



Socail Sciences

ISSN: 1308 7444

Article ID: 3C0196

Status : Research Article

Received: 09.11.2025

Accepted: 25.04.2026

Şamil Can Güder

Nişantaşı University, samilcan.guder@nisantasi.edu.tr,
İstanbul-Türkiye

DOI	http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2026.21.2.3C0196
ORCID ID	0000-0002-5335-9098
Corresponding Author	Şamil Can Güder

İSLAMİ GEOMETRİK DESENLERİN YAPAY ZEKA MODELLERİ TARAFINDAN ALGILANMASI: CHATGPT VE GEMİNİ KİYASLAMASI

ÖZ

Bu çalışma, ChatGPT (GPT-4o) ve Gemini (1.5 Pro) modellerinin İslami Geometrik Desenleri (İGD) algılama ve yorumlama kapasitelerini kültürel, tarihsel ve mimari bağlamda kıyaslamayı amaçlamaktadır. Araştırmada yöntem olarak, geleneksel kurallara uygun tasarlanan 12 özgün desen; sıfır-örneklem, düşünce zinciri ve mekansal bağlam istemlerini içeren üç kademeli bir deneysel protokolle test edilmiştir. Bulgular, yerleşik çok kipli mimariye sahip Gemini modelinin, bu çalışmada kullanılan veri seti üzerindeki desenleri saptamada yüzde 100 başarı gösterdiğini; metinsel muhakeme odaklı ChatGPT'nin ise desenleri tekil analiz etmek yerine kanıtlanamayan çıkarımlar üreterek tam başarıda yüzde 0'da kaldığını ortaya koymuştur. ChatGPT'nin özellikle Batı dışı motiflerde kültürel düzleşme yaşadığı ve gerçekliğe dayanmayan geometrik veriler ürettiği saptanmıştır. Sonuç olarak, bu deney kapsamında belirli sınırlılıklar gözlenmiş olup, yapay zeka modellerinin kültürel miras analizlerinde tam anlamıyla güvenilir hale gelmesi için eğitim veri setlerindeki Batı merkezli dengesizliğin bölgesel ve teknik metriklerle giderilmesi bilimsel bir zorunluluktur.

Anahtar Kelimeler: İslami Geometrik Desenler, Yapay Zeka,
Üretken Tasarım, Bilgisayarlı Görü,
Kültürel Düzleşme

PERCEPTION OF ISLAMIC GEOMETRIC PATTERNS BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS: A COMPARISON OF CHATGPT AND GEMINI

ABSTRACT

This study aims to compare the perception and interpretation capacities of ChatGPT (GPT-4o) and Gemini (1.5 Pro) models regarding Islamic Geometric Patterns (IGP) within cultural, historical, and architectural contexts. As a methodology, 12 original designs following traditional rules were tested using a three-stage experimental protocol including zero-shot, chain-of-thought, and spatial context prompts. Findings revealed that the Gemini model, with its native multi-modal architecture, achieved 100% success in identifying the patterns within the dataset used in this study, while ChatGPT, focused on textual reasoning, achieved 0% full success by generating unverified inferences instead of individual analysis. It was determined that ChatGPT suffers from cultural flattening and produces geometric data not based on reality, particularly in non-Western motifs. Consequently, specific limitations were observed in this experiment, and to make AI models reliable in cultural heritage analysis, it is a scientific necessity to address the Western-centric imbalance in training datasets through regional and technical metrics.

Keywords: Islamic Geometric Patterns, Artificial Intelligence,
Generative Design, Computer Vision, Cultural Flattening

How to Cite:

Güder, Ş.C., (2026). İslami geometrik desenlerin yapay zeka modelleri tarafından algılanması: Chatgpt ve Gemini kıyaslaması. Social Sciences, 21(2):17-32,
DOI: 10.12739/NWSA.2026.21.2.3C0196.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

İslami mimari ve sanat tarihi, görsel estetiğin, felsefi derinliğin ve matematiksel kesinliğin sentezlendiği son derece özgün ve kendine has bir epistemolojik temel üzerine inşa edilmiştir. Bu köklü temelin en çarpıcı, kalıcı ve evrensel dışavurumlarından biri olan İslami Geometrik Desenler (İGD), basit geometrik formların belirli algoritmik kurallar çerçevesinde tekrarlanması, kesişmesi, döndürülmesi ve dönüşmesiyle ortaya çıkan son derece karmaşık yapıları ifade etmektedir [5]. Tarihsel süreç bağlamında Endülüs'ten Kuzey Afrika'ya, Orta Doğu'dan Orta Asya'ya kadar uzanan devasa bir coğrafyada cami, saray ve medrese mimarisinde yoğun olarak kullanılan bu desenler, yalnızca yapısal birer dekoratif unsur olmakla kalmamış; aynı zamanda evrensel düzeni ve kozmik uyumu simgeleyen görsel bir teoloji oluşturmuştur [22]. Geleneksel olarak usta-cıracak ilişkisiyle nesilden nesile aktarılan bu eşsiz geometrik tasarım bilgisinin, günümüzde dijital ortama aktarılması ve hesaplamalı yöntemlerle analiz edilmesi, kültürel mirasın korunması açısından hayati bir akademik araştırma alanı haline gelmiştir [19]. Son yıllarda teknoloji dünyasında yaşanan gelişmelerle birlikte, yapay zeka (YZ), özellikle de bilgisayarlı görü (computer vision) disiplini ve Çok Kipli Görsel-Dil Modelleri (Vision-Language Models - VLM), kültürel mirasın tarihsel bağlamda analizinde devrim niteliğinde değişimler yaratmıştır [8]. Geleneksel istatistiksel doku analizlerinin yerini, milyarlarca parametreye sahip olan ve muazzam veri setleriyle eğitilen derin öğrenme (deep learning) modelleri almıştır [18].

Bu bağlamda, OpenAI şirketi tarafından geliştirilen ChatGPT (GPT-4o) ile Google tarafından geliştirilen Gemini (Gemini 1.5 Pro) gibi öncü modeller, basit görsel nesne tanımanın ötesine geçerek görsellerin sosyolojik ve anlamsal arka planını yorumlama kapasitesi sergilemektedir [15, 21]. Ancak, bu son teknoloji modellerin Batı dışı kültürel öğeleri, özellikle de İslam dünyasına ait karmaşık geometrik motifleri ne derece doğru ve tarafsız algılayabildiği halen büyük bir araştırma boşluğu barındıran kritik bir sorudur. Kültürel önyargıların algoritmik yansımaları, genellikle Batılı veri setleriyle eğitilmiş bu modellerin Orta Doğu sanatını yorumlarken genellemeci hatalar yapmasına yol açabilmektedir [24]. Bu kapsamlı akademik rapor, "İslami Geometrik Desenlerin Yapay Zeka Modelleri Tarafından Algılanması: ChatGPT ve Gemini Kıyaslaması" başlıklı çalışma için metodolojik bir yol haritası oluşturmak üzere hazırlanmıştır. Planlanan araştırmanın merkezinde yer alan, araştırmacı tarafından geleneksel kurallara sadık kalınarak tasarlanmış 12 adet özgün İslami geometrik desenin; ait oldukları spesifik kültür, tarihsel dönem ve kullanıldıkları muhtemel mimari yapılar bağlamında yapay zeka araçları tarafından nasıl anlamlandırılacağı incelenmektedir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Araştırmacı tarafından tasarlanan 12 adet özgün desenin, Çok Kipli Görsel-Dil Modelleri (GPT-4o ve Gemini 1.5 Pro) tarafından analiz edilmesi süreci, bilimsel geçerliliğin ve tekrarlanabilirliğin sağlanması adına katı bir deneysel tasarım protokolüne dayanmaktadır. Bu metodolojik çerçeve, modellerin sadece görsel tanıma yeteneklerini değil, aynı zamanda kültürel semantik ve geometrik akıl yürütme kapasitelerini de ölçmeyi hedefleyen üç temel aşamadan oluşmakta ve yapay zekanın kültürel mirası algılamasına dönük önemli veriler üretmektedir.

Önemli Noktalar (Highlights)

- ChatGPT ve Gemini'nin İslami Geometrik Desenleri analiz kapasiteleri deneysel olarak kıyaslanmıştır.
- Çok kipli Gemini modeli, kültürel mirası deşifre etmede %100 doğrulukla tam üstünlük sağlamıştır.

- Yapay zekanın Batı-dışı motiflerde yaşadığı "kültürel düzleşme" ve halüsinasyon sorunları belgelenmiştir.

