40	50	45	198	35	40	590
K13	46	68*	70*	45	28	35	28	208*	28	34	590
Min	30	23	17	17	22	20	20	175	10	40	374
Max	158	97	70	65	90	69	55	208	40	70	922
Ortalama	62,1	46,2	46,8	37,5	36,5	41,4	35,6	197,4	24,3	43,7	571,5

Şekil 5.1'de toplam görev sürelerinin ortalaması katılımcı kategorilerine göre sunulmaktadır. Genç katılımcıların ($\bar{x}$= 556 sn) orta yaşlı katılımcılara ($\bar{x}$= 590 sn); teknolojik okur-yazarlık seviyesi çok iyi olan katılımcıların ($\bar{x}$= 542 sn) iyi olan katılımcılara ($\bar{x}$= 606 sn); internet kullanma sıklığı çok olan katılımcıların ($\bar{x}$= 529 sn) orta olan katılımcılara ($\bar{x}$= 608 sn) göre tüm testi tamamlama süreleri daha kısa sürmüştür. Diğer taraftan kadın katılımcılar ($\bar{x}$= 558 sn) erkek katılımcılara ($\bar{x}$= 580 sn) göre daha kısa sürede görevleri tamamlamışlardır.



Şekil 5. 1. Katılımcıların belirlenen her bir faktör için toplam görev sürelerinin ortalaması

Cinsiyet, yaş, internet kullanım sıklığı ve teknolojik okur yazarlık faktörlerine göre katılımcıların görev süreleri arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Mann-Whitney U testi uygulanmış ve sonuçlar Ek-K Tablo 1'de sunulmaktadır. Görev sürelerinde yaş (p=0.352), cinsiyet (p=0.557), teknolojik okuryazarlık seviyesi (p=0.352) ve internet kullanma sıklığına (p=0.099) göre olan farklılıkların hiçbiri istatiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir.

5.1.1.2. Hata

Katılımcıların kullanıcı çalışması kapsamında kendilerine verilen görevlere yönelik olarak başarım oranları, başarısız ve başarılı görev sayıları Tablo 5.2'de sunulmaktadır. Tüm katılımcıların verileri incelendiğinde en fazla hata yapılan görevlerin ikinci görev "sayfanın dilini değiştiriniz" ve üçüncü görev "gizlilik politikasını okuyunuz" olduğu görülmüştür. Birinci görev "https://www.udemy.com/ sitesine girerek kullanıcı adınız ve şifreniz ile giriş yapınız" ve sekizinci görev "yeni nesil mühendisler için iş ve zaman planlama rehberi kursunda Bölüm 4'te yer alan "Discord" videosunu izleyiniz" de hata yapılan görevler arasındadır. Hiç hata yapılmayan görevlerin ise yedinci görev "yeni nesil mühendisler için iş ve zaman planlama rehberi kursunda açıklama kısmını okuyunuz" ve dokuzuncu görev "kurstaki ilerlemenizi kontrol ediniz" olduğu görülmüştür.

Tablo 5. 2. Katılımcıların görevlerde yaptığı hata sayısı

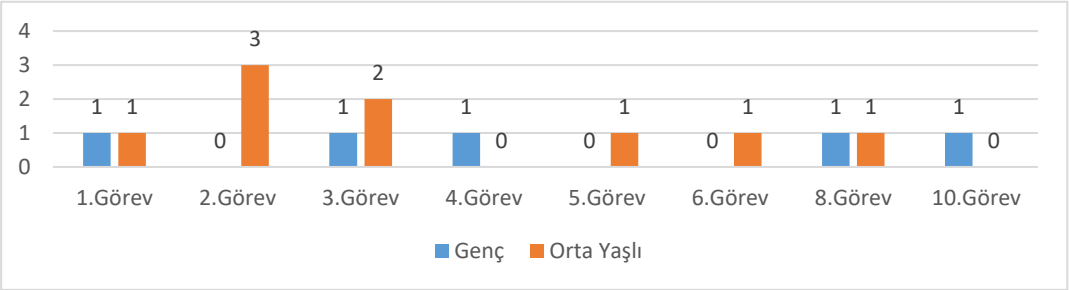
Görev No	Başarı durumları		Başarı Yüzdesi (%)
	Başarılı	Başarısız	
1.Görev	11	2	84,62
2.Görev	10	3	76,92
3.Görev	10	3	76,92
4.Görev	12	1	92,31
5.Görev	12	1	92,31
6.Görev	12	1	92,31
7.Görev	13	0	100
8.Görev	11	2	84,62
9.Görev	13	0	100
10.Görev	12	1	92,31

Katılımcı bazlı görev gerçekleştirme başarım oranları, başarısız ve başarılı olan görev sayıları da belirlenerek Tablo 5.3'te sunulmaktadır. Başarı yüzdesi en fazla olan katılımcılar K1, K2 ve K12 ve başarı yüzdesi %100'dür. Özellikle K1 ve K2 katılımcılarının ortalama internet kullanma süresi çok, teknolojik okuryazarlık seviyesi çok iyi ve daha önce sistemi kullanmada deneyimli olmaları bu durumu desteklemektedir. Yüzde 70 ile başarı yüzdesi en az olan katılımcılar K3 ve K13'tür. Yani katılımcılar görevleri gerçekleştirme süresinde verilen 10 görevden 7 tanesinde başarılı olmuştur. K3 ve K13 katılımcılarının teknolojik okuryazarlık seviyesi iyi olmasına karşın internet kullanma sürelerinin orta ve daha önce sistemi kullanmada deneyimsiz olmaları bu durumu desteklemektedir.

Tablo 5. 3. Kullanıcıların görevlerdeki başarı oranları

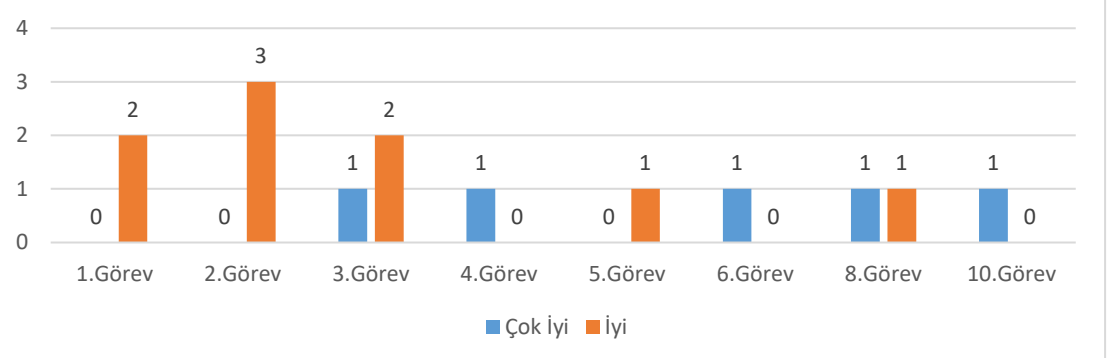
Katılımcılar	Başarılı görev	Başarısız görev	Başarı yüzdesi
K1	10	0	100%
K2	10	0	100%
K3	7	3	70%
K4	9	1	90%
K5	9	1	90%
K6	9	1	90%
K7	9	1	90%
K8	9	1	90%
K9	9	1	90%
K10	9	1	90%
K11	9	1	90%
K12	10	0	100%
K13	7	3	70%

Kullanıcı testi katılımcılarının görevlerde yapmış olduğu hatalar yaş faktörüne göre değerlendirildiğinde genç katılımcıların orta yaşlılara göre daha az hata yaptığı görülmüştür. Genç katılımcıların beş görevde toplamda beş hata yaptığı; orta yaşlı katılımcıların altı görevde toplamda dokuz hata yapıldığı tespit edilmiştir. Orta yaşlı katılımcıların en başarısız oldukları görev ikinci görev olan "sayfanın dilini değiştiriniz" olarak belirlenmiştir. Katılımcıların yaş faktörüne göre görevlerde yapmış olduğu hata sayılarına ait bilgiler Şekil 5.2' de verilmiştir.



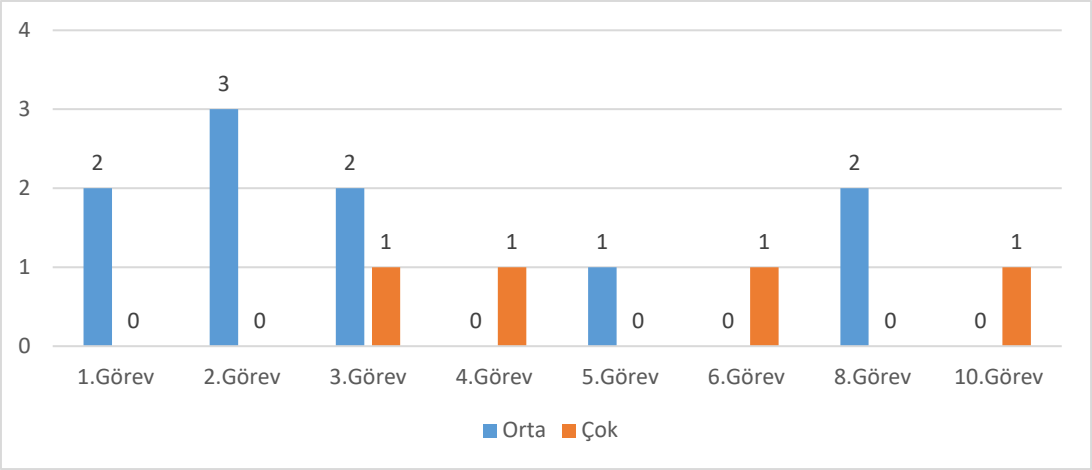
Şekil 5. 2. Yaş faktörüne göre katılımcıların görevlerde yaptığı hata sayısı

Tablo 5.3'ten görüldüğü üzere, kullanıcı testi katılımcılarının görevlerde yapmış olduğu hatalar teknolojik okuryazarlık seviyesine göre değerlendirildiğinde teknolojik okuryazarlık seviyesi çok iyi olan katılımcıların iyi olan katılımcılara göre daha az hata yaptığı tespit edilmiştir. Teknolojik okuryazarlık seviyesi çok iyi olan katılımcıların beş görevde toplam da beş hata yaparken; teknolojik okuryazarlık seviyesi iyi olan katılımcıların beş görevde toplam da dokuz hata yaptığı belirlenmiştir. Teknolojik okuryazarlık seviyesi iyi olan katılımcıların en başarısız oldukları görev ise yine ikinci görev olan "sayfanın dilini değiştiriniz" dir.



Şekil 5. 3.Teknolojik okuryazarlık seviyesine göre katılımcıların görevlerde yaptığı hata sayısı

Şekil 5.4’ de katılımcıların internet kullanma sıklığına göre görevlerde yapmış olduğu hatalar değerlendirildiğinde internet kullanma sıklığı çok olan katılımcıların orta olan katılımcılara göre daha az hata yaptığı görülmektedir. Internet kullanma sıklığı çok olan katılımcılar dört görevde toplamda dört hata yaparken, internet kullanma sıklığı orta olan katılımcıların beş görevde toplamda on hata yaptığı belirlenmiştir. Internet kullanma sıklığı orta olan katılımcıların en başarısız oldukları görev yine ikinci görev olan “sayfanın dilini değiştiriniz” olarak tespit edilmiştir.



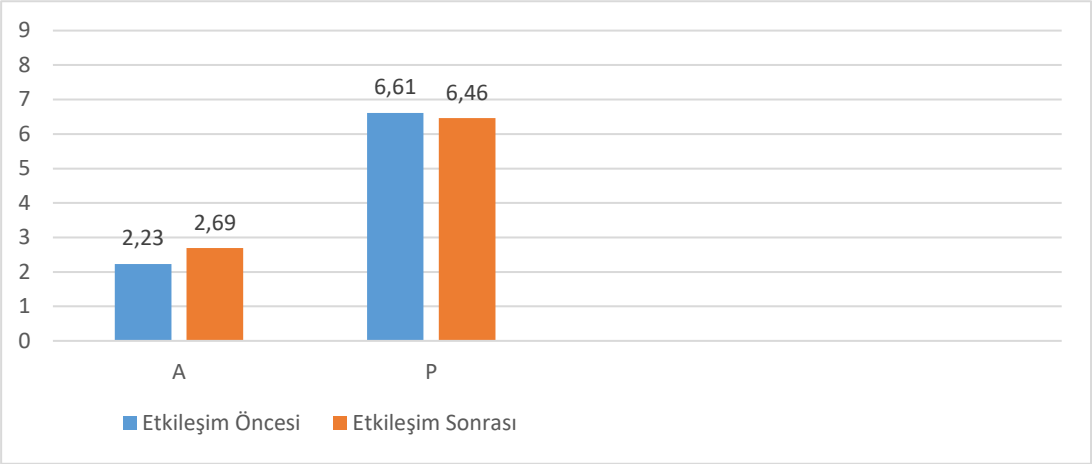
Şekil 5. 4. Internet kullanma sıklığına göre katılımcıların görevlerde yaptığı hata sayısı

5.1.2. Kullanıcı Deneyimi Anketleri Bulguları

Çalışma kapsamında kullanılan kullanıcı deneyimi anketleri Etki grid anketi, PANAS, UEQ-S ve katılımcıların tüm test süreci bittikten sonra doldurdukları WAMMI dayalı elde edilen verilerinin sonuçları bu bölümde değerlendirilmektedir.

5.1.2.1. Etki Grid Anketi ile İlgili Bulgular

Etki Grid anketi katılımcıların etkileşim öncesi ve sonrasında duygu durumlarını değerlendirmek için kullanılmıştır. Şekil 5.5’te katılımcıların etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki duygu durum seviyelerinin ortalamaları verilmektedir. Şekil 5.5’e bakıldığında katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerjik olma (A-rousal) seviyesinin 0,46 puan arttığı görülmektedir. Hoş duygulara sahip olma (P-leasure) seviyesinin ise etkileşim öncesine göre 0,15 puan azaldığı görülmektedir.



Şekil 5. 5. Etki Grid anketi ortalama skoru (etkileşim öncesi ve sonrası)

Şekil 5.6'da katılımcıların belirlenen faktörlere göre etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki duygu durum seviyelerinin ortalamaları verilmektedir. Şekilde öncelikle katılımcıların cinsiyete göre etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki duygu durum seviyelerinin ortalamaları verilmektedir. Kadın katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerjik olma (A) seviyesinin 0,2 puan aynı zamanda da hoş duygulara sahip olma (P) seviyesinin 0,6 puan azaldığı görülmektedir. Diğer taraftan erkek katılımcıların ise etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerjik olma (A) seviyesinin 0,87 puan ve hoş duygulara sahip olma (P) seviyesinin 0,12 puan arttığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre kadın katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında hem enerji seviyesi hem de hoş duygu seviyesi düşerken erkek katılımcılarınkiler yükselmiştir.

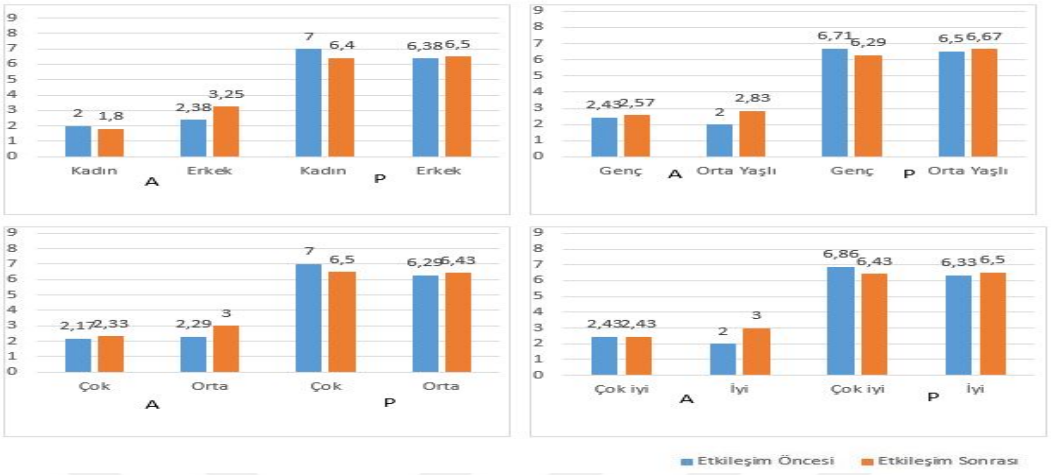
Şekil 5.6'da katılımcıların yaşlarına göre etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki duygu durum seviyelerinin ortalamaları da verilmektedir. Genç katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerjik olma (A) seviyesinin 0,14 puan arttığı hoş duygulara sahip olma (P) seviyesinin 0,42 puan azalırken orta yaşlı katılımcılarda ise etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerjik olma (A) seviyesinin 0,83 puan ve hoş duygulara sahip olma (P) seviyesinin 0,17 puan arttığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre genç katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerji seviyesi yükselirken hoş duygu seviyesi düşmüştür orta yaşlı katılımcılarınkilerde her ikisi de yükselmiştir.

Internet kullanma sıklığına göre katılımcıların etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki duygu durum seviyelerinin ortalamaları yine Şekil 5.6'da sunulmaktadır. Internet kullanma sıklığı çok olan katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerjik olma (A) seviyesinin 0,16 puan arttığı hoş duygulara sahip olma (P) seviyesinin 0,5 puan azaldığı görülmektedir. Diğer taraftan internet kullanma sıklığı orta olan katılımcıların ise etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerjik olma (A) seviyesinin 0,71 puan ve hoş duygulara sahip olma (P) seviyesinin 0,14 puan arttığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre internet kullanma sıklığı çok olan katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerji seviyesi yükselirken hoş duygu seviyesi düşmüştür internet kullanma sıklığı orta olan katılımcılarınkiler yükselmiştir.

Teknolojik okuryazarlık seviyesine göre katılımcıların etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki duygu durum seviyelerinin ortalamaları Şekil 5.6'da gösterilmektedir. Teknolojik okuryazarlık seviyesi çok iyi olan katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerjik olma (A) seviyesinin değişmezken hoş duygulara sahip olma (P) seviyesinin 0,43 puan azaldığı görülmektedir. Teknolojik okuryazarlık seviyesi iyi olan katılımcıların ise etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerjik olma (A) seviyesinin 1 puan ve hoş duygulara sahip olma (P) seviyesinin 0,17 puan arttığı görülmektedir. Teknolojik okuryazarlık seviyesi çok iyi olan katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerji seviyesi değişmezken hoş duygu seviyesi düşmüş ancak teknolojik okuryazarlık seviyesi orta olan katılımcıların her iki seviyesi de yükselmiştir.

