

TEFSİR ARAŞTIRMALARI DERGİSİ

The Journal of Tafsîr Studies

مجلة الدراسات التفسيرية

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tader>

E-ISSN: 2587-0882

Cilt/Volume: 9, Sayı/Issue: 1, Yıl/Year: 2025 (Nisan/April)

Dijital Beşerî Bilimlerin Kur'an El Yazmalarına Uygulanabilirliği: Yöntemler, Uygulamalar ve Karşılaşılan Sorunlar

The Applicability of Digital Humanities to Qur'anic Manuscripts: Methods, Practices, and Challenges

قابلية تطبيق العلوم الإنسانية الرقمية على مخطوطات القرآن: المنهجيات، التطبيقات، والتحديات

Ayşenur Elif Ünal Şahin

Arş. Gör. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Temel İslam Bilimleri Tefsir Anabilim Dalı

Res. Asst. Ankara Hacı Bayram Veli University Faculty of Theology Department of Tafsir
Ankara, TÜRKİYE

aysenur.unal@hbv.edu.tr

 <https://orcid.org/0000-0001-8703-3881>

 <https://ror.org/05mskc574>

Atıf / Citation

Ünal Şahin, Ayşenur Elif. "Dijital Beşerî Bilimlerin Kur'an El Yazmalarına Uygulanabilirliği: Yöntemler, Uygulamalar ve Karşılaşılan Sorunlar". *Tefsir Araştırmaları Dergisi* 9/1 (Nisan/April, 2025), 214-231.

<https://doi.org/10.31121/tader.1643718>

Bilgi/ Information

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Article Type: Research Article

Geliş/Received: 20/02/2025

Kabul/Accepted: 24/04/2025

Yayın/Publication: 20/02/2025

Etik, Çıkar Çatışması ve Fon Desteği Beyanı/Ethics, Conflict of Interest and Funding Statement

Etik kurallara uyulduğu beyan edilmiştir/It was declared that ethical rules were complied with.

Yazar(lar)ın bir çıkar çatışması yoktur ve yazarlar herhangi bir dış fon almamışlardır.

The author(s) has no conflict of interest to declare and received no external funding in Sup-port.

İntihal: Tespit edilmemiştir/ No plagiarism detected. (intihal.net).

Lisansüstü Tezlerden Üretilmesi: Üretilmemiştir.

Production from Postgraduate Theses: Not Produced.

Lisans / License

Bu makale Creative Commons Atıf-GayriTicari 4.0 Uluslararası Lisans (CC BY-NC) ile lisanslanmıştır. This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC).

Yayımcı / Published by Ali KARATAŞ / TÜRKİYE

Öz

Son yıllarda dünyada büyük bir ilgi gören dijital beşerî bilimler, el yazmaları ve matbu eserlerin dijital ortama aktarılmasına yönelik önemli gelişmeler kaydetmiştir. Ancak bu alandaki yeniliklerin Arapça ve Osmanlı Türkçesi gibi sağdan sola ve harfleri bitiştirilerek yazılan metinlere uygulanması görece yeni bir olgudur. El yazmalarının dijitalleştirilmesi ve otomatik transkripsiyonu, yapay zekâ destekli sistemler aracılığıyla gelişim göstermekte olup, özellikle *Transkribus* ve *eScriptorium* gibi yazılımlar bu süreçte öne çıkmaktadır. *Transkribus*, başlangıçta Latin harfli metinler için geliştirilmiş olup Arapça el yazmaları üzerinde yeterli verimliliğe ulaşamamıştır. *eScriptorium*, *kraken* eklentisiyle Arap harfli metinleri dijitalleştirmede daha başarılı bir yapı sunmasına rağmen, Kur'an el yazmaları üzerinde istenilen verimi sağlayamamaktadır. Arapça metinlerin dijital analizine yönelik OpenITI ve KITAB gibi projeler, her ne kadar doğrudan mushaf'lara odaklanmasa da, sahip oldukları dijital altyapı ve karşılaştırmalı analiz algoritmalarıyla kıraat farklılıklarının incelenmesine dolaylı fakat değerli katkılar sunmaktadır. Mushaf el yazmaları ve sonraki süreçte onların paleografik ve dilbilimsel analizine odaklanan projeler arasında *InterSaME* ve *Qoroyo* projeleri dikkat çekmektedir. *InterSaME*, İslam, Hristiyanlık ve Yahudilik'te kutsal metinlerin yazılı ve sözlü aktarım süreçlerini karşılaştırmalı olarak incelerken, *Qoroyo*, Sami dillerde yazılmış kutsal metinlerin dilbilimsel analizine odaklanmaktadır. *Qoroyo*, yapay zekâ destekli dilbilimsel modeller kullanarak kutsal metinlerin morfolojik yapısını daha detaylı analiz ve mukayese etmeyi hedeflemektedir. Mushaf el yazmalarına doğrudan odaklanan bir diğer proje ise *Qur-Can* projesidir. Bu proje, kıraat farklılıklarını inceleyerek erken dönem Kur'an el yazmalarında hangi kıraat geleneklerinin hâkim olduğunu tespit etmeyi amaçlamaktadır. Bu projeler, mushaf'ların hat, kıraat tarihi gibi açılardan taşıdığı önemi ortaya koymakla birlikte, teorik arka planlarının ve metodolojik tutarlılıklarının da derinlemesine incelenmesini gerektirmektedir. Bu çalışmada, Kur'an el yazmalarının dijital beşerî bilimler bağlamındaki ele alınış biçimleri değerlendirilmiş; mevcut yazılım ve projeler üzerinden yürütülen tartışmalar, bu alana yön verecek yenilikçi ve işlevsel projelerin gelişimine katkı sağlama amacıyla yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kur'an, El Yazmaları, Dijital, *InterSaME*, *eScriptorium*, *Qoroyo*.

Abstract

In recent years, digital humanities have gained considerable global interest, especially in advancing the digitization of manuscripts and printed works. However, the application of such innovations to right-to-left and cursively written scripts like Arabic and Ottoman Turkish remains a relatively recent phenomenon. The digitization and automatic transcription of manuscripts have progressed through AI-supported systems, with platforms like *Transkribus* and *eScriptorium* emerging as key tools in this process. While *Transkribus* was initially designed for Latin-script texts and has not achieved sufficient efficiency for Arabic manuscripts, *eScriptorium*—with its *Kraken* plugin—offers a more robust structure for digitizing Arabic-script texts, yet still falls short in delivering optimal results for Qur'anic manuscripts. Projects such as *OpenITI* and *KITAB*, although not directly focused on mushaf manuscripts, offer indirect yet significant contributions to the analysis of qirā'āt variations through their advanced digital infrastructure and text comparison algorithms. Among the projects centered on mushaf manuscripts and their subsequent paleographic and linguistic analysis, *InterSaME* and *Qoroyo* stand out. *InterSaME* conducts a comparative study of the written and oral transmission processes of sacred texts within Islam, Christianity, and Judaism, while *Qoroyo* focuses on the linguistic analysis of sacred texts written in Semitic languages. Using AI-supported linguistic modeling, *Qoroyo* aims to perform detailed morphological analysis and comparison of these texts. Another project directly addressing Qur'anic manuscripts is the *QurCan* project, which seeks to examine variant readings and identify dominant qirā'āt traditions in early Qur'anic manuscripts. While these projects underscore the importance of mushaf studies in the history of script and recitation, they also call for a deeper examination of the theoretical frameworks and methodological consistency underlying them. This study evaluates the treatment of Qur'anic manuscripts within the context of digital humanities and discusses current software and projects to encourage the development of innovative and functional future initiatives in this field.

Keywords: Qur'an, Manuscripts, Digital, *InterSaME*, *eScriptorium*, *Qoroyo*.

الخلاصة

في السنوات الأخيرة، حظيت العلوم الإنسانية الرقمية باهتمام واسع على الصعيد العالمي، لا سيما في مجال رقمنة المخطوطات والمطبوعات. ومع ذلك، فإن تطبيق هذه الابتكارات على النصوص المكتوبة من اليمين إلى اليسار وبالخط المتصل، مثل اللغة العربية والعثمانية التركية، يُعد ظاهرة حديثة نسبيًا. لقد شهدت عملية رقمنة المخطوطات ونقلها إلى النصوص الرقمية تطورًا ملحوظًا بفضل الأنظمة المدعومة بالذكاء الاصطناعي، حيث برزت منصات مثل Transkribus و eScriptorium كأدوات رئيسية في هذا السياق. إلا أن Transkribus، الذي صُمم في الأساس للنصوص بالحروف اللاتينية، لم يحقق الكفاءة المطلوبة في التعامل مع المخطوطات العربية. أما eScriptorium، فعلى الرغم من تقديمه بنية أفضل بفضل إضافة Kraken، إلا أنه لا يزال غير قادر على تحقيق الأداء المطلوب في مخطوطات المصحف الشريف. من جهة أخرى، تقدم مشروعات مثل OpenITI و KITAB مساهمات غير مباشرة لكنها مهمة في تحليل اختلافات القراءات القرآنية، من خلال بنيتها الرقمية المتقدمة وخوارزميات المقارنة النصية، على الرغم من أنها لا تركز بشكل مباشر على مخطوطات المصحف. ومن بين المشاريع التي تركز على المخطوطات القرآنية وتحليلها الجغرافي واللغوي، يبرز مشروع InterSaME و Qoroyo. يقوم مشروع InterSaME بدراسة مقارنة لعمليات النقل الشفهي والكتابي للنصوص المقدسة في الإسلام والمسيحية واليهودية، بينما يركز Qoroyo على التحليل اللغوي للنصوص المقدسة المكتوبة باللغات السامية، مستخدمًا نماذج لغوية مدعومة بالذكاء الاصطناعي لتحليلها الصرفي بشكل مفصل. أما مشروع QurCan، فهو يُعنى بتحليل اختلافات القراءات بهدف تحديد التقاليد القرآنية السائدة في المخطوطات القرآنية المبكرة. ورغم ما تقدمه هذه المشاريع من مساهمات لفهم تاريخ الخط والقراءات، إلا أنها تبرز أيضًا الحاجة إلى دراسة أعمق للأطر النظرية والاتساق المنهجي الذي تستند إليه. وتتناول هذه الدراسة كيفية معالجة مخطوطات المصحف في سياق العلوم الإنسانية الرقمية، من خلال تقييم البرمجيات والمشروعات الحالية، وتشجيع تطوير مبادرات رقمية مبتكرة وفعالة في هذا المجال.