3. VERİ SETİNİN YAPILANDIRILMASI VE STANDARDİZASYONU (STRUCTURING AND STANDARDIZATION OF THE DATASET)

Deneyin temelini oluşturan 12 adet özgün İslami geometrik desen, rastgele seçilmiş görseller değil, belirli matematiksel nitelikleri temsil eden kontrollü bilgi nesneleridir. Bu aşamada izlenen teknik prosedürler kapsamında öncelikle, yapay zekanın analiz başarısını etkileyebilecek dış değişkenleri minimize etmek amacıyla tüm görseller aynı yüksek çözünürlükte (300 DPI) ve standart dosya formatında dışa aktarılarak görsel optimizasyon sağlanmaktadır. Ardından, renk paletlerinin yapay zekanın tarihsel veya coğrafi algısını (örneğin turkuaz renginin doğrudan Selçuklu sanatı ile eşleştirilmesi gibi) manipüle etmesini önlemek üzere bir değişken izolasyonu uygulanmakta; her desen hem saf siyah-beyaz (çizgisel) formda hem de geleneksel renklendirme teknikleriyle modele sunularak olası renk önyargısı test edilmektedir. Bununla birlikte, tasarlanan desenler literatürde kabul görmüş matematiksel standartlara göre friz (şerit), duvar kağıdı (yüzey kaplama) ve rozet (radyal) grupları altında araştırmacı tarafından önceden sınıflandırılarak bir geometrik karmaşıklık indeksi oluşturulmakta; böylece modellerin simetri gruplarını ve spesifik yapısal nitelikleri (örneğin 12 kollu bir yıldızın katlama sayısını) ne derecede doğru tespit edebildiği ölçülmektedir. Son olarak, deney öncesinde her desen için "Doğru Kültür", "Tarihsel Dönem" ve "Uyumlu Mimari Yapı/Malzeme" etiketlerinden oluşan gizli bir Kesin Gerçeklik (Ground Truth) matrisi hazırlanmakta ve bu matris, modellerden elde edilecek çıktıların doğruluğunu ölçmek için temel karşılaştırma kriteri olarak işlev görmektedir.

4. İSTEM MÜHENDİSLİĞİ VE KADEMELİ PROTOKOL (PROMPT ENGINEERING AND STAGED PROTOCOL)

Çok Kipli Modellerin (VLM) performansı, sunulan görsel verinin kalitesi kadar, bu veriyi işlemek üzere verilen metinsel komutların (prompt) yapısına ve bağlamına da doğrudan bağlıdır. Modellerin bilişsel derinliğini ve çıkarım sınırlarını zorlamak amacıyla araştırmada üç kademeli bir protokol uygulanmaktadır. Bu protokolün ilk adımı olan "Sıfır-Örneklem" (Zero-Shot) isteminde, modele herhangi bir bağlam veya ön bilgi verilmeden doğrudan görsel sunularak eğitim veri setinden gelen içselleştirilmiş kültürel eşleştirme refleksi ve ham görsel okuma kapasitesi ölçülmektedir. İkinci aşama olan "Düşünce Zinciri" (Chain-of-Thought - CoT) istemiyle, modelden sonuca varmadan önce görseli adım adım ayrıştırması ve geometrik unsurları (açılar, kesişimler, merkezler) tek tek analiz etmesi istenerek kanıtlanamayan çıkarımlar üretme (halüsinasyon) riskinin minimize edilmesi ve rasyonel bir nedensellik kurulması hedeflenmektedir. Son aşama olan "Mekansal ve İşlevsel Bağlam" isteminde ise desenin olası 3 boyutlu kullanım alanları (örneğin bir mukarnas geçişi, minber aynası veya portal oyması) tanımlanarak yapay zekanın mekansal algısı ve mimari bütünlük bilgisinin tetiklenmesi sağlanmaktadır.

Çalışmanın şeffaflığı ve tekrarlanabilirliği bağlamında, tüm deneysel testler Ocak 2026 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Modellerin standart algısal performanslarını ölçmek amacıyla API entegrasyonu yerine GPT-4o ve Gemini 1.5 Pro modellerinin resmi web arayüzleri (ChatGPT Plus ve Gemini Advanced platformları) kullanılmıştır. Hazırlanan 12 adet görsel, standart dosya yükleme (upload) yöntemiyle platformlara doğrudan aktarılmıştır. Modellerin bir önceki görselden etkilenecek bağlam kirliliği (context contamination) yaşamamasını

sağlamak adına her bir desenin analizi yeni bir sohbet penceresinde (new chat) bağımsız olarak yürütülmüştür.

5. KODLAMA, HATA ANALİZİ VE KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRME (CODING, ERROR ANALYSIS, AND COMPARATIVE EVALUATION)

Elde edilen ham verilerin bilimsel bir analize dönüştürülmesi sürecinde çıktılar, belirli metrikler üzerinden sistematik olarak kodlanmaktadır. Bu bağlamda öncelikle, modelin verdiği yanıtın ne derece yüzeysel (genellemeci) veya bağlamsal (spesifik) olduğunu nitel ve nicel olarak puanlayan Kültürel Farkındalık Skoru (CAS) kullanılmaktadır. İkinci bir metrik olarak, modellerin yakaladığı sembolik unsurlar ile araştırmacının deney öncesinde oluşturduğu "Kesin Gerçeklik Matrisi" arasındaki örtüşme oranını hesaplayan Çok Boyutlu Aslına Uygunluk Analizi uygulanmaktadır. Son olarak, yanlış tespit edilen dönemler, birbirine zıt coğrafyaların eşleştirilmesi (örneğin Mağribi desenine Safevi denmesi) veya geometrik imkansızlıkların detaylıca not edildiği bir Hata Tipolojisi oluşturulmaktadır. Uygulanan bu kapsamlı süreç, özellikle Batılı veri setleriyle eğitilen yapay zeka modellerinin "kültürel düzleşme" (cultural flattening) eğilimlerini ampirik düzeyde ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır.

6. DENEYSEL ÇALIŞMA (EXPERIMENTAL STUDY)

Literatür incelemesi, İslami geometrik desenlerin matematiksel ve estetik altyapısını, bu desenlerin dijital ortamda analiz edilmesine yönelik geçmişten günümüze uygulanan teknolojik yöntemleri ve yapay zeka modellerinin kültürel miras üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. İnceleme; geleneksel morfolojik analizlerden bilgisayarlı görü disiplinindeki teknik evrime ve son olarak Çok Kipli Görsel-Dil Modellerinin (VLM) sunduğu yeni analitik perspektiflere kadar uzanan geniş bir literatür yelpazesini sentezlemektedir. Bu teorik çerçeve, araştırmanın metodolojik kurgusuna zemin hazırlamakta ve yapay zekanın Batı-dışı sanat öğelerini yorumlarken karşılaştığı temel sınırlılıklar ile literatürdeki mevcut boşlukları akademik bir perspektifle ortaya koymaktadır.

6.1. İslami Geometrik Desenlerin Morfolojik Analizi (Morphological Analysis of Islamic Geometric Patterns)

İslami geometrik desenler, basit Öklidyen geometrinin sonsuzluğa uzanan karmaşık algoritmik dizilimlere dönüştüğü öğelerdir. İslam'ın altın çağında yepyeni bir senteze ulaşmasıyla bu desenler en parlak dönemini yaşamıştır [19]. Günümüz bilgisayar bilimleri, bu örüntüleri simetri grupları ve üretken tasarım paradigmaları üzerinden matematiksel bir dilde ele almaktadır [5]. Literatürde desenler üç ana kategoride incelenir: tek yönde öteleme ile üretilen ve mimaride bordür ile pervaz olarak kullanılan şerit desenler olan friz grupları; boşluk bırakmadan yüzeyi kaplayan ve İslami çini sanatında mükemmel biçimde uygulanan duvar kağıdı grupları; merkezi bir noktadan radyal büyüyen ve kubbe içlerinde sonsuzluğu temsil etmek üzere sıkça kullanılan yıldız formları olan rozet gruplarıdır [10]. Bu yapısal doğa, "Şekil Gramerleri" (Shape grammars) ile tanımlanarak, motifin sadece bir süs değil, binanın yapısal gramerinin bir kelimesi olduğu kanıtlanmıştır [11].

6.2. Bilgisayarlı Görü ile Sınıflandırmanın Evrimi (The Evolution of Classification with Computer Vision)

Desenlerin sınıflandırılması üzerine yapılan araştırmalar, zaman içinde istatistiksel makine öğrenmesi yaklaşımlarından derin öğrenme tabanlı sinir ağlarına doğru belirgin bir evrim geçirmiştir [1]. Bu geçiş, özellikle desenlerin yapısal zorluklarının ve form

karmaşıklıklarının geleneksel yöntemlerle çözilememesi sonucunda bir zorunluluk haline gelmiştir.

Sınıflandırma sürecinde başvurulmuş geleneksel makine öğrenmesi algoritmaları, literatürde sıklıkla GLCM ve Gabor filtre bankaları gibi öznel çıkarım yöntemlerini temel almıştır. Ancak bu yöntemler; aşınmış, tahrip olmuş veya perspektifi bozulmuş tarihi dokularda büyük oranda yetersiz kalmıştır. Işık ve açı değişimlerine karşı yüksek hassasiyet göstermeleri ve geometrik formları soyutlamadaki başarısızlıkları nedeniyle, bu geleneksel yaklaşımların sınıflandırma doğruluğu %69 ile %77 arasında sınırlı kalmıştır [1].

