

Yapay Zeka ile Tarihi Çevrede Mekan Dizimi: Uşak Geleneksel Konutlarının Tipolojik Sınıflandırılması

Gizem GÜVLÜ ERHAN^{1*} Seda ŞİMŞEK²

¹100/2000 YÖK Doktora Öğrencisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Planlama ve Tasarım Anabilim Dalı, Isparta

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Isparta

Article Info

Research article
Received: 22/04/2025
Revision: 04/06/2025
Accepted: 09/07/2025

Keywords

Space Syntax
Artificial Intelligence
Machine Learning
Uşak Traditional Houses

Makale Bilgisi

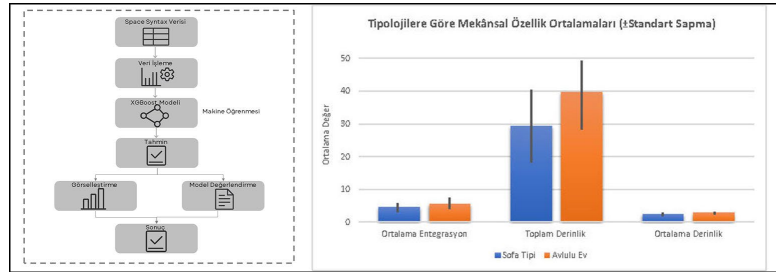
Araştırma makalesi
Başvuru: 22/04/2025
Düzeltilme: 04/06/2025
Kabul: 09/07/2025

Anahtar Kelimeler

Mekan Dizim
Yapay Zeka
Makine Öğrenmesi
Uşak Geleneksel Konutları

Grafik Özet (Gphical/Tabular Abstract)

Bu çalışmada, geleneksel Uşak evleri arasından seçilen on iki yapının mekan dizim yöntemi ile mekansal sayısallaştırılması ve mekansal organizasyon özelliklerinin yapay zeka temelli makine öğrenmesi yöntemi ile tipolojik olarak sınıflandırılması yapılmıştır. / In this study, twelve buildings selected from among traditional Uşak houses were spatially digitised using a spatial arrangement method, and their spatial organisation characteristics were classified typologically using an artificial intelligence-based machine learning method.



Şekil A: Çalışmanın yöntem akış şeması ve tipolojilere göre mekansal özellik ortalamaları Figure A: Methodological flow chart of the study and spatial feature averages according to typologies

Önemli noktalar (Highlights)

- Mekan dizim metrikleri tipolojik ayrımı sağlayan güçlü parametrelerdir. / Spatial arrangement metrics are powerful parameters that enable typological differentiation.
- Python programlama dili aracılığı ile mekansal konfigürasyon verilerinin analizi gerçekleştirilmiştir. / Spatial configuration data was analysed using the Python programming language.
- Tipoloji tahminleri, denetimli öğrenme temelli XGBoost algoritması ile gerçekleştirilmiştir. / Typology predictions were made using the supervised learning-based XGBoost algorithm.

Amaç (Aim): Bu çalışmada mekansal kurgunun sayısal karşılığını ortaya koyan 'mekan dizimi' yöntemi ile elde edilen mekansal metriklerin 'yapay zeka algoritmaları' ile bütünleştirilerek incelenmesi amaçlanmıştır. / This study aims to examine spatial metrics obtained using the "spatial composition" method, which reveals the numerical equivalent of spatial composition, by integrating them with "artificial intelligence algorithms".

Özgünlük (Originality): Çalışmanın özgünlüğünü kültürel mirasın dijital analizine yönelik yeni bir metodolojik yaklaşım sunması ve mekansal verilerin yapay zeka algoritmaları ile bütünleştirilerek incelenmesi oluşturmaktadır. / The originality of the study lies in its presentation of a new methodological approach to the digital analysis of cultural heritage and its examination of spatial data integrated with artificial intelligence algorithms.

Bulgular (Results): Mekân sentaksı yöntemiyle elde edilen mekansal veriler, XGBoost algoritması kullanılarak analiz edilmiştir ve bu veriler kullanılarak konut tipolojileri yüksek doğruluk oranıyla tahmin edilmiştir. / Spatial data obtained using the spatial syntax method was analysed using the XGBoost algorithm, and housing typologies were predicted with a high degree of accuracy using this data.

Sonuç (Conclusion): Elde edilen sonuçlar, tipoloji sınıflandırmasında mekan sentaksı göstergelerinin anlamlı etkileri olduğunu ve tipolojinin mekansal performans içerisinde nicel olarak ayrıştırılabilir olduğunu ortaya koymuştur. / The results obtained reveal that spatial syntax indicators have a significant effect on typological classification and that typology can be quantitatively distinguished within spatial performance.