الكلمات المفتاحية: القرآن، المخطوطات، الرقمنة، InterSaME، Qoroyo، eScriptorium.

Giriş

Dijital teknolojilerin gelişimi, el yazmaları üzerindeki akademik çalışmaları köklü biçimde değiştirmiştir. Özellikle kişisel bilgisayarların yaygınlaşmasıyla birlikte, el yazmalarının incelenme ve saklanma yöntemleri önemli ölçüde dönüşüme uğramıştır. Geleneksel yöntemlerle fiziksel belgeler üzerinden gerçekleştirilen araştırmalar, yerini karakter kodlama, veri tabanları ve veri setleri oluşturma ve dijital görüntüleme gibi yenilikçi tekniklere bırakmıştır. Bu bağlamda, metinlerin yalnızca görsel olarak taranması yeterli olmayıp, içeriklerinin dijital ortama karakter bazlı olarak kodlanması büyük önem taşımaktadır. Kodlama, dijital metinlerin yalnızca görüntülenene değil, aynı zamanda aranabilen, analiz edilebilen ve dijital araçlarla işlenebilen veriler haline gelmesini sağlamıştır. Bu sayede, dil işleme, içerik karşılaştırma, kelime arama ve veri madenciliği gibi gelişmiş dijital yöntemler uygulanabilir hâle gelmiştir. Başlangıçta İngilizce dışındaki dillere ait metinlerin dijital ortama aktarılması birtakım teknik zorluklar barındırdığından bunu aşmak için her dile özgü yerel çözümler üretilmiştir. Ne var ki bu çözümler dar kapsamlı ve kullanıcı dostu olmaktan uzak kalmıştır. Nihayet bu sorunu aşmak ve bütün dünya dillerini destekleyen bir standart oluşturmak üzere Unicode adı verilen bir sistem geliştirilmiştir. Bu sistemde bütün alfabelere ait karakterler tek bir kuruluş tarafından ortak bir standart oluşturacak şekilde kontrol edildiğinden sağdan sola metinlerin kodlanmasında da büyük kolaylıklar getirmiştir. Öte yandan dijital el yazması çalışmalarında, metinlerin dijital ortama aktarımı; görsel verinin işlenmesi, karakter düzeyinde kodlanması ve ardından içeriklerin indekslenerek erişilebilir hale getirilmesi gibi birbiriyle bağlantılı aşamalardan oluşan çok katmanlı bir süreçtir. Bu sürecin her adımı kendi içinde teknik zorluklar barındırmaktadır. Özellikle optik karakter tanıma (OCR) teknolojisi, basılı metinlerde oldukça başarılı sonuçlar verirken, el yazmalarındaki karakter farklılıkları ve noktalama eksiklikleri nedeniyle güvenilir bir yöntem olmaktan uzaktır. Osmanlı Türkçesi veya klasik Arapça el yazmalarında hattatlar tarafından kullanılan farklı yazı stilleri, karmaşık harf birleşimleri ve mürekkep değişimleri, OCR'nin doğruluk oranını olumsuz etkilemektedir. Buna ek olarak, el yazmalarının fiziksel bozulmalarını tespit etmek ve zaman içinde silinen katmanları analiz edebilmek için multispektral ve hiperspektral görüntüleme teknikleri geliştirilmiştir. Bu yöntemler, tarihî belgelerin

korunmasına katkı sağlarken, metin analizi ve kıyaslama çalışmalarını da mümkün kılmaktadır. Ayrıca, dijital ortama aktarılan el yazmalarının belirli bir yapısal düzen içinde kodlanması gerekmektedir. *TEI XML* gibi işaretleme dilleri, el yazmalarının sistematik olarak düzenlenmesine katkıda bulunarak araştırmacılar için erişilebilirliği artırmakta ve metnin anlam bütünlüğünün korunmasını sağlamaktadır. Sonuç olarak, dijital el yazması çalışmaları yalnızca metinlerin dijital ortama aktarılmasını değil, aynı zamanda bu metinlerin korunmasını, okunabilirliğinin artırılmasını ve farklı versiyonlar arasında karşılaştırma yapılmasını sağlayan çok yönlü bir süreçtir.¹

El yazmalarının dijital ortamda işlenmesi, analiz edilmesi ve erişilebilir hâle getirilmesini amaçlayan dijital beşerî bilimler yaklaşımı, özellikle el yazmaları ve matbu eserlerin dijitalleştirilmesi süreçlerinde devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Metinlerin taranması, karakter düzeyinde kodlanması, yapısal işaretleme ile düzenlenmesi ve dijital araçlarla analiz edilmesi gibi çok yönlü işlemleri kapsayan bu disiplin, hem teknik hem de beşerî bilimler açısından güçlü bir araştırma altyapısı oluşturmaktadır. Bu kapsamda geliştirilen dijital araçlar ve yazılımlar, örneğin bir Kur'an el yazmasının tek tek elle dijital ortama aktarılması sürecinde harcanan zamanı büyük ölçüde kısaltmaktadır. Bu sayede imla, kıraat gibi özellikler açısından metinlerin daha hızlı analiz edilmesi mümkün hâle gelmektedir. Bu durum, bu çalışmada da odaklanılan Kur'an el yazmaları özelinde, kütüphanelerimizde atıl durumda bulunan binlerce musahafı yeniden araştırma süreçlerine kazandırma potansiyeli taşımaktadır. Bu nedenle dijital Kur'an el yazması araştırmalarının gündeme alınması, hatta ülkemizde de bu alanda projelerin geliştirilmesi büyük bir önem taşımaktadır.

Son yıllarda dijital beşerî bilimler ile İslam araştırmaları kesişiminde yapılan çalışmalar, özellikle el yazmaları üzerinden yürütülen araştırmalarla dikkat çekmektedir. Bu projelerden biri, 2021 yılında Berlin Brandenburg Bilimler Akademisi'nde tanıtılan “Dhimmis and Muslims – Analyzing Multi-Religious Spaces in the Medieval Muslim World (DhiMu)” başlıklı çalışmadır. Proje, Orta Çağ İslam dünyasında zimmî statüsüne sahip gayrimüslim toplulukların mekânsal ve zamansal dağılımını haritalandırma esasına dayalıdır ve dijital harita ile zaman çizelgesi entegrasyonu üzerinden görselleştirme teknikleri kullanmaktadır.² Benzer biçimde, Kur'an-ı Kerim el yazmalarında kullanılabilecek dijital projeler de mevcuttur. *Transkribus*, *InterSaME*, *eScriptorium* gibi platformlar el yazmalarının dijital transkripsiyonu ve paleografik incelemesine imkân sunmaktadır. Ancak sağdan sola yazılan Arap harfli metinlerde teknik kısıtlamalar sebebiyle istenilen başarıya henüz tam olarak ulaşamamıştır. Hamburg Üniversitesi bünyesindeki Centre for the Study of Manuscript Cultures (CSMC), dijital görüntüleme teknikleri ve yazma kültürleri üzerine kapsamlı eğitim programları sunarak bu alandaki yöntemsel gelişmeleri desteklemektedir. Kur'an el yazmalarının dijital ortamda kodikolojik ve paleografik analizine odaklanan *InterSaME* projesi ve *eScriptorium* yazılımı, bu çerçevede

¹ Alessandro Bausi vd. (ed.), *Comparative Oriental Manuscript Studies: An Introduction* (Hamburg: Tredition, 2015), 12-20.

² Ralph Barczok vd., “Dhimmis and Muslims – Analyzing Multi-Religious Spaces in the Medieval Muslim World (DhiMu)”, *Mixing Methods: Practical Insights from the Humanities in the Digital Age*, ed. Birgit Schneider vd. (Bielefeld: Bielefeld University Press, 2023), 105-106.

değerlendirilebilecek uygulamalardır.³ Bunlara ek olarak, Arapça metinlerin karşılaştırmalı analizine ve metin aktarım süreçlerine odaklanan KITAB (Knowledge, Information Technology, and the Arabic Book) Projesi de İslam yazılı mirasını sayısallaştırmaya yönelik önemli adımlar atmaktadır. Bu proje, Arapça metinlerde metin varyantları ve metin ile yazar eşleşmeleri gibi alanlarda dijital metin analizi yöntemlerini sistematik biçimde uygulamaktadır. Eldeki verilere dayanarak dijital beşerî bilimlerin sahasında Kur'an-ı Kerim el yazmaları ve Kur'an-ı Kerim üzerine transkripsiyon, kodikoloji, paleografi, dilbilim ve kıraat gibi alanlarda geliştirilen projeler öne çıkmaktadır.