Geleneksel yöntemlerin sahip olduğu bu temel sınırlılıklar, Konvolüsyonel Sinir Ağları (CNN) ve önceden eğitilmiş derin ağları (örneğin ResNet) merkeze alan "transfer öğrenme" yöntemlerinin uygulanmasıyla aşılmaya başlanmıştır. Bu ileri düzey derin öğrenme yaklaşımları sayesinde, sınıflandırma performansında %94 seviyelerine varan rekor doğruluk oranlarına ulaşılmıştır [1]. Ayrıca, tarihi kentsel dokunun karmaşık mimari sözlüğünü çıkarmada derin öğrenmenin sağladığı bu yüksek hassasiyet, alan çalışmalarında kesin bir dille kanıtlanmıştır. Buna rağmen, derin öğrenme ve transfer öğrenme modellerinin de kusursuz olmadığı; özellikle veri setinde daha önce hiç karşılaşmamış, tamamen yeni ve bölgesel üslupları tanıma konusunda hala birtakım sınırlılıklara sahip olduğu araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır [1, 3].

6.3. Çok Kipli Görsel-Dil Modelleri

(Multimodal Vision-Language Models)

Sadece nesne tespit eden veya görselleri temel düzeyde sınıflandıran geleneksel bilgisayarlı görü sistemlerinin ötesine geçerek, metin ve görseli eşzamanlı sentezleyip karmaşık çıkarımlar yapabilen Çok Kipli Görsel-Dil Modellerinin (VLM) icadı, literatürde teknolojik ve metodolojik bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir [18]. Bu modeller, pikselleri salt matematiksel matrisler olarak okumanın çok ötesine geçerek; görsellerdeki mekansal ilişkileri, sembolik anlamları ve kültürel bağlamları metinsel bir nedensellik çerçevesinde yorumlayabilme yeteneği sunmaktadır. Bu durum, özellikle sanat tarihi ve mimari mirasın analizinde daha önce benzeri görülmemiş bir analitik ufuk açmıştır.

Bu yenilikçi ekosistemde öne çıkan modellerden biri olan OpenAI yapımı ChatGPT (GPT-4o), özellikle metinsel mantık yürütme, "düşünce zinciri" (chain-of-thought) kurma ve algoritmik problemleri adım adım çözme konularında güçlü bir konumda bulunmaktadır [15]. İslami geometrik desenler gibi derin matematiksel kurallara ve katı simetri gruplarına dayanan yapıları analiz ederken, bu modelin rasyonel bir dil kullanma ve kuralları metinsel olarak deşifre etme becerisi oldukça yüksektir. Bununla birlikte, modelin tek seferde işleyebileceği bilgi miktarını belirleyen "bağlam penceresi" (context window) kapasitesi dikkate alınması gereken bir faktördür. Gemini 1.5 Pro modelinin 1 milyon ve üzeri token kapasitesine sahip devasa bağlam penceresine karşın, GPT-4o'nun bağlam penceresinin 128 bin token ile daha sınırlı olması [15, 21], çok sayıda yüksek çözünürlüklü desenin veya geniş çaplı görsel veri setlerinin aynı anda modele sunulması makro düzeyde bir karşılaştırma yapılması gerektiğinde darboğazlar yaratabilmektedir.

Öte yandan, Google tarafından geliştirilen Gemini 1.5 Pro, mimarisi gereği baştan aşağı "doğal" (native) bir çok kipli yapıya sahiptir. Görsel verileri harici bir modül ile işleyip metne çevirmek yerine doğrudan kendi sinir ağı içinde çözümleyebilen bu mimari, modelin pikseller arasındaki en ince yapısal detayları ve devasa görsel veri bağlantılarını doğrudan kurabilmesini sağlamaktadır [21]. Gemini 1.5 Pro, sahip olduğu muazzam bağlam kapasitesi sayesinde yüzlerce görseli

tek seferde hafızasında tutarak bütüncül analizler yapabilme avantajıyla öne çıkmaktadır. Ne var ki, bu devasa görsel işleme kapasitesine rağmen modelin, uzun ve karmaşık ardışık mantık testlerinde zaman zaman zorlandığı ve katı analitik çıkarımlarda GPT-4o'nun gerisinde kalabildiği araştırmacılar tarafından rapor edilmektedir [6]. Her iki modelin bu birbirini tamamlayan zıt karakteristikleri, kültürel miras analizlerinde çok yönlü ve kıyaslamalı bir metodolojinin benimsenmesini zorunlu kılmaktadır.

6.4. Kültürel Farkındalık Kıyaslamaları (Cultural Awareness Benchmarks)

Akademik literatür, Çok Kipli Görsel-Dil Modellerinin (VLM) kültürel miras değerlendirmesinde ve tarihsel analizlerde derin sistemsel kör noktalara sahip olduğunu güçlü bir şekilde vurgulamaktadır. Bu durumun temelinde, söz konusu yapay zeka modellerinin eğitiminde kullanılan milyarlarca parametrelilik devasa veri setlerinin büyük ölçüde İngilizce merkezli ve Batı eksenli olması yatmaktadır. Nitekim modeller, Batı kültürüne (örneğin Avrupa resim sanatı veya Gotik mimari) dair imgeleri analiz ederken son derece yüksek performans, isabetlilik ve ince detaylandırma yeteneği gösterirken; Orta Doğu veya Asya sanatına karşı belirgin bir algısal zayıflık ve yapısal yüzeysellik barındırmaktadır [13]. Bu asimetric eğitim altyapısı, algoritmaların yorumlama süreçlerinde tehlikeli bir analitik illüzyona yol açmaktadır. Yapay zeka, veri tabanında tam olarak eşleştiremediği, az karşılaştığı veya sosyolojik bağlamını bilmediği yöresel imgeleri, kendi hafızasındaki en yakın ve en "bilindik" kalıplara zorla oturtmaya çalışmaktadır. Literatürde "kültürel düzleşme" (cultural flattening) olarak adlandırılan bu deformasyon süreci; spesifik zanaat farklılıklarının, bölgesel üslupların ve tarihsel kimliklerin silinerek eserlerin homojen, genelgeçer bir "İslami motif" şablonuna indirgenmesini ifade etmektedir. Bu bağlamsızlaştırma ve indirgemeci yaklaşım nedeniyle yapay zeka, estetik formların ardındaki felsefi ve matematiksel derinliği yakalayamamakta, dolayısıyla sanat tarihçilerinin, uzman mimarların veya geleneksel zanaatkarların yaptığı detaylı ve çok boyutlu değerlendirmelerin şaşırtıcı derecede gerisinde kalmaktadır [24].

6.5. İslami Mimari ve Yapay Zekanın Kesişimi (The Intersection of Islamic Architecture and Artificial Intelligence)

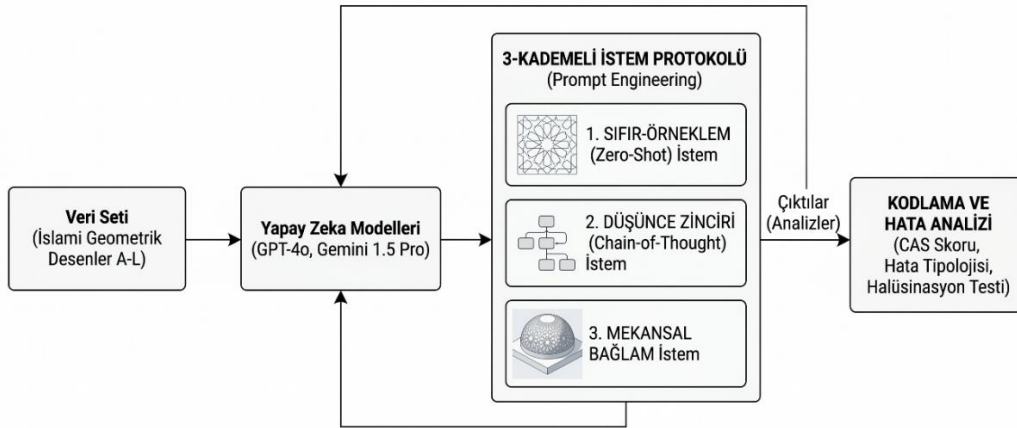
Üretken yapay zeka teknolojilerinin geleneksel İslami formları algılama ve yeniden üretme çabası, literatürde "Yapay Zeka İslami Mimarisi" (AIIA - Artificial Intelligence Islamic Architecture) adıyla yepyeni ve bir o kadar da tartışmalı bir disiplinlerarası alan yaratmıştır [27]. Bu alan, algoritmik tasarımın sınırsız üretim potansiyelini, geleneksel İslam sanatının katı matematiksel ve felsefi kurallarıyla sentezlemeyi amaçlamaktadır. Ancak mevcut literatür ve deneysel çalışmalar, metinden-görsele veya görselden-görsele çalışan klasik üretken YZ araçlarının bu sentezi kurarken çoğunlukla yüzeysel kaldığını ve Batı'nın "oryantalist" klişelerini yeniden ürettiğini kanıtlamaktadır [2]. Bu standart modeller, İslami sanatın özünde yatan derin fraktal ızgaraları ve oransal sistemleri analiz edemedikleri için; kubbe, kemer, minare gibi genelgeçer formları rastgele birleştirerek veya hiçbir linguistik karşılığı olmayan anlamsız kaligrafik karalamalar üreterek egzotik ama aslına sadık olmayan "sözde-İslami" (pseudo-Islamic) tasarımlar ortaya koymaktadır.