Yapay Zeka ile Tarihi Çevrede Mekan Dizimi: Uşak Geleneksel Konutlarının Tipolojik Sınıflandırılması

Gizem GÜVLÜ ERHAN^{1*} Seda ŞİMŞEK²

¹100/2000 YÖK Doktora Öğrencisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Planlama ve Tasarım Anabilim Dalı, Isparta

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Isparta

Makale Bilgisi

Araştırma makalesi
Başvuru: 22/04/2025
Düzeltilme: 04/06/2025
Kabul: 09/07/2025

Anahtar Kelimeler

Mekan Dizim
Yapay Zeka
Makine Öğrenmesi
Uşak Geleneksel Konutları

Öz

Kültürel miras niteliği taşıyan geleneksel konutlar, yalnızca fiziksel yapıları değil barındırdıkları mekan-insan ilişkileri bakımından korunması gereken, kültürel normların yansıtıcısı görevini üstlenen öğelerdir. Bu ilişkilerin bilimsel biçimde ortaya konulabilmesi için mekânsal örgütlenme mantığının modern yöntemler ile detaylı bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada mekânsal kurgunun sayısal karşılığını ortaya koyan ve mekândaki sosyal mantığı nicel olarak analiz etmemizi sağlayan ‘mekan dizimi’ yöntemi ile topluluklar arasındaki kültürel farklılıklara göre şekillenen mekânsal kurgular ‘yapay zeka algoritmaları’ ile bütünleştirilerek incelenmiştir. Geleneksel Türk konutlarındaki kültürün mekânsal yansımasının ortaya koyulabilmesi için mekan dizim teorisi ile yapay zekanın sınıflandırma gücünü birleştirmek amaçlanmıştır. Çalışmada geleneksel Uşak evlerinden seçilen on iki konutun morfolojik analizleri yapılarak mekânsal ilişkileri ortaya konulmuştur. Elde edilen derinlik, entegrasyon, bağlanırlık gibi metrikler Python diliyle işlenerek yapay zeka destekli sınıflandırma modeli oluşturulmuştur. Denetimli öğrenme yaklaşımına dayalı XGBoost algoritması kullanılarak tipoloji tahminleri gerçekleştirilmiştir. Bulgular, geleneksel konutların mekânsal yapısının yapay zeka sistemleri tarafından başarılı şekilde ayrıştırılabildiğini göstermektedir. Bu yöntem, kültürel mirasın dijital analizine yönelik yeni bir metodolojik yaklaşım sunmaktadır.

Space Syntax in Historical Environment with Artificial Intelligence: Typological Classification of Uşak Traditional Houses

Article Info

Research article
Received: 22/04/2025
Revision: 04/06/2025
Accepted: 09/07/2025

Keywords

Space Syntax
Artificial Intelligence
Machine Learning
Uşak Traditional Houses

Abstract

Traditional dwellings, which have the characteristics of cultural heritage, are elements that should be preserved not only in terms of their physical structures but also in terms of the space-human relations they harbour, and that serve as reflectors of cultural norms. In order to reveal these relations in a scientific way, the logic of spatial organisation should be analysed in detail with modern methods. In this study, spatial constructs shaped according to cultural differences between communities are examined by integrating “artificial intelligence algorithms” with the “spatial syntax” method, which reveals the numerical equivalent of spatial fiction and allows us to quantitatively analyse the social logic in space. In order to reveal the spatial reflection of the culture in traditional Turkish houses, it is aimed to combine the spatial sequence theory with the classification power of artificial intelligence. In the study, twelve houses selected from traditional Uşak houses were morphologically analysed and their spatial relationships were revealed. The obtained metrics such as depth, integration and connectivity were processed with Python language and an artificial intelligence supported classification model was created. Typology predictions were made using the XGBoost algorithm based on the supervised learning approach. The findings show that the spatial structure of traditional houses can be successfully decomposed by artificial intelligence systems. This method offers a new methodological approach to the digital analysis of cultural heritage.

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

İnsanoğlunun tarih öncesinden bu yana en temel gereksinimlerinden biri olan barınma ihtiyacının

karşılanması amacıyla ortaya çıkan konut kavramının zaman içerisinde geçirdiği değişim disiplinler arası bir araştırma konusudur. Coğrafik, kültürel, sosyolojik pek çok faktörden etkilenecek

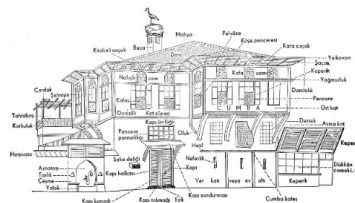
yüzyıllar boyu gelen tarihsel birikim sonucunda oluşan geleneksel konutlar ne yazık ki yok olmakla karşı karşıyadır. Bu noktada mekan ve insan arasındaki ilişkinin nasıl farklılaştığını araştırmak, mekân kuramları ile bilişimsel teknolojilerin entegre edildiği çağdaş yaklaşımların kullanılabilirliğini sorgulamak tüm bu kültürel oluşumların sürdürülebilirliğini sağlayacaktır.

