



Research Article

Supervised Mobile Digital Examination System: Technological Components Proposal

Serkan Yıldırım¹*, Arif Daş², Mehmet Cem Bölen³, Ömer Arpacık¹, Orhan Çeliker³, Mustafa Akbuğa², Eda Tör³

¹ Department of Computer and Educational Technologies Education, Kazım Karabekir Faculty of Education, Atatürk University, 25240, Yakutiye, Erzurum, Türkiye

² Department of Computer Technologies, Vocational School of Technical Sciences, Atatürk University, 25240, Yakutiye, Erzurum, Türkiye

³ Faculty of Open and Distance Education, Atatürk University, 25240, Yakutiye, Erzurum, Türkiye

* Correspondence: serkanyildirim@atauni.edu.tr

Received: 29 November 2024; Accepted: 25 December 2024; Published: 31 December 2024

Abstract: The aim of this research is to reveal the basic structure of a digital and mobile exam system that has the potential to digitize proctored exams and diversify exam processes and assessment methods. For this purpose, it was tried to determine the question alternatives that can be used in mobile digital exams and to reveal what the software components of an environment-independent mobile exam system could be. During the research process, workshops were held with field experts and the results of these workshops were reported. The qualitative research design was used in the research and the case study method was preferred and the data collection process was carried out by analyzing documents and workshop records. The results of the study revealed that questions containing multimedia elements in digital mobile exam systems can be used in the assessment of cognitive and psychomotor skills. In addition, it was determined that for a mobile digital exam system, software based on organizational structure modules and exam modules should be developed in a way that can work independently of hardware and operating systems.

Keywords: Mobile examination system, digital exams, measurement and evaluation

Araştırma Makalesi

Gözetim Altında Gerçekleştirilecek Mobil Dijital Sınav Sistemi: Teknolojik Bileşenler Önerisi

Öz: Bu araştırmanın amacı; gözetim altındaki sınavları dijitalleştirecek, sınav süreçlerinin ve ölçme değerlendirme yöntemlerinin çeşitlenmesini sağlama potansiyeli olan dijital ve mobil bir sınav sisteminin temel yapısının nasıl olabileceğini ortaya çıkarmaktır. Bu amaç doğrultusunda mobil dijital sınavlarda kullanılabilecek soru alternatiflerinin belirlenmesi ve ortam bağımsız bir mobil sınav sisteminin yazılım bileşenlerinin neler olabileceği ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırma sürecinde alan uzmanları ile çalıştaylar gerçekleştirilmiş ve bu çalıştayların sonuçları raporlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma deseni kullanılmış ve durum çalışması yöntemi tercih edilerek doküman ve çalıştay kayıtlarının analizi ile veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları dijital mobil sınav sistemlerinde çoklu ortam öğelerini içeren soruların bilişsel ve psikomotor becerilerin değerlendirilmesinde kullanılabileceğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca mobil bir dijital sınav sistemi için organizasyonel yapı modülleri ve sınav modülleri temelinde yazılımların donanım ve işletim sistemlerinden bağımsız çalışabilecek şekilde geliştirilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mobil sınav sistemi, dijital sınavlar, ölçme ve değerlendirme

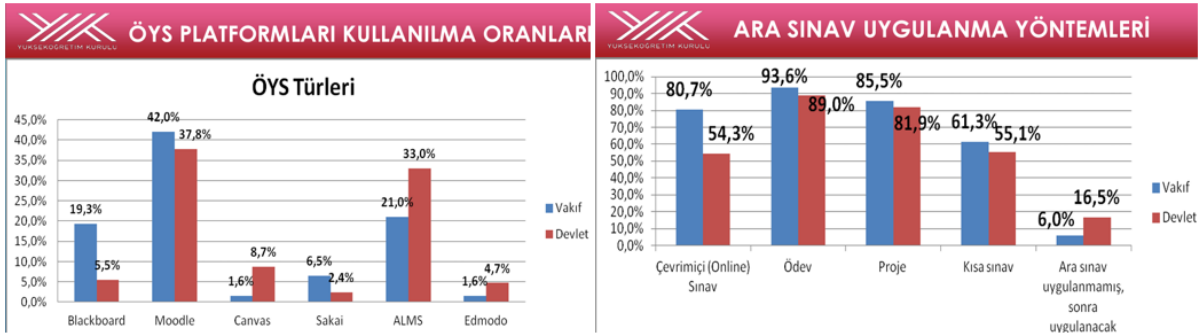
Citation: S. Yıldırım, A. Daş, C. Bölen, Ö. Arpacık, O. Çeliker, M. Akbuğa, and E. Tör, "Supervised Mobile Digital Examination System: Technological Components Proposal", *Journal of Studies in Advanced Technologies*, vol. 2, no. 2, pp. 120-135, Dec 2024, doi: 10.63063/jsat.1592992

1. Giriş

Bilişim teknolojilerindeki gelişmeler ve kullanımının yaygınlaşması, çevrimiçi kursların ve haliyle çevrimiçi sınavların yaygınlaşmasına sebep olmuştur [1]. Pandemi dönemindeki eğitim süreçlerinde ise zorunlu olarak uzaktan eğitime geçilmesi dijital ortamlardaki öğretim faaliyetlerinin önemini tekrar gün yüzüne çıkarmıştır. Bu durum alanyazında kendine yer bulmuş ve zorunlu olarak değiştirilen sisteme yönelik öğrenci algıları, öğrenci kaygıları ve süreç yönetimini ele alan çalışmalara odaklanılmıştır [2], [3], [4].

Dijital ortamlarda yürütülen öğretim faaliyetlerin temel bileşenlerinden biri de dijital sınavlardır. Bu sınavlar geleneksel ölçme değerlendirme sürecini yürütmek için gerekli olan tüm işlem adımlarının dijital ortamlarda gerçekleştirilmesi ile hayata geçirilen sınavlardır [5]. Diğer bir ifade ile dijital sınavlar ölçme ve değerlendirmeyi kolaylaştırmak, güvenli hale getirmek ve hızlı değerlendirmeler yapabilmek için bilgisayar teknolojisini kullanan uygulamalardır [6], [7]. Bir veya birden fazla ders için belirli bir zaman aralığında yürütülen dijital sınavlar, gözetimsiz, insan gözetiminde veya dijital gözetim altında hayata geçirilebilir. Ayrıca dijital sınavlar, kâğıt-kalem sınavlarda gerçekleştirilebilecek tüm süreçlerin yanında çoklu ortam öğelerinin de sınav süreçlerine dahil edilebileceği [6] daha esnek bir ölçme ortamı oluşturma yetkinliğine de sahiptirler.

Dijital sınavlar kendileri için hazırlanmış özel platformlarda veya uzaktan eğitim faaliyetlerinin yürütüldüğü Öğretim Yönetim Sistemlerinin (ÖYS) bir modülü olarak karşımıza çıkmaktadır. ÖYS'ler hem uzaktan eğitimin gerçekleştirilmesi ve hem de ölçme değerlendirme süreçlerinin yürütülmesini sağlayan bütünlük sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır [8]. ÖYS sistemlerinin içerisinde bulunan dijital sınav modülleri öğrencilerin zaman ve mekân bağımsız olarak sınava girmelerine imkân verir ve esneklik sağlar [9]. Bu özellikleri ile ülkemizdeki bütün üniversiteler öğretim süreçlerinin yürütülmesinde ve ölçme değerlendirme faaliyetlerinde ÖYS sistemlerini kullanmaktadırlar. Şekil 1'de YÖK [10] tarafından pandemi sürecinde Türkiye'deki üniversitelerde kullanılan ÖYS sistemleri ve ölçme-değerlendirme anlayışları yer almaktadır.



Şekil 1. YÖK Üniversitelerin Uzaktan Öğretim Uygulamaları Anket Sonuçları

Günümüzde kullanımı giderek yaygınlaşan ve ölçme değerlendirme süreçlerine esneklik getiren dijital sınavların avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Alan yazında dijital sınavların öğrenci açısından anında geribildirim alma, öğrenme sürecini izleyebilme, kavram yanlışları ve eksik öğrenmeleri belirleyebilme, eksiklikleri giderme, öğrenme sürecini destekleme, etkili zaman kullanımı ve sürekli sınavlara erişim avantajlarının olduğunu ifade edilmektedir [11]. Bununla birlikte kâğıt temelli sınavlardan ziyade çevrim içi sınavlarda öğrencilerin adalet algılarını daha yüksek, streslerinin ise daha düşük olduğu belirtilmiştir [2]. Ayrıca dijital sınavların öğrenciler arasındaki kabul ve tercih durumu yüksektir [12], [13]. Yağcı [14], çevrimiçi sınavların öğrencilerin akademik başarı seviyelerine daha fazla katkı sağladığını belirtmiştir. Ayrıca alan yazındaki çalışmalarda çevrimiçi sınavların iç tutarlılık açısından olumlu faydalarının olduğu ve uygulama sınavlarında da kâğıt kalem testleri ile çevrimiçi sınavlar arasında göz ardı edilebilecek seviyede fark olduğu vurgulanmıştır. Bu durumda çevrimiçi sınavlar geçerlilik konusunda kâğıt kalem sınavları için ideal bir alternatif olarak düşünülebilir [3]. Bununla birlikte değerlendirme süreçlerinde çeşitlendirilmiş içeriklere sahip çevrimiçi sınavların ayırım gücünün daha yüksek olduğu belirtilmektedir [15].