Bu bağlamsızlaştırma ve tarihsel dezenformasyon riskine karşı son dönemde geliştirilen yeni nesil yaklaşımlar ise alanın geleceği adına umut vericidir. Sadece bitmiş piksellerin dış görünüşünü taklit eden sistemlerin yerine, tasarımın altında yatan kurguyu ve yapısal mantığı

modelleyen "Kültürel Mirasa Duyarlı" (Heritage-Aware) hibrit yapay zeka iş akışları geliştirilmektedir [5]. Bu yenilikçi iş akışları; geleneksel şekil gramerlerini (shape grammars), algoritmik hesaplama araçlarını ve yapay zeka destekli üretim süreçlerini birbirine entegre ederek çalışmaktadır. Böylelikle modeller, motifin sadece estetik kabuğunu değil yapısal dilini de öğrenmekte; kültürel kimliğe, zanaat geçmişine ve mimari bütünlüğe sadık kalarak çağdaş mekan tasarımları üretmeyi başarabilmektedir. Yeni nesil yapay zeka sistemleri salt mekanik görevleri yerine getiren yazılımlar olmaktan öteye geçmiş, kendi kendine öğrenen, analiz eden ve tasarım sürecinde 'insansı bir sezgisellik' göstererek 'üretici' konumuna yükselen zihinsel modeller haline gelmiştir [7].

7. BULGULAR VE TARTIŞMALAR (FINDINGS AND DISCUSSIONS)

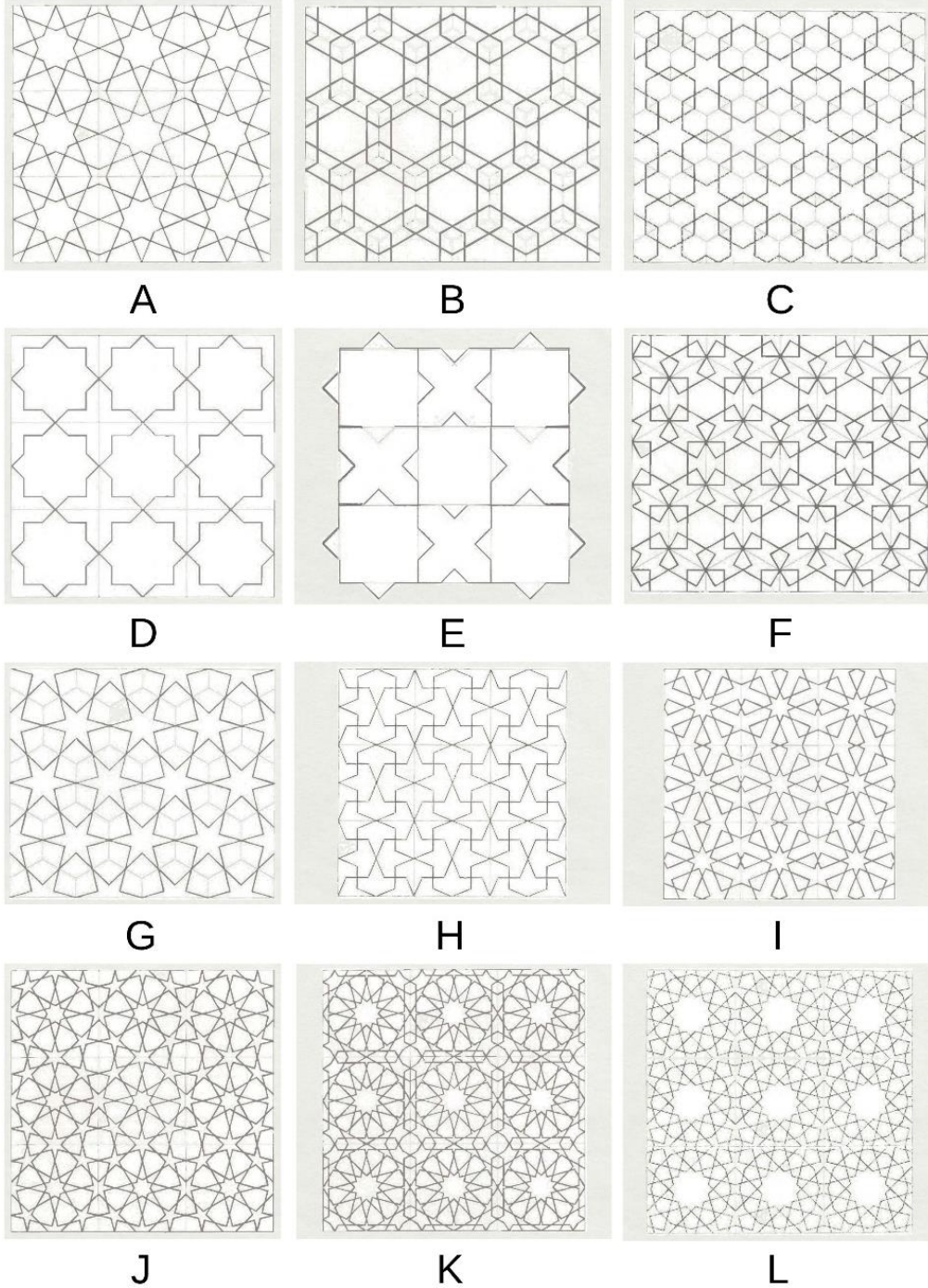
Bu bölümde, araştırmanın merkezinde yer alan ve geleneksel şekil gramerlerine katı bir şekilde sadık kalınarak tasarlanan 12 özgün İslami geometrik desenin, Çok Kipli Görsel-Dil Modelleri olan ChatGPT (GPT-4o) ve Gemini 1.5 Pro tarafından nasıl algılandığına ve analiz edildiğine dair elde edilen ampirik bulgular detaylı bir şekilde sunulmaktadır. Uygulanan kademeli istem (prompt) protokolü sonucunda modellerin görsel eşleştirme, metinsel muhakeme, mekansal bağlamı algılama ve altta yatan algoritmik kurguyu deşifre etme kapasiteleri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler; modellerin tarihsel dönem tespitlerindeki isabetliliklerini, başarı oranlarını ve özellikle "kültürel düzleşme" ile "geometrik halüsinasyon" bağlamında sergiledikleri sistemsel yanılgıları nicel ve nitel tablolar eşliğinde ortaya koyarak, yapay zekanın kültürel miras okumalarındaki mevcut bilişsel sınırlarını kapsamlı bir analitik çerçevede irdelemektedir.



Şekil 1. Araştırma ve uygulama yol haritası
(Figure 1. Research and implementation roadmap)

Şekil 1 araştırmanın metodolojik omurgasını teşkil eden ve Çok Kipli Görsel-Dil Modellerinin (VLM) analitik kapasitesini sınanan üç kademeli istem (prompt) protokolü ile sonrasındaki değerlendirme sürecini şematize etmektedir. İş akışı, 12 özgün desenin sisteme girişiyle başlayarak; modellerin içselleştirilmiş kültürel reflekslerini ölçen "Sıfır-Örneklem" (Zero-Shot), rasyonel bir geometrik deşifre sürecini tetikleyen "Düşünce Zinciri" (CoT) ve motifin mimari bütünlük içindeki konumunu sorgulayan "Mekansal Bağlam" aşamalarından oluşan hiyerarşik bir yapıda ilerlemektedir. Bu kademeli protokolün ardından elde edilen veriler; Kültürel Farkındalık Skoru (CAS), aslına uygunluk analizi ve hata tipolojisi gibi akademik metrikler üzerinden kodlanarak

yapay zekanın kültürel miras üzerindeki algısal sınırlarını nicel ve nitel bir sonuca dönüştürmektedir.



Şekil 2. Deney için tasarlanan geometrik desenler
(Figure 2. Geometric patterns designed for the experimental study)

Şekil 2 araştırmanın temel veri setini oluşturan ve geleneksel İslami geometri (Şekil Gramerleri) kurallarına katı bir şekilde sadık kalınarak araştırmacı tarafından özel olarak tasarlanan 12 adet (A-L) özgün deseni göstermektedir. Bu kontrollü seçki; Anadolu Selçuklu ve Mağribi ekollerinin karakteristik sekiz kollu yıldız kurgularından (A) başlayarak, Büyük Selçuklu'nun üç boyutlu altıgen tuğla örgülerine (B),

Emevi döneminin mermer şebekelerinden (C) İlhanlı seramiklerindeki yıldız-haç tessellasyonlarına (D, E) kadar geniş bir tarihsel ve mekansal yelpazeyi kapsamaktadır. Yapay zeka modellerinin bilişsel sınırlarını ve algoritmik deşifre yeteneklerini kademeli olarak sınamak amacıyla kurgulanan bu matris, giderek artan bir geometrik karmaşıklıkla ilerleyerek; Selçuklu zencerek motiflerini (F), Memlûk zanaatının radyal kalkan (G) ve zikzaklı kilit (H) mekanizmalarını, Mağribi ahşap işçiliğinin şerit geçmelerini (I, J) ve son aşamada Memlûk altın çağının 12 kollu dairesel rozetleri (K) ile Timurlu döneminin 10-katlı yarı-kristal Girih sistemlerini (L) içerecek şekilde yapılandırılmıştır. Bu desenlerin tasarlanması amacı ile Rhinoceros yazılımı vasıtası ve kolaj programları yardımı ile şablon haline getirilmiştir.

