

Yapay Zekâ Destekli Oyun Üretiminde Tasarım ve Estetik Dil: Üç Büyük Dil Modeli Üzerine Karşılaştırmalı Bir Görsel Analiz

Fırat Bilal¹

Özet

Büyük dil modellerinin (BDM) yaratıcı üretim kapasiteleri yalnızca metin üretimiyle sınırlı kalmamakta; yazılım geliştirme, tasarım süreçleri ve etkileşimli medya üretimi gibi çok katmanlı alanlarda da giderek artan bir ilgiyle incelenmektedir. Bu çalışma, söz konusu kapasiteleri görsel iletişim ve dijital oyun tasarımı perspektifinden ele almaktadır. Araştırmada Prompt-to-Game-Concept yöntemi benimsenmiş; aynı minimal komut (prompt) üç farklı modele (Google Gemini 3.1, xAI Grok 4.3 ve Claude Fable 5) uygulanmış ve modellerin tek bir HTML5 dosyası olarak ürettiği oynanabilir dungeon crawl oyunları karşılaştırmalı olarak çözümlenmiştir. Değerlendirme; (A) oynanış ve mekanik tutarlılığı, (B) görsel iletişim ve estetik dil ve (C) genel tasarım prensipleri olmak üzere üç boyutta, 100 puanlık bir dereceli puanlama anahtarı (rubrik) üzerinden, uzman değerlendirici modeliyle yürütülmüştür. Çözümleme, nesnelleştirilebilir teknik veriler (kod satır sayısı, CSS değişken ve renk değeri sayısı, sistem varlıkları) ile niteliksel gözlemleri birlikte ele almıştır. Bulgular, modeller arasındaki temel ayrışmanın kodun niceliğinde değil; anlatı, mekanik ve görsel katmanları tutarlı bir bütün hâlinde eklemleyebilme kapasitesinde gerçekleştiğini göstermektedir. En uzun kod tabanına sahip model (Grok 4.3) mekanik derinlik ve bütünlük açısından en yüksek puanı almamış; bunun yerine mitolojik kaynak materyali işlevsel bir sistem çatısına dönüştüren Fable 5 (96/100) öne çıkmıştır. Çalışma, BDM'lerin görsel iletişim ve oyun tasarımı pedagojisinde araç olarak konumlandırılmasına yönelik tartışmalara somut ve yenilenebilir bir deneysel çerçeve sunmaktadır.

1 Öğr. Gör. Dr., Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, frtbl@gmail.com, 0000-0003-3353-1935

1. Giriş

Büyük dil modellerinin (BDM) son yıllarda gösterdiği gelişim, bu sistemlerin yalnızca doğal dil işleme alanındaki başarımlarını değil; kod üretiminden tasarım kararlarına uzanan geniş bir yetkinlik yelpazesini de tartışmaya açmıştır. Codex üzerine yapılan öncü çalışma, bir dil modelinin doğal dil açıklamalarından işlevsel program sentezleyebildiğini ortaya koyarak bu yönelimin erken ve etkili bir kanıtını sunmuştur (Chen vd., 2021). Bu gelişmeyi izleyen süreçte modeller, salt sözdizimsel doğruluğun ötesinde; çok katmanlı, etkileşimli ve estetik boyutu olan dijital ürünler üretebilme iddiasıyla değerlendirilmeye başlanmıştır.

Dijital oyun, bu iddianın sınanması için ayrıcalıklı bir alandır. Çünkü oynanabilir bir oyun; kuralların tutarlılığını (mekanik), bir dünyanın kurgusunu (anlatı) ve görünür yüzeyin estetiğini (görsel iletişim) eşzamanlı olarak gerektirir. BDM'lerin oyunlarla kesişimi, son dönemde hızla genişleyen bir araştırma alanı hâline gelmiştir; üretken metin, oyun oynayan etmenler ve prosedürel içerik üretimi bu kesişimin başlıca eksenleri olarak tanımlanmaktadır (Gallotta vd., 2024). Ne var ki bu literatürün büyük bölümü modelleri mühendislik ölçütleriyle (çalışabilirlik, çeşitlilik, kısıtlara uyum) ele almakta; tasarım niteliğini, özellikle de görsel iletişim ve estetik dili odağına alan karşılaştırmalı çalışmalar görece sınırlı kalmaktadır.

Bu çalışma, söz konusu boşluğu görsel iletişim tasarımı ve dijital oyun tasarımı perspektifinden ele almayı amaçlamaktadır. Çalışmanın merkezindeki soru şudur: Aynı minimal komuta karşılık veren farklı büyük dil modelleri, oyun tasarımının üç temel katmanını (anlatı, mekanik, görsel) ne ölçüde ve ne tür bir tutarlılıkla eklemleyebilmektedir? Bu temel soru üç alt soruya ayrılmaktadır:

1. Modeller, komutta açık bırakılan tasarım kararlarını (mitoloji seçimi, tür mekanikleri, görsel kimlik) hangi tercihlerle doldurmaktadır?
2. Üretilen kodun niceliği (satır sayısı, dosya boyutu, renk değeri) ile tasarım niteliği arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır?
3. Görsel iletişim kalitesi, hangi değişkenlerle (renk semiyotiği, tipografi, atmosfer ve arayüz uyumu) belirlenmektedir?

Araştırmada Prompt-to-Game-Concept yöntemi benimsenmiş; aynı minimal komut Google Gemini 3.1, xAI Grok 4.3 ve Claude Fable 5 modellerine uygulanarak elde edilen oynanabilir HTML5 çıktıları karşılaştırmalı biçimde çözümlenmiştir. Bu yönüyle çalışma, üretilen oyunları salt teknik yazılım çıktıları olarak değil; renk, tipografi, düzen ve atmosferin anlam ürettiği görsel iletişim nesneleri olarak ele alan bir görsel analiz (görsel çözümleme)

yaklaşımı benimser. İzleyen bölümde çalışmanın kuramsal çerçevesi; ardından yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç sunulmaktadır.