Dijital sınavların avantajlarının yanında çeşitli dezavantajları da bulunmaktadır. Alanyazın incelemelerinde çalışmaların yoğunlukla çevrimiçi sınavlardaki güvenlik zafiyetlerine ve çözüm önerileri için

geliştirilen modellere odaklandığı görülmektedir. Benzer koşullarda gerçekleştirilen kâğıt-kalem sınavlarının değerlendirme bakımından çevrimiçi sınavlardan farklılık göstermediği, fakat sınavların gözetim altında yapılmasının katılımcıların değerlendirilmesi sürecinde gözle görülür bir farklılığa sahip olduğu belirtilmektedir [15]. Hylton ve arkadaşları [16] çevrimiçi sınavlarda güvenlik sistemlerinin suistimal edildiğini öne sürmüş ve yine çevrimiçi yürütülen gözetmenlik görevlerinin de verimli olmadığını savunmuştur. Ayrıca gözetimsiz yürütülen sınavlarda ise öğrencilerin ve öğretmenlerin adalet algılarının düşük olduğu ve kopya ihtimallerinin yüksek olduğu belirlenmiştir [16], [17], [32].

Nihayetinde dijital sınavlar için kâğıt – kalem temelli sınavlara oranla öğrenenlere yönelik derinlemesine analizlerin yapılabileceği ve öğrenme çıktılarının iyileştirilebileceği söylenebilir [18]. Bununla birlikte mevcut dijital sınavlarda yaşanan problemlerin giderilmesine yönelik çözümlerin üretilmesinin de önemli olduğu görülmektedir. Bu noktadan hareketle bu çalışmada insan gözetmelerin sağlamış olduğu güvenlik algısını koruyarak, dijital sınavların sağlamış olduğu avantajları kullanabilecek mobil bir dijital sınav sisteminin nasıl olması gerektiği sorusuna yanıt aranmıştır. Çalışmada odaklanılan araştırma soruları şöyledir;

Araştırma soruları

1. Mobil ve dijital bir sınav sisteminde kullanılabilir soru türleri nelerdir?
2. Mobil ve dijital bir sınav sisteminin yapısı nasıl olmalıdır?

2. Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan durum çalışması tercih edilmiştir. Nitel araştırma bir durum, olgu veya algıların kendi doğal ortamında derinlemesine araştırılmasına imkân tanımaktadır [19]. Nitel araştırmalar katılımcılardan alınan bilgilerin derinlemesine algılanması, yorumlanması ve analizine olanak sağlamaktadır [20]. Durum çalışması, sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesi olarak tanımlanmaktadır [21]. Durum çalışmaları bir sorun hakkında bir genelleme üzerinde yeniden durmak ve bir durum hakkında fikir geliştirmek için yapılmaktadır [21].

2.1. Çalışma Grubu

Çalışma grubu 10 alan uzmanından oluşmaktadır. Amaca uygun örneklem yöntemi ile çalışma grubu oluşturulmuştur. Amaca uygun örneklemede, araştırmacı ilgili evrenin özelliklerini belirleyerek, bu özelliklere sahip bireyleri örnekleme almaya çalışır [22]. Diğer bir ifade ile amaca uygun örnekleme, araştırmacının evren ile ilgili kendi bilgilerine veya çalışmanın amacına bağlı olacak şekilde olasılıksız örnekleme yapmasıdır [23]. Örneklem seçiminde örnekleme dahil edilecek katılımcılar uzaktan öğretim sürecinde ölçme ve değerlendirme faaliyetlerinin yürütülmesi, sınav hazırlık sürecinin organize edilmesi ve süreç tasarımı açısından en az 5 yıllık deneyime sahip akademisyenlerden oluşacak şekilde belirlenmiştir. Ayrıca çalışma grubunun üyelerinin tamamı doktora derecesine sahip olan akademisyenlerden oluşmaktadır. Çalışma grubunda yer alan uzmanların bilgileri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışma grubu özellikleri

Katılımcı kodu	Cinsiyet	Uzmanlık alanı	Uzmanlık Süresi (Yıl)	Dijital sınav hazırlama deneyimi
K1	E	Açık ve Uzaktan Öğretim	15	Evet
K2	E	Öğretim Teknolojileri	10	Evet
K3	E	Bilgisayar Programcılığı	12	Evet
K4	E	Yönetim Bilişim Sistemleri	11	Evet
K5	E	Yönetim Bilişim Sistemleri	8	Evet
K6	K	İletişim	9	Evet
K7	K	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri	9	Evet
K8	K	Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri	13	Evet
K9	E	Bilgisayar Mühendisliği	14	Evet
K10	E	Açık ve Uzaktan Öğretim	11	Evet

2.2. Araştırma Yapısı

Bu çalışmada araştırma grubunun deneyimini ortaya çıkarmak üzere çalıştay yöntemi kullanılmıştır. Araştırma kapsamında odaklanılan durumun çerçevesinin belirlenmesi, dijital ortamlarda gerçekleştirilecek olan sınavların ve bu sınavlarda kullanılacak soru türlerinin uzmanların onay birliği neticesinde ortaya çıkarılarak bulguların oluşturulması amaçlanmıştır. Veri toplama süreci çalıştaylar odağında gerçekleştirilmiş ve uzman görüşleri bir araya getirilerek sonuçlar oluşturulmuştur. Çalıştaylar 2021 yılı içerisinde Atatürk Üniversitesi'nde gerçekleştirilmiştir. Çalıştaylar katılımcıların tamamının onayları alınarak 02/07/2021 ve 16/07/2021 tarihlerinde 14 gün ara ile yürütülmüştür.

2.3. Çalıştay Tasarımı

Bu çalışmada 2 farklı çalıştay düzenlenmiştir. Çalıştayların gerçekleştirilmesi için temel bir yaklaşım belirlenmiştir. Bu yaklaşımda;

- Araştırmacılar tarafından alanyazın çerçevesinde odaklanılan araştırma sorusuna yönelik bilgilendirme belgeleri oluşturma ve katılımcılara sunma,
- Araştırmacılar tarafından bilgilendirme belgelerinin sunumunu gerçekleştirme,
- Katılımcıların görüşlerini sunmalarına yönelik anlatım seansları gerçekleştirme,
- Araştırmacılar tarafından anlatım seansları ve bilgilendirme belgeleri temelinde taslak çalıştay raporunu oluşturma ve katılımcılara sunum,
- Çalıştay raporunun katılımcılar tarafından ortaklaşa düzenlenmesi ve nihai çalıştay raporunun oluşturulması adımları yer almaktadır.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen çalıştayların odakları birbirinden farklıdır. Bu noktada çalıştaylar; Ölçme-Değerlendirme Çalıştayı ve Sistem Yazılımı Tasarım Çalıştayı olarak isimlendirilmiş ve şu şekilde gerçekleştirilmiştir;

1. Aşama (Ölçme-Değerlendirme Çalıştayı):

- a. Sınav sisteminde kullanılacak muhtemel soru yapılarının ve kullanım kriterlerinin belirlenmesi
- b. Kullanılacak soru tiplerinin ortaya çıkarılması
- c. Her bir soru tipi için kullanım kriterlerinin (soru hazırlama, kullanma ve değerlendirme kriterleri) belirlenmesi

2. Aşama (Sistem Yazılımı Tasarım Çalıştayı):

- a. Sistemin yapısının nasıl olması gerektiğine yönelik analizler
- b. Sistemin genel yapısı ve işleyişi, sistemi oluşturan ekranlar ve ilişkileri
- c. Muhtemel veri tabanı yapısının tasarım önerileri

2.4. Veri Toplama Araçları ve Veri Toplama Süreci

Veri toplama sürecinde farklı veri toplama araçlarından faydalanılmıştır. Veri yapıları ve kullanım şekilleri şöyledir;

- Doküman: Alanyazında yer alan çalışmaların analizi ve çalıştaylarda uzmanlar tarafından oluşturulan dokümanlardan elde edilen veriler.
- Çalıştay Kayıtları ve Görüşmeler: Çalıştay sürecinde uzmanların bireysel veya grup olarak aktardıkları bilgileri içeren araştırmacıların notları ile sisteme yönelik öneri ve görüşlerinin kayıtları.