Etkileşim öncesi ve sonrasında enerjik olma (A) boyutu ve hoş duygulara sahip olma (P) boyutu puanları arasında cinsiyet, yaş, internet kullanma sıklığı ve teknolojik okur yazarlık seviyesine göre anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Değerlendirmeler Ek-K Tablo 2'de sunulmaktadır. Kadın ve erkek katılımcıların etkileşim sonrasında enerjik olma A boyutunda ($p=0,033$) anlamlı bir farklılık bulunurken diğer boyutlarda kadın ve erkek katılımcıların A ve P puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Diğer taraftan, Ek-K Tablo 3'te yaşa göre Ek-K Tablo 4' de internet kullanma sıklığına göre ve Ek-K Tablo 5' de teknolojik okuryazarlık seviyesine göre katılımcıların etkileşim öncesi ve sonrasında enerjik olma

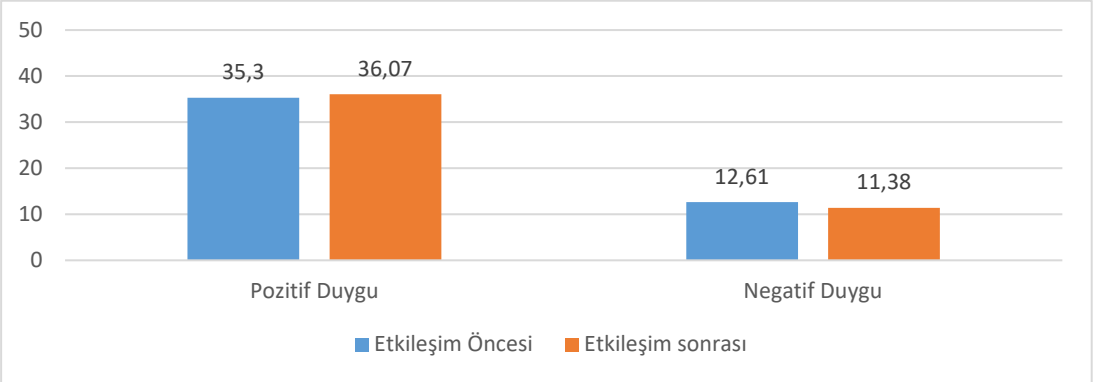
(A) boyutu ve hoş duygulara sahip olma (P) boyutu puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunamadığı sunulmaktadır.



Şekil 5. 6. Belirlenen faktörlere göre katılımcıların Etki Grid anketi ortalama skoru (etkileşim öncesi ve sonrası)

5.1.2.2. Pozitif ve Negatif Duygu Durum Ölçeği (PANAS) ile İlgili Bulgular

PANAS katılımcıların etkileşim öncesi ve sonrasında pozitif ve negatif duygularını ölçmek için kullanılmıştır. Şekil 5.7'de katılımcıların etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki pozitif ve negatif duygularının ortalamaları incelendiğinde etkileşim öncesinde ve etkileşim sonrasında da pozitif duygulara daha yakın oldukları belirlenmiştir. Katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında pozitif duygu seviyesinin 0,77 puan artarken negatif duygu seviyesinin ise etkileşim öncesine göre 1,23 puan azaldığı görülmektedir.



Şekil 5. 7. Katılımcıların PANAS ortalama puanları (etkileşim öncesi ve sonrası)

Tablo 5.4'te etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki duygular bazında her katılımcının PANAS toplam puanları verilmektedir. Pozitif duygulara bakıldığında etkileşim öncesi en yüksek PANAS toplam puanı 49 [K12], en düşük 22 [K13] iken etkileşim sonrası en yüksek PANAS toplam puanı yine 49 ile K12'ye aitken en düşük puan 25'tir [K3]. Diğer taraftan negatif duygulara bakıldığında etkileşim öncesi en yüksek PANAS toplam puanı 12 [K10], en düşük 10 [K1, K8 ve K11] iken, etkileşim sonrasında en yüksek 15 [K10] ve en düşük 10'dur [K1, K3, K7, K8, K9 ve K11].

Tablo 5. 4. Duygular bazında her katılımcının PANAS toplam puanları (etkileşim öncesi ve sonrası)

	Etkileşim Öncesi Pozitif Duygu	Etkileşim Sonrası Pozitif Duygu	Etkileşim Öncesi Negatif Duygu	Etkileşim Sonrası Negatif Duygu
K1	39	39	10	10
K2	35	42	11	11
K3	34	25	13	10
K4	27	35	11	14
K5	28	26	17	14
K6	31	31	14	12
K7	34	33	11	10
K8	40	41	10	10
K9	41	38	14	10
K10	33	31	21	15
K11	46	48	10	10
K12	49	49	11	11
K13	22	31	11	11

Şekil 5.8'de katılımcıların belirlenen faktörlere göre etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki pozitif ve negatif duygularının ortalamaları verilmektedir. Genç katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında pozitif duygu seviyesinin 0,14 puan azalırken orta yaşlı katılımcıların 1,83 puan arttığı görülmektedir. Negatif duygu seviyesinin ise her iki grupta da (genç 2,29 puan, orta yaşlı 0,17 puan) azaldığı görülmektedir. Genç ve orta yaşlı katılımcılar karşılaştırıldığında etkileşim öncesinde de sonrasında da pozitif duyguların ortalamalarının orta yaşlı katılımcılarda genç katılımcılara göre yüksek olduğu görülmektedir. Diğer taraftan negatif duyguların ortalamalarının ise etkileşim öncesi ve sonrasında genç katılımcılarda orta yaşlı katılımcılara göre yüksek olduğu görülmektedir.

Yine Şekil 5.8'de cinsiyete göre katılımcıların etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki pozitif ve negatif duygularının ortalamaları verilmektedir. Pozitif duygu seviyesinin her iki grupta da (kadın 0,4 puan, erkek 1 puan) arttığı görülmektedir. Negatif duygu seviyesinin ise her iki grupta da (kadın 2,4 puan, erkek 1 puan) azaldığı görülmektedir.

Kadın ve erkek katılımcılar karşılaştırıldığında etkileşim öncesinde de sonrasında da pozitif duyguların ortalamalarının kadın katılımcılarda erkek katılımcılara göre yüksek olduğu görülmektedir. Diğer taraftan negatif duyguların ortalamalarının ise etkileşim öncesi ve sonrasında kadın katılımcılarda erkek katılımcılara göre yüksek olduğu görülmektedir.

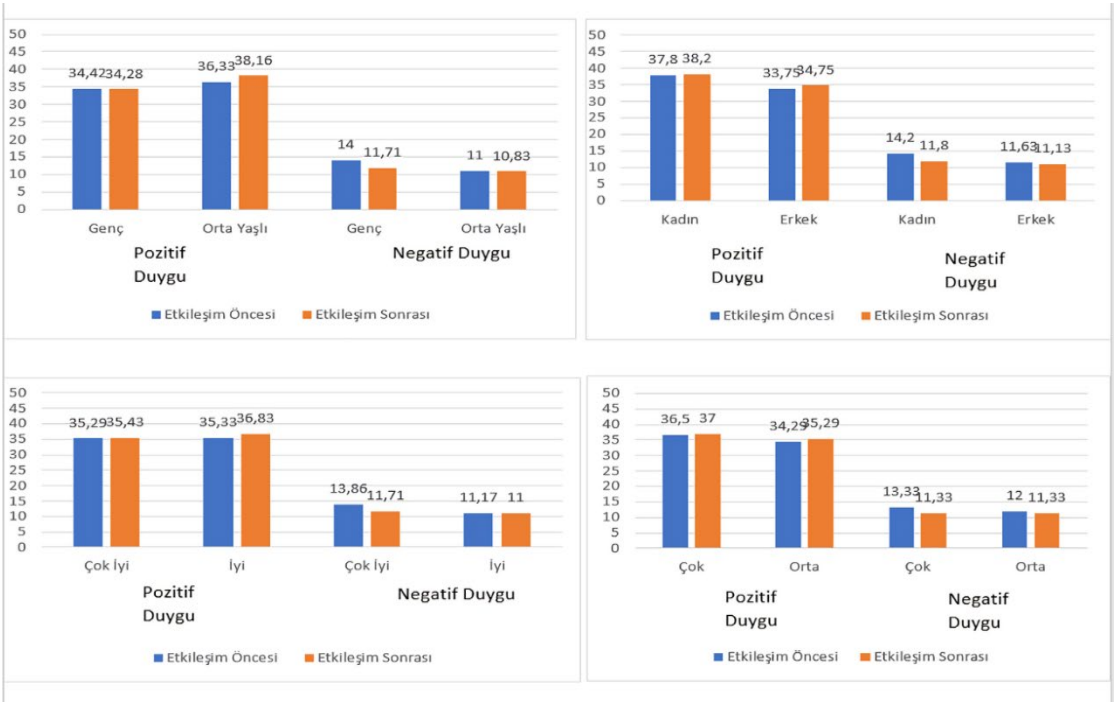
Teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre katılımcıların etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki pozitif ve negatif duygularının ortalamaları verilmektedir. Katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında pozitif duygu seviyesinin her iki grupta da (çok iyi 0,14 puan, iyi 1,5 puan) arttığı görülmektedir. Negatif duygu seviyesinin ise her iki grupta da (çok iyi 2,15 puan, orta iyi 0,17 puan) azaldığı görülmektedir.

Teknolojik okur-yazarlık seviyesi çok iyi ve iyi olan katılımcılar karşılaştırıldığında etkileşim öncesinde de sonrasında da pozitif duyguların ortalamalarının iyi olan katılımcılarda çok iyi olan katılımcılara göre yüksek olduğu görülmektedir. Diğer taraftan negatif duyguların ortalamalarının ise etkileşim öncesi ve sonrasında çok iyi olan katılımcılarda iyi olan katılımcılara göre yüksek olduğu görülmektedir.

Internet kullanma sıklığına göre katılımcıların etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki pozitif ve negatif duygularının ortalamaları verilmektedir. Pozitif duygu seviyesinin her iki grupta da (çok 0,5 puan, orta 1 puan) arttığı görülmektedir. Negatif duygu seviyesinin ise her iki grupta da (çok 2 puan, orta 0,67 puan) azaldığı görülmektedir.

Internet kullanma sıklığı çok ve orta olan katılımcılar karşılaştırıldığında etkileşim öncesinde de sonrasında da pozitif duyguların ortalamalarının çok olan katılımcılarda orta olan katılımcılara göre yüksek olduğu görülmektedir. Diğer taraftan negatif duyguların ortalamalarının ise etkileşim öncesinde çok olan katılımcılarda orta olan katılımcılara göre yüksek olduğu, etkileşim sonrasında ise değişmediği belirlenmiştir.

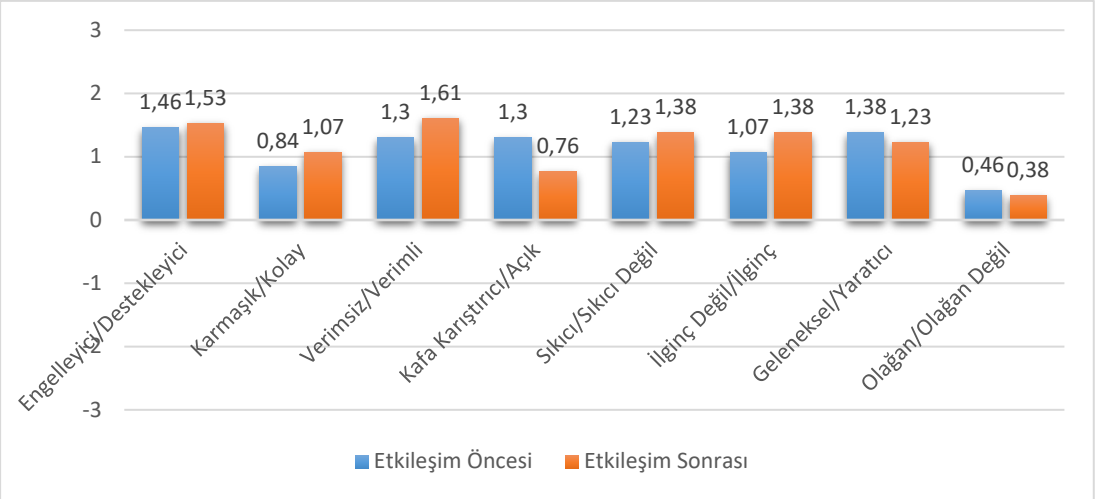
Katılımcıların etkileşim öncesi ve sonrasında pozitif duygu ve negatif duygu ortalamaları arasında cinsiyet, yaş, teknolojik okur-yazarlık ve internet kullanım sıklığına göre anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için uygulanan Mann-Whitney U testinin sonuçlarına göre faktörlerin hiçbirinde anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bulgular Ek-K Tablo 6, Tablo 7, Tablo 8 ve Tablo 9'da sunulmaktadır.



Şekil 5. 8. Belirlenen faktörlere göre katılımcıların PANAS ortalama puanları (etkileşim öncesi ve sonrası)

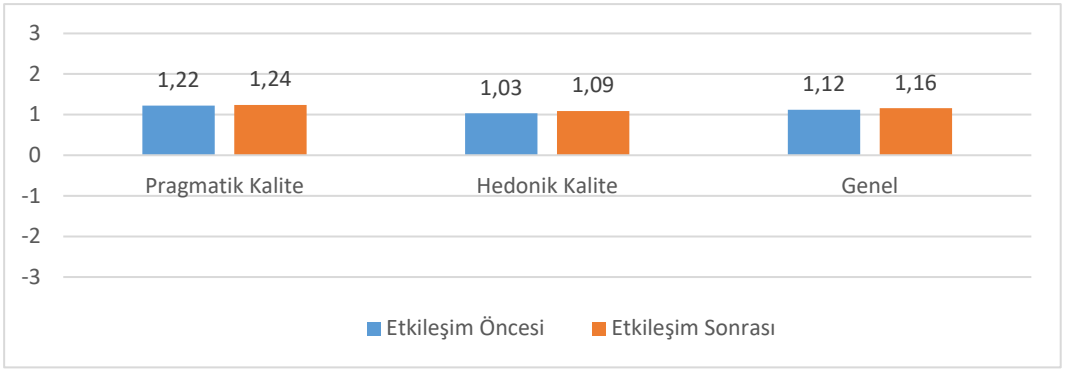
5.1.2.3. Kullanıcı Deneyimi Anketi Kısa Versiyonu (UEQ-S) ile İlgili Bulgular

UEQ-S katılımcıların Udemy sistemi hakkındaki duygularını belirtebilmektedir. İlk dört duygu pragmatik kalite ve son dört duygu hedonik kalite ile ilişkilidir. Şekil 5.9'da etkileşim öncesi ve etkileşim sonrası katılımcıların UEQ-S ortalama puanları verilmiştir. Etkileşim öncesinde ve etkileşim sonrasında en düşük ortalama olağan/ olağan değil boyutudur. Etkileşim öncesinde ortalama puanı 0,46 iken etkileşim sonrasında ortalama puanı 0,38'dir. Etkileşim öncesinde en yüksek ortalama engelleyici/ destekleyici boyutudur ve ortalama puanı 1,46'dır. Etkileşim sonrasında ise en yüksek ortalama verimsiz/ verimli boyutudur ve ortalama puanı 1,61'dir. Etkileşim sonrasında kafa karıştırıcı/açık, geleneksel/yaratıcı ve olağan/olağan değil olmak üzere üç boyutta puan kaybı yaşandığı gözlemlenmektedir.



Şekil 5. 9. Katılımcıların UEQ-S ortalama puanları (etkileşim öncesi ve sonrası)

Şekil 5.10'da katılımcıların duygu durumlarına ait ortalama skorlar pragmatik (PK (fonksiyonellik ile ilgili özellikler)) ve hedonik (HK (memnuniyet ile ilgili özellikler)) boyut ve genel olarak sınıflandırılarak sunulmaktadır. Etkileşim öncesindeki skorlar incelendiğinde yüksekten düşüğe sıralama PK (1,22), genel (1,12) ve HK (1,03) olacak şekilde sıralanmaktadır. Etkileşim sonrasında tüm boyutlarda artış olduğu görülmektedir (PK (1,24), genel (1,16) ve HK (1,09)).



Şekil 5. 10. Katılımcıların UEQ-S puanları (etkileşim öncesi ve sonrası)

Şekil 5.11'de katılımcıların belirlenen faktörlere göre etkileşim öncesindeki ve sonrasındaki PK boyutu ve HK boyutu ortalamaları yaşa göre sunulmaktadır. Etkileşim öncesi ve sonrasında PK boyutunda genç ve orta yaşlı katılımcılarda artış olduğu görülmektedir (genç PK (0,18) orta yaşlı PK (0,42)). HK boyutun ise genç katılımcılarda artış görülürken orta yaşlı katılımcılarda değişme olmamıştır (genç HK (0,11), orta yaşlı HK (0)). Genç ve orta yaşlı katılımcılar karşılaştırıldığında etkileşim öncesinde PK

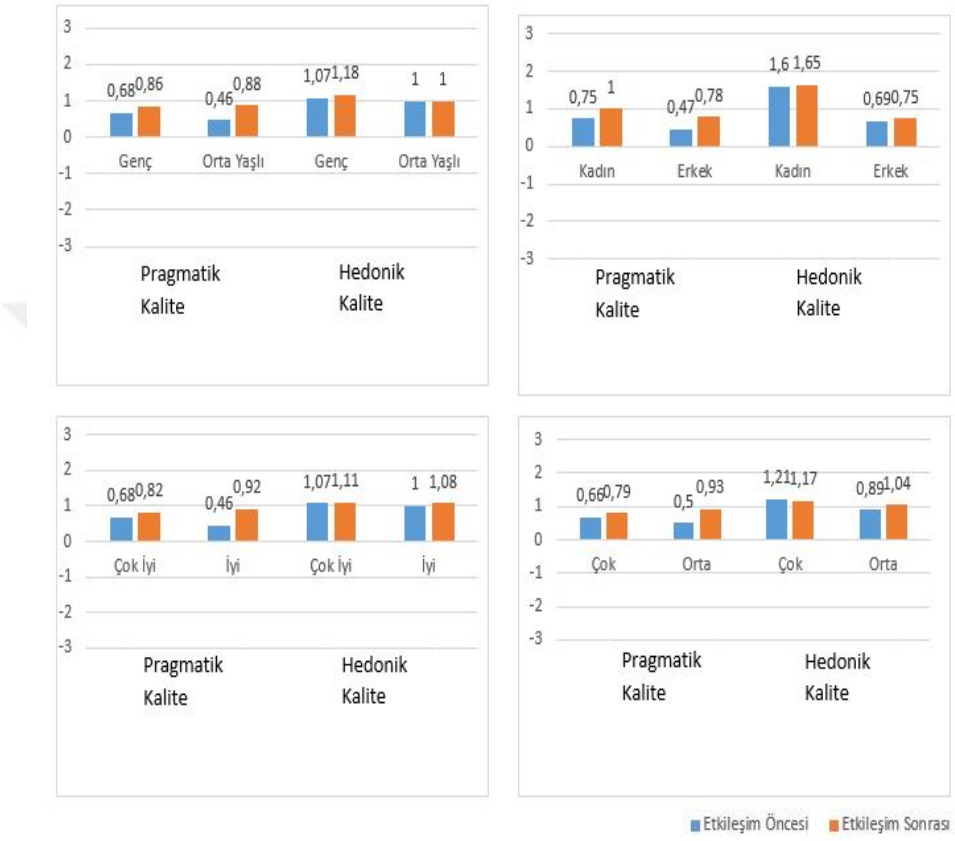
boyutu ortalaması genç katılımcıların orta yaşlı katılımcı puanlarına göre yüksek olduğu etkileşim sonrasında ise orta yaşlı katılımcıların genç katılımcılara göre yüksek PK puanları olduğu görülmüştür. HK boyutunda ise etkileşim öncesi ve sonrasında da genç katılımcı puanları yüksektir.