2. Kuramsal Çerçeve

Çalışma; büyük dil modelleri, prosedürel içerik üretimi, oyun tasarımı kuramı, görsel iletişim ve yapay zekâ destekli tasarım pedagojisi alanlarının kesişiminde konumlanmaktadır. Bu bölüm, bulguların yorumlanacağı kavramsal zemini bu beş eksen üzerinden kurmaktadır.

2.1. Büyük Dil Modelleri ve Üretken Tasarım

Büyük dil modellerinin kod üretme yetkinliği, üretken tasarım tartışmasının çıkış noktasını oluşturur. Chen vd. (2021), GitHub kaynaklı kodlarla ince ayar yapılmış bir modelin (Codex) doğal dilden işlevsel program üretebildiğini; ancak uzun işlem zincirleri ve değişken bağlama gibi alanlarda sınırlılıklar taşıdığını göstermiştir. Bu sınırlılıklar, kodun yalnızca çalışıp çalışmadığının ötesinde, tasarımsal bir bütünlük taşıyıp taşımadığının ayrı bir değerlendirme düzlemi gerektirdiğine işaret etmektedir.

Hesaplamalı yaratıcılık literatürü, bu ayrımı kavramsallaştırmak için elverişli bir çerçeve sunar. Boden (2004), yaratıcılığı bir olasılık uzayının keşfi olarak tanımlar ve birleştirimsel, keşfe dayalı ve dönüştürücü yaratıcılık arasında ayrım yapar. Bu ayrım, bir BDM'nin var olan kalıpları yeniden birleştirmekle mi yetindiği yoksa tanımlı tasarım uzayını dönüştüren tercihler mi ürettiği sorusunu, ampirik olarak izlenebilir bir ölçüte dönüştürür. Bu çalışmada modellerin komutta açık bırakılan boşlukları nasıl doldurduğu, tam da bu ayrım üzerinden okunacaktır.

2.2. Prosedürel İçerik Üretimi ve Büyük Dil Modelleri

Prosedürel içerik üretimi (Procedural Content Generation, PCG), oyun içeriğinin algoritmalar aracılığıyla otomatik olarak üretilmesi olarak tanımlanır ve oyun endüstrisinde olduğu kadar akademide de köklü bir geçmişe sahiptir (Hendrikx vd., 2013; Shaker vd., 2016). Alanın temel sınıflandırması, arama tabanlı yöntemleri merkeze alan bir taksonomiyle ortaya konmuştur (Togelius vd., 2011); makine öğrenmesi temelli yaklaşımlar (PCGML) ve gürültü işlevleri gibi yöntemler bu çerçeveyi genişletmiştir (Yannakakis ve Togelius, 2018).

Büyük dil modellerinin alana girişi, PCG'nin gelişim yörüngesini belirgin biçimde değiştirmiştir (Maleki ve Zhao, 2024). MarioGPT örneği, modellerin metinden oynanabilir seviye üretebildiğini göstermiş (Sudhakaran vd., 2023); seviye üretimine ilişkin çalışmalar, komut mühendisliği ile kontrol edilebilir içerik üretiminin olanaklarını ortaya koymuştur (Todd vd., 2023). Bu birikim,

BDM'lerin yalnızca tekil varlıkları (harita, seviye, diyalog) değil; yüksek düzeyli komutlardan bütünlüklü oyunlar kurabilme potansiyelini tartışmaya açmaktadır (Gallotta vd., 2024). Bu çalışmanın konu aldığı tek dosyalık, tam oyun üretimi görevi, söz konusu potansiyelin görsel iletişim ölçütleriyle sınındığı bir uç durumdur.

2.3. Oyun Tasarımı ile Anlatı, Mekanik ve Görsel Bütünlük

Oyun tasarımı kuramı, bir oyunun niteliğini tekil bileşenlerin toplamı olarak değil; kurallar, deneyim ve kültür katmanlarının ilişkisel bütünü olarak ele alır. Salen Tekinbas ve Zimmerman (2003), oyunu oyuncunun anlamlı seçimler yaptığı bir kurallar sistemi olarak tanımlar ve mekaniğin anlatı ile estetikten ayıramayacağını vurgular. Schell (2008), bu bütünlüğü mekanik, estetik, öykü ve teknoloji arasındaki karşılıklı bağımlılık olarak kavramsallaştırır; herhangi bir katmandaki tercihin diğerlerini zorunlu olarak etkilediğini belirtir. Juul (2005) ise oyunu, kuralların gerçekliği ile kurmaca dünyanın bir arada işlediği yarı-gerçek bir yapı olarak tanımlayarak mekanik ile anlatının eklenmesinin kuramsal zeminini sunar.

Oynanabilirliğin değerlendirilmesinde sezgisel (heuristic) ölçütlerin kullanımı, oyun çalışmaları yazınında yerleşik bir yöntemdir; Desurvire vd. (2004), oyunların oynanabilirliğini değerlendirmek üzere uzman temelli sezgisel ölçütler önermiştir. Bu çalışmada benimsenen uzman değerlendirici modeli ve dereceli puanlama anahtarı, söz konusu yöntemsel geleneğin izinde geliştirilmiştir.

2.4. Görsel İletişim, Renk ve Atmosfer

Görsel iletişim açısından bir oyun arayüzü, salt işlevsel bir yüzey değil; anlam üreten göstergesel bir düzlemdir. Kress ve Van Leeuwen (2020), görsel tasarımı dilbilgisel bir sistem olarak ele alır ve renk, düzen ile tipografinin temsil edici, etkileşimsel ve bileşimsel anlamlar taşıdığını ortaya koyar. Bu çerçevede bir oyunun renk paleti, yalnızca estetik bir tercih değil; bir dünyayı kodlayan göstergesel bir seçimdir.

Rengin kültürel ve tarihsel olarak yüklü bir gösterge olduğu, renk kuramının temel kabullerinden biridir (Gage, 1999). Bir rengin belirli bir maddeyle (lapis lazuli, bakır oksit, pişmiş toprak) ilişkilendirilmesi, o rengi bir kültürel bağlamın taşıyıcısına dönüştürür. Bu çalışmada modellerin renk tercihleri, sayısal çeşitlilikten çok bu göstergesel kodlama kapasitesi üzerinden değerlendirilmektedir; renk değişkenlerinin adlandırılması, niyetlenen anlamın izini sürmek için somut bir veri sağlamaktadır.