Veri toplama süreci çalıştaylar esnasında gerçekleştirilmiştir. Çalıştay süreçlerinde araştırmacılar katılımcıların görüşlerini, açıklamalarını ve önerilerini kayıt altına almışlardır. Ayrıca çalıştaylar esnasında katılımcıların oluşturmuş oldukları dokümanlar veya çalıştay öncesi hazırlanan bilgilendirme notları üzerinde yapmış oldukları düzenlemeler alınarak veri setine dahil edilmiştir. Çalıştaylar esnasında bu veriler anlık olarak araştırmacılar tarafından bir araya getirilmiş ve çalıştayın taslak raporları oluşturularak uzmanlara

sunulmuştur. Böylece taslak çalıştay raporu oluşturularak yeniden katılımcılara sunulmuş ve nihai görüşlerini tekrar ortaya koyarak elde edilen verilerin teyidi gerçekleştirilmiştir.

2.5. Verilerin Analizi

Nitel araştırma yöntemleri kapsamında elde edilen nitel veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde benzer veriler; belirlenen kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirilerek yorumlanmaktadır [19]. Çalıştaylar neticesinde elde edilen veriler içerik analizi ile değerlendirilmiş ve bulgular oluşturularak raporlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular araştırma soruları bağlamında raporlanarak sunulmuştur.

3. Bulgular

Bulgular araştırma soruları bağlamında ele alınarak sunulmuştur. Ayrıca her bir araştırma sorusu bir çalıştay konusu olduğu için bu anlayış tercih edilmiştir.

3.1. Mobil ve dijital bir sınav sisteminde kullanılabilir soru türleri nelerdir?

Mobil sınav sistemlerinde kullanılabilir soru tiplerinin yapısını belirlemeye yönelik gerçekleştirilen Ölçme-Değerlendirme Çalıştayına 8 alan uzmanı katılmıştır. Çalıştay sürecinde mobil cihazların yetkinlikleri dikkate alınarak gözetim altında gerçekleştirilebilecek sınavlarda kullanılabilir soru tipleri ve taksonomik olarak kullanılacakları düzeylerin neler olabileceğine ilişkin görüşleri sorulmuştur. Çalıştay öncesinde araştırmacılar tarafından alanyazın incelemesi gerçekleştirilmiş ve mobil sınavlarda kullanılabilir soru tipleri ile ilgili bir liste oluşturulmuştur. Soru tiplerinin tercihinde bireysel ve kitlesel boyutta gerçekleştirilecek sınavlar baz alındığında kullanılabilir soru tiplerinin seçimine özen gösterilmiştir. Oluşturulan listede yer alan soru tipleri şunlardır;

- **Açık uçlu sorular:** Cevabının öğrenciler tarafından kendi görüşleri çerçevesinde oluşturulabildiği sorulardır.
- **Sözlü yoklamalar:** Cevabının öğrencinin düşünme ve sözel olarak yanıtlama becerileri üzerinden verildiği sorulardır.
- **Kısa cevaplı sorular:** Cevabının birkaç kelime ve cümle ile yanıtlanabildiği sorulardır.
- **Eşleştirme maddeleri:** Cevabının eşleştirme yapılarak (sürükle bırak veya işaretleme) verilebilen sorulardır.
- **Doğru-yanlış tipi sorular:** Cevabının doğru veya yanlış seçeneklerinden biri ile verilebilecek sorulardır.
- **Çoktan seçmeli sorular:** Cevabının seçenekler arasında yer aldığı ve öğrencinin seçeneklerden birini işaretleyerek yanıtladığı sorulardır.
- **Uygulama veya anlatım isteyen sorular:** Cevabının bir uygulama sürecini video, ekran kaydı vb. araçlar kullanarak yanıtlayabildiği sorulardır.
- **Ürün geliştirmeye yönelik sorular:** Cevabının dijital araçlar kullanılarak veya uygulamalar kullanılarak ürettikleri ürünler üzerinden verilebilen sorulardır.

Çalıştay kapsamında katılımcılar listede yer alan tüm soru tiplerinin bireysel veya kitlesel olarak düşünülen sınavlarda farklı düzeylerde kullanılabilirliğini ifade etmektedirler. Özellikle uygulama veya anlatım isteyen sorular ile ürün geliştirmeye yönelik soruların daha çok bireysel sınavlarda daha etkin bir şekilde kullanılabilirliği görüşü hakimdir. Ayrıca kitlesel sınavlarda uygulama veya anlatım isteyen sorular ile ürün geliştirmeye yönelik soruların kullanımının sınav sürecini olumsuz yönde etkileyebileceği, sınav düzenini bozulabileceği yönünde görüşler bulunmaktadır. Bu duruma yönelik örnek katılımcı görüşleri şöyledir;

K8-(Uygulama ve Anlatıma Yönelik Sorular): Dijital teknolojiler ile sınavlarda öğrencilerin uygulama yapmasına veya bir süreci anlatacak şekilde içerikler üretmesi mümkündür, fakat bu tür yanıtları sınıf ortamında oluşturduklarına diğer öğrencilerin dikkatlerini dağıtabilir veya sınıf düzenini bozabilir.

K5-(Uygulama ve Anlatıma Yönelik Sorular): Bu tür sorular bireysel sınavlarda kullanılabilir. Kitlel sınavlarda böyle bir soruyu yanıtlamak mümkün olmaz.

Çalıştay kapsamında katılımcılar, soru tiplerinin yanında sorularda kullanılacak çoklu ortam öğelerinin de olabileceğini belirtmektedirler. Özellikle görsellerin, ses ve video gibi çoklu ortam öğelerinin sınav sorularına dahil edilebileceğini belirtmektedirler. Çoklu ortam öğeleri ile daha açıklayıcı soruların oluşturulabileceğini ifade etmektedirler. Ayrıca ses ve video gibi çoklu ortam öğelerinin kitlel sınavlarda kullanımında mobil cihazlara takılacak olan kulaklıklara ihtiyaç olduğunu belirterek. Sınav düzenini bozulmaması adına kulaklık kullanımının etkin bir çözüm yolu oluşturabileceği görüşünde birleşmektedirler. Çalıştay sürecinde soru tiplerinin kullanımına yönelik görüşlerini belirten örnek katılımcı ifadeleri şöyledir;

K4-(Açıkçulu Sorular): Hem sınıfta hem de online sınavlarda kullanılmasının uygun olduğunu düşünüyorum. Sözel içerikli derslerde kullanılabilir.

K2-(Sözlü Yoklamalar): ... Öğrenciler mikrofon aracılığıyla cevaplarını iletebilirler ...

K3-(Eşleştirme Maddeleri): Çevrimiçi sınavlarda kullanılmasının uygun olduğunu düşünüyorum. Dijital ortamda sürükle-bırak yapabilmek gibi imkanların olması bu soru tipini uygulanabilir yapmaktadır.

K4-(Uygulama veya Anlatıma Yönelik Sorular): Çevrimiçi sınavlarda kullanılmasının uygun olduğunu düşünüyorum. Cevaba yönelik fotoğraf veya video yüklemek zaten dijital ortamda yapılan bir sınavın öğrenciye sağlayacağı en büyük avantajdır.

K1(Ürün Geliştirmeye Yönelik Sorular): Öğrencinin bir video ile anlatması isteniyorsa bu üst seviye bilgiler ölçmek için olmalıdır. Ve sadece online olarak kullanılması daha doğrudur.