Birden çok medeniyete ev sahipliği yapan Anadolu, üzerinde yaşayan toplumların sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik pek çok özelliğine göre şekillenen geleneksel konutları barındırmaktadır (Şekil 1). Geçmişin yaşam biçimi, aile yapısı, kültürel özelliklerini gelenek ve göreneklerini yansıtan bu ögeler Anadolu'nun kültürel kodlarını oluşturmaktadır. Türklerin tarih boyunca inşa ettikleri ve yaşadıkları ev tipi olarak tanımlanabilen Türk evi de çok sayıda farklı kültür ögesinden etkilenerек şekillenmiş bir oluşumdur [16]. Türk evi, Eldem'e göre Osmanlı'nın işgal ettiği sınırlar içerisinde bu bölgelere yerleşmiş, gelişmiş ve uzun yıllar tutunmuş kendi özellikleriyle oluşmuş bir ev tipidir [7]. Kuban'a göre ise Türk evi; geleneksel Türk ailesinin kültürel özelliklerine ve törelerine uygun olarak şekillenen plan özellikleri ile Türk insanının ihtiyaçlarına cevap vermiş bir konut tipidir [17].

Geleneksel Türk konutlarındaki plan tiplerini sofa ve odaların yerleşim şekilleri belirlemektedir. Eldem'e göre sofa tüm işlevlerin toplandığı ve aynı zamanda dağıldığı ortak bir mekandır ve Türk evlerini sofa tiplerine göre 4'e ayırmıştır [7]. Bunlar; sofasız, dış sofalı, iç sofalı, orta sofalıdır. Sofasız plan tipine sahip konutlar, Türk evlerinin en basit hali olarak kabul edilmektedir. Odalar yan yana dizilerek evi oluşturmaktadır [3]. İklimin sıcak olduğu bölgelerde tercih edilen sofasız plan tipindeki evlere giriş bahçe ya da avludan sağlanmaktadır [3]. Ilık ya da sıcak iklimlerde daha çok tercih edilen dış sofalı plan tipinde sofanın önü açık bırakılarak yaz aylarında serinleme ihtiyacını karşılaması amaçlanmıştır. Sıra odalı, köşe sofalı, üç tarafı odalı plan çeşitleri vardır. İç sofalı plan tipine sahip konutların en belirgin özelliği yapının

kare planlı olması ve pahlı ya da oval bir sofaya sahip olmasıdır (Şekil 2). Bu plan tipolojisi karniyarik tipi olarak da isimlendirilmektedir. Odalar evin köşelerine yerleştirilmiştir ve odaların aralarında merdiven, kiler ya da mutfak gibi servis mekanları konumlandırılmıştır [7]. Türk evlerinin en gelişmiş plan tipi olan orta sofalı plan tipinde ise sofa evin merkezi noktasında yer almaktadır ve dört tarafı da odalar ile çevrilidir. Sofa odaların arasında yer alan eyvanlardan aydınlatılmaktadır. Odalar arasında kiler, depo, mutfak gibi servis mekanları da bulunabilmektedir. Sofanın köşeleri pahlı ya da oval biçimlidir, sofa korunaklı olduğu için soğuk iklimlerde daha çok tercih edilmiştir [2].

Ait oldukları dönemlere ayna tutan geleneksel konutlar kentlerin oluşumunda ve kimliklerinin devamlılığının sağlamlasında önemli yer tutmaktadır. Konut cepheleri de içinde bulundukları toplumun kültürünü sokağa, kente aktaran somut öğelerdir. Genel anlamda sade bir tasarıma sahip olan geleneksel Türk evleri cephelerinde bulunan farklı öğeler ile; cumbalar, çıkmalar, pencereler, kapılar, saçaklar ve süslemeler ile sokak cephesinden daha zengin unsurlardır. En önemli karakteristik öğe olan cumba, oda ya da sofanın yapının üst katlarından dışa taşan, üstü ve yanları örtülü biçimdir [6;10]. Çoğunlukla iki ya da tek katlı olan Türk evlerinin temel noktasında zeminden 1,5-2 m yükseltilerek oluşturulmuş yaşam katı yer almaktadır. Daha fazla ışık, güneş ve manzara gibi etmenlerden yararlanılmak için ahşap direkler üzerine yaşam katı yükseltilmiştir. Zemin kat doğrudan yaşama mekanı olarak kullanılmayıp daha çok doğal çevre ile ilişkilerin kurulmasını sağlayan bir geçiş mekanı olarak kurgulanmıştır. Zamanla zemin katı depo ahır samanlık taşlık gibi mekanlara dönüşmüştür. Geleneksel Türk evinin temel yapı malzemeleri ahşap, taş ve kerpiçtir. Dolgu malzemesi olarak ise çoğunlukla kerpiç kullanılmıştır. Yörenin iklimine ve coğrafyasına göre değişen yapı malzemelerinde esas nokta ulaşılabilirliktir [18]. Çoğunlukla ahşap yığma veya ahşap karkas sistem kullanılarak inşa edilen Türk evlerinde taşıyıcı sistemin araları kerpiç ya da tuğla ile doldurulmuştur.