2.5. Yapay Zekâ Destekli Yaratıcı Süreç ve Tasarım Pedagojisi

Çalışmanın yöntemsel ve kuramsal çıplarından biri, araştırmacı-egitimci-sanatçı rollerini bütünleştiren A/R/Tography yaklaşımıdır (Irwin ve de Cosson, 2004). Bu yaklaşım, bilgiyi sanatsal yapma, kuramsal düşünme ve pedagojik aktarma süreçlerinin iç içe geçtiği canlı bir sorgulama olarak konumlandırır (Springgay vd., 2005). Bir oyun tasarımı çıktısını değerlendiren uzman, bu çerçevede aynı anda hem üretici hem çözümleyici hem de eğitimci konumundadır; bu da değerlendirmenin yalnızca dışsal bir ölçme değil, uygulamayla iç içe bir bilme biçimi olduğunu gösterir.

Üretken yapay zekânın tasarım pedagojisine girişi, son dönemde yoğun biçimde tartışılmaktadır. Pratschke (2024), üretken yapay zekânın öğrenme tasarımını yeniden çerçevelediğini; yaratıcılık ve eleştirel düşünme gibi temel pedagojik kavramların bu bağlamda yeniden tanımlandığını ortaya koymaktadır. Bu literatürde öne çıkan ortak vurgu, yapay zekâ araçlarının insan yaratıcılığının yerini almaktan çok; keşif, yansıtma ve yineleme süreçlerinde işbirlikçi bir rol üstlendiği yönündedir. Bu çalışmanın sunduğu karşılaştırmalı çözümleme, tasarım eğitiminde modellerin güçlü ve zayıf yönlerinin somut çıktılar üzerinden tartışılmasına olanak tanıyan bir örnek oluşturmaktadır.

3. Yöntem

3.1. Prompt Tasarımı

Çalışmada Controlled Creative Brief (Denetimli Yaratıcı Brief) yaklaşımı uygulanmıştır. Bu yaklaşımda, araştırmacı tarafından sabit tutulan minimal bir girdi; modellerin varsayılan tasarım kararlarını, kodlama mimarilerini ve estetik tercihlerini açık biçimde karşılaştırmaya olanak tanır. Komut, türü (dungeon crawl) ve teknik kısıtları (tek HTML dosyası, harici kütüphane yok) belirlerken; mitoloji seçimi, savaş sistemi ve görsel kimlik gibi tasarım kararlarını kasıtlı olarak modellerin inisiyatifine bırakmaktadır. Çalışmada kullanılan ana komut Tablo 1'de sunulmaktadır.

*Tablo 1. Tüm modellere uygulanan ana komut (master prompt).***MASTER PROMPT**

Create a complete, playable dungeon crawl game in a single HTML file using only HTML, CSS, and vanilla JavaScript. No external libraries.

Requirements:

Dark mythological theme (choose any mythology); Player explores a dungeon, fights enemies, collects items; Turn-based or real-time combat (your choice); At least 3 different enemy types; Health, inventory, and score system; Visual identity: dark color palette, atmospheric UI; The game must run entirely in the browser when the HTML file is opened.

Deliver only the complete HTML file. No explanations.

Uygulama koşulları standartlaştırılmıştır: Her modelde yeni bir oturum açılmış, önceki konuşma bağlamı sıfırlanmış, herhangi bir sistem komutu veya az-örnekli (few-shot) yönlendirme kullanılmamıştır. Platform ve hedef kitle seçimi de kasıtlı olarak modellerin inisiyatifine bırakılarak modellerin varsayılan eğilimlerinin gözlemlenebilmesi amaçlanmıştır.

3.2. Değerlendirme Çerçevesi

Çıktılar üç ana boyutta değerlendirilmiştir: (A) Oynanış ve Mekanik Tutarlılığı (35 puan), (B) Görsel İletişim ve Estetik Dil (40 puan) ve (C) Genel Tasarım Prensipleri (25 puan). Toplam 100 puanlık dereceli puanlama anahtarı, araştırmacının görsel iletişim ve dijital oyun tasarımı alanlarındaki uzmanlığına dayanan uzman değerlendirici modeliyle uygulanmıştır (krş. Desurvire vd., 2004). Çözümleme, iki tür veriyi birlikte ele almıştır: nesnelleştirilebilir teknik veriler (kod satır sayısı, CSS değişken sayısı, benzersiz renk değeri sayısı, sistem varlıklarının dökümü) ile niteliksel gözlemler (atmosfer, anlatı ile mekanik eklenmesi, görsel özgünlük). Teknik veriler, üç oyunun HTML kaynak kodları üzerinde doğrudan inceleme yapılarak elde edilmiştir.

Görsel İletişim ve Estetik Dil boyutu, gösterebilimsel ve biçimsel bir görsel analiz çerçevesinde ele alınmıştır. Renk paleti, tipografi ve arayüz düzeni; salt biçimsel tercihler olarak değil, bir dünyayı temsil eden ve duyguyu yönlendiren göstergeler olarak çözümlenmiştir (Kress ve Van Leeuwen, 2020). Böylece teknik ölçümler ile görsel çözümleme, tek bir değerlendirme bütününe birleştirilmiştir.

3.3. Sınırlılıklar

Çalışmanın başlıca sınırlılığı, değerlendirmenin tek bir uzman tarafından yürütülmesidir. Bulgular, değerlendiriciler arası uyum (inter-rater reliability) çalışmasıyla güçlendirilebilir. İkinci sınırlılık, sınanan görevin tek bir tür (dungeon crawl) ile sınırlı olmasıdır; platform oyunu, bulmaca veya strateji gibi farklı türlerle yapılacak karşılaştırmalı testler, modellerin türe özgü davranışlarını ortaya çıkarabilir. Üçüncü olarak, model çıktıları belirli sürüm ve tarihlerdeki sistemlere aittir; modellerin hızlı güncellenme döngüsü göz önüne alındığında bulgular, ilgili sürümlerin bir kesit görüntüsü olarak okunmalıdır.