Çalıştay kapsamında mobil sınavlarda kullanılacak soru tiplerinin bilişsel ve psikomotor beceriler özelinde hangi taksonomik düzeylerde kullanılabilmesine yönelik katılımcıların görüşleri alınmıştır. Uzmanların görüşlerine yönelik frekans değerleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Soru tipleri tercihleri frekans tablosu

Alan	Basamak	Soru Tipleri							
		Açık Uçlu	Sözlü	Kısa Cevap	Eşleştirme	Doğru Yanlış	Çoktan Seçmeli	Uygulama veya Anlatım	Ürün Geliştirme
Bilişsel	Bilgi	7	8	8	8	8	8	4	4
	Kavrama	6	7	6	7	5	7	5	4
	Uygulama	4	5	2	2	2	3	8	7
	Analiz	8	7	2	3	2	3	7	8
	Sentez	7	5	3	2	3	3	7	8
	Değerlendirme	7	5	2	4	2	3	5	7
Psikomotor	Algılama	6	6	5	7	7	7	4	4
	Kurulma	2	5	4	-	2	3	4	4
	Kılavuzluk Yapma	-	4	2	-	2	-	7	5
	Mekanikleşme	1	2	2	1	2	2	6	7
	Beceri Haline Getirme	4	2	-	2	-	-	7	7
	Duruma Uyarılama	3	2	-	-	-	-	6	7
	Yaratma	3	4	-	-	-	-	7	7
Uygulama Şekli	Online	7	6	6	6	6	6	7	8
	Gözetim altında	8	7	6	7	7	8	4	5

Çalıştay kapsamında katılımcılar mobil dijital sınav ortamlarında bilişsel ve psikomotor becerilerin dijital teknolojiler ve çoklu ortam öğelerinin birlikte kullanımı ile ölçülebileceğini ifade etmektedirler. Özellikle kitlesel yapıdaki sınavların yanında bireysel olarak gerçekleştirilecek dijital sınavlarda üst düzey yetkinliklerin ölçülebileceğine yönelik katılımcı görüşleri yer almaktadır. Gerekli yazılımların geliştirilmesi, uygun algoritmaların belirlenmesi ve yapay zekâ araçlarının ölçme değerlendirme sürecine dahil edilmesiyle birlikte geniş bir yelpazede değerlendirme yapılabileceği görüşü genel kanı olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca çalıştay kapsamında belirlenen soru türlerinin hem çevrimiçi ortamlarda hem de özelleştirilmiş gözetim altındaki dijital sınavlarda benzer şekilde kullanılacağı katılımcıların soruların uygulama şekli tercihlerinden anlaşılabilir. Mobil dijital sınavlarda kullanılacak soru yapılarına yönelik örnek katılımcı görüşleri şöyledir;

K7-(Bilişsel alan): *Bilişsel alana yönelik olarak çalıştayda konuştuğumuz soru tiplerinin kullanımının mümkün olduğunu düşünüyorum. Ayrıca uygulama ve ürün geliştirmeye yönelik birden fazla bilişsel alan becerisinin bir arada kullanılacağı sorular için dijital sınavların çok daha fazla alternatif sunacak bir yapıda olabileceğini öngörmekteyim. Yani çizim araçları, özel yanıtlama yazılımları gibi hazırlanan programlar ile bir veya birden fazla basamakta değerlendirme daha kaliteli bir şekilde gerçekleştirilebilir.*

K2-(Psikomotor alan): *Psikomotor beceriler öğrencilerin yetkinliklerini göstermeleri odağındadır. Bu tür becerileri göstermek için dijital sınavlar bazı noktalarda uygulama sınavlarına yaklaşabilecek özelliklere sahip olabilirler. Her alan ve beceri için bunu söylemek mümkün olmasa bile özellikle bilişim teknolojileri temelli yetkinlikleri ölçülmesinde kağıt kalem sınavlardan çok daha fazla etkin kullanılabilir.*

Bilişsel alan kapsamındaki tüm basamaklarda mobil bir dijital sınav sistemi ile ölçme – değerlendirme yapılabileceğine yönelik katılımcı görüşleri mevcuttur. Bununla birlikte açık uçlu, sözlü, kısa cevap, eşleştirme, doğru yanlış ve çoktan seçmeli soruların genel olarak bilişsel alanın tüm basamaklarında kullanılacağı katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Bununla birlikte uygulama veya anlatım ile ürün geliştirmeye yönelik soruların bilişsel alanın üst kademelerindeki basamaklar için daha uygun olabileceği görüşü ön plana çıkmaktadır. Bilişsel alan açısından gerçekleştirilecek dijital sınavlarda kullanılacak soru tiplerine yönelik örnek katılımcı görüşleri şöyledir;

K1-: *Bence kâğıt kalem sınavlarda da rahatlıkla kullanılacak olan sorular bilişsel alanın tamamında ölçme değerlendirmede kullanılabilir.*

K7-: *Uygulamaya ya da dijital ürün geliştirmeye yönelik sorular bilişsel alanın analiz, sentez gibi basamaklarında yer alan becerileri ölçmede etkin bir şekilde kullanılabilir. Özellikle bu soruları yanıtlamak için gerekli becerileri gösterebilecekleri sınav yazılımları ile dijital sınavlar desteklenir ise daha iyi sonuçlar alınabilir.*

Psikomotor alan kapsamındaki becerilerin değerlendirilmesinde de dijital sınavların kullanılacağı bazı katılımcılar tarafından düşünülmektedir. Bununla birlikte özellikle öğrencilerin dijital yetkinliklerini değerlendirme noktasındaki psikomotor beceriler açısından dijital sınavların kullanılacağı ifade edilirken bazı psikomotor beceriler açısından dijital sınavların yeterli olmayacağı görüşü ifade edilmektedir. Psikomotor alan açısından gerçekleştirilecek dijital sınavlarda kullanılacak soru tiplerine yönelik örnek katılımcı görüşleri şöyledir;

K7-: *Psikomotor alan açısından dijital sınavlar tam kullanışlı olmayabilir. Bilgisayar alanındaki yetenekler için dijital sınavlar tercih edilebilir fakat gerçek hayatta uygulanması gereken beceriler için dijital sınavlar kullanışlı olmayacaktır.*

K2-: *Uygulama, anlatım veya ürün geliştirmeye yönelik sorular bence psikomotor becerilerin ölçülmesinde kullanılabilir. Bu noktada hem yazılımsal olarak bu becerileri gösterebileceği ortamlar geliştirilerek dijital sınavlar yapılar hem de uygun bir ortamda gösterdikleri becerilerin görüntüleri değerlendirilerek psikomotor beceriler ölçülebilir. Örneğin, yapmış oldukları bir işin videosunun yapay zekâ tarafından değerlendirilerek puanlanması ile psikomotor beceriler dijital olarak değerlendirilebilir.*

3.2. Mobil ve dijital bir sınav sisteminin yazılımsal yapısı nasıl olmalıdır?

Ortam bağımsız sınav sisteminin yapısının belirlenmesine yönelik olarak gerçekleştirilen Sistem Yazılım Tasarımı Çalıştayına 6 alan uzmanı katılmıştır. Çalıştay sürecinde mobil bir sınav sisteminin yazılım

altyapısına yönelik uzmanların ekran tasarımı ve veri tabanı yapıları hakkındaki görüşleri belirlenmiştir. Çalıştaylar öncesinde uzmanlara bir sınav sisteminde hangi ekranların bulunması ve bu ekranlara bilgi sağlayacak veri tabanı yapısının temel özelliklerinin neler olması gerektiğine yönelik sorular yöneltilmiştir. Çalıştay neticesinde mobil dijital bir sınav sisteminin yazılımsal ve donanımsal bileşenlerden meydana gelmesinin gerekliliği ortaya koyulmuştur. Uzmanlar, sistem yapısına yönelik bileşenleri temel yapılar ve barındırması gereken işlevler bağlamında değerlendirmişlerdir. Elde edilen bulguların analizi neticesinde ortaya çıkarılan yapı şöyledir;

3.2.1. Yazılımsal ve Donanımsal Bileşenler

Yazılımsal bileşenler; mobil dijital sınav sisteminin işlevsel bir şekilde organize edilebilmesi için kategorik bir yapıda ele alınmıştır. Bu yapının temelinde sınav organizasyonunu oluşturma ve süreci gerçekleştirme boyutlarına odaklanılmıştır. Sınav öncesindeki hazırlıkların gerçekleştirildiği süreç ekranları **organizasyonel yapı modülleri**, sınavın gerçekleştirilmesi için gereken ekranlar ise **sınav modülleri** olarak isimlendirilmiştir. Bu bileşenlerin bazıları yerel sunucular üzerinden yayınlanan web sayfaları iken bazıları da mobil cihazlar üzerinde çalışan uygulama yazılımları olması gerektiği görüşü ortaya çıkmıştır. Bu noktada süreçte kullanılması gereken donanımsal bileşenlerin özellikleri katılımcılar tarafından belirtilmiştir. Katılımcıların ortak görüşüyle bileşenlerin isimleri ve dijital sınav sistemindeki kullanım amaçları araştırmacılar tarafından çalıştay ortamında kayıt altına alınmış ve onaylarına sunulmuştur. Süreç neticesinde ortaya çıkan yazılımsal ve donanımsal bileşenlerin açıklamaları şöyledir;

I-Organizasyonel Yapı Modülleri

Sınavın hazırlık sürecinde kullanılması gereken muhtemel ekranların tamamı organizasyonel yapı modülleri olarak ifade edilmiştir. Organizasyonel yapı modülleri mobil dijital bir sınavın hazırlanması sürecinde ihtiyaç duyulan ekranların tamamını kapsamaktadır. Organizasyonel yapı bileşenleri odağındaki ekranlar şöyledir;

Sınav bilgileri ekranı: Sınavın tanımlanmasına yönelik bilgilerin organize edildiği ekranlardır. Bu ekrandan sınavın tanımlanmasının yapılmasına yönelik bilgiler girilmekte ve sınav sürecindeki dinamik ekranlarda tanımlama bilgileri kullanılabilir. Süre, oturum zamanları, tarih, sınav adı vb. bilgiler yer almalıdır.