Türkiye’de Kur'an el yazmaları ve dijital beşerî bilimlerin kesişiminde doğrudan çalışma sayısı sınırlı olmakla birlikte, bu alandaki öncü katkılardan bazıları tefsir tarihi ve hat sanatının dijital temsili gibi temalara odaklanan çalışmalardır.⁴ Bunun yanı sıra dijital beşerî bilimlerin İslami ilimlerle ilişkisini sistematik biçimde ele alan genel değerlendirmelere de rastlanmaktadır.⁵ Ayrıca erken dönem tefsir rivayetlerine dayalı dijital veri tabanı oluşturmayı hedefleyen projeler üzerine analizler de yapılmıştır.⁶ Batı literatüründe Kur'an, mushaf ve kıraat tarihi üzerine yürütülen araştırmaları tarihsel eleştiri, edebi analiz ve kodikoloji gibi yöntemlere dayanarak Kur'an el yazmalarını ve metin aktarım süreçlerini incelemeleri bakımından ele alan çalışmalar da bulunmaktadır.⁷ Bu çalışmalardan dijital yaklaşımlarla birleştirilenler arasında, *Paleocoran*, *Corpus Coranicum*, *The European Qur'an (EuQu)* ve *Qur'anic Commentary: An Integrative Paradigm (QuCip)* gibi projeler sıklıkla zikredilmiştir. Bununla birlikte, söz konusu projeler çoğunlukla dijital edisyon veya geleneksel filolojik yöntemlere dayandığından, HTR (Handwritten Text Recognition) ve yapay zekâ destekli dil işleme tekniklerini doğrudan kullanmamaktadır. Literatürde bu eksikliği fark eden çalışmalar arasında, Arap harflerinin yapısal özelliklerine odaklanarak OCR sistemlerine yeni yaklaşımlar sunan örnekler bulunmaktadır.⁸

³ Proje yürütücüsü Alba Fedeli ve IT uzmanı Carolin Kinne-Wall’a InterSaME programının kurulumu ile ve Jonathan Parkes Allen’a eScriptorium programı ile ilgili verdikleri desteklerden ötürü müteşekkirim.

⁴ Bk. Muhammet Abay, “Tefsir Tarihi İçin Bir Veritabanı Modeli”, *Sakarya Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 9/15 (Haziran 2007), 33-54; aynı yazar, “Teknoloji Hattın Neresinde? Dijital Tipografi ve Nesih Hattı”, *Derin Tarih* (2018), 125-129; aynı yazar, “Tefsir Tarihi Yazımı ve Bilişim Teknolojileri”, *Tefsir Tarihi Yazımı Sempozyumu* (2015), 357-378.

⁵ Tuba Nur Saraçoğlu, “Dijital Beşerî Bilimler Bağlamında İlahiyat/İslâmî İlimler”, *İslam Tetkikleri Dergisi* 12/2 (30 Eylül 2022), 845-891.

⁶ Abdulvahap Kösesoy, “Linked Open Tafsîr Sempozyumu İslam’ın Doğuşunun Dinamiklerini Yeniden İnşa Etmek – İmkanlar ve Sınırlar Linked Open Tafsîr Projesinin Birinci Aşamasının Tamamlanması (Uluslararası Sempozyum, 18-20 Temmuz 2022, Bad Homburg-Almanya)”, *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 63/2 (30 Kasım 2022), 1159-1177. Proje hakkında ayrıntılı bilgi için bk. AIWG - Akademie für Islam in Wissenschaft und Gesellschaft, “Linked Open Tafsîr”, AIWG - Akademie für Islam in Wissenschaft und Gesellschaft (Erişim 05 Şubat 2025).

⁷ Esra Gözeler vd., “Corpus Coranicum projesi: Kur'an’ı Geç Antik döneme ait bir metin olarak okumak”, *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 53/2 (01 Ağustos 2012), 219-253; İsmail Çalışkan, “Mushaf Araştırmalarında Neredeyiz? ‘Batı Oryantalizminin Mushaf Tarihi Araştırmaları -Paradigma ve Yöntemler’ (İstanbul 17-18 Şubat 2020) Adlı Çalıştay Üzerine Bir Değerlendirme”, *Tefsir Araştırmaları Dergisi* 4/1 (30 Nisan 2020), 174-182; Necmettin Gökçir vd. (ed.), *Kur'an Araştırmaları ve Oryantalizm* (İstanbul: Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları, 2023).

⁸ Alicia González Martínez vd., “A New Strategy for Arabic OCR Based on Script Analysis and Synthesis”, *Égypte/Monde Arabe* 22/2 (17 Aralık 2020), 21-30. Bu makale, geleneksel OCR sistemlerini tipografik saptamalardan arındırarak Arap yazısının doğal yapısını temel alan bir tanıma modeli geliştirmeyi amaçlamakta olup, *archigrapheme* kavramı, harf blokları ve yazı dilbilgisi (*script grammar*) gibi yenilikçi yaklaşımlar sunarak OCR sistemlerinin Arapça el yazmalarını daha doğru tanıyabilmesi için yeni bir strateji önermektedir.

Konuyu daha geniş bir kapsamda ele alarak yapay zekâ teknolojilerinin Kur'an araştırmalarında nasıl kullanılabileceğini ve bu teknolojilerin geleneksel tefsir yöntemlerine nasıl entegre edilebileceğini analiz eden çalışmalar da mevcuttur.⁹ Ayrıca doğal dil işleme ve yapay zekâ yöntemlerini Kur'an araştırmalarıyla buluşturmayı amaçlayan çalışmalarda, yapay zekânın sınırları ve potansiyeli farklı açılardan değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, eScriptorium ve InterSaME gibi dijital projeler, Arapça el yazmalarının transkripsiyon ve paleografik analiz süreçlerini dönüştürme potansiyeline sahip uygulamalar olarak dikkat çekmektedir.¹⁰

Mevcut literatürden farklı olarak, bu çalışma Batı'da yapılmış olan ya da bu alanda katkı sağlayabilecek projelere odaklanmakta ve söz konusu projelerin alana olan katkıları ile iyileştirilmesi gereken yönleri üzerinde değerlendirmelerde bulunacaktır. Bu kapsamda, özellikle üç ana konuya dikkat çekilecektir: Kur'an el yazmalarının transkripsiyon aşaması, paleografik analizi ve dilbilimsel analizi. Mevcut tüm projelerin ayrıntılı bir şekilde incelenmesi, çalışmanın kapsamını aşan bir çaba gerektirdiğinden, bu çalışmada ele alınan projeler, zikredilen üç temel başlık çerçevesinde Batı'da geliştirilen, alana katkıları ve etkileri açısından öne çıkan, ancak üzerine daha önce bu yönüyle ele alınmamış belirli projelerden seçilmiştir.

1. Kur'an el yazmalarının transkripsiyon aşamasına dair projeler

Avrupa Birliği'nin 2013 yılında fonladığı tranScriptorium projesi kapsamında geliştirilen ve 2019'dan itibaren Avrupa merkezli bir kooperatif olan *READ-COOP SCE*¹¹ tarafından sürdürülen Transkribus platformu, yapay zekâ tabanlı metin tanıma teknolojileri el yazması ve matbu belgelerin el yazısı tanıma (HTR) teknolojisi sayesinde dijitalleştirilmesine, otomatik transkripsiyonun yapılmasına, metinlerin tematik olarak etiketlenmesine ve kullanıcıların kendi transkripsiyon modellerini eğitmelerine olanak sağlamaktadır.¹² Arapça gibi karmaşık yazı sistemlerinde, manuel düzeltmeler yapılması ve modelin eğitilmesi gerekmektedir. Kullanıcılar, Arapça el yazmaları için özel modeller oluşturabilir ve bu modelleri zamanla geliştirerek daha doğru transkripsiyon sonuçları elde edebilirler.¹³

Her ne kadar *Transkribus* başlangıçta Latin alfabesi tabanlı metinler için geliştirilmiş olsa da son yıllarda Arap harfli el yazmaları üzerinde de model denemeleri yapılmaya

Bu yöntemle Thomas Milo ve ekibi tarafından hazırlanan ve 2017 yılında yayımlanan Umman dijital Kur'an'ı için bk. www.mushafmuscat.com

⁹ Sümeyye Sevinç, "Piri Keşif Aracının Tefsir Araştırmalarında Kullanımı: İbn Kesir'e Dair Çalışmaların Literatür İncelemesi", *Genç Mütefekkirler Dergisi* 5/3 (24 Eylül 2024), 828-852; İrfan Kara, *Kur'an Araştırmalarında Yapay Zekâ* (Konya: Kitap Dünyası Yayınları, 2024); Sevim Gelgeç, "Yapay Zekâ Modellerinin Tefsir Tarihi Özelinde İncelenmesi", *Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi* 24/3 (31 Aralık 2024), 493-519.

¹⁰ Alba Fedeli, "Early Qur'anic Manuscripts: Re-mediating their Manuscript Page in the Most Recent Digital Form as Part of the InterSaME Project", *The Qur'an and Its Handwritten Transmission* (Leiden: Brill, 2024), 53-104; Rahime Karayığit, "Dijitalleştirme Çalışmalarında El Yazması Metinlerin Yapay Zekâ Yardımıyla Deşifre Edilmesi eScriptorium Programı Örneği", *İslam Araştırmaları Dergisi* 53 (20 Ocak 2025), 189-197.

¹¹ "Readcoop", *What we do: Transkribus - AI Platform* (Erişim 15 Ocak 2025).

¹² "AI Powered Platform", *Transkribus* (Erişim 15 Ocak 2025).

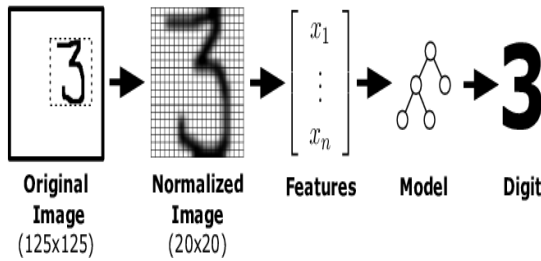
¹³ Elif Derin Can, "TRANSKRIBUS ile Osmanlı Türkçesi'nin Dijitalleştirilmesi", *Digital Ottoman Studies* (22 Ekim 2023).

başlanmıştır.¹⁴ Arapça ve Osmanlı Türkçesi gibi sağdan sola yazılan yazı sistemleri için model eğitimi ve manuel düzeltmeler hâlen gerekliliğini korumaktadır.