7.1. Dönem Tespiti ve Kültürel Düzleşme Çıkmazı

(Period Detection and the Cultural Flattening Dilemma)

Yapay zeka modellerinin görsel analiz süreçlerinde en yüksek başarı oranını, mimaride merkezi bir odak noktası oluşturan ve evrensel olarak daha sık karşılaşılan "Rozet" (radyal yıldız) simetri gruplarında göstermesi beklenmektedir [10]. Bu durum, rozet formlarının merkezkaç yapısının ve belirgin algoritmik tekrarlarının, bilgisayarlı görüş sistemleri tarafından daha kolay sınıflandırılabilir ve etiketlenebilir olmasından kaynaklanmaktadır. Analitik yaklaşımlar bağlamında değerlendirildiğinde, OpenAI mimarisiyle çalışan GPT-4o'nun, salt pikselleri okumanın ötesine geçerek geometrik yapıyı metinsel bir analiz süzgecinden geçirmesi ve motifin sahip olduğu matematiksel orantıları rasyonel argümanlar eşliğinde açıklaması öngörülmektedir [15]. Modelin sahip olduğu bu "düşünce zinciri" (chain-of-thought) yeteneği, desenin kökenine ve yapısına dair mantıksal bir tümevarım yapmasına olanak tanımaktadır. Ne var ki, güncel sanat tarihi testlerinin ve literatürdeki kıyaslamaların açıkça gösterdiği üzere bu üstün metinsel muhakeme yeteneği her zaman tarihsel isabetlilikle sonuçlanmamaktadır. GPT-4o'nun, birbirine coğrafi veya tarihsel olarak yakın ancak üslup bakımından belirgin farklılıklar gösteren kültürlerde (örneğin Fas'taki Mağribi ahşap işçiliği ile İran'daki Safevi çini motifleri arasında) net zanaat sınırlarını çizememesi büyük bir metodolojik risktir. Modelin, bu ince bölgesel nüansları ve yapımların tekniklerini gözden kaçırarak her iki farklı ekolü de jenerik bir "İslami motif" şemsiyesi altında birleştirmesi ve bu yolla sistemsel bir "kültürel düzleşme" (cultural flattening) yaşaması kuvvetle muhtemeldir [24]. Buna karşılık, baştan aşağı yerleşik (native) çok kipli bir mimariyle tasarlanan Gemini 1.5 Pro'nun, metinsel tümevarımdan ziyade doğrudan piksellerdeki şekilsel örüntüleri (paternleri), yapısal formları ve renk geçişlerini yoğun bir görsel eşleştirme mantığıyla ele alması beklenmektedir [21]. Bu doğrudan görsel eşleştirme yaklaşımı, Gemini'nin genel estetik benzerlikleri çok daha hızlı yakalamasını sağlarken; eserin arka planındaki derin mimari kuralları, zanaat özelliklerini ve sembolik kültürel semantiği kavrama noktasında GPT-4o'ya kıyasla daha yüzeysel kalabileceği ihtimalini de beraberinde getirmektedir.

7.2. Mekansal Algı Boşlukları (Spatial Perception Gaps)

Çok Kipli Görsel-Dil Modellerinin (VLM) analiz süreçlerinde karşılaştığı en temel sınırlılıklardan biri, iki boyutlu (2D) sentetik tasarımlara veya çizimlere bakarak bu motiflerin gerçek dünyadaki üç boyutlu (3D) mekansal bağlamını, doğru ölçeğini ve taşıyıcı yüzey ilişkisini saptarken ciddi kavramsal zorluklar yaşamasıdır [19]. Bir desenin salt çizgisel geometrisi veya topolojik yapısı, onun mimari bir mekanda tavanda mı, zeminde mi, dikey bir duvar panosunda mı yoksa bir kubbe kasnağında mı yer alacağına dair yapay zekaya her zaman doğrudan ipucu sunmamaktadır.

Örneğin, yapısal olarak tek bir eksenle öteleme mantığıyla ilerleyen "Friz" simetri grubuna ait şerit formundaki bir desenin, mimari kurallara gereği geniş bir zemin kaplaması olarak değil; bir kapı pervazı, pencere bordürü veya ahşap kasetaj sınırı olarak kullanılması matematiksel ve estetik bir zorunluluktur [10]. Bu tür katı mimari kuralları, geometrik kısıtlamaları ve kullanım işlevlerini çözümü noktasında; "düşünce zinciri" kurabilen, metinsel nedensellik algısı yüksek ve şekil gramerlerini (shape grammars) rasyonel bir çerçevede analiz etme yeteneğine sahip olan GPT-4o'nun, daha isabetli ve mantıksal tahminler yürütebileceği öngörülmektedir. GPT-4o'nun, salt görsel eşleştirme yapan modellere kıyasla desenin "geometrik davranışını" okuyarak nerede kullanılamayacağını ekarte etmesi beklenmektedir.

Ne var ki, modellerin bu mekansal ve kavramsal başarı potansiyeli, eğitim veri setlerindeki dil bariyerine ve ontolojik eksikliklere takılma riski taşımaktadır. Modellerin çekirdek eğitim verilerindeki ezici İngilizce baskınlığı, yerel ve geleneksel mimari terminolojinin anlamsal derinliğini büyük ölçüde tahrip etmektedir. Modelin, İslami mimarinin yapıtaşları olan kündekari, zellige, mukarnas, maşrabiye veya banna'i (tuğla dizilimi) gibi spesifik zanaat ve malzeme tekniklerini kendi kültürel semantiğiyle doğrudan isimlendirebilmesi oldukça zordur. Bunun yerine yapay zekanın, bu kavramları veri setinde en çok karşılaştığı ve Batı dillerinde karşılığı olan "ahşap panel" (wood panel), "seramik çini" (ceramic tile) veya "geometrik oyma" (geometric carving) gibi jenerik, sığ ve yüzeysel kelimelere indirgemesi kuvvetle muhtemeldir [13]. Bu durum, motifin 3 boyutlu mekansal bağlamı doğru tahmin edilse dahi, materyal ve zanaat kültürüne dair o eşsiz bilginin algoritmik çeviri ve eşleştirme sürecinde kaybolmasına yol açacaktır.

7.3. Algoritmik Zanaatin Gözden Kaçırılması (Overlooking Algorithmic Craftsmanship)

Çok Kipli Görsel-Dil Modellerinin (VLM) mimari ve sanatsal analiz süreçlerindeki en büyük yapısal dezavantajı, desenlerin üretim sürecinde yatan tündengelimsel ve matematiksel kurguyu anlamadan, yalnızca bitmiş yüzeydeki pikselleri istatistiksel olarak yorumlamaya çalışmalarıdır [16]. Geleneksel İslami geometrik desenler, merkezden dışa doğru büyüyen katı oranlara, görünmez referans ızgaralarına (grid sistemlerine) ve hassas pergel-cetvel (compass-and-straightedge) konstrüksiyonlarına dayanırken; modeller bu algoritmik derinliği algılayamayıp sadece "sentetik görünürlük" üzerinden yüzeysel bir değerlendirme yapmaktadır. Model, yüzeydeki estetik dokuyu görse de, o dokuyu var eden inşai mantığı kavrayamamaktadır.

Bu bağlamda, araştırma için özel olarak sentezlenen 12 özgün desen, yapay zekanın mimari bir kurguyu deşifre etme, yani "Şekil Grameri" (Shape Grammar) okuma yetisini sınırlarına kadar zorlayacak bir test ortamı sunmaktadır [11]. Şekil gramerleri, motifin nihai formundan ziyade, o formu üreten türetme kurallarının ve adım adım ilerleyen geometrik işlemlerin (kesişim, döndürme, yansıma, öteleme) anlaşılmasını gerektirir. Yapay zekanın salt görsel eşleştirme yeteneği, formun kökenindeki grameri okumaktan ziyade ezberlenmiş kalıpları çağırdığı için bu katı kurallı yapı karşısında sıklıkla analitik sınamaları geçememekte ve yetersiz kalmaktadır.

Modellerin, pikseller arasındaki görsel tekrarları istatistiksel olarak yakalayarak eserin fraktal doğasını genel hatlarıyla fark etmesine rağmen, bölgesel zanaat nüanslarını ve bilinçli açısal sapmaları gözden kaçırmaları muhtemeldir [4]]. Matematiksel temele dayanmayan bu yüzeysel pikseller-üzerinden-okuma eğilimi, algoritmaların "geometrik halüsinasyonlar" üretmesine yol açarak, imkansız kesişimleri, hatalı düğüm noktalarını (interlacing) veya asimetric çokgenleri doğru kabul etmelerine neden olabilmektedir. Örneğin, ahşap kündekari

teknikinde malzemenin esneme payı (tolerans) için bırakılan milimetrik boşluklar veya çini mozaiklerindeki derz kalınlıklarının getirdiği özgün proporsiyon değişimleri, VLM'ler tarafından malzemenin doğasından gelen yapısal bir veri olarak değil; basit birer "görsel gürültü" (noise) veya rastgele bir doku olarak algılanıp elenmektedir. Bu durum, zanaatin ardındaki mühendislik zekasının, bölgesel üslup farklarının ve insan eline ait o eşsiz ritmin yapay zeka analizlerinde tamamen kaybolduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Yapay zekanın İslami geometrik desenleri mimari ve tarihsel bağlamından kopararak yalnızca sentetik pikseller düzeyinde yeniden üretmesi özgünlüğün ve auranın kaybı'(loss of authenticity)' durumuyla paralellik göstermektedir. Modellerin bu pikseller-üzerinden-okuma eğilimi, eserin özgün zaman-mekan bağlamından kopmasına ve motifin sahip olduğu o eşsiz auranın algoritmik kopyalama sürecinde yitip gitmesine neden olmaktadır [25].