Öğrenci bilgileri ekranı: Öğrencinin kişisel bilgileriyle program ve ders bilgilerini görüntülemekte kullanılan ekranlardır. Öğrencilerin öğrenim sürecindeki durumunu gösteren bilgiler yer almalıdır.

Sınav tercih ekranı: Öğrencilerin ve görevlilerin sınav merkezi ve görev tercihlerini gerçekleştirdiği ekranlardır. Sınav sürecine dahil olan öğrencilerin ve görevlilerin sınav yeri ve görev tercihlerine yönelik bilgiler bu ekranlar vasıtasıyla alınmalıdır.

Bina bilgileri ekranı: Bina ve salonlarının yapısına yönelik bilgilerin yer aldığı ekrandır. Salon sayısı, salonların kapasiteleri, salonların yerleşim düzenleri ve salonun sağladığı imkanlar gibi bilgiler bu ekranda yer almalıdır.

Oturum tanımlama ekranı: Sınavlardaki oturumların yapılarının organize edildiği ekrandır. Oturumlardaki derslerin ve ilgili derslere ait soru seçimleri bu ekran üzerinden gerçekleştirilmelidir.

Öğrenci atama ekranı: Öğrencilerin ve görevlilerin sınav salonlarına atanmalarına yönelik süreçlerin gerçekleştirildiği ekrandır. Tanımlanan sınava göre, sınava girecek öğrenci sayılarını dikkate alarak öğrencilerin il, bina ve salon atamaları bu ekrandan yapılmalıdır. Ayrıca ilgili ekran özel durumu (görme, işitme, bedensel engel, kaza vb. durumlar) olan öğrencilere yönelik durumlarının göz önünde bulundurulduğu bir yapıya sahip olmalıdır.

Görevli atama ekranı: Öğrenci atamaları ile oluşan bina ve salon düzenine göre, bina ve salonlarda sınavı yürütecek olan görevlilerin atamalarının yapılabileceği bir ekrandır. Sınav görevi tercih eden kişiler arasından uygun görevlere atama işlemini gerçekleştirecek yapıda olmalıdır.

Görevli bilgi ekranı: Sınavda görev yapabilecek kişilerin bilgilerinin yer aldığı, yeni görevli kayıtlarının yapılabildiği, görevlilerin kişisel ve kurumsal tanımlama bilgilerinin yer aldığı ekrandır.

Soru bilgileri ekranı: Dersler, kitapçıklar ve derslerin sınav sorularına yönelik bilgilerin yer aldığı ekrandır. Soru yazma, düzenleme, denetleme ve soru havuzu oluşturmaya yönelik süreçlerin gerçekleştirilebildiği bir yapıda olmalıdır. Soruların zorluk dereceleri, madde güçlük indeksleri gibi sınıflandırmaya yardımcı olacak bilgilerin de tanımlanabilmesi gerekmektedir.

Ders bilgileri ekranı: Derslerin özelliklerini gösteren bilgilerin yer aldığı ekrandır. Konular, kazanım düzeyleri ve başarı kriterleri gibi bilgilerin bu ekranda yer almalı ve organize edilebilmelidir.

Sonuç bilgileri ekranı: Sınav sonuçlarını gösteren bilgilerin yer aldığı ekrandır. Öğrencilere bireysel olarak sonuçların sunumu, ders, bölüm ve sınav düzeyindeki başarı istatistiklerini gösterimine yönelik bilgilerin görüntülenmesine imkân vermelidir.

Sınav merkezi ekranı: Sınav merkezlerindeki süreçleri yürütmek için organize edilmiş ekrandır. Sınav temelinde bina seçimi, görevli seçimi vb. gibi sınav merkezinde yürütülen süreçlerin organize edilmesine yönelik süreçler işletilebilmelidir.

Ödeme bilgileri ekranı: Gerçekleştirilen sınava göre, sınav merkezi ve görevlilere yönelik ödeme hesaplamalarının yapıldığı ve ödeme emirlerinin çıkarılabileceği bir yapıda olmalıdır.

Yardım ekranı: Sınava yönelik yardım dokümanlarının bulunduğu ve sınavlara yönelik kuralların tanıtımına imkân sağlamalıdır.

Test oluşturma ekranı: Sınavın gerçekleştirilmesi için öğrencilerin alacakları testleri oluşturan ve mobil sınav sisteminde kullanılabilir formatta çıktılar sunabilecek bir yapıda olmalıdır.

Ödeme ekranı: Sınav görevlilerinin ödeme bilgilerini ve tutarlarını belirlemeye imkân sağlamalıdır.

II-Sınav Modülleri

Sınav esnasında kullanılacak olan yazılımsal öğelerin tamamıdır. Dijital bir sınavın gerçekleştirilmesi için sürecin yürütülmesinde kullanılacak yazılımlar ve görevleri tanımlanmıştır. Sınav modülleri odağındaki yazılımsal bileşenler şöyledir;

Bina yönetici yazılımı: Sınavın gerçekleştirildiği binadaki yönetim süreçlerini organize eden, görevli yoklamalarını alan, tutanakları hazırlamaya imkân sunan bir modül olmalıdır.

Salon görevlileri yazılımı: Salon başkanlarının, öğrencilerin yoklamalarını aldığı, sınav sürecini yönettiği, bireysel iptal gibi sınav yönetimine yönelik işlemleri gerçekleştirebildiği bir modül olmalıdır.

Öğrenci yazılımı: Öğrencilerin, kendilerine ait sınav sorularını gördüğü, soruları yanıtladığı ve sınavları tamamladığı bir modül olmalıdır.

III-Donanımsal Bileşenler

Sınav sisteminin yürütülmesi için gereken donanım bileşenlerini tanımlamaktadır. Mobil bir dijital sınav sistemi için gerekli olan donanımsal bileşenleri ve bu bileşenlerin kullanım amaçları tanımlanmıştır. Donanımsal bileşenler odağındaki sistem öğeleri şöyledir;

Sunucu Bilgisayarlar: Sınav hazırlık ve yürütme süreçlerindeki ekranların çalışabilir olması için gerekli yazılımsal özellikleri destekleyen, kapasite ve iletişim becerileri noktasında yeterli olan bilgisayarlardır.

Depolama Ortamları: Sınavın yürütülmesi için gerekli olan tüm bilgilerin yer aldığı ve yedeklendiği fiziki veya sanal yapıdaki depolama alanlarıdır.

Mobil Cihazlar: Sınav sürecinde soruların yanıtlanması, salon ve bina işlerinin yürütülmesi için kullanılan tablet bilgisayarlardır. Gözetim altındaki sınıflarda dijital sınav gerçekleştirilirken sadece sınav yapmakta kullanılabilecek özelleştirilmiş tablet bilgisayarların kullanılması gerektiği ifade edilmiştir. Donanımsal bileşenlere yönelik örnek katılımcı görüşü şöyledir;

K4-: Dijital sınav sistemin özünde bir web platformu ile çalışan sistemdir. Bunun için mobil bir web platformu için gerekli olan web sunucusu, depolama ortamı ve mobil cihaz ve yazılımlara yönelik tasarlanmalıdır.

K10- Yazılımda çoklu ortam unsurlarının ve modelleme süreçlerini çalıştırılabilmesi için sunucularda uygun kütüphanelerin eklenmesi göz ardı edilmemelidir.