4. Bulgular

4.1. Teknik Karşılaştırma

Üç modelin ürettiği HTML5 oyunlarına ilişkin temel teknik veriler Tablo 2'de özetlenmektedir. Veriler, oyunların kaynak kodları üzerinde doğrudan inceleme yapılarak elde edilmiştir.

Tablo 2. Üç modelin ürettiği oyunların teknik karşılaştırması.

Teknik Özellik	Gemini 3.1	Grok 4.3	Fable 5
Oyun başlığı / evren	Tartarus Depths (Yunan)	Niflheim's Depths (İskandinav)	KURNUGİ (Sümer)
Satır sayısı (HTML)	622	1.124	757
Dosya boyutu	21 KB	28 KB	29 KB
CSS değişken sayısı	5	6	12
Benzersiz renk değeri	22	45	24
Harici font	Hayır	Evet (Google Fonts)	Hayır (sistem fontu)
Görüş alanı (FOV)	Evet	Hayır	Evet (ışık yarıçapı)
Keşif / fog of war	Evet (explored[])	Hayır	Evet (seen[])
Ses sistemi	Hayır	Hayır	Evet (Web Audio, 6 efekt)
Envanter sistemi	Hayır (yalnızca kuşanılan)	Evet (buton tabanlı)	Evet (6 yuvalı grid)
Harita üretimi	Prosedürel	Prosedürel	Prosedürel
Düşman çeşidi	3 (Shade, Hellhound, Fury)	3 (Draugr, Wolf, Troll)	4 + Boss
Boss mekanizması	Hayır	Hayır	Evet (Queen of the Great Below)
Geçit mekaniği	Merdiven	Merdiven	Kapı geçiti (kayıp seçimi)
Işık / vignette efekti	Hayır	Hayır	Evet (radial gradient + halo)

Teknik Özellik	Gemini 3.1	Grok 4.3	Fable 5
Hasar ekran flaşı	Hayır	Hayır	Evet (kırmızı/mavi)
Kazanma koşulu	Hayır (sonsuz)	Hayır (sonsuz)	Evet (7. katta Queen)
Anlatı / lore	Minimal	Minimal	Kapsamlı
Kod sarmalama	Global JS	Global JS (yorumlu)	IIFE (modüler, strict)

Tablo 2 incelendiğinde, modeller arasındaki en belirgin nicel ayrışmanın renk değeri ve kod satır sayısında olduğu görülmektedir. Ancak ilerleyen bölümlerde gösterileceği üzere, bu nicel veriler tek başına tasarım niteliğini açıklamamaktadır.

4.2. Mitolojik Evren Seçimi

Komutta açık bırakılan mitoloji seçimi, modeller arasındaki en belirgin farklılaşma noktalarından birini oluşturmaktadır. Gemini 3.1, roguelike türünün tarihsel olarak en sık başvurduğu evren olan Yunan mitolojisini (Tartarus); Grok 4.3, oyun kültüründe yaygın kullanılan İskandinav mitolojisini (Niflheim); Fable 5 ise akademik ve ticari oyun bağlamlarında nadiren işlenen Sümer/Mezopotamya yeraltı mitolojisini (Kurnugi) tercih etmiştir. Modellerin seçtiği isimler ve bu isimler için tasarladıkları logolar Resim 1’de sunulmaktadır.



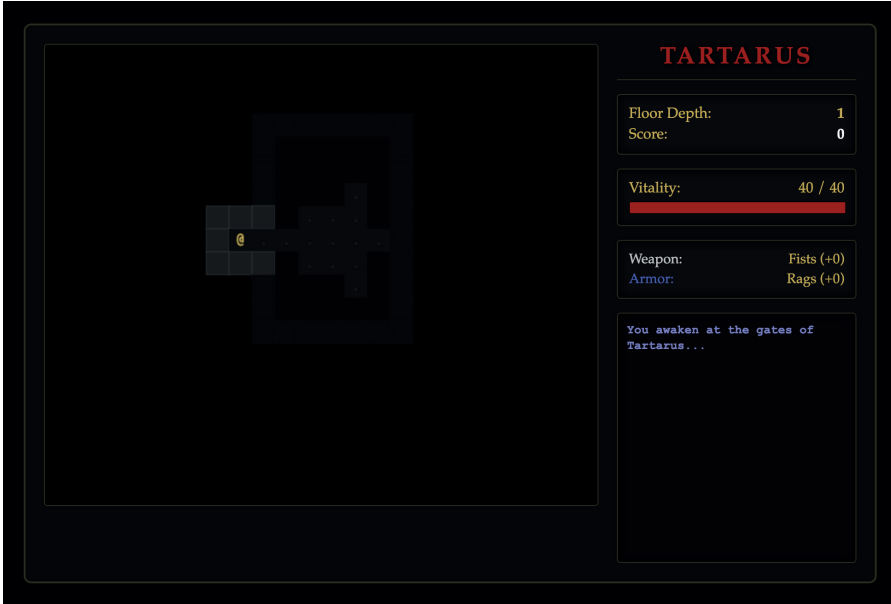
Resim 1. Yapay zekâ modellerinin seçtiği mitolojik adlar ve bu adlar için oluşturdukları logo tasarımları.

Fable 5’in seçimi, salt tematik bir tercihin ötesine geçtiği için özellikle dikkat çekicidir. Model, İnanna’nın Yeraltına İnişi anlatısındaki yedi kapı motifini (Wolkstein ve Kramer, 1983) oyun mekânının çekirdeğine taşımış; her kapı geçişini bir kayıp ritüeline dönüştürmüştür. Bu tercih, modelin mitolojik kaynak materyali yalnızca bir gönderme olarak değil; oyun tasarımı için işlevsel bir sistem çatısı olarak kullandığına işaret etmektedir. Boden’in (2004) kavramsallaştırmasıyla bu, var olan kalıpların birleştirilmesinden çok, tanımlı tasarım uzayının dönüştürülmesine yakın bir hamledir.