Cinsiyete göre katılımcıların etkileşim öncesinde ve etkileşim sonrasında PK boyutu ve HK boyutu değerlendirilmiştir. Etkileşim öncesi ve sonrasında her iki boyutta da kadın ve erkek katılımcılarda artış olduğu görülmektedir (kadın PK (0,25), kadın HK (0,05), erkek PK (0,31), erkek HK (0,06)). Kadın ve erkek katılımcılar karşılaştırıldığında etkileşim öncesinde ve sonrasında PK ve HK boyutları ortalaması kadın katılımcıların erkek katılımcı puanlarına göre yüksek olduğu belirlenmiştir.

Teknolojik okur-yazarlık seviyesi çok iyi ve iyi olan katılımcıların etkileşim öncesinde ve etkileşim sonrasında PK boyutu ve HK boyutu değerlendirilmiştir. Etkileşim öncesi ve sonrasında her iki boyutta da çok iyi ve iyi olan katılımcılarda artış olduğu görülmektedir (çok iyi PK (0,14), çok iyi HK (0,04), iyi PK (0,46), iyi HK (0,08)). Teknolojik okur-yazarlık seviyesi çok iyi ve iyi olan katılımcılar karşılaştırıldığında etkileşim öncesinde PK boyutu ortalaması çok iyi olan katılımcıların iyi olan katılımcı puanlarına göre yüksek olduğu etkileşim sonrasında ise iyi olan katılımcıların çok iyi olan katılımcılara göre yüksek PK puanları olduğu görülmüştür. HK boyutunda ise etkileşim öncesi ve sonrasında da çok iyi olan katılımcı puanları yüksektir.

Internet kullanma sıklığı çok ve orta olan katılımcıların etkileşim öncesinde ve etkileşim sonrasında PK boyutu ve HK boyutu değerlendirilmiştir. Etkileşim öncesi ve sonrasında PK boyutunda çok ve orta olan katılımcılarda artış olduğu görülmektedir (çok PK (0,13) orta PK (0,43)). HK boyutun ise çok olan katılımcılarda azalış görülürken orta olan katılımcılarda artış görülmüştür (çok HK (0,04), orta HK (0,15)). Internet kullanma sıklığı çok ve orta olan katılımcılar karşılaştırıldığında etkileşim öncesinde PK boyutu ortalaması çok olan katılımcıların orta olan katılımcı puanlarına göre yüksek olduğu etkileşim sonrasında ise orta olan katılımcıların çok olan katılımcılara göre yüksek PK puanları olduğu görülmüştür. HK boyutunda ise etkileşim öncesi ve sonrasında da çok olan katılımcı puanları yüksektir.

Ek-K Tablo 10’ da cinsiyete göre Ek-K Tablo 11’de yaşa göre Ek-K Tablo 12’ de internet kullanma sıklığına göre ve Ek-K Tablo 13’ de teknolojik okuryazarlık seviyesine göre katılımcıların etkileşim öncesi ve sonrasında Mann-Whitney U testinin sonuçlarına göre PK ve HK ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamadığı sunulmaktadır.



Şekil 5. 11. Belirlenen faktörlere göre katılımcıların UEQ-S puanları (etkileşim öncesi ve sonrası)

5.1.2.4. Derinlemesine Görüşmeler ile İlgili Bulgular

Derinlemesine görüşmelerden elde edilen bulgular içerik analiziyle değerlendirilmiştir. Görüşmeden elde edilen ham veriler tekrarlı bir şekilde okunarak kategoriler ve bu kategoriler içindeki ana konular belirlenmiştir. Analiz sonucunda toplamda düşünce, duygu ve beklentiler şeklinde üç temel kategori ortaya çıkarılmıştır. Bu üç kategori içinde de toplamda 52 konuda ilgili sistemle ilgili katılımcıların odaklandığı tespit edilmiştir.

Kullanıcı çalışması sırasında gerçekleştirilen bu görüşmelere ait detaylı bulgular sunulmuştur. Etkileşim öncesinde katılımcılar ile kullanacakları Udemy sistemine

yönelik olarak ön görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ön görüşme soruları belirlenen üç temel kategoriye göre değerlendirilmiş ve 24 konu belirlenmiştir. Tablo 5.5'te belirlenen alt kategoriler, konular ve ilgili katılımcılara ait bilgiler sunulmaktadır.

Etkileşim öncesi düşünceleriniz alt kategorisinde konular içerik ile ilgili ve web sitesi yapısı ile ilgili olmak üzere iki bölümde değerlendirilmiştir. İçerik ile ilgili konularda katılımcılar verimli, faydalı, eğitici ve yararlı konularından; web sitesi yapısı ile ilgili konularda ise sıklıkla soru sorma ve iletişim zorluğu konularından bahsetmişlerdir. Etkileşim öncesi duygularınız alt kategorisinde pozitif ve negatif duygular olmak üzere iki bölümde incelenmiştir. Pozitif duygularda katılımcılar heyecanlı, beğenme, merak ve memnuniyet konularından; negatif duygularda ise sıklıkla gerginlik, ön yargılı, mesafeli ve zaman kaybı hissi konularından bahsetmişlerdir. Etkileşim öncesi beklentileriniz alt kategorisinde içerik ile ilgili ve web sitesi yapısı ile ilgili olmak üzere iki bölümde değerlendirilmiştir. İçerik ile ilgili konularda katılımcılar bilgiye ulaşım ve kullanım kolaylığı sağlaması ve kendini geliştirme imkanı sağlaması konularına; web sitesi yapısı ile ilgili konularda ise eğitmen çeşitliliğinin fazla olması, profesyonel ve diksiyonu akıcı eğitmenler olması, kurs içeriklerinin çeşitliliğinin fazla olması konularına odaklanmışlardır.

Tablo 5. 5. Etkileşim öncesine yönelik konular

Kategori	**Alt-kategori**	**Konu**	**Katılımcı**
Düşünceler	İçerik	Verimli	K8, K10, K11, K13
		Faydalı	K10, K11, K12
		Eğitici	K1, K3, K4
		Yararlı	K10, K12, K13
	Web Sitesi Yapısı	İletişim zorluğu	K9, K13
		Soru sorma zorluğu	K6, K13
		Güzel deneyim	K1
		Kötü deneyim	K9
Duygular	Pozitif Duygu	Heyecanlı	K1, K3, K5, K8, K10, K12, K13
		Beğenme	K1, K6, K7, K8, K12
		Merak	K4, K5, K7, K11
		Memnuniyet	K1, K3, K4, K8
	Negatif Duygu	Gerginlik	K3, K12, K13
		Ön yargılı	K9
		Mesafeli	K9
		Zaman kaybı hissi	K6

Tablo 5. 6. Etkileşim öncesine yönelik konular (Devam)

Kategori	Alt-kategori	Konu	Katılımcı
Beklentileriniz	İçerik	Bilgiye ulaşım ve kullanım kolaylığı sağlaması	K1, K2
		Kendini geliştirme imkânı sağlaması	K7, K11
		Yeni şeyler öğrenebilme beklentisi	K11
		Etkileşimli bir eğitim süreci sağlaması	K2
	Web Sitesi Yapısı	Eğitmen çeşitliliğinin fazla olması	K3, K7
		Profesyonel ve diksiyonu akıcı eğitmenler olması	K2, K8
		Kurs içeriklerinin çeşitliliğinin fazla olması	K9, K10

Etkileşim sonrası katılımcılar ile Udemy sistemi ile etkileşimleri sırasında ve sonrasındaki görüşlerine yönelik olarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Etkileşim sonrası soruları ile ilgili içerik analiziyle elde edilen bulgulara bakıldığında belirlenen konular düşünceler ve duygular alt kategorilerinde gruplandırılmıştır. Bu kategorilerde toplamda 28 konu belirlenmiş ve detayları Tablo 5.6 ve Tablo 5.7'de sunulmaktadır.

Etkileşim sırası ve sonrası duygularınız alt kategorilerinde konular pozitif ve negatif duygular olmak üzere iki bölümde incelenmiştir.

Etkileşim sırasında öne çıkan pozitif duygularda katılımcılar en sık merak, yararlı ve heyecanlı duygularına odaklanırken etkileşim sonrasında heyecanlı, beğenme ve merak duygularına odaklanmışlardır. Etkileşim sırasında öne çıkan negatif duygularda katılımcılar en sık karmaşık duygusuna odaklanırken etkileşim sonrasında gerginlik duygusuna odaklanmışlardır. Etkileşim sırası ve sonrası düşünceleriniz alt kategorilerinde konular içerik ile ilgili ve web sitesi yapısı ile ilgili olmak üzere iki bölümde incelenmiştir.

Etkileşim sırasında öne çıkan düşüncelerde içerik ile ilgili olan konular faydalı bir sistem, güzel ve farklı bir deneyim olurken etkileşim sonrasında ise keyifli bir deneyim ve kolay bir sistem konusu ön plana çıkmaktadır. Etkileşim sırasında öne çıkan düşüncelerde web sitesi yapısı ile ilgili olan konular sistemde kolay hareket edebilme olurken etkileşim sonrasında ise öğrenme isteğinin artması, kullanıcı bilgilerine erişim uğraştırıcı, yeni bilgiler elde etme kolaylığı ve istenilen kursa erişim zorluğu konuları olarak belirlenmiştir.

Tablo 5. 7. Etkileşim sırasına yönelik konular

Kategori	Alt-kategori	Konu	Katılımcı
Düşünceler	İçerik	Faydalı bir sistem	K3, K4, K5, K6
		Güzel ve farklı bir deneyim	K8, K13
		Eğitsel bir süreç	K1
		Zor bir süreç	K10
	Web Sitesi Yapısı	Sistemde kolay hareket edebilme	K2, K7
		Hızlı bir sistem	K9
Duygular	Pozitif Duygu	Merak	K2, K5, K12
		Yararlı	K11, K12
		Heyecanlı	K2, K5
		Beğenme	K7
	Negatif Duygu	Karmaşık	K3, K13
		Sıkıcı	K10

Tablo 5. 8. Etkileşim sonrasına yönelik konular

Kategori	Alt-kategori	Konu	Katılımcı
Düşünceler	İçerik	Keyifli deneyim	K1, K12
		Kolay bir sistem	K7, K8
		Verimli süreç	K1
		Zor test süreci	K10
	Web Sitesi Yapısı	Öğrenme isteğinin artması	K3
		Kullanıcı bilgilerine erişim uğraştırıcı	K2
		Yeni bilgiler elde etme kolaylığı	K11
		İstenilen kursa erişim zorluğu	K2
Duygular	Pozitif Duygu	Heyecanlı	K3, K5, K6
		Beğenme	K2, K11, K13
		Merak	K7, K8
		Memnuniyet	K4
	Negatif Duygu	Gerginlik	K12, K13
		Karmaşık	K6
		Beğenmeme	K10
		Stresli	K6

5.1.2.5. Web Sitesi Analizi ve Ölçüm Envanteri (WAMMI) ile İlgili Bulgular

Tüm kullanıcı çalışması sürecinin en sonunda UDEMY'de görevleri gerçekleştirirken yaşanan memnuniyet düzeyini öğrenmek için katılımcılara WAMMI uygulanmıştır. Her bir değerlendirme sorusuna ait bulgular raporlanmıştır. Katılımcıların sorulara verdikleri yanıtlar Tablo 5.8'de detaylı olarak belirtilmiştir. En düşük ortalama 'Udemy KAÇD sisteminde kullanmanın zaman kaybı olduğunu düşünüyorum.' ifadesine verilmiştir. Bu ifadenin ortalaması 1,53'tür. Bu ortalama bize Udemy KAÇD sisteminde kullanmanın

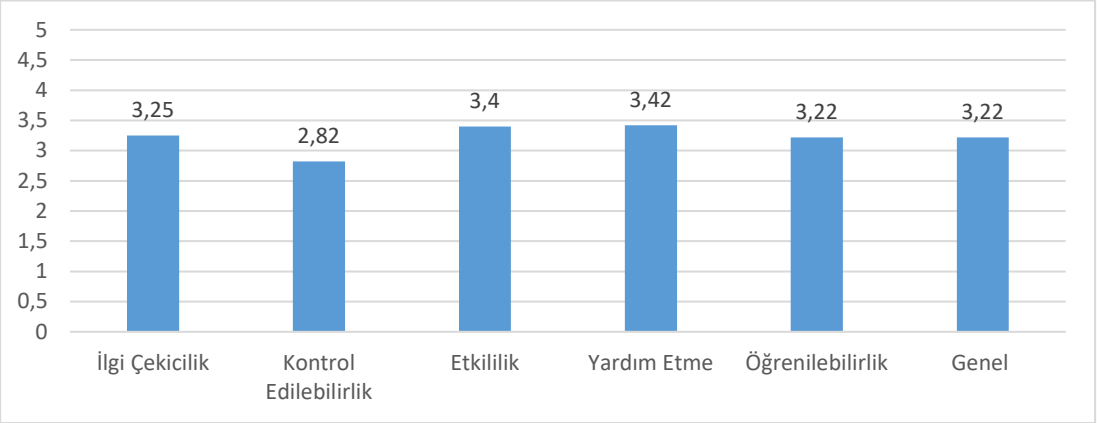
zaman kaybı olmadığını ve katılımcılar tarafından hızlı anlaşılabildiğini göstermektedir. En yüksek ortalama ise 'Udemy KAÇD sisteminde yer alan şeylere tıkladığımda beklediğimi alıyorum.' ifadesine verilmiştir ve bu ifadelerin ortalaması 3.92'dir.

Tablo 5. 9. WAMMI skoru

		Ortalama	Katılmıyorum	Kararsız	Katılıyorum
#	İfade	$\bar{x}$	1	2	3
1	Udemy KAÇD sisteminde beni ilgilendiren çok şeyin var olduğunu düşünüyorum.	3,84	7,69%	7,69%	84,61%
2	Udemy KAÇD sisteminde dolaşmanın zor olduğunu düşünüyorum.	2,38	53,84%	38,46%	7,69%
3	Udemy KAÇD sisteminde istediğimi hızlıca bulabiliyorum.	3,23	15,38%	38,46%	46,15%
4	Udemy KAÇD sisteminin mantıklı ve anlaşılır olduğunu düşünüyorum.	3,69	7,69%	7,69%	84,62%
5	Udemy KAÇD sistemi hakkında daha fazla açıklamaya ihtiyaç olduğunu düşünüyorum.	2,92	46,15%	23,08%	30,77%
6	Udemy KAÇD sistemini çok çekici buldum.	3,30	7,69%	53,85%	38,46%
7	Udemy KAÇD sistemini ziyaret ederken kontrolü kendimde hissediyorum.	3,38	7,69%	38,46%	53,85%
8	Udemy KAÇD sistemini çok yavaş buldum.	2	69,23%	30,77%	0,00%
9	Udemy KAÇD sisteminin aradığımı bulmama yardımcı olduğunu düşünüyorum.	3,53	7,69%	23,08%	69,23%
10	Udemy KAÇD sisteminde yolumu bulmayı öğrenmenin bir problem olduğunu düşünüyorum.	2,23	61,54%	30,77%	7,69%
11	Udemy KAÇD sistemini kullanmayı sevmiyorum.	1,76	84,61%	15,38%	0,00%
12	Udemy KAÇD sisteminde istediğim kişilerle kolayca iletişim kurabiliyorum.	2,84	38,46%	30,77%	30,77%
13	Udemy KAÇD sisteminde kendimi verimli hissediyorum.	3,92	0,00%	7,69%	92,31%
14	Udemy KAÇD sisteminde istediğim şeye sahip olup olmadığımı söylemenin zor olduğunu düşünüyorum.	2,46	61,53%	15,38%	23,08%
15	Udemy KAÇD sistemini kullanmanın kolay olduğunu düşünüyorum.	3,46	7,69%	38,46%	53,85%
16	Udemy KAÇD sisteminde bazı can sıkıcı özelliklerin var olduğunu düşünüyorum.	2,38	61,54%	23,08%	15,38%
17	Udemy KAÇD sisteminde nerede olduğumu hatırlamanın zor olduğunu düşünüyorum.	2,53	46,15%	38,46%	15,38%
18	Udemy KAÇD sisteminde kullanmanın zaman kaybı olduğunu düşünüyorum.	1,53	92,31%	7,69%	0,00%
19	Udemy KAÇD sisteminde yer alan şeylere tıkladığımda beklediğimi alıyorum.	3,92	0,00%	15,38%	84,61%
20	Udemy KAÇD sisteminde her şeyin anlaşılmasının kolay olduğunu düşünüyorum.	3,76	0,00%	30,77%	69,23%

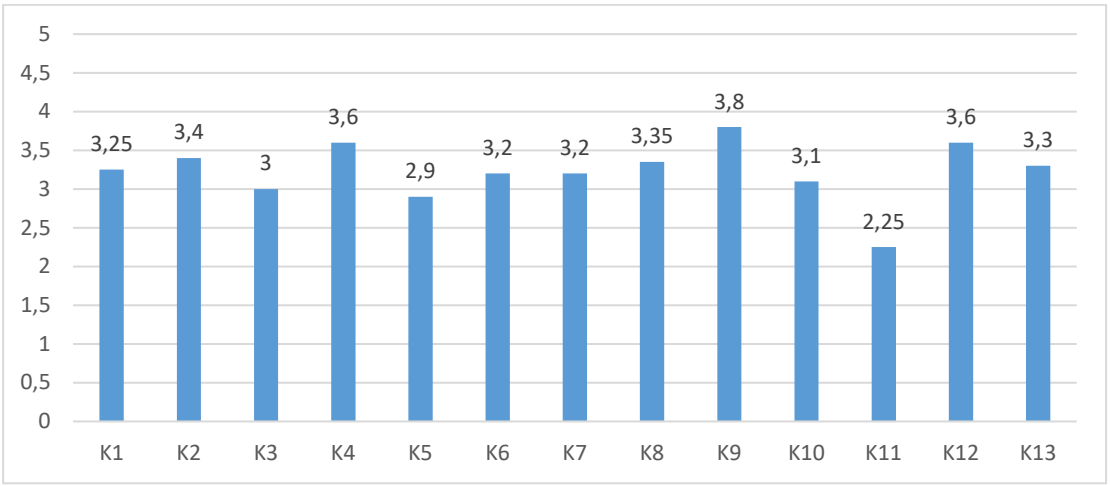
Şekil 5.12'de katılımcıların memnuniyetleri ilgi çekicilik, kontrol edilebilirlik, etkililik, yardım etme ve öğrenilebilirlik şeklinde beş boyutta incelenmiş ve WAMMI skorları

belirtilmiştir. Genel WAMMI skoru 3,22 olarak belirlenmiş ve kullanıcı deneyimi açısından katılımcılar tarafından olumluya yakın olarak değerlendirilmiştir. Katılımcılar en yüksek web sitesinin yardım etme boyutunda olumlu yanıtlar vermişlerdir.