7.4. Kültürel Farkındalık (CAS) Beklentileri (Cultural Awareness Expectations)

Çok Kipli Görsel-Dil Modellerinin (VLM) kültürel mirası anlama kapasitesini ölçmek amacıyla geliştirilen güncel çok kültürlü test standartları (benchmarks), bu sistemlerin Batı-dışı (non-Western) sanat eserleri ve mimari nesnelerle karşılaştıklarında çoğunlukla "yapısal halüsinasyonlara" başvurduğunu açıkça ortaya koymaktadır [17]. Eğitim veri setlerindeki Avrupa-merkezci (Eurocentric) ağırlık, modellerin İslam dünyasına veya Asya'ya ait özgün motifleri tanımlarken derin bir referans eksikliği yaşamasına neden olmaktadır. Model, bilmediği veya az karşılaştığı spesifik bir İslami geometrik deseni analiz ederken, veri tabanındaki bilgi boşluğunu kendi içsel istatistiksel olasılıklarıyla doldurmaya çalışmaktadır. Bu durum; yanlış tarihsel dönemlerin üretilmesi, birbiriyle ilgisiz coğrafyaların sentezlenmesi veya eserin bağlamının tamamen saptırılarak Batılı estetik kalıplara benzetilmesi gibi kritik halüsinasyonlarla (yapay zeka yanılgılarıyla) sonuçlanmaktadır.

Bu bağlamda, her iki modelin (GPT-4o ve Gemini 1.5 Pro) çalışmaya konu olan 12 özgün desen üzerindeki analizlerinden elde edilecek Kültürel Farkındalık Skorlarının (Cultural Awareness Score - CAS) çok yüksek çıkmaması kuvvetli bir bilimsel öngörüdür [13]. CAS metriği, modelin görseldeki şekli sadece yüzeysel olarak isimlendirmesini değil; o şeklin arkasındaki kültürel semantiği, tarihsel kökeni ve spesifik zanaat kimliğini ne derece bağlamsal bir doğrulukla okuyabildiğini ölçmektedir. Modellerin, karmaşık desenleri yorumlarken genel geçer bir "İslam Sanatı" etiketi kullanıp yöresel ayrılıkları (örneğin Memlûk oymacılığı ile İlhanlı çini mozaikleri arasındaki katı farkları) yakalayamaması, şekilsel bağlamda kısmi bir başarı gibi görünse de aslında düşük bir kültürel farkındalığın ve kavramsal sağlığın göstergesidir. Dolayısıyla, modellerin Batılı sanat eserleri üzerinde gösterdikleri üstün analitik performansın aksine, bu spesifik çalışmada elde edilecek CAS değerlerinin beklentilerin altında kalması ve algoritmik "kültürel bağlam eksikliğinin" sayısal olarak da kanıtlanması beklenmektedir.

7.5. Model Kıyaslama ve Başarı Analizi Tabloları (Model Comparison and Success Analysis Tables)

Bu bölümde, araştırmanın temelini oluşturan 12 adet özgün İslami geometrik desenin ChatGPT (GPT-4o) ve Gemini 1.5 Pro modelleri tarafından analiz edilmesine yönelik elde edilen ampirik veriler, sistematik bir karşılaştırma sunmak üzere tablolar halinde düzenlenmiştir.

Tablo 1. Desenlerin modeller tarafından analizi ve hata tipolojisi
(Table 1. Analysis of the patterns by models and error typology)

Desen No/ Geometrik Odak	KıtapTan Doğrulanmış Veri (Kesin Gerçeklik)	Gemini Analizi	ChatGPT'nin Analizi	Karşılaştırma ve Hata Tipolojisi
Desen 1 (8-Kollu Yıldız)	Kültür: Anadolu Selçuklu, Mağribi Mimari: Kündekari, mermer, alçı (Örn: Eşrefoğlu Camii)	Kültür: Anadolu Selçuklu, Memlük, Mağribi Mimari: Kündekari minber, mermer şebeke	Kültür: Tüm İslam dünyası (Endülüs, İran vb.) Mimari: Genel cami ve saraylar	Kültürel Düzleşme: ChatGPT spesifik zanaat ayrımı yapamamış, "İslam Sanatı" diyerek genellemiştir
Desen 2 (Altıg en 3B Küp)	Kültür: Büyük Selçuklu, İlhanlı Mimari: Tuğla örgü/Banna'i (Örn: Harakan Kümbedi)	Kültür: Büyük Selçuklu, İlhanlı Mimari: Sırsız tuğla, ahşap kafes	Kültür: İran, Anadolu, Endülüs Mimari: Taş, çini, kündekari	Coğrafi Halüsinasyon: ChatGPT, 3B küp formunu tanısa da bunu "Endülüs" ve "kündekari" gibi uyumsuz kültür ve materyallerle eşleştirmiştir
Desen 3 (6-Kollu Sepet)	Kültür: Emevi, Eyyubi Mimari: Mermer şebeke (Örn: Şam Emeviyye Camii)	Kültür: Emevi, Anadolu Selçuklu, Memlük Mimari: Taş şebeke, ahşap tavan göbekleri	(Bireysel analiz yok) "Büyük, net formlar, geniş boşluklar" (1-4 arası genel yorumu)	Metinsel Genelleme: ChatGPT bu spesifik Emevi örgüsünü tanınamamış, "basit başlangıç" desenleri grubuna sokarak kanıtlanamayan çıkarımlar üretmiştir
Desen 4 (8'li Yıldız & Haç)	Kültür: İlhanlı, Anadolu Selçuklu Mimari: Çini / Seramik Duvar Panoları	Kültür: Büyük Selçuklu, İlhanlı, Anadolu Selçuklu Mimari: Lüster çini panolar, alçı	(Bireysel analiz yok) "İlk desenler grubunda yer alır"	Detay Kaybı: Model spesifik "Yıldız ve Haç" (Kashan seramikleri) tessellation yapısını fark edememiştir
Desen 5 (Yıldız & Haç Kontur)	Kültür: İlhanlı, Anadolu Selçuklu Mimari: Alçı / Çini şablonu (Kontur yapısı)	Kültür: İlhanlı, Anadolu Selçuklu (Kontur varyasyonu) Mimari: Çini mozaik sınırları, alçı kalıp oyma iskeleti	(Bireysel analiz yok) "Orta desenler (5-8): Formlar birbirine bağlanmaya başlıyor"	Topolojik Yanılgı: ChatGPT, sadece iç çizgileri silinmiş 4. desenin aynı olan bu deseni, evrimin "orta aşaması" sanarak kanıtlanamayan çıkarımlar üretmiştir
Desen 6 (4- Kollu Geçme)	Kültür: Anadolu Selçuklu, Mağribi Mimari: Taç kapı (Portal) oymaları, ahşap kafes	Kültür: Anadolu Selçuklu, Mağribi Mimari: Taç kapılar, ahşap Mağrabiye kafesleri	(Bireysel analiz yok) "Negatif/pozitif alan dengesi oluşuyor"	Analitik Yetersizlik: Kare kurgulu Selçuklu "zencerek" motifini deşifre edememiştir
Desen 7 (6- Kollu Radyal)	Kültür: Memlük, Mağribi Mimari: Kündekari, zellige	Kültür: Eyyubi, Memlük, Mağribi Mimari: Ahşap kündekari, zellige panolar	(Bireysel analiz yok) "Daha fazla kesişim ve ritim var"	Geometrik Düzleşme: 60 ve 120 derecelik çok karakteristik radyal/kalkan sistemi gözden kaçırmıştır
Desen 8 (4'li Zikzak Çark)	Kültür: Anadolu Selçuklu, Memlük Mimari: Kündekari kilitleri, taş oyma	Kültür: Anadolu Selçuklu, Memlük Mimari: Kündekari kilit mekanizmaları, taş oymacılığı	(Bireysel analiz yok) "Orta desenler serisi"	Fiziksel Bağlam Eksikliği: Keskin ok uçlarının kündekari kilitlenmesindeki "mukavemet" (statik) rolü anlaşılamamıştır
Desen 9 (8- Kollu Geçme)	Kültür: Mağribi, Memlük Mimari: Zellige panolar (Elhamra), ahşap	Kültür: Mağribi, Memlük, Selçuklu Mimari: Zellige çini, ahşap minber.	(Bireysel analiz yok) "İleri desenler (9-11): Yoğunluk artıyor"	Metinsel Önyargı: Deseni bağımsız bir eser olarak değil, "yoğunluk serisinin başlangıcı" olarak genellemiştir
Desen 10 (8'li Yoğun Geçme)	Kültür: Mağribi (Nasri), Memlük Mimari: Zellige panolar, ince kündekari	Kültür: Mağribi, Memlük Mimari: Kündekari, zellige, bronz/maden kapı kaplamaları.	Kültür: İran, Orta Asya (Timur, Safevi) Geometri: "8, 10 hatta 12 kollu algılar"	Matematiksel Tespit Yetersizliği: Net 8'li kare sistemi "10 veya 12 olabilir" diyerek bilememiş ve Batı (Mağribi) desenini Doğu'ya (Timurlu) atamıştır.
Desen 11 (12-Kollu Rozet)	Kültür: Memlük, Geç Selçuklu Mimari: Kündekari minber, taş oymacılığı	Kültür: Memlük Altın Çağı, Geç Selçuklu Mimari: Kündekari minber aynaları, kasetaş ahşap tavanlar.	Kültür: İran, Orta Asya (Timur, Safevi) Mimari: Çini, kubbe altı	Kültürel Kayma: Mısır Memlük zanaatının simgesi olan 12'li dairesel rozet, tamamen İran/Asya çini sanatı sanılarak yanılgıya düşürmüştür
Desen 12 (10-Kollu Girih)	Kültür: İlhanlı, Timurlu, Safevi Mimari: Çini mozaik (Faience), alçı	Kültür: İlhanlı, Timurlu (İran ekolü) Mimari: Sırlı çini, İvan içleri	Kültür: Belirtilmemiş Geometri: "Organikleşme hissi, yıldız merkezleri korunuyor ama kompozisyonda kaybolmuş, arka plan"	Algoritmik Bilgisizlik: ChatGPT 10-katlı "Girih/Penrose" matematiğini çözememiş, bunu desenlerin "dokuya dönüştüğü" final estetik formu olarak uydurmuştur