4.3. Oynanış ve Mekanik Tutarlılığı

4.3.1. Gemini 3.1: Tartarus Depths

Gemini, sıra tabanlı (turn-based) roguelike yapısını güvenilir biçimde kurmuştur. Temel döngü (hareket → saldırı/toplama → düşman turu → kat ilerlemesi) net ve oynanabilirdir. Görüş alanı (FOV) ve keşfedilmiş alan (explored) sistemleri, türe özgü gerçek bir keşif deneyimi sağlar. Ancak envanter sistemi bulunmamakta; yalnızca bir silah ve bir zırh kullanılabilir. Düşman yapay zekâsı görüş mesafesi temelinde çalışır; ilerleme sistemi kat derinleştikçe ölçeklenir, fakat mekanik çeşitlilik sınırlı kalır. Bunun yanında, her yeni kat için otomatik harita üretiminde zaman zaman erişilemeyen kapalı alanların oluştuğu gözlemlenmiştir (Resim 2); bu durum, oyunun oynanabilirliği ve sürekliliği açısından bir sorun oluşturmaktadır.



Resim 2. Gemini (Tartarus Depths) oyununda prosedürel harita üretiminde oluşan erişilemez kapalı alan hatası.

4.3.2. Grok 4.3: Niflheim's Depths

Grok'un çıktısı (Resim 3), üç model arasında en uzun kod tabanına sahip olmakla birlikte mekanik derinlik açısından beklentiyi tam karşılamamaktadır. Görüş alanı sistemi bulunmamakta; tüm harita baştan görünür durumdadır. Bu eksiklik, dungeon crawl türünün temel atmosfer bileşenlerinden olan keşif gerilimini ortadan kaldırmaktadır. Envanter sistemi buton tabanlı ve işlevseldir;

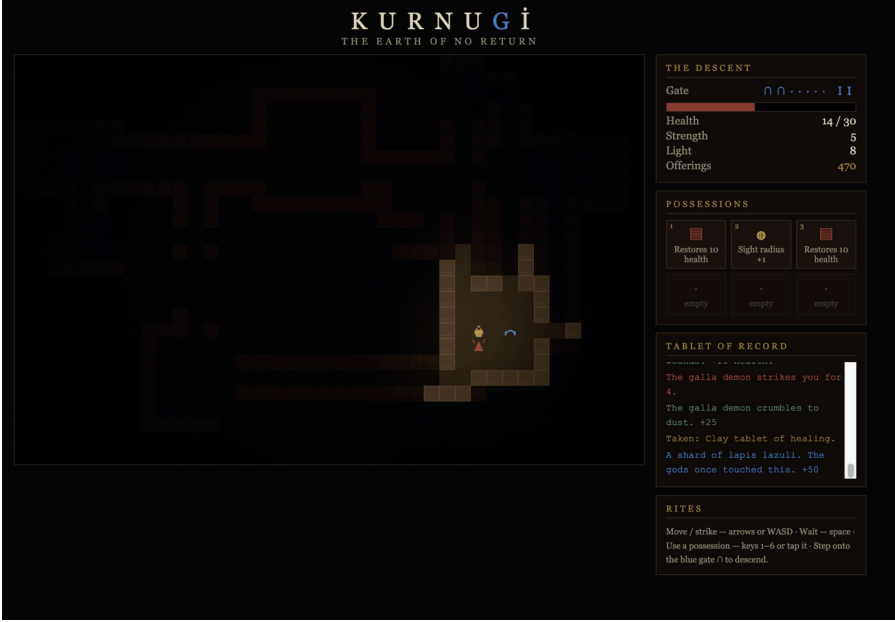
“boşluk tuşuyla tur bekleme” gibi sıra tabanlı protokolü doğru uygulayan mekanikler mevcuttur. Düşman yapay zekâsı mantığı ise Gemini ile benzerdir.



Resim 3. Grok (Niflheim's Depths) oyununun oyun içi arayüzü. Tüm haritanın baştan görünür olduğu dikkat çekmektedir.

4.3.3. Claude Fable 5: KURNUGİ

Claude Fable 5, üç model içinde en gelişkin mekanik mimariye sahip çıktığı üretmiştir (Resim 4). Temel döngüye ek olarak şu sistemler entegre edilmiştir: (1) Kapı geçit sistemi, her kat geçişinde can (HP), ışık yarıçapı veya eşya kaybından birini seçme zorunluluğu; (2) Işık temelli görüş alanı, meşale yarıçapı bir kaynak olarak yönetilir ve oynanışı doğrudan etkiler; (3) Boss mekanizması, son katta “Queen of the Great Below” yönetilebilir bir boss olarak sahneye girer ve periyodik olarak gölge çağırır; (4) Çalışabilir ses sistemi (Web Audio API, altı efekt). Bu mekaniklerin tümü, Sümer mitolojisinin sistemik mantığıyla organik biçimde eklenmiştir; yedi kapı, yedi kata; kapı ritüeli ise kademeli kayıp mekaniğine karşılık gelmektedir.



Resim 4. Fable 5 (KURNUGİ) oyununun oyun içi arayüzü. Kapı göstergesi, ışık/can/güç kaynak panelleri ve tablet biçimli olay günlüğü görülmektedir.

4.4. Görsel İletişim ve Estetik Dil

4.4.1. Renk Paleti ve Sanatsal Üslup

Gemini 3.1, beş CSS değişkeni ve 22 benzersiz renk değeriyle minimal bir palet kurmuştur. Siyah ile altın (#d4af37) kontrastı, “Yunan altını ile karanlık” şemasını doğrudan yansıtır. Palet işlevseldir; ancak görsel kimlik katmanı derinlikten yoksundur. Grok 4.3, 45 benzersiz renk değeri ve harici Google Fonts kullanımıyla (UnifrakturCook, IM Fell English SC) üç model arasında en yoğun görsel kimlik diline sahip çıktıyı üretmiştir. Gotik blackletter tipografi ile bej, kahve ve kırmızı palet birleşimi, İskandinav estetiğini başarıyla çağırıştırır. Ancak harici font bağımlılığı çevrimdışı kullanımı kısıtlamakta; font yüklenemediğinde görsel kimlik bütünüyle çökmektedir.