Şekil 1. Geleneksel Türk Evi (Traditional Turkish Houses) [1]



Şekil 2. Geleneksel Türk evinde sofa (sofa in a Traditional Turkish house) [2]

1.1. Geleneksel Uşak Evleri (Traditional Usak Houses)

Bir kentin kimliğini üzerinde yaşayan halkın sosyal, ekonomik, kültürel ve dini birçok özelliği belirlemektedir. Toplumların inanç, kültür ve gelenekleri doğrultusunda şekillenen mimari de ait olduğu bölgeye kazandırdığı özgün karakterler ile kentin kimliğini yansıtmakta önemli bir yere sahiptir [22]. Tarih boyunca önemli yerleşmelere ev sahipliği yapmış olan Uşak ili, kültürel ve coğrafi anlamda pek çok farklı değeri içerisinde barındırmaktadır. Estetik ve tarihi yönüyle ön plana çıkan; geleneksel konutlar, camiler, hanlar, hamamlar ile Uşak kent merkezinde tarihi doku yaşamakta ve hissedilmektedir [24]. Geleneksel konutlar ise kentte en sık karşılaşılan yapı türü olarak, malzemesi, yapım tekniği ve tasarımı gibi özellikleri ile bulunduğu coğrafyayı en iyi şekilde yansıtan önemli sivil mimarlık ürünleridir. Bu anlamda özellikle Uşak kentsel sit alanı içerisinde bulunan geleneksel Uşak evleri, kente özgü bir karakter kazandıran öğelerinin başında gelmektedir.

Anadolu Türk konut mimarisinde olduğu gibi planın belirleyicisi ve merkezi Uşak geleneksel konutlarında da sofadır ve yapılar genellikle tek ya da iki kattan oluşmaktadır [11]. Plan şemalarında zemin katın genellikle depo, taşlık, kışlık ihtiyaçlar için düzenlenmiş olduğu birinci katta ise yaşama mekanının bulunduğu görülmektedir [26]. Konutun asıl planın tipini birinci kat oluşturmaktadır. İki kat arası bağlantı ahşap tek kollu bir merdiven ile

sağlanır. Konutlar sofanın bulunduğu yere bağlı olarak dış sofalı ve iç sofalı plan tipi olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Dış sofaya sahip konutlarda avludan ulaşılan ahşap bir merdiven ile sofa mekanına ulaşılır. Dış sofa çatı ile örtülü olup önü açık avluya bakan yarı kapalı bir mekandır. Odalar ise sofanın arkasında yer alıp hem sokak cephesinden hem de sofadan ışık alarak aydınlanmaktadır. İç sofalı tiplerde ise zemin kattan çıkılan ahşap merdiven ile sofaya ulaşılır. Odalar sofanın etrafına dizilmiş durumdadır. Yaşama ve yatma mekanlarının hepsi sofadan dağılmaktadır [12].

Uşak kentsel sit alanı içerisinde bulunan geleneksel Uşak evlerinin planları incelendiğinde çoğunda zemin kat yüksekliğinin birinci kattan daha az olduğu görülmüştür. Zemin katlar genellikle depo taşlık olarak kullanılması dolayısıyla üst kattaki yaşama ve yatma mekanlarında daha fazla net yükseklik bırakılmıştır. Kentsel dokudaki konut gabarisi ortalama olarak 7 metre civarındadır [27]. Konutların cepheleri ise genellikle sade olup yapıların çoğunlukla bitişik nizam olduğu görülmektedir. Simetrinin ön planda tutulduğu cephelerde çıkma, silme, giriş açıklığı ve pencere sıraları ile giriş cephesine hareket kazandırılmıştır (Şekil 3). Özellikle cephede yer alan çıkmaların yapılara özgünlük katan önemli unsurlar arasında yer aldığı görülmektedir. Ahşap kirişleme sistemiyle oluşturulan cumba altında ise daha çok demir, ahşap ve taş malzemeden yapılmış payandalar ile desteklenmiştir [12].