Şekil 5.12. WAMMI anketi skorları

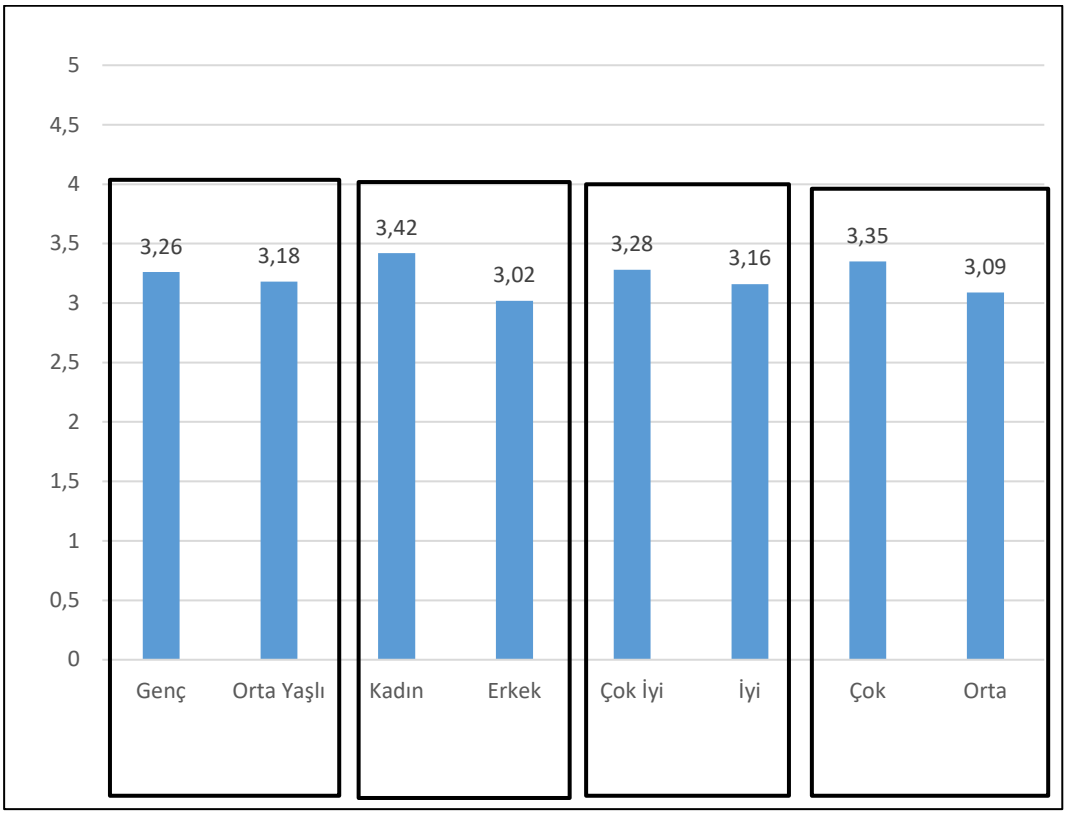
Şekil 5.13'e bakıldığında katılımcıların bireysel olarak WAMMI skorları belirtilmiştir. Şekil 5.13'de görüldüğü üzere en yüksek WAMMI skoru K9 katılımcısınındır. En düşük WAMMI skoru ise K11 katılımcısına aittir.



Şekil 5. 13. Katılımcıların bireysel olarak WAMMI skorları

Şekil 5.14'e bakıldığında katılımcıların WAMMI sorularına verdikleri cevaplar belirtilmiştir. Genç katılımcıların WAMMI skoru ($\bar{x}$=3,26) orta yaşlı katılımcılara ($\bar{x}$=3,18) göre; kadın katılımcıların WAMMI skoru ($\bar{x}$=3,42) erkek katılımcılara ($\bar{x}$= 3,10) göre; teknolojik okur-yazarlık seviyesi çok iyi olan katılımcıların WAMMI skoru

($\bar{x}$=3,28) seviyesi iyi olan katılımcılara ($\bar{x}$=3,16) göre ve internet kullanma sıklığı çok olan katılımcıların WAMMI skoru ($\bar{x}$=3,35) internet kullanma sıklığı orta olan katılımcılara ($\bar{x}$=3,12) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Tüm boyutlara yönelik olarak uygulanan Mann-Whitney U testinin sonuçları Ek-K'da sunulmaktadır. Ek-K Tablo 14'de genç ve orta yaşlı katılımcıların (p=0,774), Ek-K Tablo 15'de kadın ve erkek katılımcıların (p=0,186), Ek-K Tablo 16'da teknolojik okur-yazarlık seviyesi çok iyi ve iyi olan katılımcıların (p=0,830) ve Ek-K Tablo 17'de internet kullanma sıklığı çok ve orta olan katılımcıların (p=0,352) WAMMI ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.



Şekil 5. 14. Katılımcıların belirlenen her bir faktör için WAMMI ortalaması

5.1.3. EEG Verileri ile Elde Edilen Bulgular

Kullanıcı çalışmasında katılımcılardan EEG ile elde edilen dikkat ve meditasyon verileri Tablo 5.9'da değerlendirilmiştir. Bu verilerde katılımcılardan alınan ekran kayıtları tek tek incelenerek hangi saniye aralıklarında hangi görevi gerçekleştirdiği bulunmuştur. Böylece kullanıcıları hangi görevlerde zorlandığını ya da hangi görevleri rahat

yaptıklarını bulmak amaçlanmıştır. Dikkat ortalamalarının meditasyon ortalamalarından yüksek olması katılımcıların dikkatli odaklanmasının yüksek olduğunu, meditasyon ortalamalarının dikkat ortalamalarından yüksek olması ise dikkatli odaklanmanın düşük olduğunu göstermektedir.

Katılımcıların dikkat ve meditasyon ortalamalarına bakıldığında dikkat ortalamalarının meditasyon ortalamalarına göre yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum katılımcıların sistemde görevleri tamamlarken dikkatli odaklanması yüksek bir seyir sürdüğünü göstermektedir. Katılımcılar için görevleri tamamlarken rahat bir seyir de devam etmiştir denilebilir. Katılımcıların dikkat ortalamalarına bakıldığında en yüksek dikkat ortalaması K2'ye aittir. Bu ortalama 55'tir. En düşük dikkat ortalaması ise K5'e aittir. Bu ortalama 29'dur. Katılımcıların meditasyon ortalamalarına bakıldığında en yüksek meditasyon ortalaması K9'a aittir. Bu ortalama 36'dır. En düşük meditasyon ortalaması ise K3'e aittir. Bu ortalama 20'dir.

Tablo 5. 10. Katılımcılardan elde edilen meditasyon ve dikkat değerleri ortalamaları

Katılımcılar	**Dikkat Ortalamaları**	**Meditasyon Ortalamaları**
K1	38	24
K2	55	31
K3	35	20
K4	36	21
K5	29	22
K6	31	19
K7	52	26
K8	38	25
K9	40	36
K10	35	35
K11	30	21
K12	44	23
K13	35	24

Tablo 5.10'da katılımcıların dikkat ortalamaları görev temelinde incelenmiştir. Katılımcılardan elde edilen dikkat ortalamalarına bakıldığında en yüksek dikkat ortalaması Görev 10'a aittir, katılımcılar Görev 10'u gerçekleştirirken yüksek odaklanma, en düşük dikkat ortalaması ise Görev 2'ye aittir, katılımcılar Görev 2'yi gerçekleştirirken düşük odaklanma sağlamışlardır. Tablo 5.10'a bakıldığında en yüksek dikkat verisi K2'ye, en düşük dikkat verisi ise K5, K11 ve K13'e aittir.

Tablo 5. 11.Katılımcıların dikkat ortalamalarının görev temelinde incelenmesi

Görev No	**Dikkat Ortalamaları**													
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	Görev Dikkat Ortalamaları
G1	39	65	32	42	32	25	45	39	50	43	23	40	62	41
G2*	29	44	34	38	26	25	60	27	41	35	24	37	24	34
G3	36	48	32	44	29	25	58	28	45	38	25	46	38	38
G4	48	61	36	38	26	29	48	44	41	40	23	47	38	40
G5	40	58	33	42	28	34	45	41	33	32	31	44	37	38
G6	44	57	42	29	30	29	55	45	37	33	34	52	23	39
G7	35	42	36	31	33	31	60	44	32	39	27	43	34	37
G8	46	52	35	30	23	32	35	36	43	36	37	42	29	37
G9	25	55	29	34	25	32	51	36	38	30	29	46	44	36
G10*	40	63	45	35	35	43	62	36	38	27	45	46	25	42

Tablo 5.11'de katılımcıların meditasyon ortalamaları görev temelinde incelenmiştir. Katılımcılardan elde edilen meditasyon ortalamalarına bakıldığında en yüksek meditasyon ortalaması Görev 1'e aittir, katılımcılar Görev 1'i gerçekleştirirken yüksek rahatlama, en düşük meditasyon ortalaması ise Görev 10'a aittir, katılımcılar Görev 10'u gerçekleştirirken düşük rahatlama sağlamışlardır. Tablo 5.11'e bakıldığında en yüksek meditasyon verisi K13'e, en düşük meditasyon verisi ise K12'ye aittir.

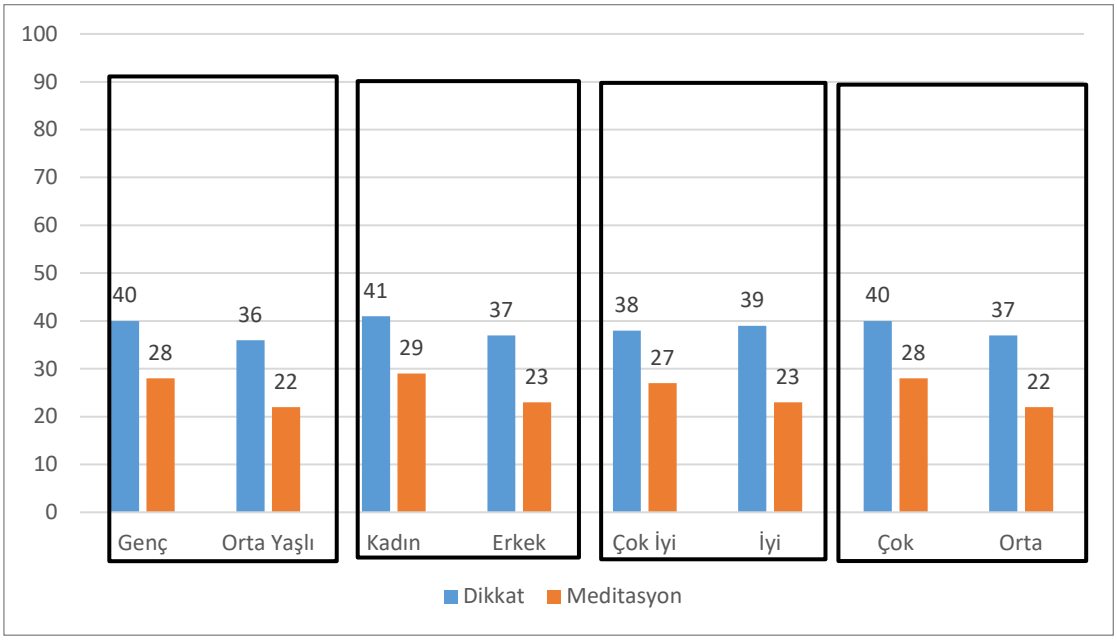
Tablo 5. 12.Katılımcıların meditasyon ortalamalarının görev temelinde incelenmesi

Görev No	**Meditasyon Ortalamaları**													
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	Görev Meditasyon Ortalamaları
G1*	27	35	21	28	22	19	25	28	43	41	40	36	50	32
G2	22	33	17	22	22	18	24	22	34	32	33	20	24	25
G3	23	28	18	18	21	17	23	22	43	36	32	19	21	25
G4	22	36	19	18	24	18	25	23	42	40	30	23	20	26
G5	23	27	18	23	18	20	24	21	28	37	36	24	21	25
G6	25	32	26	23	20	17	24	25	37	33	28	27	17	26
G7	21	31	21	17	28	18	27	27	38	35	35	15	23	26
G8	26	29	21	19	19	18	35	24	47	30	33	34	18	27
G9	23	32	16	19	21	21	31	28	26	34	31	16	26	25
G10*	25	26	21	20	24	22	23	27	24	32	24	19	21	24

Görev temelinde sonuçlara bakıldığında da dikkat ortalamalarının meditasyon ortalamalarına göre yüksek olduğu görülmektedir. Görev temelinde çıkan sonuçlarda

kullanıcıların bazıları görevi bulmada fazla zaman kaybetmiş olup dikkat ve meditasyon ortalamaları farklılık göstermektedir.

Şekil 5.15'te katılımcıların belirlenen her bir faktör için dikkat ve meditasyon ortalamaları verilmektedir. Genç katılımcıların dikkat ($\bar{x}$=40) ve meditasyon seviyeleri ($\bar{x}$=28) orta yaşlı katılımcıların dikkat ($\bar{x}$=36) ve meditasyon seviyelerine ($\bar{x}$=22) göre; kadın katılımcıların dikkat ($\bar{x}$=41) ve meditasyon seviyeleri ($\bar{x}$=29) erkek katılımcıların dikkat ($\bar{x}$=37) ve meditasyon seviyeleri ($\bar{x}$=23) göre; teknolojik okur-yazarlık seviyesi çok iyi olan katılımcıların dikkat ($\bar{x}$=38) ve meditasyon seviyeleri ($\bar{x}$=27) iyi olan katılımcıların dikkat ($\bar{x}$=39) ve meditasyon seviyelerine ($\bar{x}$=23) göre ve internet kullanma sıklığı çok olan katılımcıların dikkat ($\bar{x}$=40) ve meditasyon seviyeleri ($\bar{x}$=28) orta olan katılımcıların dikkat ($\bar{x}$=37) ve meditasyon seviyelerine ($\bar{x}$=22) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca Ek-K'da her faktör için uygulanan Mann-Whitney U testi bulguları da sunulmaktadır. Mann-Whitney U testi sonucunda genç ve orta yaşlı katılımcıların dikkat verileri (p=0,615) ve meditasyon verileri (p=0,133) arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Benzer şekilde cinsiyet faktörüne göre dikkat (p=0,302) ve meditasyon (p=0,240), teknolojik okur yazarlık seviyesine göre dikkat (p=1,000) ve meditasyon (p=0,174) ve son olarak internet kullanma sıklığına göre dikkat (p=0,388) ve meditasyon (p=0,099) verileri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.



Şekil 5. 15. Katılımcıların belirlenen her bir faktör için dikkat ve meditasyon ortalamaları

5.2. Udemy Kullanıcı Deneyimine Dayalı Bulguların Araştırma Sorularına Göre Değerlendirilmesi

Tablo 5.12'de katılımcıların Udemy kullanıcı deneyimine ait görev süreleri toplamı, görevlerde yapılan hatalar, dikkat ve meditasyon verileri ve WAMMI skorları birlikte sunulmaktadır. Belirtilen değerler arasında Spearman korelasyon analizi sonucunda dikkat ve süre verilerinde negatif yönde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur (rspearman=0,716 , p=0,006) yani görev gerçekleştirme süreleri yüksek olan katılımcıların dikkat değerleri az olarak tespit edilmiştir. Hata ve süre verilerinde de pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur (rspearman=0,578 , p= 0,038) yani görevi gerçekleştirme süreleri yüksek olan katılımcıların hata yapma durumları da yüksektir. Ayrıca dikkat ve meditasyon verilerinde de pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur (rspearman=0,606 , p= 0,028). Bir diğer deyişle dikkat değerleri yüksek katılımcıların meditasyon değerleri de yüksektir.

Tablo 5. 13. Katılımcıların Udemy kullanıcı deneyimi bulguları

Katılımcılar	Görev Süresi / sn	Hata Sayısı	Dikkat Değeri	Meditasyon Değeri	WAMMI Skoru
K1	474 sn	0	38	24	3,25
K2	441 sn	0	55	31	3,4
K3	666 sn	3	35	20	3
K4	591 sn	1	36	21	3,6
K5	622 sn	1	29	22	2,9
K6	608 sn	1	31	19	3,2
K7	593 sn	1	52	26	3,2
K8	499 sn	1	38	25	3,35
K9	546 sn	1	40	36	3,8
K10	609 sn	1	35	35	3,1
K11	608 sn	1	30	21	2,25
K12	590 sn	0	44	23	3,6
K13	590 sn	3	35	24	3,3

Etkileşim öncesi, sırası ve sonrası yapılan kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemlerinden elde edilen sonuçları analiz ederek belirlenen 3 soruyu cevaplamak mümkündür.