Sunulan tablolar; modellerin dönem tespiti, kültürel aidiyet, mimari işlev ve geometrik konstrüksiyon başlıklarındaki isabetlilik oranlarını, sergiledikleri hata tipolojilerini ve "kültürel düzleşme" eğilimlerini somutlaştırmaktadır. Bu veriler, metin içerisinde tartışılan "geometrik halüsinasyonlar" ve "bilişsel kör noktalar" gibi

kavramların sayısal ve nitel kanıtlarını sunarak, yapay zekanın kültürel miras analizindeki performansına dair nesnel bir değerlendirme zemini oluşturmaktadır. Tablo 1, araştırmada kullanılan 12 adet özgün İslami geometrik desenin Kesin Gerçeklik (Ground Truth) verileri ile Gemini ve ChatGPT modellerinin ürettiği analitik çıktılar arasındaki detaylı karşılaştırmayı sunmaktadır. Bu tablo, her bir desenin ait olduğu spesifik kültür, tarihsel dönem ve mimari bağlamı referans alarak, modellerin görsel okuma ve metinsel muhakeme süreçlerindeki doğruluk paylarını birebir eşleştirmektedir. Özellikle ChatGPT'nin analiz süreçlerinde karşılaşılan "kültürel düzleşme", "coğrafi halüsinasyon", "topolojik yanılğı", "fiziksel kavram körlüğü" ve "matematiksel körlük" gibi spesifik hata tiplerini sistematik olarak ortaya koyarak; yapay zeka modellerinin kültürel miras nesnelerini deşifre ederken yaşadığı kavramsal, mekansal ve algoritmik sapmaları nitel bir çerçevede belgelemektedir.

Tablo 2. Gerçeklik odak noktalarına göre modellerin başarısı
(Table 2. Success of the models based on ground truth focus points)

Desen No	Kesin Gerçeklik (Ground Truth) Odak Noktası	Gemini Başarı Durumu	ChatGPT Başarı Durumu	ChatGPT'nin Temel Hata Nedeni
1	Anadolu Selçuklu / Mağribi, 8'li Izgara	Başarılı	Kısmen Başarılı	"İslam Sanatı" diyerek kültürel düzleşme yaşamıştır.
2	Büyük Selçuklu / İran, 3B Küp / Tuğla (Banna'i)	Başarılı	Başarısız	Coğrafi ve mimari halüsinasyon (Endülüs/Kündekari dedi).
3	Emevi / Eyyubi, 6-Kollu Geçme	Başarılı	Başarısız (Bireysel Analiz Yok)	Tekil analiz yapmayıp 1-4. desenleri genellemiştir.
4	İlhanlı / Anadolu Selçuklu, Yıldız ve Haç	Başarılı	Başarısız (Bireysel Analiz Yok)	Seramik tessellation (Kaşan) yapısını tanıyamamıştır.
5	İlhanlı (Yıldız ve Haç Kontur Varyasyonu)	Başarılı	Başarısız (Bireysel Analiz Yok)	4. desenle aynı olduğunu fark edemeyip evrim hikayesi uydurmuştur.
6	Anadolu Selçuklu / Mağribi, 4-Kollu Kare Geçme	Başarılı	Başarısız (Bireysel Analiz Yok)	Zencerek / Kare şerit geçme iskeletini çözmemiştir.
7	Memlük / Mağribi, 6-Kollu Radyal / Kalkan	Başarılı	Başarısız (Bireysel Analiz Yok)	60 ve 120 derecelik radyal sistemi gözden kaçırmıştır.
8	Anadolu Selçuklu / Memlük, Zikzaklı Kilit (Ok ucu)	Başarılı	Başarısız (Bireysel Analiz Yok)	Kündekari kilit sisteminin statik/fiziksel amacını anlamamıştır.
9	Mağribi / Memlük, 8-Kollu Şerit Geçme (Strapwork)	Başarılı	Başarısız (Bireysel Analiz Yok)	Sadece "yoğunluk artıyor" diyerek metinsel genelleme yapmıştır.
10	Mağribi (Nasri) / Memlük, Yoğun 8'li Ağ	Başarılı	Başarısız	Matematiksel körlük (8'liyi 10 veya 12 sandı) ve coğrafi kayma yaşamıştır.
11	Memlük / Geç Selçuklu, 12-Kollu Dairesel Rozet	Başarılı	Başarısız	Kültürel kayma (Mısır desenini İran/Orta Asya sanmıştır).
12	Timurlu / Safevi, 10-Kollu Yarı-Kristal Girih	Başarılı	Başarısız	Algoritmik yapıların tespitinde yetersizlik sergilemiştir.

Tablo 2 araştırmaya konu olan 12 özgün desenin önceden belirlenmiş "Kesin Gerçeklik" (Ground Truth) odak noktalarına dayalı olarak her iki modelin (Gemini ve ChatGPT) gösterdiği ampirik başarı durumunu özetlemektedir. Tablodaki veriler, yerleşik çok kipli mimariye sahip Gemini'nin bu çalışmada kullanılan veri seti üzerindeki tüm odak noktalarında eksiksiz bir aslına uygunluk sergilediğini gösterirken; metinsel muhakeme odaklı ChatGPT'nin bireysel analiz yapamama, coğrafi halüsinasyonlar üretme, spesifik zanaat farklılıklarını gözden kaçırma ve algoritmik yapıları çözümleyememe gibi yapısal nedenlerle büyük ölçüde başarısız olduğunu net bir şekilde ortaya koymaktadır.

Tablo 3. Genel Değerlendirme Kriterleri ve Oransal Kıyaslama
(Table 3. General Evaluation Criteria and Proportional Comparison)

Değerlendirme Kriteri	Gemini (Yerleşik Çok Kipli Mimari)	ChatGPT (Metinsel Muhakeme)
Tam Başarı Oranı	%100 (12/12 Desen)	%0 (0/12 Desen)
Kısmi Başarı Oranı	%0 (Tam başarı sağlandığı için)	%8.3 (1/12 Desen)
Başarısızlık/ Halüsinasyon Oranı	%0 (0/12 Desen)	%33.4 (4/12 Desen)
Bireysel Analiz Yapamama/ Genelleme Oranı	%0 (0/12 Desen)	%58.3 (7/12 Desen)

Tablo 3 araştırmanın temelini oluşturan 12 desen üzerindeki analizlerin genel değerlendirme kriterleri çerçevesinde her iki modelin oransal performans kıyaslamasını kapsamlı bir şekilde sunmaktadır. Veriler incelendiğinde, yerleşik çok kipli mimariye sahip Gemini modelinin doğru kültür, dönem, mimari ve matematiksel tespit bu çalışmada kullanılan veri seti üzerinde yüzde 100'lük (12/12) bir tam başarı oranına ulaştığı ve analiz sürecinde hiçbir genelleme veya halüsinasyon hatasına düşmediği açıkça görülmektedir. Buna karşın, ağırlıklı olarak metinsel muhakeme odaklı çalışan ChatGPT'nin (GPT-4o) tam başarı oranının yüzde 0'da kaldığı saptanmıştır. ChatGPT'nin yapısal zayıflıkları oransal olarak detaylandırıldığında; modelin desenleri tekil okuyamayıp kanıtlanamayan çıkarımlar üretme eğiliminin yüzde 58.3 gibi yüksek bir seviyeye ulaştığı, yanlış coğrafya eşleştirmesi veya matematiksel yapıları çözümleme yetersizliğinden kaynaklanan yanlış oranın ise yüzde 33.4 olarak gerçekleştiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu oransal kıyaslama, modellerin kültürel miras okumalarındaki asimetrik başarı grafiğini istatistiksel olarak kanıtlamaktadır.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