Şekil 3. Geleneksel Uşak Evleri (Traditional Usak Houses) [13]

2. MATERYAL VE METOD (MATERIALS AND METHODS)

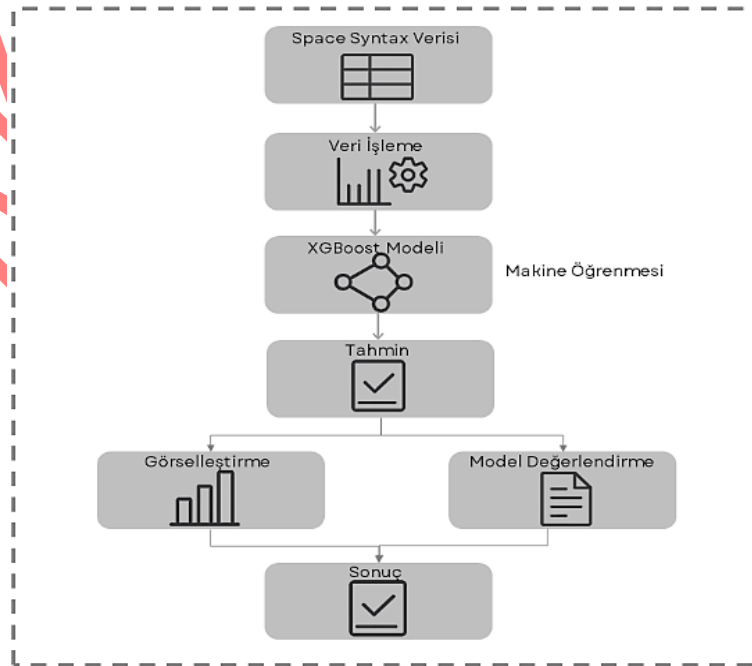
Mekânsal modelleri düzenleyimsel yapılar yardımıyla tanımlamayı, sayısal ve grafik bir dilde ifade ederek bu modelleri bilimsel bir temelde yorumlamayı amaç edinen “mekânsal dizim” Hillier ve Hanson tarafından ortaya konmuştur [15]. Mekânsal düzenleyim basit şekilde mekânda insanların nerede yürüyebileceğinin plan üzerindeki

temsildir ve konut içindeki geçiş kurgusunu “düzenlenmiş geçiş grafikleri” (Justified Access Graph) ile ortaya koymaktadır [4]. Hanson’a göre mekânsal ilişkiler, iki mekân arasındaki bağlantı ile oluşmakta ve bu iki mekânın bir üçüncü mekânla ilişkisinden “mekân düzeni” meydana gelmektedir [9]. Morfolojik analiz yöntemi olan “mekân dizimi”, mekân düzeni özelliklerinin ve anlamlarının açıklamalarından öte matematik ve

grafik analizlerle ifade ederek bilimsel bir temele oturtmaya çalışmaktadır [25]. Analiz, bina özelliklerini sayısallaştırma sürecinde onların biçim, ölçek, doku, gibi iç özelliklerindense onların elemanları arasındaki bağlantıları, bütün içindeki konumları, sistem içindeki tüm mekânlarla ilişkileri gibi dış özelliklere odaklanmaktadır [15]. Sistemin bir bütün olarak nasıl işlediği ancak sentatik özellikleri ile ortaya koyulabilmektedir [23]. Mekan sentaksı kullanılarak toplumlar arasındaki kültürel ve sosyal farklılıklara bağlı kalarak mekânsal düzenleme analizleri gerçekleştirilmektedir. Nicel olarak elde edilen sentatik veriler, fiziksel çevrenin koşulları ve toplumun sahip olduğu kültürel özellikler ile desteklenmelidir [20]. Sonucunda ortaya çıkan mekânsal parametreler ile mekânsal biçimlenmeyi farklılaştıran konut tipolojilerini belirlemek mümkün olmaktadır [23].

Bu çalışmada, geleneksel Uşak evlerinden çoğu 19.yy'a ait on iki farklı yapıda Hillier'e göre mevcut 'genotipler' üzerinden mekan sentaksı kullanılarak entegrasyon grafikleri aracılığı ile mekânsal sayısallaştırması ve mekânsal organizasyon özelliklerinin makine öğrenmesi yöntemi ile sınıflandırılması yapılmıştır [15]. Elde edilen sonuçlara göre sayısal değerlerce konutların plan tipolojileri ve mekânlar arası ilişkileri analiz edilerek yorumlanmıştır. Öncelikle on iki geleneksel konuta ait bodrum, zemin, birinci kat ve varsa ikinci kat planları üzerinden katlar arasındaki bağlantıyı sağlayan sirkülasyon elemanı ele alınarak, manuel ve yazılımsal analizler yapılmıştır. DepthmapX yazılımı ile planların mekânsal yapıları