Arap harfli metinlerin yapay zekâ ile transkripsiyonuna yönelik geliştirilmiş bir başka program ise *eScriptorium*¹⁵’dur. Bu yazılım, özellikle Arap harfli el yazmalarıyla çalışmayı hedefleyen açık kaynaklı bir OCR aracı olup, *Kraken*¹⁶ motorunu kullanarak kullanıcıların kendi modellerini eğitmelerine imkân tanımaktadır.

Açık kaynak kodlu¹⁷ bir program olan *eScriptorium*, el yazması veya matbu metinlerin işlenmesi ve analiz edilmesi amacıyla geliştirilen bir araçtır. Program, *OCR* (Optik Karakter Tanıma) ve *HTR* (El Yazısı Tanıma) yöntemlerine dayalı olarak matbu ve el yazması metinlerin elektronik metne dönüştürülmesini sağlamaktadır. Temel amacı, *Open Islamicate Text Initiative (OpenITI)*¹⁸ gibi projelerle iş birliği yaparak İslam coğrafyasına ait geniş bir metin havuzunu dijital ortama taşımaktır. Programın geliştirilmesindeki bir diğer hedef, yalnızca dini veya Arapça-Farsça metinleri değil, Osmanlı Türkçesi, Urduca ve Afrika’nın Ajami dilleri gibi Arap harfleriyle yazılan farklı dillerdeki eserleri de içeren geniş bir metin korpusunu erişilebilir kılmaktır.¹⁹

OCR, matbu metinleri elektronik ortama aktarmak için kullanılan bir teknolojidir. *eScriptorium*, bu teknolojiyi kullanarak Arap harfli matbu metinleri yüksek doğruluk oranlarıyla tarayıp dijitalleştirebilme yeteneğine sahiptir. Ancak el yazması metinleri elektronik ortama aktarmak için kullanılan *HTR* teknolojisi, daha karmaşık bir süreçtir. Matbu metinlerin aksine, el yazmaları çok çeşitli yazı stilleri ve karakter yapıları içerebilir. Her hattatın kendine has bir yazı tarzı vardır ve bu nedenle el yazması metinlerin elektronik ortama aktarılması, *OCR*’a göre çok daha zorlayıcıdır. *eScriptorium*’un *HTR* modülü, bu zorlukları aşmak için yapay zekâ ve makine öğrenimi tekniklerini kullanarak çeşitli yazı stillerine ve el yazısı türlerine adapte olabilmektedir. Ancak, bu süreçte hala manuel müdahaleler gerekebilmektedir.²⁰



Şekil 1: Makine Öğrenmesi ile el yazısının dijitalleşmesi²¹

¹⁴ Transkribus, “Arabic Handwritten 18-20 c”, (Erişim 15 Nisan 2025); Transkribus, “Agapet 13th Century Arabic”.

¹⁵ eScriptorium, “Homepage” (Erişim 05 Şubat 2025).

¹⁶ GitHub, “Mittagessen/Kraken: OCR Engine for All the Languages” (Erişim 15 Nisan 2025).

¹⁷ GitLab, “Scripta / Escriptorium” (14 Ocak 2025).

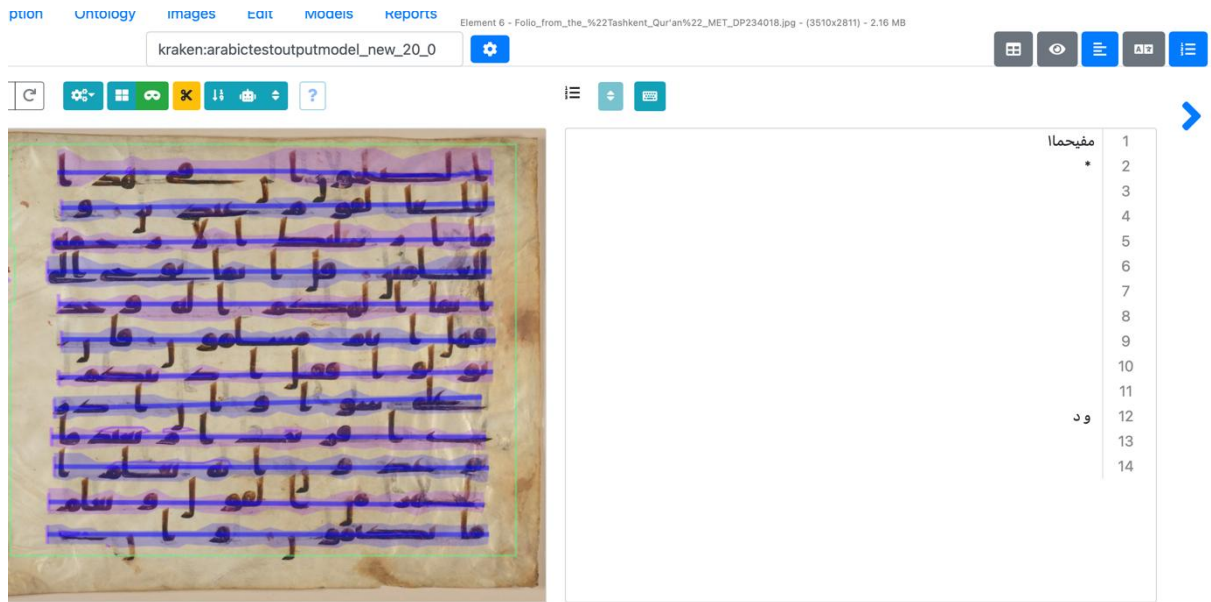
¹⁸ Maxim Romanov vd., “OpenITI: a Machine-Readable Corpus of Islamicate Texts”, *Zenodo* (06 Ekim 2020).

¹⁹ Rohan Chauhan, “eScriptorium: Digital Text Production for Urdu, Hindi, and Bengali Print, part 1”, *The Digital Orientalist* (Erişim 05 Şubat 2025).

²⁰ Peter A. Stokes vd., “The eScriptorium VRE for Manuscript Cultures”, *Classics@ Journal* 19/1 (2021).

²¹ El yazısı ile yazılmış rakamların tanınmasının makine öğrenme süreçlerine dair bu figür için bkz. Kayur Patel vd., “Investigating Statistical Machine Learning as a Tool for Software Development”, *Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2008, 667-676.

Nitekim uygulamalı olarak programı kullandığımızda karşılaştığımız bazı temel sorunlar bulunmaktadır. Görebildiğimiz kadarıyla eScriptorium'un HTR teknolojisinin karşılaştığı en büyük zorluklardan biri, segmentasyon ve maskeleme süreçleridir. Segmentasyon, bir metindeki satırların otomatik olarak belirlenmesi işlemidir. Bu aşama, bazı el yazmalarında hatalı sonuçlar vermekte ve manuel düzeltmeler gerekmektedir. Maskeleme ise, harflerin doğru şekilde tanınmasını sağlayan bir algoritmadır. Bu süreç, temiz ve düzenli el yazıları için oldukça başarılı sonuçlar verirken, daha karmaşık ve düzensiz yazılarda eksiklikler veya hatalı transkripsiyonlar meydana gelmektedir. Özellikle hareke ve noktaların olmadığı yahut günümüzden farklı olduğu erken dönem mushaflarını dijitalleştirerek transkripsiyonunu yapmak, şu an geliştirilen modelde mümkün görünmemektedir. Zira yapay zekâ bu yazı üzerine eğitilmemiş, temiz bir şekilde yazılmış, nesih hattı gibi çok daha okunaklı yazılar için geliştirilmiştir. Harfleri tanıyamadığı için model harekesiz, noktasız bir Kur'an-ı Kerim nüshasının hattını analiz edememekte ancak Arapça bazı harflere benzetmeye çalışmakta, fakat bunda başarısız olmaktadır. Sistemi farklı dönem ve belirli özelliklerdeki mushaflar üzerinde eğiterek "*Kraken* ile kişisel HTR modelinin"²² oluşturulması, bu sorunu aşmada bir çözüm olabilir. Mevcut modelin erken dönem Kur'an el yazmalarındaki Kufî yazı stilini doğru şekilde tanıyabilmesi için, bu stile ait veri setlerinin oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca, transkripsiyon sürecinde noktasız karakterlerin kullanılması durumunda, modelin noktalı karakterleri hatalı yorumlama ihtimali dikkate alınmalıdır. Bu nedenle, modelin performansını artırmak amacıyla, hem yazı stili hem de noktalama çeşitliliğini içeren kapsamlı ve manuel olarak hazırlanmış veri setlerinin modele entegre edilmesi gerekmektedir.²³ Bu gereklilik, Şekil 2'deki örnekte de görülebileceği üzere, erken dönem mushaflardaki harekesiz ve noktasız yazı biçimlerinin mevcut HTR modelleri tarafından doğru şekilde tanınamamasıyla daha da belirgin hale gelmektedir.



²² Rohan Chauhan, "Train Your Own OCR/HTR Models with Kraken, Part 1", The Digital Orientalist (26 Eylül 2023).

²³ Parkes Allen, *eScriptorium and Quranic Manuscripts*. E Posta (03 Eylül 2024).

Şekil 2: Erken döneme ait harekesiz bir mushaf varağının manuel segmentasyon yöntemi ile başarısız transkripsiyon örneği

Dolayısıyla eğer erken dönem Kur'an el yazmaları için program kullanılmak istenirse, mevcut modelden faydalanılarak Kufi veya Hicazi hat ile yeni bir model geliştirilebilir. Ancak erken dönem mushaf el yazmalarında kullanılan farklı nokta ve işaretlerin de tek tek bu modele veri olarak girilmesi gerekmektedir. Her ne kadar bu tür bir model geliştirme çabası, uzun vadede erken dönem mushafların otomatik analizi açısından bilimsel bir gereklilik olarak ortaya çıksa da Kur'an gibi sabit bir metin söz konusu olduğunda, mevcut bir matbu metinle manuel karşılaştırma yönteminin kısa vadede daha az zaman ve emek gerektirdiği unutulmamalıdır. Bu bağlamda, araştırmacının yöntemsel tercihinde iki uç arasında bir denge kurması gerekmektedir: pratiklik ile bilimsel altyapı oluşturma gerekliliği. Dolayısıyla bu çalışmada, söz konusu teknik önerilerin yanında, dijitalleştirme süreçlerinde karşılaşılan bu yöntemsel ikileme de dikkat çekilmesi önem arz etmektedir.