S1. Geleneksel KD değerlendirme yöntemleri ile BBA teknolojilerinden EEG yönteminden elde edilen sonuçların benzerlikleri / örtüşmeleri ve tutarsızlıkları /

farklılıkları nelerdir?

Katılımcıların görev süresi ve hata sayısı düşük; dikkat, meditasyon seviyelerinin ve WAMMI skorunun yüksek olması ya da görev süresi ve hata sayısı yüksek; dikkat, meditasyon seviyelerinin ve WAMMI skorunun düşük olması beklenmektedir (Alchalcabi vd., 2017; Kelekçi, 2019). Bu derecelendirme verilerin ortalama değerlerine göre hesaplanmıştır. Görev süresi ortalaması 572 saniye, dikkat seviyesi ortalaması 38,30, meditasyon seviyesi ortalaması 25,15 ve WAMMI skoru ortalaması 3,22 olarak belirlenmiştir. Ortalamanın altında kalan düşük, ortalamanın üstünde kalan değerler ise yüksek olarak belirlenmiştir. Hata yapılması durumunda yüksek, hiç hata yapılmaması durumunda düşük olarak değerlendirilme sağlanmıştır.

Tablo 5.13'te katılımcıların görev süresi, hata sayısı ve dikkat seviyeleri derecelendirilmiştir. Dikkat seviyesi yüksek olan katılımcıların daha az hata ve görevleri daha kısa sürede yapması ya da dikkat seviyesi düşük olan katılımcıların daha çok hata ve görevleri daha uzun sürede yapması beklenmektedir (Alchalcabi vd., 2017; Kelekçi, 2019). Beklenen durumu sağlayan katılımcılar çoğunluğu oluşturmaktadır [K2, K3, K4, K5, K6, K10, K11 ve K13]. Geleneksel yöntemlerden görev süresi ve hata sayısı ile BBA teknolojilerinden EEG yönteminden elde edilen dikkat seviyesinin yukarıda yer alan katılımcılar için birbirlerini desteklediklerini görülmüştür.

Tablo 5. 14. Katılımcıların görev süresi, hata sayısı ve dikkat değerleri

Katılımcılar	Görev Süresi / sn	Hata Sayısı	Dikkat Değeri
K1	DÜŞÜK	DÜŞÜK	DÜŞÜK
K2	DÜŞÜK	DÜŞÜK	YÜKSEK
K3	YÜKSEK	YÜKSEK	DÜŞÜK
K4	YÜKSEK	YÜKSEK	DÜŞÜK
K5	YÜKSEK	YÜKSEK	DÜŞÜK
K6	YÜKSEK	YÜKSEK	DÜŞÜK
K7	YÜKSEK	YÜKSEK	YÜKSEK
K8	DÜŞÜK	YÜKSEK	DÜŞÜK
K9	DÜŞÜK	YÜKSEK	YÜKSEK
K10	YÜKSEK	YÜKSEK	DÜŞÜK
K11	YÜKSEK	YÜKSEK	DÜŞÜK
K12	YÜKSEK	DÜŞÜK	YÜKSEK
K13	YÜKSEK	YÜKSEK	DÜŞÜK

Tablo 5.14'te katılımcıların meditasyon seviyeleri ve WAMMI skorları derecelendirilmiştir. Meditasyon seviyesi yüksek olan katılımcıların WAMMI skorlarının da yüksek olması ya da meditasyon seviyesi düşük olan katılımcıların WAMMI skorlarının da düşük olması beklenmektedir (Alchalcabi vd., 2017; Kelekçi, 2019). Katılımcıların meditasyon seviyeleri ve WAMMI skorlarına bakıldığında yarısı beklenen durumu sağlamaktadır [K2, K3, K5, K6, K9 ve K11]. Geleneksel yöntemlerden WAMMI ile BBA teknolojilerinden EEG yönteminden elde edilen meditasyon seviyesinin yukarıda yer alan katılımcılar için birbirlerini desteklediklerini görülmüştür.

Tablo 5. 15. Katılımcıların meditasyon değerleri ve WAMMI skorları

Katılımcılar	**Meditasyon Değeri**	**WAMMI Skoru**
K1	DÜŞÜK	YÜKSEK
K2	YÜKSEK	YÜKSEK
K3	DÜŞÜK	DÜŞÜK
K4	DÜŞÜK	YÜKSEK
K5	DÜŞÜK	DÜŞÜK
K6	DÜŞÜK	DÜŞÜK
K7	YÜKSEK	DÜŞÜK
K8	DÜŞÜK	YÜKSEK
K9	YÜKSEK	YÜKSEK
K10	YÜKSEK	DÜŞÜK
K11	DÜŞÜK	DÜŞÜK
K12	DÜŞÜK	YÜKSEK
K13	DÜŞÜK	YÜKSEK

Tablo 5.13'te K1'in görev süresi ve hata sayısı düşükken dikkat değerinin yüksek olması beklenmekteydi ancak bu değerin düşük olduğu tespit edilmiştir. K7'nin ise görev süresi ve hata sayısı yüksekken dikkat değerinin düşük olması gerekirdi ancak bu değerin de yüksek olduğu belirlenmiştir. K8'in görev süresinin yüksek olması gerekirken düşük olduğu; tam tersine K12'nin ise görev süresinin düşük olması gerekirken yüksek olduğu belirlenmiştir. K9'un görev süresi düşükken hata sayısının düşük olması beklenirken yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıkların nedeninin geleneksel yöntemlerle elde edilen bulguların EEG verilerine göre daha öznel sonuçlar içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Tablo 5.14'te katılımcılara bakıldığında [K1, K4, K7, K8, K10, K12, K13] meditasyon değeri ile WAMMI skorunun birbirleriyle ters orantılı olduğu belirlenmiştir. Bu farklılıkların nedeninin WAMMI anketinin etkileşimden sonra uygulandığı için katılımcının etkileşim sırasında yaşadıklarını ankete doğru şekilde

yansıtamamış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Geleneksel yöntemler ile BBA teknolojilerinden EEG yönteminden elde edilen bulguların bazı katılımcılar için farklılık gösterdiği ya da bazı değerlerde birbirlerini desteklemedikleri görülmüştür.

S2. Yöntemlerin kullanımları ile ilgili sorunlar nelerdir?

KD değerlendirmesinde kullanılan geleneksel yöntemlerin daha öznel sonuçlara yol açan bazı sorunlara neden olmuştur (Frey vd., 2016). Örneğin anketlerin ve derinlemesine görüşmelerin sonradan hatırlamaya dayalı olması, özellikle kullanıcının hafızası kaynaklı belirsizlik veya tutarsızlıklara yol açabilmektedir (Picard, 1995). Çalışma kapsamında KD değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerin bazı katılımcılarda birbirlerinden farklı olmasının bu durumdan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu sorunlar doğrultusunda kullanıcı deneyimi analizlerinde öznel verilerin yanında nesnel verilerle desteklendiğinde daha doğru sonuçlara ulaşılabilir olduğu sonucuna varılmaktadır. Çünkü nesnel verilerin sonradan hatırlamaya dayalı ve hafıza kaynaklı olmaması elde edilen verilerin güvenilirliğini arttırmaktadır.

EEG cihazının kullanımında katılımcıların fiziksel özelliklerine göre farklılıklar oluşmuştur. Örneğin, kadın katılımcılarda [K6, K10] EEG cihazı kullanıldığında erkek katılımcılara göre sinyalleri doğru almakta zorlanılmıştır ve kalibrasyon süresi uzamıştır. Deney sırasında kafa hareketlerinden kaynaklanan problemler nedeniyle cihazdan sinyal almanın zor olduğu tespit edilmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda katılımcılar EEG kalibrasyon süresinin uzun olduğunu ayrıca cihazı kullanmakta zorlandıklarını belirtmişlerdir.

S3. Bir KAÇD sistemi olan Udemy'nin kullanıcı deneyimi değerlendirmesi sonuçları nelerdir?

Elde edilen bulgular doğrultusunda çalışma kapsamında değerlendirmeye tabi tutulan bir KAÇD sistemi olan Udemy'nin olumluya yakın bir kullanıcı deneyimi oluşturduğu söylenebilir. Bu sonuca Tablo 5.15'te özetlenen bulgular ve sonuçlar doğrultusunda ulaşılmıştır. Katılımcıların EEG ile elde edilen Udemy sisteminde geçirilen tüm zamandaki dikkat ve meditasyon ortalamalarına bakıldığında dikkat ortalamalarının daha yüksek çıktığı görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında Udemy sisteminin katılımcılar

tarafından kullanıcı deneyiminin olumluya yakın seviyede olduğu anlaşılmıştır. Kullanıcı deneyimi için uygulanan Etki Grid anketi sonuçlarına göre, katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerjik olma seviyesinin arttığı görülmektedir. Hoş duygulara sahip olma seviyesinin ise etkileşim öncesine göre azaldığı görülmektedir. Ancak hoş duygulara sahip olma seviyesindeki azalmadaki artış enerjik olma seviyesindeki artmadaki artışa göre oldukça düşük orandadır. Bu yüzden bu sonuçlara bakıldığında Udemy sisteminde kullanıcı deneyiminde artış gözlemlenmiştir. PANAS sonuçları incelendiğinde katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında pozitif duygu seviyesinin arttığı görülmektedir. Negatif duygu seviyesinin ise etkileşim öncesine göre azaldığı görülmektedir. Bu sonuçlara bakıldığında Udemy sisteminin katılımcılar tarafından kullanıcı deneyiminin yüksek olduğu anlaşılmıştır. UEQ-S sonuçlarına göre, katılımcıların etkileşim öncesinde genel kalite boyutu ortalama 1,12 puan verirken etkileşim sonrasında 1,16 puan vermişlerdir. Bu sonuçlara bakıldığında Udemy sisteminde kullanıcı deneyiminde artış gözlemlenmiştir. Kullanıcı çalışması sonucunda WAMMI sonucu 3,22 olarak belirlenmiş ve kullanıcı deneyimi açısından katılımcılar tarafından olumluya yakın olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 5. 16. Kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemlerinin KD seviyesi

Yöntemler		**Değerler**	**Seviyesi**	**KD Seviyesi**
EEG verileri		Dikkat ortalaması	38,30	Orta
		Meditasyon	25,15	Orta
Etki Grid	Etkileşim Öncesi	Hoş duygu	6,61	Yüksek
		Enerjik olma	2,23	Yüksek
	Etkileşim Sonrası	Hoş duygu	6,46	Yüksek
		Enerjik olma	2.69	Yüksek
PANAS	Etkileşim Öncesi	Pozitif duygu	35,3	Yüksek
		Negatif duygu	12,6	Düşük
	Etkileşim Sonrası	Pozitif duygu	36,07	Yüksek
		Negatif duygu	11,38	Düşük
UEQ-S	Etkileşim Öncesi	Pragmatik boyut	1,22	Yüksek
		Hedonik boyut	1,03	Yüksek
	Etkileşim Sonrası	Pragmatik boyut	1,24	Yüksek
		Hedonik boyut	1,09	Yüksek
WAMMI		WAMMI skoru	3,22	Yüksek

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Sonuç bölümü üç ana bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm tartışma ve kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemlerinden elde edilen sonuçların analizini, ikinci bölüm alanyazın araştırmasından elde edilen bilgiler ve kullanıcı çalışması bulgularının birleştirilmesi ile kullanıcı deneyimi değerlendirmede araştırmacılara yönelik tavsiyeleri son bölüm ise çalışmaya ait kısıt ve gelecek çalışma önerilerini içermektedir.

6.1. Tartışma

Bu tez çalışması kapsamında KD değerlendirmede kullanılan anket, gözlem gibi geleneksel yöntemler ile beyin sinyalleriyle anında bilgi alınan BBA teknolojilerinden EEG yönteminin karşılaştırılması bir KAÇD sisteminin değerlendirilmesinde kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı deneyimini değerlendirmek için kullanıcı çalışması 13 katılımcıyla gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı çalışması için tasarlanan süreç etkileşim öncesi, etkileşim sırası ve etkileşim sonrası olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Kullanıcı çalışmasında her görev için tamamlama süreleri ve hata oranlarının minimum, maksimum değerleri değerlendirilmiştir. Kullanıcı çalışması boyunca alınan ekran kayıtları incelenerek görev formundaki verilerle karşılaştırılmıştır. Geleneksel yöntemlerden katılımcıların etkileşim öncesi ve sonrasındaki kullanıcı değerlendirmesi için Etki Grid Anketi, UEQ-S ve PANAS, derinlemesine görüşme, gözlem ve WAMMI ile elde edilen veriler kullanılmıştır. Ayrıca kullanıcı çalışması sırasında EEG cihazı kullanılarak elde edilen dikkat (odaklanma) ve meditasyon (rahatlama) verileri incelenmiştir.

Katılımcıların EEG ile elde edilen sistemde geçirilen tüm zamandaki dikkat ve meditasyon ortalamalarına bakıldığında dikkat ortalamalarının daha yüksek çıktığı ve katılımcıların rahat bir seyirde ilerledikleri görülmektedir. Katılımcıların bazıları görevi tamamlamada fazla zaman kaybetmiş bazıları ise görevleri tamamlayamamışlardır. Katılımcılardan elde edilen dikkat ortalamalarına bakıldığında en yüksek dikkat ortalaması Görev 10'a ait iken en yüksek meditasyon ortalaması Görev 1'e aittir. Görev bazında da katılımcıların dikkat değerleri meditasyon değerlerine göre yüksek çıktığı görülmektedir.

Kullanıcı deneyimi için uygulanan Etki Grid anketi sonuçlarına göre, katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında enerjik olma seviyesinin 0,46 puan arttığı görülmektedir. Hoş duygulara sahip olma seviyesinin ise etkileşim öncesine göre 0,15 puan azaldığı görülmektedir. PANAS sonuçları incelendiğinde katılımcıların etkileşim öncesine göre etkileşim sonrasında pozitif duygu seviyesinin 0,77 puan arttığı görülmektedir. Negatif duygu seviyesinin ise etkileşim öncesine göre 1,23 puan azaldığı görülmektedir. UEQ-S sonuçlarına göre, katılımcıların etkileşim öncesinde genel kalite boyutu ortalama 1,12 puan verirken etkileşim sonrasında 1,16 puan vermişlerdir ve 0,04 puanlık bir artma görülmektedir. Kullanıcı çalışması sonucunda WAMMI sonucu 3,22 olarak belirlenmiş ve kullanıcı deneyimi açısından katılımcılar tarafından olumluya yakın olarak değerlendirilmiştir. Derinlemesine görüşmelerden elde edilen bulgulara içerik analizi uygulanarak elde edilen veriler kavramsallaştırılarak bu kavramlara göre kategoriler belirlenmiştir. Analiz sonucunda toplamda üç temel kategori ortaya çıkarılmış ve üç kategori için toplamda 52 konu belirlenmiştir. Udemy sistemini bazı katılımcılar faydalı, kolay ve keyifli bulmuşlardır. Kolay hareket edebilme, öğrenme isteğinin artması, yeni bilgiler elde etme kolaylığı gibi konulara değinmişlerdir. Bu bulgulara dayalı olarak Udemy web sitesinin olumlu bir KD'ye sahip olduğu söylenebilir.

Korelasyon analizi sonucunda dikkat ve süre verilerinde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulunumuştur. Yani dikkat ve süre verileri birbirleri ile ters orantılı bir değişim göstermiştir. Hata ve süre verileri ile dikkat ve meditasyon verilerinde pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Hata ve süre verileri ile dikkat ve meditasyon verileri birbirleri ile doğru orantılı bir değişim gösterdiği belirlenmiştir. Katılımcıların hem görev süresi, hata sayısı ve dikkat seviyeleri hem de meditasyon seviyeleri ve WAMMI skorları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Dikkat seviyesi yüksek olan katılımcıların daha az hata ve görevleri daha kısa sürede yapması beklenmektedir. Ayrıca meditasyon seviyesi yüksek olan katılımcıların WAMMI skorlarının da yüksek olması beklenmektedir (Alchalcabi vd., 2017; Kelekçi, 2019). Bu doğrultuda geleneksel yöntemler ile BBA teknolojilerinden EEG yönteminden elde edilen bulguların bazı katılımcılarda birbirlerini destekledikleri görülmüştür bazılarında ise farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılıkların nedenlerinin WAMMI anketinin etkileşimden sonra uygulandığı için katılımcıların etkileşim sırasında yaşadıklarını ankete doğru şekilde yansıtamamış olması ve geleneksel yöntemlerle elde edilen bulguların EEG verilerine göre daha öznel sonuçlar içermesinden kaynaklandığı

düşünülmektedir. Bu öznel sonuçlar geleneksel yöntemlerin uygulanması sırasında katılımcıların cevaplarını etkilediği varsayılmaktadır. Ayrıca EEG verilerinde katılımcıların hareket kısıtlılığından kaynaklı kayıplar yaşandığı da düşünülmektedir.

6.2. Kullanıcı Deneyimi Değerlendirmede Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Kullanıcı deneyimi değerlendirmede araştırmacılar açısından çalışmaya dahil edilecek yöntemlerin belirlenmesi sırasında hem çalışmaya uygun yöntemi seçmek hem de seçilen yöntemi doğru kullanmak oldukça önemlidir. Çalışma kapsamında yapılan kullanıcı çalışması sonuçları ve alanyazındaki bilgilere dayalı olarak, araştırmacıların kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemleri kullanarak bir kullanıcı deneyimi değerlendirme çalışması gerçekleştirmesine yardımcı olacak önerilerde bulunulmuştur. Tablo 6.1'de öneriler ile bu önerilerin hangi etkileşim sürecinde olduğu ve destekleyici çalışma bulguları belirtilmiştir.