3.2.2. Veri Tabanı Yapısı

Sistem Yazılım Tasarım Çalıştayı neticesinde, veri tabanı yapısına yönelik olarak katılımcılar çeşitli görüşler ifade etmişlerdir. Katılımcılar veri tabanı yapısının ilişkisel bir formda olması gerektiğini belirtmektedirler. Ayrıca sınav süreçlerinde kullanılacak ekranların bilgi ihtiyacını karşılayacak şekilde bir yapının oluşturulması gerekliliğine de vurgu yapmaktadırlar. Çalıştay sonucunda, mobil sınav sisteminin hazırlık aşamasında web ortamlarının bilgi ihtiyacını karşılamak ve süreçleri organize etmek için kullanılacak veri tabanında bulunması gereken tablolar belirlenmiştir. Veri tabanı yapısı organizasyonel yapı modülleri ve sınav modülleri odağında ayrı ayrı ele alınmıştır. Çalıştay neticesinde organizasyonel yapı modülleri için 16 veri tabanı tablosuna ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkarılmıştır. Sınav sisteminin sağlıklı bir şekilde çalışabilmesi için gerekli olan tabloların isimleri şu şekilde listelenmiştir (Tablo 3);

Tablo 3. Organizasyonel yapı modülleri için veritabanı tablolarının isimleri

Organizasyonel yapı modülleri			
Tablo İsimleri			
Sınav Bilgi	Salon Bilgileri	Görevli Atama	Sonuç
Öğrenci Bilgi	Oturum Özellikleri	Soru	Sonuç Analiz
Sınav Tercihleri	Öğrenci Atama	Ders	Sınav Merkezi
Bina Bilgileri	Görevli Bilgileri	Sınav Soruları Atama	Ödeme İşlemleri

Organizasyonel yapı modülleri ile belirlenen veritabanı tablolarının ilişkileri çalıştay kapsamında belirlenmiştir. Organizasyonel yapı modülleri için gerekli ekranlar, veri tabanı tablolarının eşleştirmeleri ve kullanım gerekçeleri Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4. Organizasyonel yapı modülleri ve veri tabanı tablo eşleştirmeleri

Ekran Adı	Tablo Adı	Kullanım gerekçesi
Sınav bilgileri ekranı	Sınav bilgi	Sınavın tanımlama bilgilerinin tutulması
Öğrenci bilgileri ekranı	Öğrenci Bilgi	Öğrenci tanımlama bilgilerinin tutulması
Sınav tercih ekranı	Sınav Tercihleri	Öğrenci sınav tercihlerinin tutulması
Bina bilgileri ekranı	Bina Bilgileri	Bina ve salon bilgilerinin tutulması
Oturum tanımlama ekranı	Oturum Özellikleri	Sınav oturum bilgilerinin tutulması
Öğrenci atama ekranı	Öğrenci Atama	Sınav yeri tercihlerine göre öğrencilerin bina ve sınav salonlarına atama bilgilerinin tutulması
Görevli atama ekranı	Görevli Atama	Sınav yeri tercihlerine göre görevlilerin bina ve sınav salonlarına atama bilgilerinin tutulması
Görevli bilgi ekranı	Görevli Bilgi	Görevli bilgilerinin tutulması
Soru bilgileri ekranı	Soru	Soru bilgilerinin tutulması
Ders bilgileri ekranı	Ders	Ders bilgilerinin tutulması
Sonuç bilgileri ekranı	Sonuç / Sonuç Analiz	Sınav sonucu öğrenci yanıtlarının ve puanlarının tutulması
Sınav merkezi ekranı	Sınav Merkezi	Sınav merkezi bilgilerinin tutulması
Yardım ekranı	Statik Web Sayfası	Genel bilgilendirme ifadelerinin web sayfaları
Test oluşturma ekranı	Sınav Soruları Atama	Soru ve ders eşleştirme bilgilerinin tutulması
Ödeme ekranı	Ödeme İşlemleri	Görevli ödeme bilgilerinin tutulması

Organizasyonel yapı modüllerinin her biri için genel olarak bir tablo tercihi yapıldığı görülmektedir. Bununla birlikte sınav sonuçlarının değerlendirilmesi ve analizi için ayrı tablolar düşünülerek bu tablolar sonuç bilgileri ekranı ile bağlantı olarak çalışması gerektiği görüşü ortaya çıkmıştır.

Sınav esnasında mobil cihazlar tarafından kullanılacak olan veri tabanının içerisinde bulunması gereken tablolar çalıştayda katılımcılar tarafından belirlenmiştir. Sınav modülleri bağlamında oluşturulan tablolar katılımcılar tarafından modül temelli kategorize edilerek oluşturulduğu görülmüştür. Mobil uygulamaların kullanılması için belirlenen tablolar aşağıdaki gibi listelenmiştir (Tablo 5);

Tablo 5. Sınav Modülleri ve İlişkili Veritabanı Tabloları

Sınav modülleri		
Bina Yönetici Yazılımı	Salon Görevlileri Yazılımı	Öğrenci Yazılımı
Bina Bilgileri	Salon Öğrenci	Salon Öğrenci
Salon Bilgileri	Öğrenci Ders	Test
Salon Öğrenci	Öğrenci Yoklaması	Yanıt
Bina Görevli	Bireysel Tutanak	Sınav Hareketleri Gözlem
Öğrenci Ders	Sınav Bilgileri	
Görev Değişimi ve İptali		
Sınav Tutanakları		

3.2.3. Yazılımsal Özellikler

Katılımcılar, mobil sınav sisteminin yazılımsal yapısının iki temel unsur üzerinde kurgulanabileceğini ifade etmektedirler. Bu unsurlardan ilki, sınav hazırlık sürecinde çeşitli bilgilerin oluşturulduğu ve işlendiği web ortamlarıdır. Bu ortamlar için farklı programlama dillerinin bulunduğu, bu diller arasında bir öncelik belirlemeye gerek olmadığı şeklindedir. İkinci olarak sınav süreçlerinin yürütülmesi esnasında kullanılacak olan mobil cihazların üzerinde çalışacak mobil uygulamaların üretilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Mobil uygulamalar noktasında katılımcılar, farklı işletim sistemlerinde çalışmak için uyumlu bir formata getirilmiş yazılımların hazırlanmasının önemli olduğu noktasında hemfikirdirler. Bu noktada IOS, Android vb. işletim sistemleri tarafından desteklenecek mobil uygulamalarının tasarımının cihaz bağımlılığını ortadan kaldıracağı yönünde görüş beyan etmektedirler. Ayrıca, iletişim süreçlerinin sağlıklı yürütülmesi ve güvenlik tehditlerini ortadan kaldırma noktasında cihazlar arasındaki iletişim süreçlerinde kriptolama algoritmalarının kullanımının gerekli olduğu ifade edilmektedir. Yazılımsal özelliklere yönelik örnek katılımcı görüşleri şöyledir;

K7-: Dijital sınavların mobil olarak yürütülebilmesi için tablet bilgisayar gibi donanımlara ihtiyaç duyulacaktır. Bu cihazların yetkinlikleri dikkate alındığında sadece sınav yapılabilecek şekilde özellikleri kısıtlanmalı ve sınava özel yazılımlar tasarlanmalıdır.

K9-: Mobil cihazların üzerinde sadece dijital sınav yazılımları çalışmalıdır.

K4-: Sınav hazırlıkları yapıldıktan sonra sınavın yapılması için yazılımsal güvenliğe önem verilmelidir. Özellikler veri aktarım süreçlerinde kriptolu iletişim gibi güvenlik tedbirleri düşünülmelidir.

K2-: Web tasarımının hangi platformlar üzerinden yapıldığından ziyade güvenilir ve korumalı web ortamları oluşturularak sınav hazırlığının gerçekleştirilmesi gerekir.

4. Sonuç ve Tartışma

Araştırma kapsamında katılımcı görüşleri üzerinden gözetim altındaki sınavlarda kullanılabilecek mobil bir sınav sisteminin yapısının nasıl olması gerektiğine ve bu sistemde kullanılabilecek soru türlerine yönelik bir yapı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda yazılım bileşenleri ve sınavlarda kullanılacak soru tipleri üzerine odaklanan çalıştaylar düzenlenmiştir. Çalıştaylara uzaktan eğitim sürecinde ölçme değerlendirme konusunda uzman 10 akademisyen katılmıştır.

Mobil sınav sistemlerinde geleneksel kâğıt-kalem sınavlarına kıyasla alternatif soru türlerinin daha kolay bir şekilde ölçme değerlendirme sürecine taşınabileceği ortaya çıkarılmıştır. Bu kapsamda mobil sınav sistemlerinde açık uçlu, sözlü yoklama, kısa cevaplı, eşleştirme, doğru-yanlış, çoktan seçmeli, uygulama veya anlatım isteyen ve ürün geliştirmeye yönelik soruların kullanılabilirliği belirlenmiştir. Bu sonuçlar alanyazındaki Shan ve ark. [24] ile Rabiee ve ark. [25]'nin çalışmaları ile benzerlik göstermektedir. Bu durum dijital ortamlarda geliştirilen sınav sistemlerinin kâğıt kalem sınavların sunmuş olduğu imkanları karşılamasından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca ölçme değerlendirme süreçlerinde kullanılan soruların birbirlerine göre çeşitli avantaj ve dezavantajları bulunduğu için daha etkin bir ölçme değerlendirmede soru türü çeşitliliğinin önemli olduğunu düşündüklerinden kaynaklanıyor olabilir. Benzer şekilde sınavlarda farklı madde kullanımlarının avantaj oluşturma için kullanıldığı [26] tarafından ifade edilmektedir.