Bu bağlamda zikredilmesi gereken bir diğer dijital girişim, *OpenITI*²⁴ ile iş birliği içerisinde geliştirilen *KITAB (Knowledge, Information Technology, and the Arabic Book)*²⁵ projesidir. Her ne kadar bu proje doğrudan Kur'an el yazmalarının transkripsiyonu veya paleografik analizine odaklanmasa da içerdiği dijital yöntemlerin ve sunduğu teknik altyapının mushaf araştırmaları açısından önemli bir potansiyel taşıdığı söylenebilir.

Londra'daki Aga Khan University bünyesinde yürütülen *KITAB* projesi, klasik Arapça metinler arasındaki metinlerarası ilişkileri tespit etmek amacıyla dijital karşılaştırma algoritmaları geliştirmektedir. Bu amaçla geliştirilen *passim*²⁶ algoritması²⁷, çok sayıda Arapça metin arasındaki kelime düzeyindeki tekrarları tespit ederek hangi metnin ne ölçüde başka bir metinden etkilendiğini ortaya koymaktadır. Projede oluşturulan geniş metin korpusu, *OpenITI* üzerinden erişilebilir durumdadır.²⁸ Bu çerçevede, *KITAB* projesinin mushaf el yazmalarıyla olan ilgisi, mevcut dijital alt yapısının varyant analizine uyarlanabilirliği üzerinden değerlendirilebilir. Özellikle farklı mushaf nüshaları arasında geçen kıraat farklılıklarının sistematik biçimde karşılaştırılabilmesi, bu algoritmanın sunduğu teknikler sayesinde mümkün hâle gelebilir. Erken dönem Kur'an el yazmalarının transkripsiyonlu hâllerinin projeye entegre edilmesi durumunda, *passim* gibi algoritmalar aracılığıyla kıraat rivayetlerinin farklı bölgelere ait mushaflar üzerindeki dağılımı tespit edilebilir, Kur'an el yazmalarındaki kıraat gelenekleri sistematik biçimde analiz edilebilir. Bu yönüyle *KITAB* projesi, her ne kadar metinlerarası karşılaştırmalara odaklansa da mushaf el yazmaları bağlamında içerik tabanlı dijital analiz yöntemlerinin geliştirilmesi açısından dikkate değer bir dijital zemin sunmaktadır.

2. Kur'an el yazmalarının paleografik analizi

Dijital beşerî bilimler alanında spesifik olarak Kur'an el yazmalarını ele alan *Inter-SaME (The Intertwined World of the Oral and Written Transmission of Sacred Traditions in*

²⁴ Jonathan Parkes Allen, "Introducing the Digital Islamicate Humanities Survey", *OpenITI* (23 Ağustos 2024).

²⁵ Sarah Bowen Savant, "About KITAB", *KITAB* (Erişim 15 Ocak 2025).

²⁶ *Passim* algoritmasının metin üzerinde kullanımına dair bk. Matteo Romanello vd., "DetectingText Reuse with Passim", ed. Anna-Maria Sichani, *Programming Historian*, (16 Mayıs 2021).

²⁷ David Smith, "dasmic/passim", *Python*, Erişim 03 Şubat 2025.

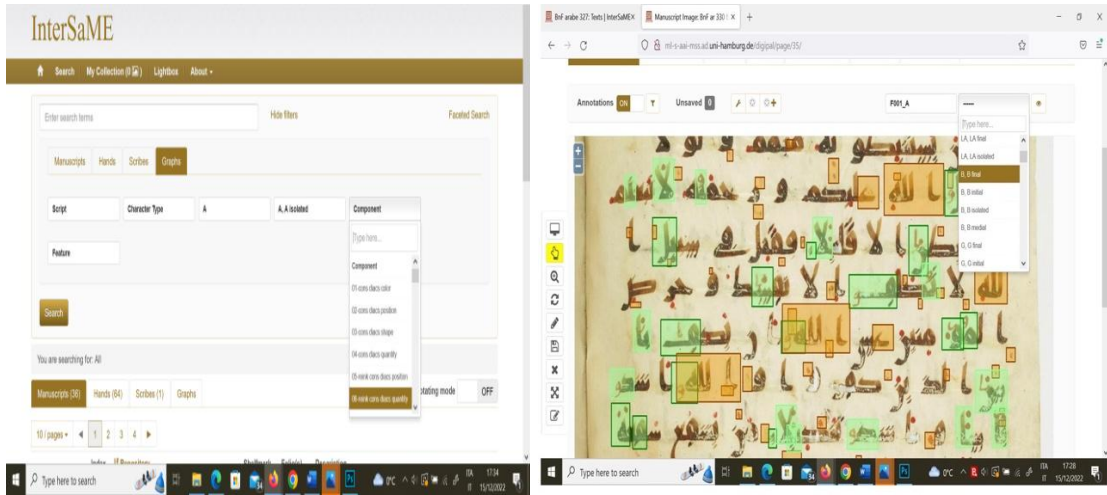
²⁸ Savant, "About KITAB"; Iria Santás de Arcos, "BOWEN SAVANT, Sarah et al. KITAB Project. Knowledge, Information, Technology, and the Arabic Book", *Revista de Humanidades Digitales* 5 (25 Kasım 2020), 197.

The Middle East) projesi, Almanya ve İngiltere'nin ortak çalışmasıyla kutsal metinlerin aktarım süreçlerini araştırmayı hedefleyen, *Deutsche Forschungsgemeinschaft-DFG* (Alman Araştırma Cemiyeti) ve *Arts and Humanities Research Council-AHRC* (Sanat ve Beşerî Bilimler Araştırma Konseyi) tarafından desteklenen bir projedir. Bu proje, İslam, Doğu Hristiyanlığı ve Yahudilik dinlerinin kutsal metinlerinin, İslam'ın ilk yüzyıllarındaki yazılı ve sözlü aktarımını inceleyerek, bu dinlerin kutsal metinlerinin birbirleriyle olan etkileşimlerini ortaya koymayı hedeflemektedir. Proje, Arapça Kur'an, Süryanice İncil ve İbranice İncil gibi kutsal metinlerin hem sözlü hem de yazılı biçimde nasıl iletildiğine odaklanmaktadır. Projenin yürütücülerine göre Orta Çağ Ortadoğu'sunda bu metinlerin aktarım şekilleri büyük oranda benzerlik gösterirken, dini topluluklar arasındaki yakın temas da bu süreçlere etki etmiştir. Projenin temel varsayımlarından biri, bu projenin yalnızca İslam, Hristiyanlık ve Yahudilik'in kutsal metinlerine dair anlayışımızı derinleştirmekle kalmayıp, aynı zamanda bu metinler arasında şekillenen benzerlikleri de gün yüzüne çıkaracağıdır. Özellikle Arapça ve Süryanice metinlerdeki notasyon (işaretleme) sistemlerinin gelişiminde tespit edilen benzerliklerin, bu dillerin temsilcileri arasındaki doğrudan etkileşimleri yansıttığı düşüncesinden hareket etmektedir. Proje kapsamında, Hamburg Üniversitesi'nden araştırmacılar Kur'an el yazmaları üzerine çalışmalar yürütürken, Cambridge Üniversitesi'nden bir ekip ise Süryanice ve İbranice İncil el yazmalarını incelemektedir.²⁹ Kur'an el yazmaları üzerine çalışmalar yürüten programın adı *ArQum (Archetype for Qur'anic Manuscripts)* olarak belirlenmiştir.

ArQuM, Kur'an el yazmaları üzerinde nokta ve harekeleri konum, renk, şekil ve sayı gibi kriterlere göre etiketleme imkânı sunmaktadır. Aynı şekilde, harflerin de benzer özellikler temelinde etiketlenmesi mümkündür. Bu teknik altyapı, Kur'an el yazmalarındaki noktalama ve harekeleme sistemlerinin tarihsel çeşitliliğini daha sistematik biçimde analiz etmeyi amaçlamaktadır. Proje kapsamında benimsenen yaklaşım, mevcut basılı mushaflardaki *zabt* sistemini referans almak yerine, erken dönem el yazmalarında yer alan işaretlerin kendi bağlamsal anlamları üzerinden yeniden değerlendirilmesini hedeflemektedir. Proje ekibine göre, bu tür bir yöntem, Kur'an'ın tarihsel yazım pratiği hakkında daha derinlemesine çıkarımlarda bulunulmasını mümkün kılmaktadır. Bu doğrultuda, transliterasyon sürecinde Latin harflerine dayalı yeni bir gösterim sistemi kullanılmakta ve sabit anlamlar atfetmek yerine, noktaların ve harekelerin anlam çeşitliliği araştırılmaktadır.³⁰

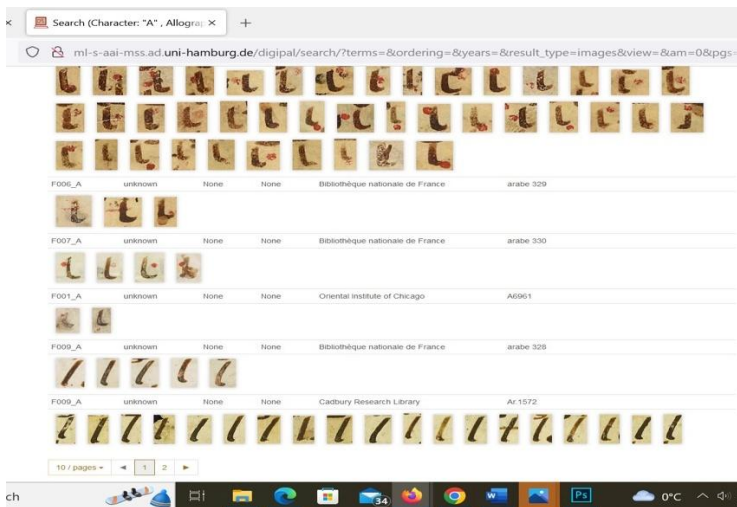
²⁹ Universität Hamburg, "The InterSaME Project", (Erişim 16 Aralık 2020).