Fable 5, 12 CSS değişkeni ve özenle seçilmiş 24 renk değeriyle üç modelin en sistematik renk mimarisini sunmuştur. Değişken adlandırmaları (--bitumen, --clay, --verdigris, --lapis gibi) doğrudan Mezopotamya maddi kültürüne gönderme yapar. Bu, renk değerlerinin salt görsel tercih değil; kültürel kodlama aracı olarak kullanıldığına işaret eder (krş. Gage, 1999; Kress ve Van Leeuwen, 2020). Üç modelin temel renk paletleri Tablo 3’te karşılaştırmalı olarak verilmektedir.

Tablo 3. Üç modelin CSS değişkeniyle tanımladığı temel renk paletleri ve değerleri.

Değişken	HEX	Örnek	İşlevsel / Kültürel Karşılık
Gemini 3.1: Tartarus Depths (5 değişken, 22 renk)			
--bg-color	#050505		Zemin (derin siyah)
--panel-bg	#111111		Panel arka planı
--text-color	#d4af37		Metin ve vurgu (altın)
--border-color	#333322		Kenarlıklar
--alert-color	#aa0000		Uyarı ve can (kırmızı)
Grok 4.3: Niflheim's Depths (6 değişken, 45 renk)			
--bg	#0a0a0f		Zemin (soğuk siyah)
--panel	#16140f		Panel arka planı
--border	#3f2a1f		Kenarlıklar
--accent	#8b5a2b		Vurgu (kahve)
--text	#e0d4b8		Metin (bej)
--red	#aa3333		Can ve tehlike (kızıl)
Fable 5: KURNUGİ (12 değişken, 24 renk)			
--bitumen	#14100c		Zemin (zift)
--panel	#1d1712		Panel arka planı
--clay	#8c3b2a		Vurgu (pişmiş toprak, kil)
--verdigris	#4e6e58		İkincil renk, bakır oksit (jengar)
--bone	#e6dcc3		Metin (kemik beyazı)
--gold	#a98a3f		Değerli vurgu (altın)
--lapis	#2b55a0		Kutsal vurgu (lapis lazuli)
--line	#3a2f22		İnce çizgi ve sınırlar

Tablo 3, görsel iletişim açısından kritik bir bulguyu somutlaştırmaktadır: renk niceliği ile kimlik kalitesi örtüşmez. Grok'un 45 renkli paleti, Fable 5'in 24 değerli sistematik paletinden daha az tutarlı bir görsel dil üretmiştir. Fable 5'in renk değişkenlerini maddi kültür göndermeleriyle adlandırması (--verdigris, --lapis), paleti bir anlam sistemine bağlamakta; böylece renk, dünyayı kodlayan bir göstergeye dönüşmektedir (Kress ve Van Leeuwen, 2020).

4.4.2. Atmosfer ve Arayüz Tonu

Gemini'nin Palatino + Courier tipografi çifti, klasik roguelike geleneğine uygundur; arayüz dili sade ve işlevseldir. Grok'un arayüzü daha yoğun görsel bileşenlerle (gradyan can çubuğu, kipsel pencere animasyonu) donatılmıştır; ancak bu bileşenlerin atmosfer tutarlılığına katkısı değişkendir. Fable 5'in arayüz dili en bütüncül olanıdır: Georgia tipografisi, iskelete indirgenmiş panel

sınırları, tuval üzerindeki radyal gradyan vignette ve meşale halosu birlikte tek bir tutarlı estetik dil oluşturur.

4.4.3. Görsel Özgünlük

Grok'un görsel tercihleri (gotik font, bordür düzeni, gradyan can çubuğu) etkili olmakla birlikte orta ve büyük bütçeli bağımsız oyun şablonlarından tanıdık unsurlardır. Gemini'nin tercihleri ise daha basite indirgenmiş ve ağırlıklı olarak semboller ve harfler düşman olarak seçilmiştir. Bu seçim ile roguelike geleneğinin temel dağarcığından (@ sembolü, ASCII karakterler, altın/kırmızı şema) ayrılmaz. Fable 5'in Sümer glif ikonografisi, kapı geçiti karar arayüzü ve lapis lazuli kırığı (shard) gibi unsurları, görsel dili doğrudan mitolojik kaynak materyalle dolaşıma sokan özgün tercihlerdir.

4.5. Genel Tasarım Prensipleri

4.5.1. Anlatı, Mekanik ve Görsel Bütünlük

Tasarım prensipleri açısından en belirleyici ölçüt, üç katmanın (anlatı, mekanik, görsel) kendi içinde tutarlı ve birbirini destekleyen bir bütün oluşturmasıdır (Salen Tekinbas ve Zimmerman, 2003; Schell, 2008). Gemini'de bu bütünlük yüzeyseldir: Yunan mitolojisi teması, arayüz ve mekanik kararlarla yalnızca anma düzeyinde örtüşür. Grok'ta görsel katman (font, palet, düzen) anlatı temasıyla iyi örtüşür; fakat görüş alanının yokluğu ve sonsuz kat yapısı, türün atmosfer bütünlüğünü zedeler. Fable 5'te anlatı, mekanik ve görsel katman organik bir bütün oluşturur: kapı sayısı (yedi), yükleme ekranındaki "yeraltının yasası mutlak" izleği, kapı geçiti mekaniği, azalan azami can ve lapis lazuli renk kullanımı gibi öğelerin tümü İnanna anlatısının sistemik mantığından türetilmiştir (Wolkstein ve Kramer, 1983).

4.5.2. Kod Mimarisi ve Üretilebilirlik

Gemini ve Grok, global JS değişkenleri ve işlev blokları üzerine kurulu geleneksel yapılar kullanmıştır. Grok, kodunu bölüm başlıklarıyla belgelemiş; bu, okunabilirliği artırmıştır. Fable 5 ise IIFE (Immediately Invoked Function Expression) ve strict mode ile kapsüllenmiş bir yapı tercih etmiştir; bu seçim, kod kalitesi açısından daha ileri bir olgunluğa işaret eder ve gerçek üretim ortamlarında yan etki riskini azaltır (Chen vd., 2021).

4.6. Değerlendirme Puanları

Tablo 4, geliştirilen dereceli puanlama anahtarı çerçevesinde her modele verilen puanları özetlemektedir. Puanlar, uzman değerlendirici modeliyle belirlenmiştir.