Dijital sınavlarda çoklu ortam öğelerinin soru içeriklerinde kullanılabilirliği görüşü ortaya çıkmıştır. Bu durum dijital ortamlarda rahatlıkla çoklu ortam öğelerinin kullanılabilirliğinden ve çoklu ortam öğelerinin soru metinleri veya yanıtlarda görüntülenebileceğinden kaynaklanıyor olabilir. Bu anlayışa benzer olarak [27], çevrimiçi sınavlarda çoklu ortam öğelerinin kullanılabilirliğini ifade etmektedirler. Ayrıca dijital sınavların bireysel veya kitlesel yapılabilmeye ihtimallerinden dolayı çoklu ortam öğelerini içeren soruların veya uygulama temelli olarak psikomotor becerilerin sunulabilirliği ölçme değerlendirme işlemlerinin rahatlıkla yapılabileceği anlayışının ortaya çıktığı ifade edilebilir. Benzer bir şekilde [28], çoklu ortam öğeleri ile öğrencilerin akademik başarılarının değerlendirilebileceğini ve problem çözme becerilerinin etkili bir şekilde ölçülebileceğini ifade etmektedirler.

Bilişsel ve psikomotor alanlardaki taksonomik düzeyler bağlamında soru tiplerinin nasıl kullanılabilirliğine yönelik olarak katılımcılar geleneksel kâğıt-kalem sınavlarda kullanılan soru tiplerinin yanında dijital ortamların imkanları ile gerçekleştirilebilecek 2 farklı soru tipinin daha sınavlara eklenebileceği görüşünü ortaya koymuşlardır. Bu soru tipleri uygulama veya anlatıma yönelik sorular ve ürün geliştirmeye yönelik sorulardır. Öğrencilerin dijital teknolojiler, araçlar veya ortamlar kullanarak yanıtlayabilecekleri bu soru türleri dijital mobil sınav sistemleri için kullanılabilir olabileceği ile bilişsel ve psikomotor alanların tüm taksonomik düzeyleri için bu tür soruların kullanılabilirliği görüşü ortaya çıkmıştır. Bu durum uygulama veya anlatıma yönelik sorular ile ürün geliştirmeye yönelik soruların öğrencilerin performanslarını daha etkin bir şekilde gösterebilmelerine imkân tanınmasına yol açacak özelliklerinin oluşundan ve öğrenmeleri ile ilişkilendirilebileceği anlayışından kaynaklanıyor olabilir. Mayer [29] öğrencilerin karışık neden-sonuç ilişkisine dayalı sistemleri anlamlandırmalarında ve eğitim süreçlerinin daha etkili yürütülmesi için çoklu ortam nesnelere faydalanılması gerektiğini belirtmiştir. Böylece öğrencilerin ders esnasında kullanmış oldukları çoklu ortam içerikleriyle sınav sorusu arasında bağlantı kurması ve özellikle neden-sonuç sistemlerine yönelik soruları anlamlandırması kolaylaşacaktır [30].

Çalışma sonuçlarına göre; mobil bir sınav sisteminin yazılımsal ve donanımsal bileşenler temelinde oluşturulması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Yazılımsal bileşenlerin sınav hazırlık sürecine (organizasyonel yapı) ve sınav uygulama sürecine yönelik (sınav modülleri) olarak iki ana kategoride ele alınması gerektiği üzerine odaklanılmıştır. Organizasyonel yapıyı oluşturan sistemlerin web ortamında çalışabilecek bir yapıda olması gerektiği belirtilmiştir. Bu durum özellikle kitlesel yapıya hitap eden sınavlar için birçok kişinin farklı görevler ile (öğretmen, sınav merkez yöneticisi, salon başkanı, gözetmen vb. gibi) sistemi kullanma ihtiyacından kaynaklandığı ifade edilebilir. Ayrıca sınav hazırlık ve uygulama süreçlerini farklı işleyişlere ve uygulama zaman aralıklarına ihtiyaç duyduklarından kaynaklanıyor olabilir.

Organizasyonel yapı modülleri, sınavın hazırlık aşamasındaki tüm bilgi işlemsel süreçleri gerçekleştirecek yapıları tanımlamaktadır. Bu yapılar üzerindeki alanların çeşitliliği sistemi oluşturacak uzmanların ve kurumun bilgi ihtiyacına göre farklılıklar gösterebileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte sağlıklı bir sistem için kullanım amaçlarına göre çeşitli ekranların bulunması gerektiği ve bu ekranların gerçekleştireceği görevler çalışma kapsamında tanımlanmıştır. Opsiyonel yapı modülleri işlevlerine göre el alındıklarında 6 temel işlev (Sınav tanımlama, Atama, Test oluşturma, Sonuç, Bilgilendirme, Ödeme) üzerine odaklandıkları görülmektedir. Ortaya çıkarılan organizasyonel yapı bileşenleri, ilişkili tabloları ve odaklandıkları işlevler şöyledir (Tablo 6);

Tablo 6. Organizasyonel Yapı modüllerinin İşlevsel Sınıflandırılması

İşlev	Ekran Adı	İlişkili Tablo
Sınav Tanımlama	Sınav bilgileri ekranı	Sınav bilgi
Sınav Tanımlama	Öğrenci bilgileri ekranı	Öğrenci Bilgi
Sınav Tanımlama	Bina bilgileri ekranı	Bina Bilgileri
Sınav Tanımlama	Oturum tanımlama ekranı	Oturum Özellikleri
Sınav Tanımlama	Görevli bilgi ekranı	Görevli Bilgi
Sınav Tanımlama	Sınav merkezi ekranı	Sınav Merkezi
Atama	Öğrenci atama ekranı	Öğrenci Atama
Atama	Görevli atama ekranı	Görevli Atama
Atama	Sınav tercih ekranı	Sınav Tercihleri
Test Oluşturma	Soru bilgileri ekranı	Soru
Test Oluşturma	Ders bilgileri ekranı	Ders
Test Oluşturma	Test oluşturma ekranı	Sınav Soruları Atama
Sonuç	Sonuç bilgileri ekranı	Sonuç / Sonuç Analiz
Bilgilendirme	Yardım ekranı	Statik Web Sayfası
Ödeme	Ödeme ekranı	Ödeme İşlemleri

Sınavın gerçekleştirildiği esnadaki yazılımsal öğeler ise sınav modülleri olarak tanımlanmıştır. Bu kapsamda sınavın gerçekleştirileceği bina özelinde yürütülen temel görevlere yönelik mobil cihazlar üzerinde çalışacak yazılımların yapıları üzerinde durulmuştur. Mobil ortamlar üzerinde çalışacak yazılımların tasarlanması gerekliliği ortaya çıkarılmıştır. Bu kapsamda geliştirilecek mobil yazılım veya yazılımların bina yönetimi, salon yönetimi, öğrenci yönetimi ve sınav yönetimi odağında olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda ortaya çıkarılan sınav modülleri şöyledir;

- Bina yönetici yazılımı
- Salon görevlileri yazılımı
- Öğrenci yazılımı

Çalışma kapsamında mobil sınav sisteminin çalıştırılması için çeşitli donanımsal öğelerin kullanılması gerektiği ortaya çıkarılmıştır. Bu noktada web ortamlarını çalıştırmak ve hazırlık sürecini gerçekleştirmek için sunucu bilgisayarlara gerek duyulduğu ortaya koyulmuştur. Girilen ve üretilen bilgilerin saklanması ve yedeklenmesine yönelik olarak fiziki ve bulut temelli depolama ortamlarının kullanımının gerekliliği belirtilmiştir. Ayrıca sınavın yürütülmesi için sadece sınav için kullanılacak şekilde özelleştirilmiş tablet bilgisayarların kullanımının gerekliliği vurgulanmıştır. Bu durum dijital sınav esnasında gözetim aktivitesi gerçekleştirse bile tablet bilgisayarların tüm yetkinlikleri açık olduğunda sınav güvenliğini tehlikeye atma, dijital kopya girişimlerine ortam oluşturma ihtimali olmasından kaynaklanıyor olabilir. Benzer şekilde Topuz [31], online sınavlarda sınav öncesi ve sınav esnasında birçok farklı yolla kopya çekme ihtimalinin olduğunu ve bunları engellemek için çeşitli stratejilerin kullanılması gerektiğini ifade etmektedir.

Mobil dijital bir sınav sisteminin bilgi üretimi ve yönetimi noktasında ilişkisel bir veri tabanı yapısının kullanımının önemli olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte sistemde kullanılacak yazılımların geliştirileceği dillerden ziyade işleyiş süreçlerini organize etmedeki yetkinliklerinin ve güvenlik düzeylerinin önemine vurgu yapılmıştır. Veri tabanı yapısının ilişkisel bir yapıda hazırlanması gerektiği ve iletişim sürecini güvenli hale getirecek yapılara sahip olması gerekliliği vurgulanmıştır. Ayrıca sınav modülleri için oluşturulan tabloların bazılarının ortak olduğu ve her üç yazılım içinde veri sağlayacak şekilde kullanılması gerektiği

anlaşılmaktadır. Bu durum sınav uygulama sürecinin bina, salon ve öğrenci boyutunda farklılaşsa bile öğrenci ve salon odağında ortak verilere ihtiyaç duyduğundan kaynaklanıyor olabilir.