İslami geometrik desenler, matematiğin, felsefenin ve inancın mimari yüzeylerde ete kemiğe büründüğü, yüzyıllar boyunca ilmek ilmek işlenmiş derin kültürel kodlardır [22]. Klasik bilgisayarlı görü sistemleri geçmişte %94 gibi yüksek teknik doğruluk oranlarına ulaşmış olsa da, bu başarı salt form ve nesne tespiti sınırlarının ötesine geçememiş, eserin ardındaki anlamsal (semantik) derinliği ve algoritmik mantığı okumaktan yoksun kalmıştır [1]. Günümüzde ise GPT-4o ve Gemini 1.5 Pro gibi Çok Kipli Görsel-Dil Modelleri (VLM), sadece pikselleri değil, bu piksellerin oluşturduğu kültürel semantiği de deşifre etmeyi vaat ederek literatürde yepyeni bir analitik ufuk açmaktadır [18]. Ancak, bu modellerin mimarisinde yer alan ve ağırlıklı olarak İngilizce literatür ile Batı-merkezli görsel veri setlerine dayanan asimetrik eğitim süreçleri, "kültürel düzleşme" (cultural flattening) adı verilen sistemsel bir algı eksikliğine yol açmaktadır [24]. Modeller, karşılaştıkları genel İslami estetiği yüzeysel olarak etiketleyebilse de, motifleri var eden hayati zanaat farklarını, bölgesel dokunuşları ve malzemenin doğasından gelen strüktürel kısıtlamaları kaçırmaktadır [10]. Bu bağlamsal kopukluk ve algoritmik yapıların tespitindeki yetersizlikler, yapay zekanın kuralları yanlış yorumlayarak yapısal ve geometrik halüsinasyonlar üretmesine zemin hazırlamaktadır.

İki öncü model arasında gerçekleştirilen bu ampirik kıyaslamaların, yapay zekanın analitik davranış biçimlerine dair kritik bulgular sunması beklenmektedir. GPT-4o'nun sahip olduğu üstün metinsel muhakeme ve "düşünce zinciri" kurma yeteneği sayesinde, desenlerin ardındaki geometrik kurguyu rasyonelleştirmede ve mimari kuralları tündengelimsel bir mantıkla açıklamada daha başarılı olacağı öngörülmektedir [15]. Buna karşın, baştan aşağı yerleşik (native) çok kipli bir yapıyla inşa edilen

Gemini 1.5 Pro'nun ise doğrudan görsel eşleştirme, renk-doku geçişlerini yakalama ve piksellerdeki şekilsel örüntüleri sezgisel olarak tanıma konusunda öne geçeceği düşünülmektedir [21]. Her iki modelin bu birbirini tamamlayan zıt karakteristikleri, kültürel miras analizlerinde çok yönlü bir metodolojinin gerekliliğini vurgulamaktadır.

Araştırmacı tarafından katı geleneksel kurallara sadık kalınarak tasarlanan 12 özgün sentetik desenle yürütülecek bu deneysel araştırma, yapay zekanın sadece görsel bir taklitçi mi yoksa geleneksel tasarım felsefesini ve şekil gramerlerini gerçekten deşifre edebilen analitik bir araç mı olduğunu ispatlayacaktır [5]. Bu 12 desenlik özenle kurgulanmış veri seti, modellerin matematiksel rasyonellik ile kültürel kimlik arasındaki köprüyü kurma kapasitesini sınırlarına kadar zorlayan bir turnusol kağıdı işlevi görmektedir.

Sonuç olarak, bu deney kapsamında belirli sınırlılıkları gözlenen yapay zeka modellerinin, mimari miras ve sanat tarihi alanlarında güvenilir bir analitik ortak olabilmesi için köklü sistemsel reformlara ihtiyaç vardır. Gelecekte, büyük dil ve görsel modellerinin eğitim verilerindeki "Batı" asimetrisinin; bölgesel özelliklere, yerel zanaat terminolojisine ve özgün matematiksel oranlara duyarlı yeni algoritmik metriklerle giderilmesi yalnızca etik bir tercih değil, acil bir bilimsel zorunluluktur [13]. Aksi takdirde, kültürel mirasın dijitalleşme süreci, algoritmaların oryantalist önyargılarıyla yeniden yazıldığı yüzeysel bir illüzyondan ibaret kalacaktır.

FİNANSAL AÇIKLAMA (FINANCIAL DISCLOSURE)

Yazar bu çalışma için herhangi bir mali destek almadığını beyan etmiştir.

ETİK STANDARTLAR BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Makalenin yazarı bu çalışmada kullanılan materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel izin gerektirmediğini beyan eder.

ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Yazar, bu araştırma ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Al-Ayyoub, M., vd., (2022). Classification of Islamic Geometric Patterns based on Machine Learning Techniques. ResearchGate.
- [2] Alghamdi, R., (2026). KingdomGlimpses: Evaluating Saudi Cultural Representation Through Text-to-Image Models. IEEE Xplore.
- [3] Alotaibi, S., (2025). Identification of Features of Architectural Heritage Using Deep Learning Techniques. HRPub.
- [4] Al-Saif, N., (2025). Using transfer learning to determine the type of mathematical fractals image of Islamic geometric patterns. R Discovery.
- [5] Aly, N. and Eltarabily, S., (2025). Heritage-Aware Generative AI Workflow for Islamic Geometry in Interiors. MDPI.
- [6] Andersson, L., (2025). Evaluating the performance of GPT-4o and Gemini 1.5 Pro on algorithms and coding problems. DiVA.
- [7] Ardatürk, A.Ş. (2022). Tasarımcı Zihninin Bir Yansıması Olarak; "Yapay Zeka". Online Journal of Art and Design, 10(4), 283-300.
- [8] Chen, Y., vd., (2025). AI-Enabled Cultural Experiences: A Comparison of Narrative Creation Across Different AI Models. MDPI.
- [9] Data Science Team., (2025). Prompting Vision Language Models. Exploring techniques to prompt VLMs. Medium.

-
- [10] Djibril, M. ve Thami, R.O., (2008). Islamic geometrical patterns indexing and classification using discrete symmetry groups. Semantic Scholar.
 - [11] Eloy, S., vd., (2023). Mosque Typo-Morphological Classification for Pattern Recognition Using Shape Grammar Theory. MDPI.
 - [12] Garcia, M., vd., (2024). Have Large Vision-Language Models Mastered Art History?. arXiv.
 - [13] Google Research., (2024). Benchmarking Vision Language Models for Cultural Understanding. arXiv
 - [14] Hu, X., vd., (2025). Advancing vision-language models with spatial-context prompt tuning. Taylor & Francis.
 - [15] Hugging Face., (2026). Daily Papers: GPT-4o Context Limits. Hugging Face.
 - [16] Khan, F., (2026). A new canvas of learning: Enhancing formal analysis skills in AP art history through AI-generated Islamic art. FES Journals.
 - [17] Lee, C., vd., (2026). VULCA-Bench: A Multicultural Vision-Language Benchmark for Evaluating Cultural Understanding. arXiv.
 - [18] Li, J., vd., (2025). A Survey of State of the Art Large Vision Language Models: Alignment, Benchmark, Evaluations. arXiv.
 - [19] Moustapha, H. ve Krishnamurti, R., (2001). Application-based principles of islamic geometric patterns; state-of-the-art, and future trends. OUCI.
 - [20] Neontri., (2026). ChatGPT vs. Gemini: Which AI Listens to You Better?. Neontri Blog.
 - [21] Reid, M., Savinov, N., Teplyashin, D., Co, D., Yang, A., Antropov, K., et al. (2024). Gemini 1.5: Unlocking multimodal understanding across millions of tokens of context. arXiv preprint arXiv:2403.05530.
 - [22] Reisig, L., (2016). Examining Islam Through Art: Islamic Geometric Patterns. Harvard Blogs.
 - [23] Roberts, D., (2026). Artificial Intelligence and Misinformation in Art. ResearchGate.
 - [24] Smith, A., (2026). Digital heritage and fashion: preserving cultural identity through AI. Oxford Academic.
 - [25] Vayvay, B.G., & Bove, G., (2023). The Semiology of Cult-Inspired Souvenirs: Museum Artefacts and the Ephesian Artemis. Journal of Archaeology & Art (Arkeoloji ve Sanat), 174, 245-254.
 - [26] Wang, T., (2026). ExAnte: A Benchmark for Ex-Ante Inference in Large Language Models. ACL Anthology.
 - [27] Youssef, M., (2024). Artificial Intelligence Islamic Architecture (AIIA): What Is Islamic Architecture in the Age of AI?. MDPI.
 - [28] Zhang, L., vd., (2026). Appear2Meaning: A Cross-Cultural Benchmark for Structured Cultural Metadata Inference. arXiv.