Tablo 6. 1. Kullanıcı deneyimini değerlendirmeye yardımcı olacak öneriler

Destekleyici alanyazın çalışmaları	**Destekleyici çalışma bulgusu**	**Hangi etkileşim sürecinde önerilmiş**	**Öneri**
(Çakar vd., 2017; Kelekçi, 2019; Van Camp vd., 2019)	Dikkat ve meditasyon verileri, anketler, gözlem, derinlemesine görüşmeler	Etkileşim öncesi	Kullanıcı deneyimi çalışmalarında geleneksel yöntemlerle elde edilen öznel verilerin yanında EEG ile elde edilen nesnel verilerin birlikte kullanılması önerilmektedir.
(Kelekçi, 2019)	Dikkat ve meditasyon verileri, anketler, gözlem, derinlemesine görüşmeler	Etkileşim sonrası	Farklı web ortamlarında ve yazılımlarda kullanıcı deneyimi değerlendirme çalışmaları yapılarak ortaya çıkabilecek farklılıklar incelenebilir.
(Kelekçi, 2019)	Dikkat ve meditasyon verileri, anketler, gözlem, derinlemesine görüşmeler	Etkileşim öncesi	Kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemlerinin dikkatli seçilmesi gerekmektedir.
(Guion vd., 2011)	Derinlemesine görüşmeler	Etkileşim öncesi	Derinlemesine görüşmelerden kullanılan içerik analizinde konuları ve kategorileri doğru belirlemek gerekmektedir.
(Çakar vd., 2017; Kelekçi, 2019)	Dikkat ve meditasyon verileri, anketler, gözlem, derinlemesine görüşmeler	Etkileşim öncesi	EEG ile kullanıcı deneyimi çalışmalarında diğer kullanıcı deneyimi değerlendirme yöntemlerinin de kullanılması önerilmektedir.
(Rebolledo-Mendez vd., 2009)	Dikkat ve meditasyon verileri	Etkileşim sırası	EEG cihazından gelen elektronik sinyallerle girişimi önlemek için kalın ve uzun saçlı katılımcılar çalışmaya dahil edilmelidir.

Tablo 6. 2. (Devam) Kullanıcı deneyimini değerlendirmeye yardımcı olacak öneriler

Destekleyici alanyazın çalışmaları	**Destekleyici çalışma bulgusu**	**Hangi etkileşim sürecinde önerilmiş**	**Öneri**
-	Derinlemesine görüşmeler	Etkileşim öncesi ve sonrası	Derinlemesine görüşme sorularında katılımcıları yönlendirecek sorulardan kaçınılması gerekmektedir.
-	Derinlemesine görüşmeler, anketler	Etkileşim öncesi ve sonrası	Katılımcıların etkileşim sonrasında, etkileşim sırasında yaptıklarını, hissettiklerini daha iyi hatırlaması için video çekilerek izletilebilir.
-	Anketler	Etkileşim öncesi ve sonrası	Kullanıcı deneyimini değerlendirmek için kullanılan anketlerin doğru ve dikkatli seçilmesi gerekmektedir.
-	Dikkat ve meditasyon verileri	Etkileşim sırası	EEG cihazının tüm kafa tiplerine ayarlanabilir olması ve EEG cihazıyla oluşan hareket kısıtlılığını önlemek gerekmektedir.
-	Dikkat ve meditasyon verileri	Etkileşim sırası	EEG kalibrasyon süresinin azaltılması gerekmektedir.
-	Dikkat ve meditasyon verileri	Etkileşim öncesi	EEG cihazının kullanımının zor olmasından kaynaklı etkileşim öncesinde katılımcılar cihaz ile eğitim sürecine alınabilir.
-	Dikkat ve meditasyon verileri	Etkileşim sırası	EEG cihazı ile etkileşim süresince katılımcılar istedikleri anda dinlendirilip bağlantı kontrol edilerek süreç değerlendirilmelidir.

6.3. Kısıtlar ve Gelecek Çalışma Önerileri

Tez çalışması ile ilgili bahsedilmesi gereken bazı kısıtlar vardır. Tez çalışmasında yer alan katılımcı sayısı sınırlıdır ve büyük çoğunluğu bilgi teknolojileriyle ilgilenen kullanıcılardır. Çalışmanın pandemi döneminde gerçekleşmiş olması katılımcı sayısını olumsuz etkilemiştir. Tüm dünyayı etkisi altına alan pandemi sürecinde okul laboratuvarlarına sınırlı sürelerde girebildiğimiz için hedeflenen katılımcı sayısına ulaşılamamıştır. Bu nedenle gelecek çalışma olarak daha fazla sayıda ve farklı alanlarda deneyime sahip katılımcılarla çalışmanın örnekleminin genişletilerek çalışma yeniden gerçekleştirilebilir.

Kullanılan cihazın hassasiyetinin az olması ve her kafa şeklinde aynı sonuçların alınamamasından dolayı başa takılması ve kalibrasyonu daha kolay olan başka düşük maliyetli cihazlar kullanılarak da yeni bir çalışma gerçekleştirilebilir. Ayrıca birden fazla EEG cihazından alınan kullanıcı deneyimine ait verilerin karşılaştırılma çalışması gerçekleştirilebilir. EEG kullanan çalışmaların yanında mutlaka kullanıcı deneyimini de

inceleyecek diğer yöntemlerin kullanılması önerilmektedir. Farklı web ortamlarında ve yazılımlarda aynı KD değerlendirme süreç aşamaları gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

Aggarwal, A., Niezen, G., & Thimbleby, H. (2014). User Experience Evaluation Through the Brain's Electrical Activity. *Proceedings of the 8th Nordic Conference on Human-Computer Interaction Fun, Fast, Foundational - NordiCHI '14*, 491-500. DOI:10.1145/2639189.2639236

Akgül, Y. (2018). Accesibility Evaluation of MOOC's Websites of Turkey. *Journal of Life Economics*, *5*, 23-36. DOI:10.15637/jlecon.259

Atik, A., & Ata, A. (2018). Alternatif Dijital Eğitim Platformu Olarak Kitlesel Çevrimiçi Açık Ders (MOOC) Uygulamaları. *e-Journal of New World Sciences Academy*, *13*, 144-154. DOI:10.12739/NWSA.2018.13.4.3C0178

Aydemir, Ö., & Kayıkçıoğlu, T. (2009). EEG Tabanlı Beyin Bilgisayar Arayüzleri. *XI Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri,* Türkiye, 13 Şubat 2009.

Bai, A., & Fuglerud, K. S. (2018). Method for Semi-Automated Evaluation of User Experience Using Brain Activity. *Transforming our World Through Design, Diversity and Education, 256,* 811-820. DOI: 10.3233/978-1-61499-923-2-811

Baturay, M. H. (2015). An Overview of the World of MOOCs. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *174*, 427-433. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.01.685

Berka, C., Levendowski, D., Lumicao, M., Yau, A., Davis, G., Zivkovic, T., Olmstead, R., Tremoulet, P., & Craven, P. (2007). EEG Correlates of Task Engagement and Mental Workload in Vigilance, Learning, and Memory Tasks. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, *78*, B231-B244.

Bevan, N. (1995). Human-Computer Interaction Standards. Içinde Y. Anzai, K. Ogawa, & H. Mori (Ed.), *Advances in Human Factors/Ergonomic, 20*, 885-890. DOI: 10.1016/S0921-2647(06)80326-6

Bevan, N. (2009). What is The Difference between the Purpose of Usability and User Experience Evaluation Methods? *Proceedings of the Workshop UXEM*, Uppsala, Sweden,20 Ağustos 2009.

Cagiltay, K. (2016). *İnsan Bilgisayar Etkileşimi ve Öğretim Teknolojileri* (2rd ed.). İstanbul: Pegem.

Cagiltay, K. (2011). *Insan Bilgisayar Etkilesimi ve Kullanilabilirlik Muhendisliği: Teoriden Pratiğe* (1rd ed.). Ankara: Odtü Yayıncılık.

Card, S. K., Moran, T. P., & Newell, A. (2017). The Psychology of Human-Computer Interaction. *CRC Press,* DOI:10.1201/9780203736166

Carlisle, J. H. (1976). Evaluating the Impact of Office Automation on Top Management Communication. *Proceedings of the June 7-10, 1976, National Computer Conference and Exposition*, 611-616. DOI:10.1145/1499799.1499885

Chao, G. (2009). Human-Computer Interaction: Process and Principles of Human-Computer Interface Design. *2009 International Conference on Computer and Automation Engineering*, Bangkok, Thailand, Mart, 2009.

Çakar, T., Rızvanoğlu, K., Öztürk, Ö., Çelik, D. Z., & Gürvardar, İ. (2017). The Use of Neurometric and Biometric Research Methods in Understanding the User Experience During Product Search of First-Time Buyers in E-Commerce. A. Marcus & W. Wang (Ed.), *Design, User Experience, and Usability: Theory, Methodology, and Management* (342-362). Springer International Publishing. DOI:10.1007/978-3-319-58634-2_26

Dix, A., Finley, J., Abowd, G., & Beale, R. (1998). *Human-Computer Interaction* (2rd ed.). Prentice Hall,

Ersoy, H. (2004). Bir Çevrimiçi Öğrenim Destek Sisteminin Kullanılabilirlik Testi: Planlama, Uygulama, Değerlendirme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *3*(1), 8.

Espada, J. P., Rodríguez, C. C., García-Díaz, V., & Crespo, R. G. (2014). Method for Analysing the User Experience in MOOC Platforms. *2014 International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, Logrono, 2014.

Frey, J., Daniel, M., Castet, J., Hachet, M., & Lotte, F. (2016). Framework for Electroencephalography-based Evaluation of User Experience. *3th Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems,* 2283-2294. DOI:10.1145/2858036.2858525

Frey, J., Mühl, C., Lotte, F., & Hachet, M. (2014). Review of the Use of Electroencephalography as an Evaluation Method for Human-Computer Interaction. *In PhyCS - International Conference on Physiological Computing Systems,* Lisbonne, Portugal.

Ghaoui, C. (2006). *Encyclopedia of human computer interaction*. Hershey, PA: IdeaGroup Reference.

Grimes, D., Tan, D. S., Hudson, S. E., Shenoy, P., & Rao, R. P. N. (2008). Feasibility and Pragmatics of Classifying Working Memory Load with an Electroencephalograph. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 835-844. DOI:10.1145/1357054.1357187

Guion, L. A., Diehl, D. C., & McDonald, D. (2011). Conducting an In-depth Interview. *EDIS*, *8*. DOI:10.32473/edis-fy393-2011

Gürkök, H., & Nijholt, A. (2012). Brain–Computer Interfaces for Multimodal Interaction: A Survey and Principles. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *28*(5), 292-307. DOI:10.1080/10447318.2011.582022

Hassenzahl, M. (2008). User experience (UX): Towards an Experiential Perspective on Product Quality. *Proceedings of the 20th French-Speaking Conference on Human–Computer Interaction, 339*, 11-15. DOI:10.1145/1512714.1512717

Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience-A Research Agenda. *Behaviour and Information Technology*, *25*, 91-97. DOI:10.1080/01449290500330331

Hinze-Hoare, V. (2007). The Review and Analysis of Human Computer Interaction (HCI) Principles. *The Computing Research Repository (CoRR).*

Holman, M., & Adebesin, F. (2019). Taking the Subjectivity out of UX Evaluation with Emotiv EPOC+. *Proceedings of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists, 30,* 1-10. DOI:10.1145/3351108.3351139

International Organization for Standardization. (2019). Ergonomics of human–system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems, Technical Specification *International Organisation for Standardisation.*

Jansen, D., & Schuwer, R. (2015). Institutional MOOC Strategies in Europe, *Status Report Based on a Mapping Survey Conducted in October - December 2014 EADTU report*, Heerlen, The Netherlands.

Jing, C., Ge, Y., Liu, Y., Li, W., Zhou, L., Yao, L., & Sun, X. (2014). Application of Frontal EEG Asymmetry to User Experience Research. I*nternational Conference on Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics,* Cham. DOI:10.1007/978-3-319-07515-0_24

Kelekçi, A. (2019). Eeg Cihazı ile Kullanılabilirlik Çalışması: Bir Kitlesel Açık Çevrimiçi Ders Ortamı Orneği. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 601763.

Kivikangas, J. M., Ekman, I., Chanel, G., Järvelä, S., Cowley, B., Salminen, M., Henttonen, P., & Ravaja, N. (2010). Review on Psychophysiological Methods in Game Research, *Proc. of 1st Nordic DiGRA.*

Korableva, O., Durand, T., Kalimullina, O., & Stepanova, I. (2019). Studying User Satisfaction with the MOOC Platform Interfaces Using the Example of Coursera and Open Education Platforms. *Proceedings of the 2019 International Conference on Big Data and Education*, 26-30. DOI:10.1145/3322134.3322139

Kujala, S., Roto, V., Väänänen, K., Karapanos, E., & Sinnelä, A. (2011). UX Curve: A Method for Evaluating Long-term User Experience. *Interacting with Computers, 23,* 473–483. DOI:10.1016/j.intcom.2011.06.005

Landauer, T. K. (1988). Chapter 42—Research Methods in Human-Computer Interaction. M. Helander (Ed.), *Handbook of Human-Computer Interaction* (905-928). North-Holland. DOI:10.1016/B978-0-444-70536-5.50047-6

Lang, M. (2012). Investigating the Emotiv EPOC for Cognitive Control in Limited Training Time. *Department of Computer Science - University of Canterbury.*

Laugwitz, B., Held, T., & Schrepp, M. (2008). Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire. *USAB 2008, 5298,* 63-76. DOI:10.1007/978-3-540-89350-9_6

Law, E. L.-C., Roto, V., Hassenzahl, M., Vermeeren, A. P. O. S., & Kort, J. (2009). Understanding, Scoping and Defining User Experience: A survey Approach. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 719-728. DOI:10.1145/1518701.1518813

Lazar, J. (2017). *Research Methods in Human Computer Interaction* (2rd ed.). Elsevier.

Liu, Y., Jiang, X., Cao, T., Wan, F., Mak, P. U., Mak, P., & Vai, M. I. (2012). Implementation of SSVEP based BCI with Emotiv EPOC. *2012 IEEE International Conference on Virtual Environments Human-Computer Interfaces and Measurement Systems (VECIMS) Proceedings*, 34-37. DOI:10.1109/VECIMS.2012.6273184

MacKenzie, I. S. (2013). *Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective* (1rd ed.). Morgan Kaufmann, Elsevier.

Mason, S. G., & Birch, G. E. (2003). A General Framework for Brain-Computer Interface Design. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, *11,* 70-85.

McKnight, P. E., & Najab, J. (2010). Mann-Whitney U Test. *The Corsini Encyclopedia of Psychology*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc DOI:10.1002/9780470479216.corpsy0524

Moya, J. J. M., Robles, D. C., & Desenne, P. (2015). Usability and Satisfaction in Multimedia Annotation Tools for MOOCs. *Comunicar. Media Education Research Journal*, *23*(1). DOI:10.3916/C44-2015-06

Nielsen, J. (1994a). *Usability Engineering*. ABD: Morgan Kaufmann Publishers Inc.

Nielsen, J. (1994b). Heuristic Evaluation. *Usability Inspection Methods*(25-62). John Wiley & Sons, Inc.

Nielsen, J. (1999). *Designing Web Usability: The Practice of Simplicity*. Indiana: New Riders Publishing.

Obrist, M., Roto, V., & Väänänen, K. (2009). User Experience Evaluation: Do You Know Which Method to Use? *CHI Extended Abstracts,* 2763-2766. DOI:10.1145/1520340.1520401

Picard, R. W. (1995). Computer learning of subjectivity. *ACM Computing Surveys,27,* 621-623.

Rebolledo-Mendez, G., Dunwell, I., Martínez, E., Vargas-Cerdán, M., de Freitas, S., Liarokapis, F., & García-Gaona, A. (2009). Assessing neurosky's usability to detect attention levels in an assessment exercise, *In Proceedings of the 13th International Conference on Human-Computer Interaction.* 149-158.

Rivero, L., & Conte, T. (2017). A Systematic Mapping Study on Research Contributions on UX Evaluation Technologies. *Proceedings of the XVI Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, 1-10. DOI:10.1145/3160504.3160512

Russell, J., Weiss, A., & Mendelsohn, G. A. (1989). Affect grid: A Single-Item Scale of Pleasure and Arousal. *Journal of Personality and Social Psychology, 57,* 493-502 DOI:10.1037/0022-3514.57.3.493

Sauro, J., & Lewis, J. R. (2012). *Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research* (1rd ed.). MA: Morgan Kaufmann.

Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, *126*(5), 1763-1768. DOI:10.1213/ANE.0000000000002864

Schrepp, M., Hinderks, A., & Thomaschewski, J. (2017). Design and Evaluation of a Short Version of the User Experience Questionnaire (UEQ-S). *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, *4*(6), 103. DOI:10.9781/ijimai.2017.09.001

Shubina, M. (2016). Usability Evaluation of MOOC Platforms. Lisans Tezi, Haaga - HeliaUniversity of Applied Science.

Stone, P. J., Dunphy, D. C., & Smith, M. S. (1966). The General Inquirer: A Computer Approach to Content Analysis. Yüksek Lisans Tezi.

Swartz, B. E., & Goldensohn, E. S. (1998). Timeline of the History of EEG and Associated Fields. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, *106*(2), 173-176.

Şahin, E. B., & Durdu, P. O. (2021). Bilişsel Gezinti ile Kitlesel Açık Çevrimiçi Ders (KAÇD) Web Sitelerinin Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, *14*(4), 377-389.

Şimşek, E. İ., & Turan, B. O. (2017). Mobil Ortamlarda Kitlesel Açık Çevrimiçi Derslerin (KAÇD) Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(2), 595-608. DOI:10.17860/mersinefd.336745

Taffese, T.B. (2017). A Review of Using EEG and EMG Psychophysiological Measurements in User Experience Research. Yüksek Lisans Tezi, University of Oulu, Oulu, Finland.

Taylor, G. S., & Schmidt, C. (2012). Empirical Evaluation of the Emotiv EPOC BCI Headset for the Detection of Mental Actions. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, *56*(1), 193-197. DOI:10.1177/1071181312561017

Torres, E. P., Torres, E. A., Hernández-Álvarez, M., & Yoo, S. G. (2020). EEG-Based BCI Emotion Recognition: A Survey. *Sensors*, *20*(18), 5083. DOI:10.3390/s20185083

Tsironis, A., Katsanos, C., & Xenos, M. (2016). Comparative Usability Evaluation of Three Popular MOOC Platforms. *2016 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 608-612. DOI:10.1109/EDUCON.2016.7474613

Uçak, N. Ö., & Çakmak, T. (2009). Web Sayfası Kullanılabilirliğinin Ölçülmesi: Hacettepe Üniversitesi Bilgi ve Belge Yönetimi Bölümü Web Sayfası Örneği. *Türk Kütüphaneciliği*, *23*(2), 278-298.

URL-1: https://www.biosemi.com/, (Ziyaret tarihi: 19 Şubat 2022).

URL-2: https://www.emotiv.com/, (Ziyaret tarihi: 19 Şubat 2022).

URL-3: http://www.quasarusa.com/products_dsi.htm, (Ziyaret tarihi: 19 Şubat 2022).

URL-4: http://neurosky.com/, (Ziyaret tarihi: 19 Şubat 2022).

URL-5: https://about.udemy.com/, (Ziyaret tarihi: 19 Şubat 2022).