³⁰ Bu bilgilere, proje uygulama sürecinde yapılan bireysel değerlendirmelere ve proje yürütücüsü Alba Fedeli ve IT uzmanı Carolin Kinne-Wall tarafından sağlanan teknik destek sürecine dayalı olarak ulaşılmıştır.



Şekil 3, 4 : InterSaME ArQum Projesi gelişmiş özellik arama filtresi, harf ve şekillerin etiketlenmesi

Bu özellikler etiketlendikten sonra, bir galeri içinde görüntülenerek noktaların konumları, şekilleri ve renkleri değerlendirilebilmekte, aynı zamanda harfler arasındaki farklılıklar karşılaştırılabilmekte ve farklı katiplere ait olduğu bilgisi etiketlenebilmektedir. Program başlangıçta Kur'an el yazmalarında bulunan noktaların analizine yönelik tasarlanmış olsa da harf biçimlerindeki varyasyonları fark etmemizi sağlayarak farklı hattatlar arasındaki yazım farklılıklarını tespit etmemize de yardımcı olmaktadır.



Şekil 5: ArQum Projesi harf galerisi oluşturma

Ancak burada karşılaşılan en büyük zorluklardan biri, her harfin tek tek manuel olarak etiketlenmesi gerekliliğidir. 315 varaktan oluşan bir Kur'an el yazması düşünüldüğünde, bu süreç son derece zaman alıcıdır ve zaman, araştırmalar açısından en değerli kaynaklardan biridir. Örneğin, en azından 1000 harften oluşan bir mushaf metni manuel olarak etiketlendikten sonra, programın ideal olarak bu el yazmasındaki “elif” harfinin arketipsel bir versiyonunu oluşturmaya başlaması beklenir. Günümüzdeki yapay zekâ teknolojileriyle belirli miktarda veri sağlandığında, makine öğrenimi algoritmaları aracılığıyla programın daha önce işlenmemiş Kur'an el yazmalarını da otomatik olarak etiketleyebilmesi mümkün hâle gelebilir. Böyle bir özelliğin sisteme entegre edilmesi, hem araştırma süreçlerini hızlandıracak hem de Kur'an el

yazmaları üzerine çalışan bilim insanları için bu yazılımın kullanım değerini ve işlevselliğini kayda değer biçimde artıracaktır.

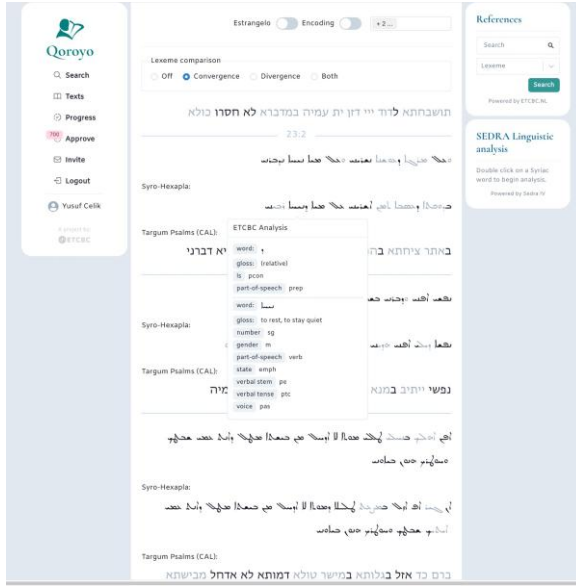
3. Kur'an'ın dilbilimsel ve kıraat açılarından analizi

Daha önce bahsedildiği gibi *InterSaME* projesi, Arapça Kur'an, Süryanice İncil ve İbranice İncil gibi kutsal metinlerin hem sözlü hem de yazılı biçimde nasıl iletildiğine odaklanmaktadır. Bu metinlerin ve özelde Kur'an-ı Kerim'in dilbilimsel analizi noktasında ise *Qoroyo*³¹ projesi gündeme gelmektedir. *Qoroyo*, Vrije Universiteit Amsterdam'dan Yusuf Çelik tarafından geliştirilen, metin verilerinin çok dilli sunumu ve yorumlanmasını kolaylaştırmak için tasarlanmış ileri düzeyde bulut tabanlı bir dilbilimsel ve hermenötik araçtır. Birden fazla Sami dilindeki metinlerin okunmasını ve birbirine bağlanmasını desteklemekte, kullanıcılara hesaplamalı analitik yöntemleri etkili bir şekilde uygulama olanağı tanımaktadır. *Qoroyo*'nun yapay zekâ destekli platformu, başlangıçta dilbilimsel analizler gerçekleştirmekte ve bu analizler daha sonra alanın uzmanları tarafından rafine edilerek, düzeltmeleri yapılmaktadır. Projenin yürütücüsü Çelik'in ifadelerine göre 1970'lerde araştırmacılar, İbranice İncil metinlerini gramer analizi için etiketlemek amacıyla onlarca yıl harcamışlardır. Bugün, *transfer öğrenmesi*³² (*transfer learning*) sayesinde bu metinlerden elde edilen bilgiler, Arapça el yazmalarının incelenmesine uygulanabilir durumdadır. Bu da büyük metin kütlelerinin işlenmesi ve analiz edilmesi için gereken süreyi önemli ölçüde kısaltmaktadır. Transfer öğrenmesini, hali hazırda *Qoroyo* hem İbranice hem de Süryanice metinlerin etiketleme sürecini hızlandırmak için kullanarak başarılı sonuçlar elde etmiştir. Yazılım bir dilden diğerine uyum sağlayarak, dilbilgisel kalıpları tanıyarak doğru analizler sağlamaktadır. Programın kendi kodlama dili ve yapay zekânın analizine dayalı olarak önerilerde bulunmaktadır. Örneğin sistem, "Bu kelimeyi çoğul olarak görüyorum" şeklinde bir öneride bulunabilmektedir. Ardından, bir uzman çıktıyı incelediğinde ve bir hata fark ettiğinde -kelimenin tekil olduğunu düşündüğünde- yapay zekâ kendini buna göre güncellemektedir. Bu süreç, sistemin zamanla doğruluğunu artırmasını sağlamaktadır.³³ Şekil 6'da görüldüğü üzere farklı dillerde kutsal metinler üzerindeki gramatik analiz ve öneri üretme yeteneği, gelecekte Arapça Kur'an el yazmalarının dilbilimsel çözümlemelerinde de benzer başarılar sağlayabileceğinin işaretlerini vermektedir.

³¹ Proje hakkında bilgi için bk. Vrije Universiteit Amsterdam, Faculty of Religion and Theology, "Digital Approaches to Sacred Texts - Research Team, Vrije Universiteit Amsterdam", (Erişim 10 Şubat 2025).

³² Aktarım öğrenmesi (transfer learning), bir görevde elde edilen bilgi ve deneyimin, veri kısıtı olan başka bir görevde yeniden kullanılarak öğrenme sürecini hızlandıran ve verimliliği artıran makine öğrenmesi yaklaşımıdır. Bk. Asmaul Hosna vd., "Transfer learning: a friendly introduction", *Journal of Big Data* 9/1 (22 Ekim 2022), 2.

³³ Yusuf Çelik, "Qoroyo Projesi ve Dijital Kur'an Araştırmaları Hakkında Röportaj", 2 Temmuz 2024.



Şekil 6: Qoroyo projesi kutsal metinlerin dilbilimsel analizi

Proje, özellikle i'râb (nahiv işaretleri) analizleri ve dijital ortama aktarım süreçlerinde karşılaşılan dilsel problemlerin çözümüne odaklanmaktadır. Proje yürütücüsü Çelik'in de belirttiği gibi, Python programlama dilinde kullanılan temel bir metin bölme fonksiyonu olan split (), İngilizce cümlelerde boşluk karakterine göre doğru şekilde kelime ayrıştırması yapabilirken, Arapça cümlelerde aynı başarıyı gösterememektedir. Örneğin, 'بسم الله' ifadesi, Arapça dilbilgisine göre 'ب' (ba) harfi bir harf-i cer (edat) olarak ayrı bir kelime kabul edildiğinden üç ayrı kelimeden oluşmaktadır: 'ب' (ile), 'اسم' (isim) ve 'الله' (Allah). Ancak sistem bu ifadeyi yalnızca iki kelime olarak algılamakta ve dolayısıyla yanlış segmentasyona neden olmaktadır. Bu tür hatalar, metin arama, kök bulma ve semantik analiz gibi dil işleme görevlerinde ciddi bilgi kaybına yol açmaktadır. Bu doğrultuda, Çelik'in geliştirdiği sistem, Arapça kelimelerdeki ön eklerin (örneğin "ب" veya "و" harfleri) bağımsız bir gramatikal işlev mi taşıdığı, yoksa kelimenin kök yapısına mı ait olduğu gibi sorunları ayırt edebilecek bir analiz çerçevesi sunmayı hedeflemektedir. Proje, bu bağlamda "Grammatical Function" (Dilbilimsel İşlev) başlığı altında daha hassas bir sözdizimsel ve biçimbilimsel sınıflandırma sistemi oluşturmaktadır.³⁴

Bu noktada, Arapça doğal dil işleme (NLP) alanında daha önce geliştirilmiş dil veritabanları ile bir karşılaştırma yapılması mümkündür. Örneğin, MADAMIRA³⁵, Farasa³⁶, AraMorph³⁷ ve CAMEL Tools³⁸ gibi araçlar Arapça metinlerde morfolojik ayrıştırma, POS-tagging

³⁴ Çelik, "Qoroyo Projesi ve Dijital Kur'an Araştırmaları Hakkında Röportaj".