çkarılmıştır. Her ev için mekan sayısı, ortalama/minimum/maksimum entegrasyon değerleri, toplam derinlik (TDn), ortalama derinlik (MDn), Göreli asimetri (RA) ve bağlanırlık (CV) değerleri elde edilmiştir. Elde edilen metriklerin sahip olduğu farklı büyüklüklerdeki dağılım aralıklarından, makine öğrenme algoritmalarının etkilenmemesi için, Z-skor normalizasyonu uygulanmıştır. Ölçek farklılıklarını ortadan kaldırmak amacıyla yapılan Z-skor normalizasyonu sayesinde her bir metriğin sıfır ortalama ve bir standart sapma olacak şekilde yeniden ölçeklendirilmesi yapılmıştır. Bu işlem modelin daha dengeli çalışmasını sağlayarak daha güvenli sınıflandırma sonuçları elde edilmesine ve değişkenler arası karşılaştırılabilirliğin artırılmasına yardımcı olmuştur [14]. Ölçeklendirme işlemi Python ortamında scikit-learn modülü kullanılarak yapılmıştır. İstatistiksel analizler ve grafikler Python programlama dili ve yardımcı kütüphaneler (pandas, seaborn, matplotlib) kullanılarak oluşturulmuştur. Çalışmanın son aşamasında ise konutların tipoloji sınıflandırmasını gerçekleştirmek amacıyla, denetimli öğrenme prensiplerine dayanan ve yapay zeka alt alanı olarak kullanılan XGBoost algoritması temelinde bir makine öğrenmesi modeli geliştirilmiştir. Çalışmada uygulanan analiz adımları, mekânsal veri toplama, ön işleme, grafiksel analiz ve sınıflandırma modellemesini içerecek şekilde Şekil 4'te verilmiştir. Yöntem akış şeması araştırmanın kavramsal ve uygulamalı yapısını bütüncül bir şekilde ortaya koymaktadır.



Şekil 4. Yöntem akış şeması (Method flowchart)

3. BULGULAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSIONS)

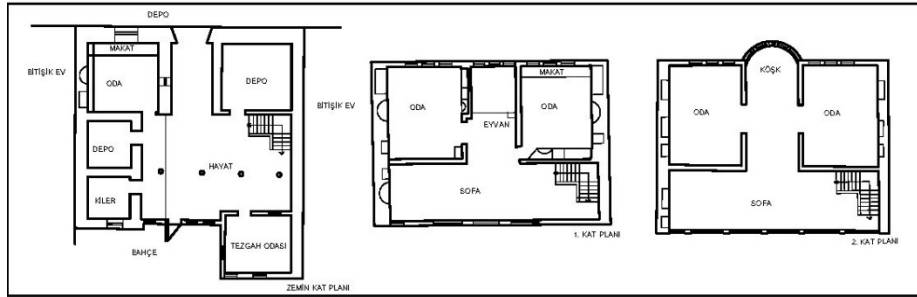
Çalışmada Geleneksel Uşak Evleri'nden 18. yy sonları ve 19. yy'a tarihlenen Uşak ili ile ilgili yapılan literatür taraması sonucunda ulaşılan on iki konut ele alınmıştır. Ağırlıklı olarak Aybey, Küme ve Işık mahallelerinde yer alan konutların belirlenmesinde, hem sofa tipi hem de avlulu ev tipindeki farklı tipolojik özellikleri barındırması ve aynı kültürel bağlamı yansıtmaları göz önünde bulundurulmuştur. Yapıların aynı tarihsel dönemde (geç Osmanlı – erken Cumhuriyet dönemi) inşa edilmiş olmaları önemsenerek benzer sosyo-kültürel yansımaları içeren bir veri seti elde edilmiştir. Morfolojik incelemeleri yapılacak olan konut planlarının space syntax analizlerinde kullanılabilecek yeterlikte ve açıklıkta olması da örneklem seçiminde önemsenen bir özellik olarak göz önünde bulundurulmuştur. Tüm bu özellikler doğrultusunda belirlenen on iki geleneksel konuta ait plan şemaları, çalışmada belirlenen hedefler doğrultusunda DepthmapX ve Agraph programlarında analiz edilerek mekanlar arası

konfigürasyon grafikleri oluşturulmuştur. Aşağıda her bir konut detaylı bir şekilde ele alınmıştır ve ardından elde edilen mekansal metriklerin analizlerine yer verilmiştir.

3.1. Konutlar ve Özellikleri (Houses and Their Characteristics)

3.1.1. Ali Osman Tosun Evi (Ali Osman Tosun House)

Aybey Mahallesi Yurt Sokak üzerinde bulunan yapı, üç kattan oluşmaktadır. En üst katının dışı yarım daire şeklinde çıkma yapan ahşap kafesli köşk cumbası ile dikkat çeken yapıda alt katın kuzey duvarında taş, diğer kısımlarında ahşap çatıklı ve kerpiç dolgu karkas kullanılmıştır. Evin arkada küçük bir bahçesi mevcuttur ve buraya hayat mekanından bir kapıyla geçilmektedir. Zemin katın hayatından L şeklinde ahşap bir merdivenle üst katın sofasına ulaşılmaktadır (Şekil 5). Oldukça büyük olan sofayı ortadan dikine bir eyvan kesmektedir. Yanlarda kapıları eyvana bakan iki oda ile evin dışı sofalı-eyvanlı planı tamamlanmaktadır [21].