Väänänen, K., Roto, V., & Hassenzahl, M. (2008). Towards Practical User Experience Evaluation Methods. *Proceedings of the COST294-MAUSE Workshop on Meaningful Measures: Valid Useful User Experience Measurement (VUUM),* Reykjavik, Iceland, 18 Haziran 2008.

Van Camp, M., De Boeck, M., Verwulgen, S., & De Bruyne, G. (2019). EEG Technology for UX Evaluation: A Multisensory Perspective. *Advances in Neuroergonomics and Cognitive Engineering, 775,* 337-343. DOI:10.1007/978-3-319-94866-9_34

Vaughan, T. M. (2003). Guest Editorial Brain-Computer Interface Technology: A Review of the Second International Meeting. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, *11*(2), 94-109. DOI:10.1109/TNSRE.2003.814799

Vermeeren, A. P. O. S., Law, E. L.-C., Roto, V., Obrist, M., Hoonhout, J., & Väänänen-Vainio-Mattila, K. (2010). User Experience Evaluation Methods: Current State and Development Needs. *Proceedings of the 6th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Extending Boundaries*, 521-530. DOI:10.1145/1868914.1868973

Vidal, J. J. (1973). Toward Direct Brain-Computer Communication. *Annual Review of Biophysics and Bioengineering*, *2*(1), 157-180. DOI:10.1146/annurev.bb.02.060173.001105

Vidal, J. J. (1977). Real-Time Detection of Brain Events in EEG. *Proceedings of the IEEE*, *65*(5), 633-641. DOI:10.1109/PROC.1977.10542

Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, *54*(6), 1063-1070. DOI:10.1037/0022-3514.54.6.1063

Wobbrock, J. O., & Kientz, J. A. (2016). Research Contributions in Human-Computer Interaction. *Interactions*, *23*(3), 38-44. DOI:10.1145/2907069

Wolpaw, J. R., Birbaumer, N., McFarland, D. J., Pfurtscheller, G., & Vaughan, T. M. (2002). Brain–Computer Interfaces for Communication and Control. *Clinical Neurophysiology*, *113,* 767-791.

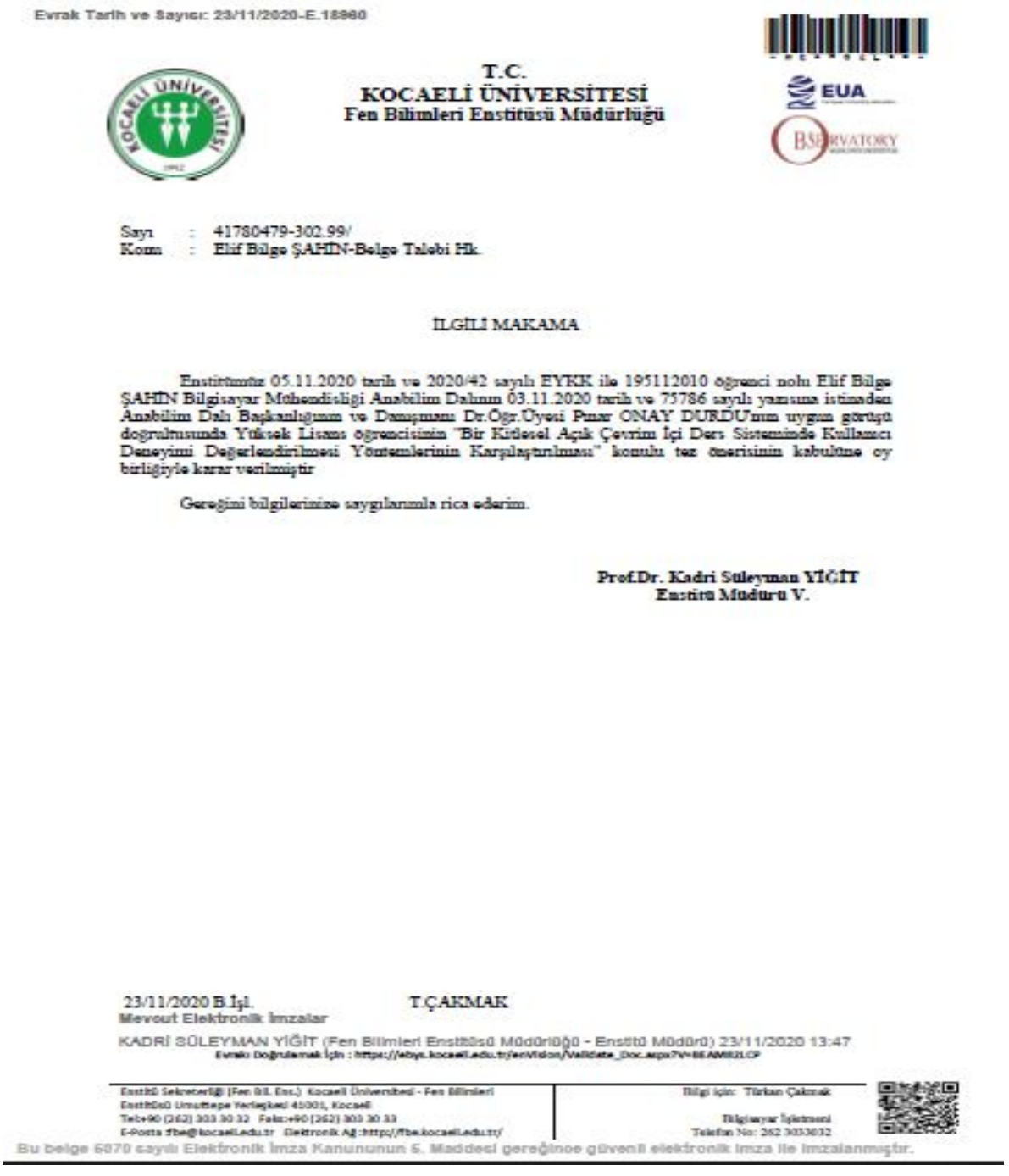
Yaganoglu, M., Bozkurt, F., & Günay, F. (2014). Eeg Tabanlı Beyin-Bilgisayar Arayüzü Sistemlerinde Öznitelik Çıkarma Yöntemleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, *2*, 313-318.

Yasui, Y. (2009). A Brainwave Signal Measurement and Data Processing Technique for Daily Life Applications. *Journal of Physiological Anthropology*, *28*(3), 145-150. DOI:10.2114/jpa2.28.145

Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., Schroeder, U., & Wosnitza, M. (2015). A Usability Evaluation of a Blended MOOC Environment: An Experimental Case Study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, *16*(2). DOI:10.19173/irrodl.v16i2.2032

EKLER

Ek– A



Evrak Tarih ve Sayısı: 23/11/2020-E.18980

T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Sayı : 41780479-302.99/
Konu : Elif Bilge ŞAHİN-Belge Talebi Hk.

İLGİLİ MAKAMA

Enstitmuz 05.11.2020 tarih ve 2020/42 sayılı EYKK ile 195112010 öğrenci nolu Elif Bilge ŞAHİN Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalının 03.11.2020 tarih ve 75786 sayılı yazısına istinaden Anabilim Dalı Başkanlığının ve Danışmanı Dr.Öğr.Üyesi Pınar ONAY DURDU'nun uygun görüşü doğrultusunda Yüksek Lisans öğrencisinin "Bir Kitlesel Açık Çevrim İçi Ders Sisteminde Kullanıcı Deneyimi Değerlendirilmesi Yöntemlerinin Karşılaştırılması" konulu tez önerisinin kabulüne oy birliğiyle karar verilmiştir

Gereğini bilgilerinize saygılarımla rica ederim.

Prof.Dr. Kadri Süleyman YİĞİT
Enstitü Müdürü V.

23/11/2020 B.İşl. T.ÇAKMAK
Mevcut Elektronik İmzalar

KADRİ SÜLEYMAN YİĞİT (Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü - Enstitü Müdürü) 23/11/2020 13:47
Evrakı Doğrulamak İçin : https://ebys.kocaeli.edu.tr/eVision/Validate_Doc.aspx?V=BEAM82LCP

Enstitü Sekreterliği (Fen Bil. Ens.) Kocaeli Üniversitesi - Fen Bilimleri Enstitüsü Umuttepe Yerleşkesi 41001, Kocaeli
Tel:+90 (262) 303 30 32 Faks:+90 (262) 303 30 33
E-Posta: fbe@kocaeli.edu.tr Elektronik Ağ :http://fbe.kocaeli.edu.tr/

Bilgi için: Türkan Çakmak
Bilgisayar İşletmeni
Telefon No: 262 3033032

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Şekil A. 1. Etik kurul onay belgesi

Ek – B

Bir KAÇD Sisteminde Kullanıcı Deneyimi Değerlendirmesinde Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması

Sayın gönüllü,

Bir araştırma kapsamında bir kullanıcı çalışmasına davet edilmektesiniz. Bu araştırmada yer almayı kabul etmeden önce, araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini anlamanız ve kararınızı bu bilgilendirme çerçevesinde özgürce vermeniz gerekmektedir. Aşağıdaki bilgileri lütfen dikkatlice okuyunuz, sorularınız olursa sorunuz ve açık yanıtlar isteyiniz. Ancak araştırmaya katılmak isteyip istemediğinize karar vermek için lütfen biraz düşünün.

Bu araştırma çalışması Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda Dr. Öğr Üyesi Pınar Onay Durdu danışmanlığında yüksek lisans öğrencisi Elif Bilge Şahin tarafından hazırlanan "Bir KAÇD Sisteminde Kullanıcı Deneyimi Değerlendirmesi Yöntemlerinin Karşılaştırılması" başlıklı tez çalışması için hazırlanmıştır. Çalışmanın ana amacı KD değerlendirmesinde kullanılan geleneksel yöntemler ile daha öznel değerlendirme yapma potansiyeli olan BBA teknolojilerinden EEG'nin karşılaştırılmasını sağlamaktır.

Tablo B. 1. Araştırmacı ve danışman bilgileri

Dr Öğr Üyesi Pınar Onay Durdu Kocaeli Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü pinar.onaydurdu@kocaeli.ed.tr 303 3570	Elif Bilge Şahin Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar Mühendisliği elifbilgesahin@gmail.com

Araştırma Kocaeli Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği İnsan Bilgisayar Etkileşimi laboratuvarında gerçekleştirilecektir. Araştırmaya KAÇD sistem kullanımı ile ilgili farklı deneyimlere sahip olan gönüllüler katılacaktır. Katılımınız tamamen gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmadan istediğiniz zaman neden göstermeden ayrılabilirsiniz. Çalışmanın tamamlanma süresi yaklaşık 35 dk – 40 dk alacaktır.

Araştırmaya katılmayı kabul ederseniz sizden Udemy KAÇD sisteminin KD değerlendirmesini gerçekleştirmeniz istenecek ve bu amaçla size sistemde gerçekleştirmeniz için çeşitli görevler verilecektir. Görevleri gerçekleştirmeniz öncesi, sırası ve sonrasında çeşitli yöntemler kullanılarak kullanıcı deneyiminiz tespit edilmeye çalışılacaktır. Çalışmada veri toplamak amacıyla kullanılacak anketler katılımcı demografik bilgiler anketi, Etki Grid Anketi, Pozitif Etki Ve Negatif Etki Ölçeği, Kullanıcı Deneyimi Anketi ve Web Sitesi Analizi Ve Ölçüm Envanteri'dir.

Kullanıcı çalışması sırasında sizin değil Udemy KAÇD sisteminin değerlendirilmesi gerçekleştirilmektedir.

Yine KD verisi elde etmek amacıyla Emotiv Epoc EEG cihazı ile etkileşim sırasındaki duygusal durumunuz belirlenmeye çalışılacaktır. Bunu sağlamak için de Udemy sisteminde görevleri gerçekleştirmeye başlamadan önce EEG cihazının başınıza giyilmesi sağlanacaktır. Cihazla ilgili gerekli kalibrasyon işlemleri tamamlandıktan ve sinyallerin alındığı onaylandıktan sonra Udemy KAÇD sisteminde görevleri gerçekleştirebileceksiniz. Cihaz takıldıktan sonra gereksiz sinyallerin toplanmaması için çok fazla hareket etmemeniz gerekmektedir.

Ayrıca Udemy sistemi ile etkileşiminiz boyunca daha sonra verileri sizinle beraber değerlendirmek için yardımcı olması (hatırlatma sağlaması) amacıyla hem ekran hem de sizin kamera kaydınız alınacaktır.

Araştırmaya katılmanın herhangi bir riski bulunmamaktadır. EEG kaydı sırasında sadece beynin elektrik dalgalarının kaydı yapılır. Vücuda elektrik verilmez. ***EEG tamamen ağrısız ve zararsız bir inceleme yöntemidir***. EEG ile akıldan gecen düşünceler okunmaz ve zeka ölçülemez. EEG'nin zararı yoktur, ve her yaşta insanda EEG kullanılabilir. ***EEG'de radyasyon etkisi yoktur***.

Gizlilik: Çalışmadaki anket kapsamında kişisel bilgilerinize yönelik cevaplamanız gereken herhangi bir soru bulunmamaktadır.

Elde edilen bilgiler yalnızca çalışma kapsamındaki araştırmacılar tarafından analiz edilecek ve tüm katılımcılara ait bulgular derlenerek sunulacaktır. **Katılımcılara ait kişisel herhangi bir bilgiye çalışma sonuçlarında yer verilmeyecektir.**

Çalışma ve sonuçları ile detaylı bilgi almak isterseniz yukarıdaki iletişim bilgilerini kullanabilirsiniz

Araştırma çalışmamıza katılım davetimizi kabul ederek anketimizi yanıtladığınız

için teşekkür ederiz. Çalışmaya katılmayı kabul ediyorum.

İmza :

Ek – C

Kullanıcı Demografik Bilgi Anketi

1. Cinsiyet: ○ Kadın ○ Erkek

2. Yaş: ……..

3. Eğitim Düzeyi: ……

4. Daha önce uygulamalarla etkileşimde bulunmak için EEG ekipmanı kullandınız mı?
   - o Evet
   - o Hayır

Cevabınız evet ise hangi amaçla kullandığınızı açıklayınız.
……
……

……
……

5. Teknolojik Okur-Yazarlık Seviyesi
   - o Çok İyi
   - o İyi
   - o Orta
   - o Çok Düşük

6. Herhangi bir göz rahatsızlığınız var mı ?
   - o Miyop
   - o Hipermetrop
   - o Astigmat
   - o Herhangi bir rahatsızlığım yok
   - o Diğer: ……

7. Herhangi bir nörolojik rahatsızlığınız var mı ?
   - o Baş ağrısı(migren)
   - o Epilepsi(sara)
   - o Parkinson
   - o Uyku bozuklukları
   - o Kas hastalıkları
   - o ALS(Amiyotrofik Lateral Skleroz)
   - o Diğer:……..

8. İnternet kullanım sıklığınız:
- Haftada birkaç gün
- Günde 2-3 saat
- Günde 4-7 saat
- Hiç

9. İnterneti Kullanma Amacınız:
- Eğitim/Araştırma/Bilgi
- Bankacılık İşlemleri
- Alışveriş
- Sosyalleşme->Sosyal Ağlar
- Sosyalleşme->Gazete/Dergi/Haber
- Sosyalleşme->Oyun/Eğlence
- İletişim(E-mail)

10. Daha Önce Herhangi Bir KAÇD Sisteminden Kurs Alma Durumunuz:
- Evet
- Hayır

Cevabınız evet ise hangi ders sistemi ve kaç kurs aldığınızı ve ne kadar sürdüğünü yazınız.

……
……

……
……

11. Daha Önce UDEMY KAÇD Sisteminden Kurs Alma Durumunuz:
- Evet
- Hayır

Cevabınız evet ise kaç kurs aldığınızı ve ne kadar sürdüğünü yazınız.

……
……

……
……

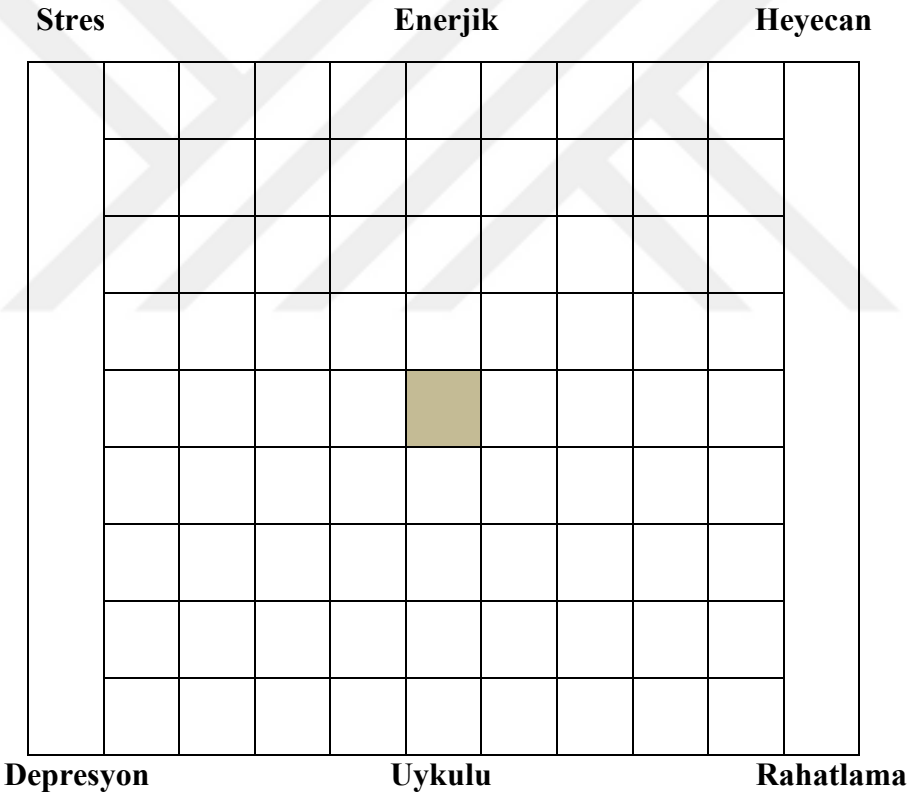
Ek –D

Etki Grid Anketi

Şu andaki duygusal durumunuzu tanımlamak için aşağıdaki Etki Grid anketi haritasını kullanınız.

Haritanın merkezindeki gri olarak işaretlenmiş alan nötr, ortalama ya da günlük sıradan bir duyguyu temsil etmektedir. Olumlu ya da olumsuz değildir. Haritadaki alanların temsil ettiği duygu durumları çevresinde etiketlenmiştir.