³⁵ MADAMIRA, Arapça için morfolojik analiz ve ayrıştırma aracıdır. Bk. Arfath Pasha vd., "MADAMIRA: A Fast, Comprehensive Tool for Morphological Analysis and Disambiguation of Arabic", *Proceedings of the 9th International Conference on Language Resources and Evaluation*, (Erişim 26 Mayıs 2014), 1094-1101.

³⁶ Farasa, Katar Bilgi İşlem Araştırma Enstitüsü bünyesindeki Arap Dili Teknolojileri Grubu tarafından geliştirilen bir Arapça dil işleme paketidir. Bk. Farasa, "Home page" (Erişim 15 Ocak 2025).

³⁷ Tim Buckwalter tarafından geliştirilmiş olan bu sistem, Arapça kelimeleri ön ek, gövde ve son ek olarak üç parçaya ayırarak her bir bileşeni kendi sözlüğünde arayan ve bu bileşenlerin biçimbilimsel kategorilerinin uyumluluğunu denetleyerek geçerli morfolojik analizler sunan bir Arapça biçimbilimsel çözümleme algoritmasıdır. Bk. Qamus, "Arabic Morphology Analysis" (Erişim 15 Ocak 2025).

³⁸ CAMEL Tools, New York Üniversitesi Abu Dabi (NYU Abu Dhabi) bünyesindeki CAMEL Laboratuvarı tarafından geliştirilen Arapça doğal dil işleme araçlarından oluşan bir yazılım paketidir. Bk. Camel Tools, "Overview" (Erişim 15 Ocak 2025).

ve kök analizi konularında çeşitli çözümler sunmaktadır. Bu sistemlerle kıyaslandığında, Qoroyo projesinin farkı; çok dilli kutsal metinler arasında kök bazlı karşılaştırmalar yapabilmesi ve Arapça dışında Süryanice ve İbranice gibi dillerle eş zamanlı analiz imkânı sunmasıdır. Ayrıca, yapay zekâ tabanlı altyapısı sayesinde kullanıcı müdahalesiyle geliştirilebilen bir modelleme sürecine sahiptir

Avrupa’da mushaf el yazmaları üzerine yürütülen bir diğer proje, Marijn van Putten tarafından başlatıldığı duyurulan ve Avrupa Araştırma Konseyi (ERC) tarafından desteklenen “QurCan (The Canonization of the Quranic Reading Traditions)” adlı çalışmadır. Proje, Hz. Osman döneminde standardize edilen Kur’an metninin hareke ve ayırt edici noktalar içermeyen erken biçiminden hareketle, bu belirsizliklerin farklı kıraat geleneklerinin ortaya çıkışına zemin hazırlamış olabileceği varsayımı üzerine inşa edilmektedir. Van Putten, kıraat imamı tarafından şekillendirilen bu geleneklerin, 10. yüzyılda İbn Mücâhid’in yedi kıraatle sınırladığı kano-nik forma nasıl evrildiğini araştırmaktadır. Proje kapsamında, erken dönem mushaflarda rast-lanan renkli işaret ve notasyonların, bu sürece dair dolaylı ipuçları sunabileceği öne sürül-mektedir. Bu bağlamda QurCan, kıraatlerin tarihsel gelişimi ve yaygınlığı hakkında, el yazması materyaller üzerinden bazı çıkarımlar yapmayı hedeflemektedir. Marijn’a göre bu erken dönem yazmaları, meşhur kıraatlerin teşekkül sürecine dair yeni bir perspektif sunmakta ve şimdiye kadar neredeyse hiç incelenmemiş bir alanın araştırılmasına imkân sağlamaktadır.³⁹

Bununla birlikte, projenin temel varsayımlarında, erken dönem kıraatlerinin günümüze ulaşmadığı ve bu kıraatler ile Kur’an’ın farklı yorumlarının da kaybolduğu yönünde bir ön ka-bul bulunduğu görülmektedir. Ancak, henüz projenin detaylı sonuçları yayımlanmadığı için, bu çıkarımlar hakkında kesin bir yorumda bulunmak mümkün değildir. 2027 yılında projenin so-nuçlarının paylaşılması beklenmektedir.

Sonuç

Bu çalışma, dijital beşerî bilimlerin Kur’an el yazmalarına uygulanabilirliğini çok yönlü bir bakış açısıyla ele almış, güncel projeleri teknik boyutlarıyla birlikte değerlendirmiştir. *Transkribus*, *eScriptorium*, *InterSaME*, *Qoroyo* ve *QurCan* gibi dijital araçlar üzerinden yapı-lan analizlerde, bu platformların Kur’an el yazmalarının dijitalleştirilmesi, transkripsiyonu, pa-leografik ve dilbilimsel incelemeleri açısından sunduğu imkânlar ortaya konulmuştur. Bununla birlikte, özellikle erken dönem mushaflara yönelik uygulamalarda bu araçların belirli teknik sınırlılıklara sahip olduğu görülmektedir.

Bu projeler, önemli açılımlar sunsa da özellikle erken dönem mushaf el yazmaları söz konusu olduğunda bazı teknik ve metodolojik yetersizlikleri beraberinde getirmektedir. Örne-ğin, *Transkribus*, Arap harfli metinlerde yüksek doğruluk sağlayamamakta ve manuel müdaha-leye ihtiyaç duymaktadır. Benzer şekilde, *eScriptorium*’un HTR modülü, noktasız ve harekesiz mushaflarda segmentasyon ve maskeleye süreçlerinde sorunlar yaşamakta; bu da modelin ha-talı transkripsiyonlar üretmesine neden olmaktadır. *ArQum*, detaylı veri etiketleme yeteneği sunmakla birlikte, bu işlemlerin hâlâ büyük oranda manuel yürütülmesi araştırmalar açısından zaman ve emek bakımından sınırlayıcı bir etkidir. *Qoroyo* ise henüz Kur’an el yazmaları

³⁹ Myrthe Timmers, “ERC Consolidator Grant for Marijn van Putten: How Many Ways Are There to Read the Quran?”, *Leiden University* (Erişim 11 Nisan 2022); Marijn Van Putten, “Postdoctoral Researcher in the Canonization of the Quran Reading Traditions, University of Leiden”, *Medieval and Early Modern Orients* (Erişim 27 Ocak 2023).

özelinde kullanılmamış olmakla birlikte, çok dilli kutsal metinler üzerinde sunduğu yapay zekâ destekli dilbilimsel analiz altyapısıyla, gelecekte Kur'an metinlerine uygulanabilirliği açısından dikkat çekici bir potansiyel taşımaktadır. *QurCan*, erken dönem mushaflardaki kıraat farklılıklarını tespit etmeyi amaçlayan özgün yaklaşımıyla dikkat çekmekte, ancak proje sonuçlarının henüz yayımlanmamış olması değerlendirme yapılmasını şu aşamada sınırlı kılmaktadır.

Bu bağlamda, gelecekte geliştirilecek projelerin daha sağlam bir dijital altyapıya ve erken dönem mushaf yazı çeşitliliğine uygun modellere dayanması gerekmektedir. Özellikle Kufi ve Hicazi hat gibi erken dönem yazı stillerine özgü veri setlerinin oluşturulması, yapay zekâ destekli sistemlerin bu yazı türlerine adapte edilmesini mümkün kılacaktır. Ayrıca, noktalama ve harekeleme farklılıklarını içeren geniş kapsamlı veri kümeleriyle modellerin eğitilmesi, transkripsiyon süreçlerinde karşılaşılan hata oranlarını azaltacaktır.

Sonuç olarak dijital beşerî bilimlerin Kur'an el yazmalarının analizinde önemli bir potansiyel barındırmaktadır. Ancak bu potansiyelin tam anlamıyla değerlendirilebilmesi için, teknik gelişmelerin mushaf ilimleriyle bütünleştirildiği hem teorik hem uygulamalı düzeyde daha bütüncül ve özelleştirilmiş projelerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Türkiye'de bu alana yönelik akademik çalışmaların artırılması, hem mevcut projelerin daha kapsamlı biçimde incelenmesine hem de Kur'an el yazmalarına özgü yeni dijital çözümlerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Bu sayede hem akademik hem de arşivleme bağlamında Kur'an el yazmaları üzerine yapılan çalışmalar daha verimli ve sistematik bir zemine oturtulabilecektir.