Tablo 4. Dereceli puanlama anahtarı çerçevesinde modellerin aldığı puanlar:

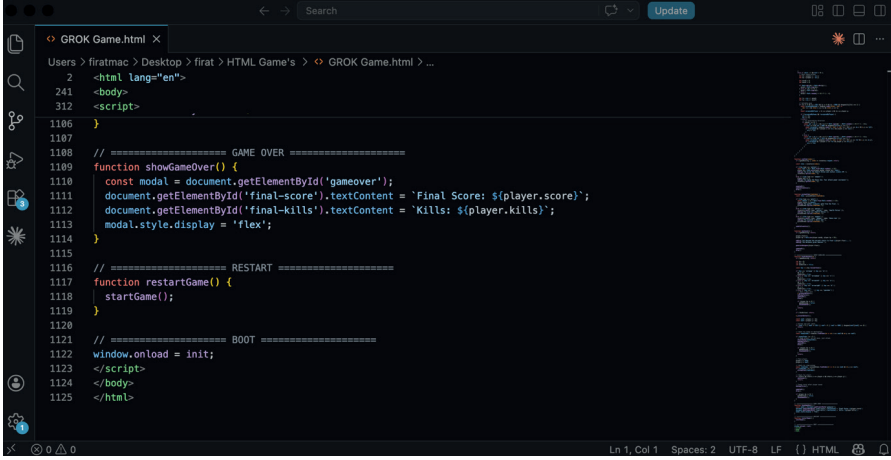
Kriter	Azami	Gemini 3.1	Grok 4.3	Fable 5
A. Oynanış ve Mekanik Tutarlılığı (35 puan)				
Temel döngü tanımı ve netliği	10	8	7	9
Mekanik tutarlılık	10	7	7	9
İlerleme sistemi / zorluk eğrisi	8	6	6	8
Türe özgü mekanikler	7	6	5	7
Toplam A	35	27	25	33
B. Görsel İletişim ve Estetik Dil (40 puan)				
Renk paleti + üslup tutarlılığı	12	7	9	11
Atmosfer / mood aktarımı	10	7	8	10
Arayüz tonunun oyun diliyle uyumu	10	7	9	10
Görsel özgünlük (klişe ötesi)	8	5	6	8
Toplam B	40	26	32	39
C. Genel Tasarım Prensipleri (25 puan)				
Anlatı, mekanik ve görsel bütünlük	10	7	7	10
Üretilbilirlik / gerçekçilik	8	7	6	7
Belge yapısı ve sunum kalitesi	7	6	7	7
Toplam C	25	20	20	24
GENEL TOPLAM	100	73	77	96

Tablo 4'te dikkat çeken nokta, sıralama ile kod niceliği arasındaki ters ilişkidir. Grok 4.3, kod uzunluğu ve görsel yatırım bakımından öne çıkmakla birlikte, görüş alanı sisteminin yokluğu ve sınırlı mekanik derinlik nedeniyle oynanış ve bütünlük boyutlarında düşük puan almıştır. Gemini 3.1 sağlam bir roguelike altyapısı sunsa da görsel özgünlük ve anlatı ve mekanik bütünlüğünde yetersiz kalmıştır. Fable 5 ise değerlendirilen tüm boyutlarda en yüksek puanı almıştır.

5. Tartışma

Bu çalışmanın bulgularından çıkarılabilecek en kritik gözlem, büyük dil modellerinin “oyun üretme” kapasitesinin yalnızca kod yazabilmekten ibaret olmadığıdır. Modeller arasındaki temel ayrışma, kodun niceliği veya uzunluğunda değil; üç tasarım katmanını (anlatı, mekanik, görsel) birbiriyile tutarlı biçimde eklemleyebilme kapasitesinde görülmektedir. Bu bulgu, oyun tasarımı kuramının temel kabulüyle, yani oyunun bileşenlerin toplamından çok ilişkisel bir bütün olduğu görüşüyle (Salen Tekinbas ve Zimmerman, 2003; Schell, 2008) doğrudan örtüşmektedir.

Grok 4.3'ün 1.124 satırlık en uzun kod tabanını üretmesine karşın mekanik derinlik puanının Fable 5'in gerisinde kalması, bu ayrışmanın somut bir kanıtıdır (Resim 5). Satır sayısı veya dosya boyutu, tasarım kalitesinin göstergesi değildir. Bu gözlem, BDM çıktılarının değerlendirilmesinde mühendislik ölçütlerinin (çalışabilirlik, hacim) tek başına yetersiz kaldığını; tasarım niteliğine yönelik ayrı bir değerlendirme düzleminin gerekli olduğunu göstermektedir. Prosedürel içerik üretimi literatüründe de benzer biçimde, üretilen içeriğin yalnızca geçerli değil; aynı zamanda anlamlı ve oynanabilir olması bir kalite ölçütü olarak öne çıkmaktadır (Togelius vd., 2011; Gallotta vd., 2024).



```

GROK Game.html x
Users > firatmac > Desktop > HTML Game's > GROK Game.html > ...
  2  <html lang="en">
241  <body>
312  <script>
1106  }
1107  // ===== GAME OVER =====
1108  function showGameOver() {
1109      const modal = document.getElementById('gameover');
1110      document.getElementById('final-score').textContent = 'Final Score: $player.score';
1111      document.getElementById('final-kills').textContent = 'Kills: $player.kills';
1112      modal.style.display = 'flex';
1113  }
1114  }
1115  // ===== RESTART =====
1116  function restartGame() {
1117      startGame();
1118  }
1119  }
1120  // ===== BOOT =====
1121  window.onload = init;
1122  </script>
1123  </body>
1124  </html>
1125  </html>
Ln 1, Col 1  Spaces: 2  UTF-8  LF  {} HTML

```

Resim 5. Grok (Niflheim's Depths) oyununun 1.124 satıra ulaşan kod tabanının kod düzenleyicideki görünümü.