Udemy KAÇD sistemi ile ilgili şu anda hissettiğiniz duygusal durumunuzla ilgili **kendinize en yakın olan tek bir kutucuğu** işaretleyiniz**.**



Şekil D. 1. Etki grid anketi

Ek –E

Pozitif ve Negatif Duygu Durum Ölçeği (PANAS)

Şu andaki duygusal durumunuzu tanımlamak için aşağıdaki ölçeği kullanınız.

Bu doğrultuda aşağıdaki kelimeler yardımıyla ***Udemy KAÇD sistemi*** *ile* **etkileşim öncesinde /etkileşim sonrasında** duygu durum seviyenizi belirleyin**.**

Tablo E. 1. Pozitif ve negatif duygu durum ölçeği

	Şuan hissettiğiniz durumu belirtin	Çok az veya hiç	Biraz	Ortalama	Oldukça	Çok Fazla
1	İlgili	○	○	○	○	○
2	Sıkıntılı	○	○	○	○	○
3	Heyecanlı	○	○	○	○	○
4	Mutsuz	○	○	○	○	○
5	Güçlü	○	○	○	○	○
6	Suçlu	○	○	○	○	○
7	Ürkmüş	○	○	○	○	○
8	Düşmanca	○	○	○	○	○
9	Hevesli	○	○	○	○	○
10	Gururlu	○	○	○	○	○
11	Asabi	○	○	○	○	○
12	Uyanık	○	○	○	○	○
13	Utanmış	○	○	○	○	○
14	İlhamlı	○	○	○	○	○
15	Sinirli	○	○	○	○	○
16	Kararlı	○	○	○	○	○
17	Dikkatli	○	○	○	○	○
18	Tedirgin	○	○	○	○	○
19	Aktif	○	○	○	○	○
20	Korkmuş	○	○	○	○	○

Ek – F

Kullanıcı Deneyimi Anketi (UEQ-S)

Kullanıcı deneyimi anketi (UEQ-S), kullanıcıların araştırılan sistemin çok basit ve hızlı bir şekilde deneyimlediklerinde ortaya çıkan duygu, izlenim ve tutumları ifade etmelerine izin vermektedir. Sistemin hedonik (zevk verici) ve pragmatik (faydacı) özelliklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Bu doğrultuda aşağıdaki kelime çiftlerinin yardımıyla ***Udemy KAÇD sistemi*** için her bir çift ile ilgili düşündüğünüz ifadeye en yakın seçeneği işaretleyiniz.

Tablo F. 1. Kullanıcı deneyimi anketi

Engelleyici	○	○	○	○	○	○	○	Destekleyici
Karmaşık	○	○	○	○	○	○	○	Kolay
Verimsiz	○	○	○	○	○	○	○	Verimli
Kafa karıştırıcı	○	○	○	○	○	○	○	Açık
Sıkıcı	○	○	○	○	○	○	○	Sıkıcı Değil
İlginç Değil	○	○	○	○	○	○	○	İlginç
Geleneksel	○	○	○	○	○	○	○	Yaratıcı
Olağan	○	○	○	○	○	○	○	Olağan Değil

Ek – G

WAMMI- Web Sitesi Analizi ve Ölçüm Envanteri

WAMMI kullanıcıların web siteleriyle ilgili olumlu ve olumsuz deneyimleri hakkında görüş bildirdikleri bir ankettir.

Az önce gerçekleştirdiğiniz kullanıcı çalışmasında ***Udemy KAÇD sistemi*** ile ilgili aşağıdaki verilen ifadelere katılımınızı 1 Kesinlikle Katılmıyorum – 5 Kesinlikle Katılıyorum aralığında olacak şekilde işaretleyiniz!

Tablo G. 1.Web sitesi analizi ve ölçüm envanteri

		Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsız	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
#	**İfadeler**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Udemy KAÇD sisteminde beni ilgilendiren çok şeyin var olduğunu düşünüyorum.					
2	Udemy KAÇD sisteminde dolaşmanın zor olduğunu düşünüyorum.	○	○	○	○	○
3	Udemy KAÇD sisteminde istediğimi hızlıca bulabiliyorum.	○	○	○	○	○
4	Udemy KAÇD sisteminin mantıklı ve anlaşılır olduğunu düşünüyorum.	○	○	○	○	○
5	Udemy KAÇD sistemi hakkında daha fazla açıklamaya ihtiyaç olduğunu düşünüyorum.	○	○	○	○	○
6	Udemy KAÇD sistemini çok çekici buldum.	○	○	○	○	○
7	Udemy KAÇD sistemini ziyaret ederken kontrolü kendimde hissediyorum.	○	○	○	○	○
8	Udemy KAÇD sistemini çok yavaş buldum.	○	○	○	○	○
9	Udemy KAÇD sisteminin aradığımı bulmama yardımcı olduğunu düşünüyorum.	○	○	○	○	○
10	Udemy KAÇD sisteminde yolumu bulmayı öğrenmenin bir problem olduğunu düşünüyorum.	○	○	○	○	○
11	Udemy KAÇD sistemini kullanmayı sevmiyorum.	○	○	○	○	○
12	Udemy KAÇD sisteminde istediğim kişilerle kolayca iletişim kurabiliyorum.	○	○	○	○	○
13	Udemy KAÇD sisteminde kendimi verimli hissediyorum.	○	○	○	○	○

Tablo G. 2. (Devam) Web sitesi analizi ve ölçüm envanteri

14	Udemy KAÇD sisteminde istediğim şeye sahip olup olmadığımı söylemenin zor olduğunu düşünüyorum.	○	○	○	○	○
15	Udemy KAÇD sistemini kullanmanın kolay olduğunu düşünüyorum.	○	○	○	○	○
16	Udemy KAÇD sisteminde bazı can sıkıcı özelliklerin var olduğunu düşünüyorum.	○	○	○	○	○
17	Udemy KAÇD sisteminde nerede olduğumu hatırlamanın zor olduğunu düşünüyorum.	○	○	○	○	○
18	Udemy KAÇD sisteminde kullanmanın zaman kaybı olduğunu düşünüyorum.	○	○	○	○	○
19	Udemy KAÇD sisteminde yer alan şeylere tıkladığımda beklediğimi alıyorum.	○	○	○	○	○
20	Udemy KAÇD sisteminde her şeyin anlaşılmasının kolay olduğunu düşünüyorum.	○	○	○	○	○

Ek – H

Derinlemesine Görüşme Soruları

Etkileşim Öncesi Ön Görüşme Soruları

1. Udemy KAÇD sisteminde görevleri yerine getirmeden önce gerçekleştireceğiniz etkileşime dair nasıl hissediyordunuz? Kısaca açıklar mısınız?

- Bu sistem ile ilgili olarak *varsa önceki bilgilerinize* dayalı **düşünceleriniz** nelerdi?
- Varsa önceki bilgilerinize dayalı **duygularınız** nelerdi?
- Udemy ders sisteminin kullanımı ile ilgili ne gibi bir **beklentiniz** vardı?

Etkileşim Sonrası Görüşme Soruları

2. Udemy KAÇD sisteminde görevleri yerine getirirken nasıl hissetiniz/neler düşündünüz? Kısaca açıklar mısınız? (Katılımcıya kullanıcı çalışmasında gerçekleştirmiş olduğu görevler okunarak katılımcının her görev için değerlendirme yapması istenecektir ve hatırlatma olması açısından katılımcı kayıtları birlikte izlenecektir)

3. Udemy KAÇD sisteminde görevleri yerine getirdikten sonra nasıl hissetiniz? Kısaca açıklar mısınız? (Bu ders sistemi ile ilgili olarak başlangıçtakinden farklı düşünüyor musunuz?)

- **Şu andaki düşünceleriniz** neler, başlangıçtakine göre ne yönde değişti?
- **Şu andaki duygularınız** neler, başlangıçtakine göre ne yönde değişti?

4. Udemy KAÇD sistemi ile etkileşiminizle ilgili olumlu veya olumsuz düşünceleriniz nelerdir?

5. Emotiv Epoc cihazının Udemy KAÇD sistemini kullanırken deneyiminize etkisi var mıydı? EPOC cihazının kullanımı ile etkileşim sırasındaki duygu ve düşünceleriniz nelerdir? Bahsetmek istediğiniz sorunlar ya da rahatsız olduğunuz bir durum gerçekleşti mi?

Ek – I

Tablo I. 1. Gözlem formu

Görev Numarası	Görev Tamamlama Süresi	Hata Durumu	Araştırmacı Gözlem Notları
1.Görev			
2.Görev			
3.Görev			
4.Görev			
5.Görev			
6.Görev			
7.Görev			
8.Görev			
9.Görev			
10.Görev			

Ek - K

Tablo K. 1. Katılımcıların belirlenen her bir faktöre göre toplam görev süreleri için Mann-Whitney test sonucu

Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**P**
Genç	7	09:16	1:12	0,352
Orta Yaşlı	6	09:50	0:30	
Kadın	5	09:18	1:10	0,557
Erkek	8	09:40	1:03	
Çok İyi	7	09:02	1:12	0,352
İyi	6	10:06	0:30	
Çok	6	08:49	1:10	0,099
Orta	7	10:08	0:28	

Tablo K. 2. Cinsiyete göre etkileşim öncesi ve sonrası Etki Grid anketi için Mann-Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
A	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	2	2,236	0,211
	Erkek	8	2,38	1,408	
P	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	7	2,345	0,603
	Erkek	8	6,38	2,200	
Etkileşim Sonrası					
A	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	1,80	0,837	0,033
	Erkek	8	3,25	1,165	
P	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	6,40	2,302	0,761
	Erkek	8	6,50	1,195	

Tablo K. 3. Yaşa göre etkileşim öncesi ve sonrası Etki Grid anketi için Mann- Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
A	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	2,43	1,902	0,703
	Orta Yaşlı	6	2	1,549	
P	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	6,71	1,799	0,885
	Orta Yaşlı	6	6,50	2,739	
Etkileşim Sonrası					
A	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	2,57	0,976	0,771
	Orta Yaşlı	6	2,83	1,602	
P	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	6,29	1,799	0,711
	Orta Yaşlı	6	6,67	1,506	

Tablo K. 4. Internet kullanma sıklığına göre etkileşim öncesi ve sonrası Etki Grid anketi için Mann- Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
A	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**P**
	Çok	6	2,17	1,941	0,819
	Orta	7	2,29	1,604	
P	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**P**
	Çok	6	7	2,000	0,717
	Orta	7	6,29	2,430	
Etkileşim Sonrası					
A	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**P**
	Çok	6	2,33	0,816	0,299
	Orta	7	3	1,528	
P	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**P**
	Çok	6	6,50	2,074	0,711
	Orta	7	6,43	1,272	

Tablo K. 5. Teknolojik okuryazarlık seviyesine göre etkileşim öncesi ve sonrası Etki Grid anketi için Mann- Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
A	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**P**
	Çok iyi	7	2,43	1,902	0,703
	İyi	6	2	1,549	
P	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**P**
	Çok iyi	7	6,86	1,864	0,885
	İyi	6	6,33	2,658	
Etkileşim Sonrası					
A	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**P**
	Çok iyi	7	2,43	0,787	0,374
	İyi	6	3	1,673	
P	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**P**
	Çok iyi	7	6,43	1,902	0,882
	İyi	6	6,50	1,378	

Tablo K. 6. Yaşa göre etkileşim öncesi ve sonrası PANAS için Mann- Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
Pozitif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	34,43	4,467	0,721
	Orta Yaşlı	6	36,33	10,633	
Negatif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	14	3,916	0,103
	Orta Yaşlı	6	11	1,095	
Etkileşim Sonrası					
Pozitif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	34,29	5,589	0,473
	Orta Yaşlı	6	38,17	9,559	
Negatif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	11,71	2,059	0,545
	Orta Yaşlı	6	11	1,549	

Tablo K. 7. Cinsiyete göre etkileşim öncesi ve sonrası PANAS için Mann- Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
Pozitif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	37,80	7,294	0,379
	Erkek	8	33,75	7,869	
Negatif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	14,20	4,087	0,095
	Erkek	8	11,63	2,387	
Etkileşim Sonrası					
Pozitif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	38,20	7,662	0,462
	Erkek	8	34,75	7,760	
Negatif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	11,80	1,924	0,245
	Erkek	8	11,13	1,808	

Tablo K. 8. Teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre etkileşim öncesi ve sonrası PANAS için Mann- Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
Pozitif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok iyi	7	35,29	4,923	0,886
	İyi	6	35,33	10,501	
Negatif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok iyi	7	13,86	4,059	0,300
	İyi	6	11,17	0,983	
Etkileşim Sonrası					
Pozitif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok iyi	7	35,43	6,079	0,886
	İyi	6	36,83	9,642	
Negatif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok iyi	7	11,71	2,059	0,545
	İyi	6	11	1,549	

Tablo K. 9. Internet kullanma sıklığına göre etkileşim öncesi ve sonrası PANAS için Mann- Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
Pozitif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok	6	36,50	4,087	0,474
	Orta	7	34,29	9,979	
Negatif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok	6	13,33	4,179	0,767
	Orta	7	12	2,380	
Etkileşim Sonrası					
Pozitif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok	6	37	4,858	0,566
	Orta	7	35,29	9,708	
Negatif Duygu	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok	6	11,33	1,966	0,940
	Orta	7	11,43	1,813	

Tablo K. 10. Yaşa göre etkileşim öncesi ve sonrası UEQ-S için Mann- Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
Pragmatik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	0,68	0,345	0,212
	Orta Yaşlı	6	0,46	0,458	
Hedonik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	1,07	0,886	0,719
	Orta Yaşlı	6	1,00	1,036	
Etkileşim Sonrası					
Pragmatik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	0,86	0,517	0,514
	Orta Yaşlı	6	0,88	0,862	
Hedonik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Genç	7	1,18	0,862	0,564
	Orta Yaşlı	6	1,00	1,193	

Tablo K. 11. Cinsiyete göre etkileşim öncesi ve sonrası UEQ-S için Mann- Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
Pragmatik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	0,75	0,467	0,153
	Erkek	8	0,47	0,339	
Hedonik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	1,60	1,112	0,140
	Erkek	8	0,69	0,608	
Etkileşim Sonrası					
Pragmatik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	1,00	0,984	0,824
	Erkek	8	0,78	0,431	
Hedonik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Kadın	5	1,65	1,244	0,209
	Erkek	8	0,75	0,654	

Tablo K. 12. Teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre etkileşim öncesi ve sonrası UEQ-S için Mann- Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
Pragmatik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok iyi	7	0,68	0,345	0,212
	İyi	6	0,46	0,458	
Hedonik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok iyi	7	1,07	0,886	0,719
	İyi	6	1,00	1,036	
Etkileşim Sonrası					
Pragmatik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**P**
	Çok iyi	7	0,82	0,494	0,828
	İyi	6	0,92	0,875	
Hedonik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok iyi	7	1,11	0,852	0,718
	İyi	6	1,08	1,211	

Tablo K. 13. Internet kullanma sıklığına göre etkileşim öncesi ve sonrası UEQ-S için Mann- Whitney test sonucu

Etkileşim Öncesi					
Pragmatik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok	6	0,66	0,376	0,340
	Orta	7	0,50	0,433	
Hedonik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok	6	1,21	0,886	0,388
	Orta	7	0,89	0,988	
Etkileşim Sonrası					
Pragmatik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok	6	0,79	0,534	0,942
	Orta	7	0,93	0,799	
Hedonik Kalite	**Grup**	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
	Çok	6	1,17	0,917	0,614
	Orta	7	1,04	1,112	

Tablo K. 14. Yaş faktörüne göre WAMMI ortalamaları için Mann-Whitney test sonucu

Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Genç	7	3,26	0,280	0,774
Orta Yaşlı	6	3,18	0,508	

Tablo K. 15. Cinsiyet faktörüne göre WAMMI ortalamaları için Mann-Whitney test sonucu

Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Kadın	5	3,42	0,286	0,186
Erkek	8	3,10	0,406	

Tablo K. 16. Teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre WAMMI ortalamaları için Mann-Whitney test sonucu

Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Çok İyi	7	3,28	0,280	0,830
İyi	6	3,16	0,502	

Tablo K. 17. Internet kullanma sıklığına göre WAMMI ortalamaları için Mann-Whitney test sonucu

Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Çok	6	3,35	0,244	0,352
Orta	7	3,12	0,468	

Tablo K. 18. Yaşa göre dikkat ve meditasyon verileri için Mann-Whitney test sonucu

Dikkat Verileri				
Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Genç	7	40	10,000	0,615
Orta Yaşlı	6	36	4,590	
Meditasyon Verileri				
Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Genç	7	28	6,554	0,133
Orta Yaşlı	6	22	1,966	

Tablo K. 19. Cinsiyete göre dikkat ve meditasyon verileri için Mann-Whitney test sonucu

Dikkat Verileri				
Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Kadın	5	41	9.247	0,302
Erkek	8	37	7,050	
Meditasyon Verileri				
Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Kadın	5	29	7,497	0,240
Erkek	8	23	2,167	

Tablo K. 20. Teknolojik okur-yazarlık seviyesine göre dikkat ve meditasyon verileri için Mann-Whitney test sonucu

Dikkat Verileri				
Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Çok İyi	7	38	8,485	1,000
İyi	6	39	7,941	
Meditasyon Verileri				
Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Çok İyi	7	27	6,604	0,174
İyi	6	23	2,258	

Tablo K. 21. Internet kullanma sıklığına göre dikkat ve meditasyon verileri için Mann-Whitney test sonucu

Dikkat Verileri				
Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Çok	6	40	8,216	0,388
Orta	7	37	8,118	
Meditasyon Verileri				
Grup	**N**	**x̄**	**SS**	**p**
Çok	6	28	6,743	0,099
Orta	7	22	2,070	

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Şahin, E. B. & Onay Durdu, P. (2021). Bilişsel Gezinti ile Kitlesel Açık Çevrimiçi Ders (KAÇD) Web Sitelerinin Kullanılabilirliğinin Değerlendirilmesi. *Bilişim Teknolojileri Dergisi, 14*(4), 377-389. Retrieved from https://dergipark.org.tr/tr/pub/gazibtd/issue/65617/871801

ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise öğrenimini Fatsa'da tamamladı. 2014 yılında girdiği Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği Bölümü'nden 2018 yılında bilgisayar mühendisi olarak mezun oldu. 2019 yılında başladığı Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Bilgisayar Mühendisliği Ana Bilim Dalı'ndaki yüksek lisans eğitimine devam etmektedir. 2021 yılında başladığı Beykoz Üniversitesinde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.