Kaynakça

- Abay, Muhammet. “Tefsir Tarihi İçin Bir Veritabanı Modeli”. *Sakarya Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 9/15 (Haziran 2007), 33-54. <https://doi.org/10.17335/suifd.49342>
- Abay, Muhammet. “Tefsir Tarihi Yazımı ve Bilişim Teknolojileri”. *Tefsir Tarihi Yazımı Sempozyumu*. ed. Mustafa Karagöz. 357-378. Ankara: Araştırma Yayınları, 2015.
- Abay, Muhammet. “Teknoloji Hattın Neresinde? Dijital Tipografi ve Nesih Hattı”. *Derin Tarih* 13 (2018), 2-7.
- AIWG, Akademie für Islam in Wissenschaft und Gesellschaft. “Linked Open Tafsir”. Erişim 05 Şubat 2025. https://aiwg.de/kurzbeschreibung_linked-open-tafsir/
- Allen, Jonathan Parkes. *eScriptorium and Quranic Manuscripts*. E Posta (03 Eylül 2024).
- Allen, Jonathan Parkes. “Introducing the Digital Islamicate Humanities Survey”. *OpenITI*. 23 Ağustos 2024. Erişim 06 Ekim 2024. <https://openiti.org/2024/08/23/Introducing-the-Digital-Islamate-Human.html>
- Barczok, Ralph vd. “Dhimmi and Muslims – Analyzing Multi-Religious Spaces in the Medieval Muslim World (DhiMu)”. *Mixing Methods: Practical Insights from the Humanities in the Digital Age*. ed. Birgit Schneider vd. 105-122. Bielefeld University Press, 2023. <https://doi.org/10.1515/9783839469132-012>
- Bausi, Alessandro vd. (ed.). *Comparative Oriental Manuscript Studies: An Introduction*. Hamburg: Tredition, 2015.
- Camel Tools. “Overview”. Erişim 15 Ocak 2025. <https://camel-tools.readthedocs.io/en/latest/overview.html#about>
- Chauhan, Rohan. “eScriptorium: Digital Text Production for Urdu, Hindi, and Bengali Print, part 1”. *The Digital Orientalist*. Erişim 05 Şubat 2025. <https://digitalorientalist.com/2022/11/15/escriptorium-digital-text-production-for-urdu-hindi-and-bengali-print-part-1/>
- Chauhan, Rohan. “Train Your Own OCR/HTR Models with Kraken, Part 1”. *The Digital Orientalist*. 26 Eylül 2023. Erişim 06 Ocak 2025. <https://digitalorientalist.com/2023/09/26/train-your-own-ocr-htr-models-with-kraken-part-1/>
- Çalışkan, İsmail. “Mushaf Araştırmalarında Neredeyiz? ‘Batı Oryantalizminin Mushaf Tarihi Araştırmaları -Paradigma ve Yöntemler’ (İstanbul 17-18 Şubat 2020) Adlı Çalıştay Üzerine Bir Değerlendirme”. *Tefsir Araştırmaları Dergisi* 4/1 (30 Nisan 2020), 174-182.
- Çelik, Yusuf. “Qoroyo Projesi ve Dijital Kur’an Araştırmaları Hakkında Röportaj” (Görüşmeci: Ayşenur Elif Ünal Şahin, Görüşme 2 Ağustos 2024).
- Derin Can, Elif. “TRANSKRIBUS ile Osmanlı Türkçesi’nin Dijitalleştirilmesi”. *Digital Ottoman Studies*. Erişim 05 Şubat 2025. <https://www.digitalottomanstudies.com/post/kopyasi-transkribus-ile-osmanli-turkcesi-nin-dijitallestirilmesi?lang=tr>
- eScriptorium. “Homepage”. Erişim 05 Şubat 2025. <https://escriptorium.openiti.org/>
- Farasa. “Home page”. Erişim 15 Ocak 2025. <https://farasa.qcri.org/>
- Fedeli, Alba. “Early Qur’ānic Manuscripts: Re-mediating Their Manuscript Page in the Most Recent Digital Form as Part of the InterSaME Project”. *The Qur’an and Its Handwritten Transmission*. 4/53-104. Leiden: Brill, 2024.
- Gelgeç, Sevim. “Yapay Zekâ Modellerinin Tefsir Tarihi Özelinde İncelenmesi”. *Dinbilimleri Akademik Araştırma Dergisi* 24/3 (31 Aralık 2024), 493-519. <https://doi.org/10.33415/daad.1583578>
- GitHub. “GitHub - Mittagessen/Kraken: OCR Engine for All the Languages”. Erişim 15 Nisan 2025. <https://github.com/mittagessen/kraken>

- GitLab. "Scripta / Escriptorium". 14 Ocak 2025. Erişim 05 Şubat 2025. <https://gitlab.com/scripta/escriptorium>
- González Martínez, Alicia - Milo, Thomas. "A New Strategy for Arabic OCR Based on Script Analysis and Synthesis". *Égypte/Monde Arabe* 22/2 (17 Aralık 2020), 21-30. <https://doi.org/10.4000/ema.13146>
- Gökkır, Necmettin - Bilal Gökkır (ed.). *Kur'an Araştırmaları ve Oryantalizm*. İstanbul: Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları (İFAV), 2023. <http://ktp.isam.org.tr/detayzt.php?navdil=tr&idno=416671&wKitaplar=ku-ran+ara%C5%9Ft%C4%B1rmalar%C4%B1+ve+oryantalizm>
- Gözeler, Esra vd. "Corpus Coranicum Projesi: Kur'an'ı Geç Antik Döneme Ait Bir Metin Olarak Okumak". *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 53/2 (01 Ağustos 2012), 219-253. https://doi.org/10.1501/Ilhfak_00000001373
- Hosna, Asmaul vd. "Transfer Learning: A Friendly Introduction". *Journal of Big Data* 9/1 (22 Ekim 2022), 102. <https://doi.org/10.1186/s40537-022-00652-w>
- Kara, İrfan. *Kur'an Araştırmalarında Yapay Zekâ*. Kitap Dünyası Yayınları, 2024.
- Karayiğit, Rahime. "Dijitalleştirme Çalışmalarında El Yazması Metinlerin Yapay Zekâ Yardımıyla Deşifre Edilmesi eScriptorium Programı Örneği". *İslam Araştırmaları Dergisi* 53 (20 Ocak 2025), 189-197. <https://doi.org/10.26570/isad.1530174>
- Kösesoy, Abdulvahap. "Linked Open Tafsîr Sempozyumu İslam'ın Doğuşunun Dinamiklerini Yeniden İnşa Etmek – İmkanlar ve Sınırlar Linked Open Tafsîr Projesinin Birinci Aşamasının Tamamlanması (Uluslararası Sempozyum, 18-20 Temmuz 2022, Bad Homburg-Almanya)". *Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 63/2 (30 Kasım 2022), 1159-1177.
- Myrthe Timmers. "ERC Consolidator Grant for Marijn van Putten: How Many Ways Are There to Read the Quran?" *Leiden University*. 11 Nisan 2022. Erişim 05 Şubat 2025. <https://www.universiteitleiden.nl/en/news/2022/04/erc-consolidator-grant-for-marijn-van-putten-how-many-ways-are-there-to-read-the-quran>
- Nigst, Lorenz vd. "OpenITI: a Machine-Readable Corpus of Islamicate Texts". Zenodo, 06 Ekim 2020. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4075046>
- Pasha, Arfath vd. "MADAMIRA: A Fast, Comprehensive Tool for Morphological Analysis and Disambiguation of Arabic". *Proceedings of the 9th International Conference on Language Resources and Evaluation*, 1094-1101.
- Patel, Kayur vd. "Investigating Statistical Machine Learning as a Tool For Software Development". 667-676, 2008. <https://doi.org/10.1145/1357054.1357160>
- Qamus. "Arabic Morphology Analysis". Erişim 15 Ocak 2025. <http://www.qamus.org/morphology.htm>
- Readcoop. "What we do: Transkribus - AI Platform". Erişim 15 Ocak 2025. <https://readcoop.org/what-we-do>
- Romanello, Matteo - Hengchen, Simon. "Detecting Text Reuse with Passim". ed. Anna-Maria Sichani. *Programming Historian*. <https://programminghistorian.org/en/lessons/detecting-text-reuse-with-passim>
- Santás de Arcos, Iria. "BOWEN SAVANT, Sarah et al. KITAB Project. Knowledge, Information, Technology, and the Arabic Book". *Revista de Humanidades Digitales* 5 (25 Kasım 2020), 197-199. <https://doi.org/10.5944/rhd.vol.5.2020.24274>
- Saraçoğlu, Tuba Nur. "Dijital Beşerî Bilimler Bağlamında İlahiyat/İslâmî İlimler". *İslam Tetkikleri Dergisi* 12/2 (30 Eylül 2022), 845-891. <https://doi.org/10.26650/iuitd.2022.1123964>
- Savant, Sarah Bowen. "About KITAB". *KITAB*. Erişim 15 Ocak 2025. <https://kitab-project.org/about/>
-

- Sevinç, Sümeyye. “Piri Keşif Aracının Tefsir Araştırmalarında Kullanımı: İbn Kesîr’e Dair Çalışmaların Literatür İncelemesi”. *Genç Mütefekkirler Dergisi* 5/3 (24 Eylül 2024), 828-852.
- Smith, David. “dasmiq/passim”. *Python*, 03 Şubat 2025. <https://github.com/dasmiq/passim>
- Stokes, Peter A. vd. “The eScriptorium VRE for Manuscript Cultures”. *Classics@ Journal* 19/1 (2021). <https://classics-at.chs.harvard.edu/classics18-stokes-kiessling-stokl-ben-ezra-tissot-gargem/>
- Transkribus. “Agapet 13th Century Arabic”. Erişim 15 Ocak 2025. <https://www.transkribus.org/model/agapet-13th-century>
- Transkribus. “AI Powered Platform”. Erişim 15 Ocak 2025. <https://www.transkribus.org/>
- Transkribus. “Arabic Handwritten 18-20 c”. Erişim 15 Ocak 2025. <https://www.transkribus.org/model/arabic-khat-17-20-century-handwritten>
- Universität Hamburg. “The InterSaME Project”. *Universität Hamburg*. 16 Aralık 2020. Erişim 06 Şubat 2025. <https://www.intersame.uni-hamburg.de/project.html>
- Van Putten, Marijn. “Postdoctoral Researcher in the Canonization of the Quran Reading Traditions, University of Leiden”. *Medieval and Early Modern Orients*. 27 Ocak 2023. Erişim 29 Ocak 2025
- Vrije Universiteit Amsterdam, Faculty of Religion and Theology. “Digital Approaches to Sacred Texts - Research Team, Vrije Universiteit Amsterdam”. Erişim 10 Şubat 2025. <https://vu.nl/en/about-vu/faculties/faculty-of-religion-and-theology/more-about/digital-approaches-to-sacred-texts-research-team>