Mobil dijital bir sınav sisteminin yazılımlarının işletim sistemi kısıtına takılmayacak şekilde üretilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum sisteme dahil edilecek cihaz türünü ve bu cihazlarda yer alan işletim sistemlerinin dijital sınavlarda problem oluşturmasını engellemek amacıyla kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca cihazlar ve ortamlar arasındaki veri iletişimde güvenlik tedbirlerinin alınması gerektiği anlayışı da ortaya çıkmaktadır. Bu durum erişime kapalı bir sınav sistemi oluşturulsa dahi sınav hazırlık veya uygulama sürecinde yetkisiz erişim girişimlerinin olabileceği ihtimalinden kaynaklanıyor olabilir.

Bu çalışma gözetim altında mobil sınav yapabilecek bir sistemin temel bileşenlerine odaklanmaktadır. Gelecek çalışmalarda bu çalışmanın önerdiği bileşenler üzerine kurgulanmış sistemlerin denemeleri gerçekleştirilebilir. Ayrıca öğrenci ve sınav gerçekleştircilerinin bakış açılarına odaklanan uygulamalı çalışmalar gerçekleştirilebilir.

Yazar Katkı Oranı

Tüm yazarlar makalenin tüm bölümlerine katkı sağlamıştır. Tüm yazarlar makalenin yayınlanan versiyonunu okumuş ve kabul etmiştir.

Destek ve Teşekkür

Bu araştırma Atatürk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince (SAB-2021-9322) numaralı proje tarafından desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

Kaynakça

- [1] L. Kirtman, "Online versus in-class courses: An examination of differences in learning outcomes," *Issues in Teacher Education*, vol. 18, no. 2, pp. 103-116, 2009.
- [2] G. Afacan Adanır, R. İsmailova, A. Omuraliev, and G. Muhametjanova, "Learners' Perceptions of Online Exams: A Comparative Study in Turkey and Kyrgyzstan," *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, vol. 21, no. 3, 2020.
- [3] T. M. Clark, C. S. Callam, N. M. Paul, M. W. Stoltzfus, and D. Turner, "Testing in the Time of COVID-19: A Sudden Transition to Unproctored Online Exams," *Journal of Chemical Education*, pp. 3413–3417, 2020, doi: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00546>.
- [4] K. Khalaf, M. El-Kishawi, M. Moufti, and S. Al Kawas, "Introducing a comprehensive high-stake online exam to final-year dental students during the COVID-19 pandemic and evaluation of its effectiveness," *Medical Education Online*, 2020.
- [5] M. Keijzer-de Ruijter and S. Draaijer, "Digital exams in engineering education," in *Technology Enhanced Assessment: 21st International Conference, TEA 2018, Amsterdam, The Netherlands, Revised Selected Papers*, vol. 21, pp. 140-164, 2019.
- [6] P. Krakowian, "Investigating user group behavior patterns in digital examinations," *Studia Anglica Resoviensia*, vol. 19, pp. 41–51, 2022.
- [7] O. Gervasi, D. Perri, and M. Simonetti, "Strategies and system implementations for secure electronic written exams," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 20559-20570, 2022.
- [8] M. Özönur, H. Kamışlı, T. Y. Yelken, and H. S. Tokmak, "Uzaktan eğitim öğrencilerinin Enocta öğrenme yönetim sistemi hakkında görüşlerinin incelenmesi," *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, no. 50, pp. 283-302, 2019.
- [9] M. S. H. Munna, M. R. Hossain, and K. R. Saylo, "Digital Education Revolution: Evaluating LMS-based Learning and Traditional Approaches," *Journal of Innovative Technology Convergence*, vol. 6, no. 2, 2024.

- [10] YÖK, "Üniversitelerimizde Küresel Salgın Sürecinde Uzaktan Öğretim Uygulamaları Anket Sonuçları," 2020. [Online]. Available: <https://covid19.yok.gov.tr/Documents/AnaSayfa/uzaktan-ogretim-anketi.pdf>. [Accessed: Oct. 24, 2023].
- [11] G. Başol, T. K. Ünver, and H. Çiğdem, "Student Views towards E-Test Applications in Measurement and Evaluation Course," *International Journal of Turkish Education Sciences*, no. 8, pp. 111-128, 2017.
- [12] P. Chatzipetrou, K. Majkic, J. Samuelsson, and O. Åberg, "Students' Acceptance Of Digital Exams: A Case Study In A Swedish University," in *European Conference on e-Learning*, vol. 22, no. 1, pp. 69-77, Oct. 2023.
- [13] B. Berggren, A. Fili, and O. Nordberg, "Digital examination in higher education-Experiences from three different perspectives," *The International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, vol. 11, p. 100, 2015.
- [14] M. Yağcı, "Çevrimiçi Sınav Ortamlarının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisi," *e-Journal of New World Sciences Academy*, pp. 331-339, 2012.
- [15] M. Ardid, J. A. Gómez-Tejedor, J. Meseguer-Dueñas, J. Riera, and A. Vidaurre, "Online exams for blended assessment. Study of different application methodologies," *Computers & Education*, pp. 296-303, 2015.
- [16] K. Hylton, Y. Levy, and L. P. Dringus, "Utilizing webcam-based proctoring to deter misconduct in online exams," *Computers & Education*, pp. 53-63, 2016.
- [17] K. K. Hollister and M. L. Berenson, "Proctored Versus Unproctored Online Exams: Studying the Impact of Exam Environment on Student Performance," *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, pp. 271-294, 2009.
- [18] J. Cramp, J. F. Medlin, P. Lake, and C. Sharp, "Lessons learned from implementing remotely invigilated online exams," *Journal of University Teaching & Learning Practice*, vol. 16, no. 1, pp. 1-18, 2019. [Online]. Available: <https://ro.uow.edu.au/jutlp/vol16/iss1/10/>. [Accessed: Oct. 12, 2024].
- [19] A. Yıldırım and H. Şimşek, *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, 6th ed., Ankara, Turkey: Seçkin Yayıncılık, 2008.
- [20] A. Yıldırım, "Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi," *Eğitim ve Bilim*, vol. 23, no. 112, 1999.
- [21] S. B. Merriam, *Nitel Araştırma Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber*, S. Turan, Ed., Ankara, Turkey: Nobel Yayınları, 2013.
- [22] B. Johnson and L. Christensen, *Educational research: quantitative, qualitative and mixed approaches*, USA: SAGE Publications, 2014.
- [23] G. Marczyk, D. DeMatteo, and D. Festinger, *Essentials Of Research Design And Methodology*, New York, NY, USA: John Wiley & Sons Inc, 2005.
- [24] W. F. Shan, M. Huang, and J. Li, "An online examination system supporting user-defined question type," in *2010 2nd International Conference on Education Technology and Computer*, vol. 1, pp. V1-109, June 2010.
- [25] A. Rabiee, A. Goel, J. D'Souza, and S. Khanwalkar, "Question-type identification for academic questions in online learning platform," *arXiv preprint arXiv:2211.13727*, 2022. [Accessed: Oct. 9, 2024].
- [26] S. Gültekin and N. Ç. Demirtaşlı, "Comparing the test information obtained through multiple-choice, open-ended and mixed item tests based on item response theory," *Elementary Education Online*, vol. 11, no. 1, pp. 251-263, 2012.
- [27] M. Yağcı, H. Ekiz, and S. Gelbal, "Yeni Bir Çevrimiçi Sınav Modeli Geliştirilmesi ve Uygulanması," *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, vol. 16, no. 1, pp. 269-288, April 2015.

- [28] R. E. Bennet, M. Goodman, J. Hessinger, H. Kahn, J. Ligget, G. Marshall, and J. Zack, "Using multimedia in large-scale computer-based testing programs," *Computers in Human Behavior*, vol. 15, pp. 283-294, 1999.
- [29] R. E. Mayer, *Multimedia Learning*, Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009, doi: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>.
- [30] R. E. Mayer, "Multimedia learning: Are we asking the right questions?" *Educational Psychologist*, pp. 1-19, 1997.
- [31] A. C. Topuz, "Bilgi güvenliğinin sağlanmasına yönelik geliştirilebilecek yazılımsal stratejiler: Online sınav uygulamaları örneği," 2016. [Online]. Available: https://aef.gov.az/upload/Files/grantlar_uzre_neshrler/eif_kitabrlar/eif_konfrans_2016_informasiya_cemiyeti.pdf. [Accessed: Sept. 10, 2024].
- [32] C. G. King, R. W. Guyette, and C. Piotrowski, "Online Exams and Cheating: An Empirical Analysis of Business Students' Views," *The Journal of Educators Online*, pp. 1-11, 2009.