Fable 5'in Sümer mitolojisi seçimi ve bu seçimin mekanik tasarıma taşınması (yedi kapı = yedi kat; kapı ritüeli = kayıp mekaniği), modelin komutta açık bırakılan boşlukları salt tamamlayıcı bir edilemlikle değil; tasarımsal bir tercihle doldurduğunu göstermektedir. Boden'in (2004) çerçevesinde bu, birleştirimsel yaratıcılıktan dönüştürücü yaratıcılığa doğru bir kayışa işaret eder ve büyük dil modellerinin tasarım ajanlığı (design agency) kapasitesine ilişkin tartışmalar açısından anlamlı bir veri sunar. Modelin kaynak materyali bir göndergeye indirgemek yerine işlevsel bir sistem çatısına dönüştürmesi, üretken yapay zekânın yalnızca bir tamamlayıcı değil; tasarım sürecinde işbirlikçi bir aktör olarak konumlanabileceği yönündeki tezleri desteklemektedir.

Görsel iletişim açısından çalışma, renk değerlerinin sayısının görsel kimlik kalitesini belirlemediğini ortaya koymaktadır. Grok'un 45 benzersiz renk değeri, Fable 5'in 24 değerli sistematik paletinden daha az tutarlı bir görsel dil üretmiştir (Resim 6). Anlamlı renk adlandırması (--verdigris, --lapis) ve

Birincisi, mitoloji seçimindeki özgünlük, modellerin tasarım soyutlama kapasitesinin bir göstergesi olarak okunabilir. Fable 5'in nadir işlenen Sümer evrenini seçmesi ve bu seçimi mekanik ve anlatı entegrasyonuna taşıması, tematik derinlik açısından belirgin biçimde öne çıkmaktadır. İkincisi, görsel iletişim kalitesi; renk sayısı veya CSS bileşenlerinin niceliğiyle değil, renk seçiminin kültürel kodlanması, tipografik tutarlılık ve atmosfer ve arayüz uyumuyla belirlenmektedir. Üçüncüsü, mekanik derinlik, üretilen kodun uzunluğundan bağımsızdır; görüş alanı, boss mekaniği ve kayıp sistemi gibi türe özgü bileşenler, deneyimin niteliğini doğrudan tayin etmektedir. Dördüncüsü, Claude Fable 5 değerlendirilen tüm boyutlarda en yüksek başarıyı göstererek (96/100), oyun tasarımında büyük dil modeli kullanımına yönelik tartışmalarda dikkate alınması gereken bir referans noktası oluşturmuştur.

Daha geniş çerçevede bu bulgular, büyük dil modellerinin görsel iletişim ve oyun tasarımı pedagojisinde araç olarak konumlandırılmasına yönelik tartışmalara katkı sunmayı amaçlamaktadır. Yapay zekâ destekli yaratıcı süreç çalışmaları tasarım eğitimi literatüründe giderek genişleyen bir yer edinmekte; bu çalışma söz konusu alanda somut, tekrarlanabilir ve disiplinler arası bir deneysel çerçeve önermektedir. Gelecek araştırmalar, değerlendiriciler arası uyumu içeren çok değerlendiricili tasarımlar, farklı oyun türlerini kapsayan karşılaştırmalar ve modellerin zaman içindeki gelişimini izleyen boylamsal protokollerle bu çerçeveyi derinleştirebilir.

Kaynakça

- Boden, M. A. (2004). *The creative mind: Myths and mechanisms* (2. baskı). Routledge.
- Chen, M., Tworek, J., Jun, H., Yuan, Q., Pinto, H. P. d. O., Kaplan, J., ... Zaremba, W. (2021). Evaluating large language models trained on code. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2107.03374>
- Desurvire, H., Caplan, M., & Toth, J. A. (2004). Using heuristics to evaluate the playability of games. *CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (s. 1509–1512). ACM.
- Gage, J. (1999). *Color and culture: Practice and meaning from antiquity to abstraction*. University of California Press.
- Gallotta, R., Todd, G., Zammit, M., Earle, S., Liapis, A., Togelius, J., & Yannakakis, G. N. (2024). Large language models and games: A survey and roadmap. *IEEE Transactions on Games*. <https://arxiv.org/abs/2402.18659>
- Hendriks, M., Meijer, S., Van Der Velden, J., & Iosup, A. (2013). Procedural content generation for games: A survey. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications*, 9(1), 1–22.
- Irwin, R. L., De Cosson, A., & Pinar, W. (2004). *A/r/tography: Rendering self through arts-based living inquiry*. Pacific Educational Press.
- Juul, J. (2005). *Half-real: Video games between real rules and fictional worlds*. MIT Press.
- Kress, G., & Van Leeuwen, T. (2020). *Reading images: The grammar of visual design*. Routledge.
- Maleki, M.F., & Zhao, R. (2024). Procedural content generation in games: A survey with insights on emerging LLM integration. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment*, 20, 167–178.
- Pratschke, B. M. (2024). *Generative AI and education: Digital pedagogies, teaching innovation and learning design*. Springer.
- Salen Tekinbas, K., & Zimmerman, E. (2003). Rules of play: Game design fundamentals.
- Schell, J. (2008). *The Art of Game Design: A book of lenses*. CRC press.
- Shaker, N., Togelius, J., & Nelson, M. J. (2016). *Procedural content generation in games*. Springer.
- Springgay, S., Irwin, R. L., & Kind, S. W. (2005). A/r/tography as living inquiry through art and text. *Qualitative Inquiry*, 11(6), 897–912.
- Sudhakaran, S., González-Duque, M., Freiburger, M., Glanois, C., Najarro, E., & Risi, S. (2023). Mariogpt: Open-ended text2level generation through large language models. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 36, 54213-54227.

- Todd, G., Earle, S., Nasir, M. U., Green, M. C., & Togelius, J. (2023). Level generation through large language models. In *Proceedings of the 18th International Conference on the Foundations of Digital Games* (pp. 1-8).
- Togelius, J., Yannakakis, G. N., Stanley, K. O., & Browne, C. (2011). Search-based procedural content generation: A taxonomy and survey. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 3(3), 172-186.
- Wolkstein, D., & Kramer, S. N. (1983). *Inanna, queen of heaven and earth: Her stories and hymns from Sumer*. Harper & Row.
- Yannakakis, G. N., & Togelius, J. (2018). *Artificial intelligence and games*. Springer.