Şekil 5. Ali Osman Tosun Evi kat planları (Sayan, 1995 çizimlerinden güncellenmiştir) (Ali Osman Tosun House floor plans (updated from Sayan, 1995 drawings))

3.1.2. Bağbeller Evi (Bagbeller House)

Aybey Mahallesi Güre Sokak üzerinde yer alan yapı, üç katlı, açık dış sofalı tipik bir Uşak evidir. Yüksek ve eğimli bir arazi üzerine kurulmuş olan konut, önde avlulu iken üzerine yeni ev inşa edildiği

için avlusu yok olmuştur. Yapıya daha önceleri dar bir avluya açılan kapıdan girilirken günümüzde zemin kata açılan kanatlı ahşap bir kapı ile girilmektedir (Şekil 6) [21].

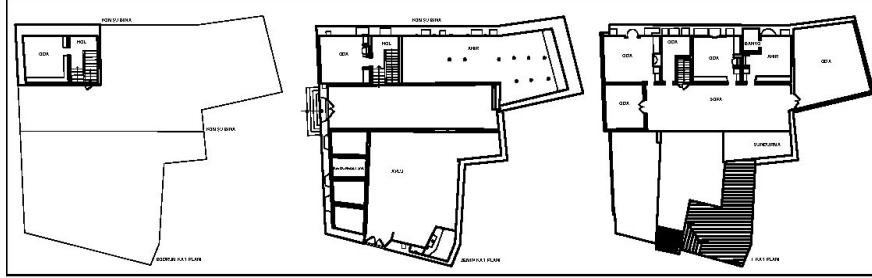


Şekil 6. Bağbeller Evi kat planları (Sayan, 1995 çizimlerinden güncellenmiştir) (Bagbeller House floor plans (updated from Sayan, 1995 drawings))

3.1.3. Dokur Evi (Dokur House)

Aybey mahallesi, Köme sokak üzerinde 1125 Ada 5 Parselde yer alan yapı, geleneksel detaylarından 19. yy'ın ilk yarısına tarihlendirilmektedir. Bodrum,

zemin ve birinci kat olmak üzere üç kattan oluşan yapı, dış sofalı plan tipi özellikleri göstermektedir (Şekil 7). Yapı, dar cephesi sokağa, giriş cephesi avluya bakacak şekilde düzenlenmiştir. Günümüzde restore edilerek, yapıya Geleneksel El Sanatları Halıcılık Merkezi olarak işlev verilmiştir [27].

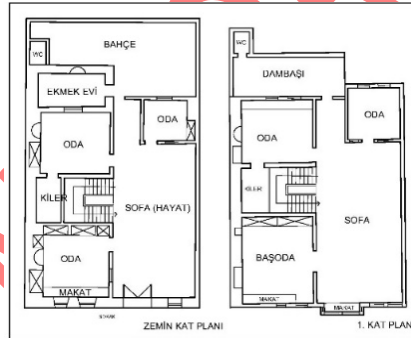


Şekil 7. Dokur Evi kat planları (Yerlikaya, 2013 çizimlerinden güncellenmiştir) (Dokur House floor plans (updated from Yerlikaya, 2013 drawings))

3.1.4. Gani Kabaklar Evi (Gani Kabaks House)

Işık Mahallesi Seçkin Sokak üzerinde yer alan binanın iki yanı komşu evlerle bitişiktir ve iki katlıdır. Arka kısmında küçük bir bahçesi içinde, evin ihtiyacı olan çeşitli yapı elemanlarına yer

verilmiştir. Eye sokak yönünden açılı çift kanatlı ahşap bir cümle kapı ile girilmektedir. İç sofalı plan tipine sahiptir (Şekil 8). Koridordan açılan bir kapıyla dambaşına geçilmektedir ve en uzak ucunda hela yer almaktadır [21].

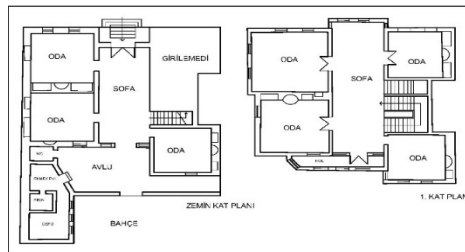


Şekil 8. Gani Kabaklar Evi kat planları (Sayan, 1995 çizimlerinden güncellenmiştir) (Gani Kabaklar House floor plans (updated from Sayan, 1995 drawings))

3.1.5. Hafız Mehmet Altuğ Evi (Hafız Mehmet Altug House)

Küme Mahallesi Taşlak Sokak'ta bulunan bina, kitabesine göre H.1322 (M.1904/5) tarihinde inşa edilmiştir. Uşak'ta günümüze ulaşabilmiş tek kitabeli örnektir. İki katlı, iç sofalı planda inşa

edilen evin ön kısmı sokağa, arka kısmı, havuzlu geniş bir bahçeye bakmaktadır (Şekil 9). Evin alt katı ile üst katı arasındaki bağlantı, hayat ile sofa arasında içten çift kollu bir merdivenle olmaktadır [21].

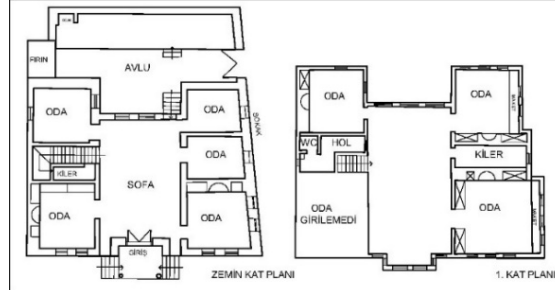


Şekil 9. Hafız Mehmet Altuğ Evi kat planları (Sayan, 1995 çizimlerinden güncellenmiştir) (Hafız Mehmet Altug House floor plans (updated from Sayan, 1995 drawings))

3.1.6. Hasan Okan Evi (Hasan Okan House)

Karaağaç Mahallesi Gediz Uluyolu üzerinde olan bina, genişçe iki sokağın kavşak noktasında bulunur ve iki katlıdır. En alt katta yarım kat yüksekliğinde bir bodrum mevcuttur. Evin arka tarafında fırın ve ocak elemanlarını bulunduran küçük bir avlusu

vardı. Buraya sokaktan açılan çift kanatlı bir kapıyla girilmektedir. Evle bağlantısı ise, alt katın hayatına açılan bir kapı ile sağlanmıştır (Şekil 10). Evin iç mekanlarında en a göze çarpan yanı, üst katın duvarları süsleyen alçı tezyinatlardır. Yapının 20. yy başlarında inşa edildiği bilinmektedir [21].

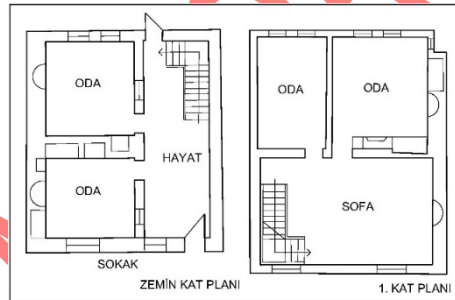


Şekil 10. Hasan Okan Evi kat planları (Sayan, 1995 çizimlerinden güncellenmiştir) (Hasan Okan House floor plans (updated from Sayan, 1995 drawings))

3.1.7. İsmail Göker Evi (Ismail Goker House)

Işık Mahallesi Tirit Sokak'ta bulunan yapı, komşu evlerle bitişik iki katlı küçük bir binadır. Arkada çeşitli ihtiyaç birimlerinin bulunduğu avlusu ile Uşak evlerinin tipik özelliklerini yansıtır. Hayatın

bir ucundan açılan kapı, evin avlu ile bağlantısını sağlamaktadır. Bir yanı hayatın dışı sağır duvarına dayanan, diğer yanı korkuluklu çift ahşap merdivenle üst katın sofasına çıkılmaktadır (Şekil 11). Yapının 19. yy sonları ya da 20. yy başlarında inşa edildiği düşünülmektedir [21].

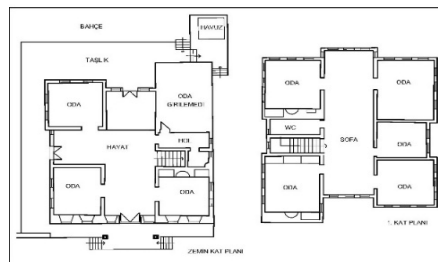


Şekil 11. İsmail Göker Evi kat planları (Sayan, 1995 çizimlerinden güncellenmiştir) (İsmail Goker House floor plans (updated from Sayan, 1995 drawings))

3.1.8. Kaftancılar Evi (Kaftancılar House)

Bozkurt Mahallesi Hisarkapı Uluyolu Sokak üzerinde bulunan bina iki katlı büyük bir yapıdır (Şekil 12). Dört yönde çıkmaları ile dikkat çeken ev, restore edilerek Etnografya Müzesi haline getirilmiştir. Geleneksel malzemeye inşa edilen

bina, küçük bir bahçeye sahiptir. Arka bahçede 2x2 m. Boyutlarında küçük bir havuz vardır. Hayatın iki tarafında buraya açılan odaların olmasından iç sofalı plan belirlemekle beraber, burada karşımıza serbest bir plan anlayışı çıkmaktadır [21].

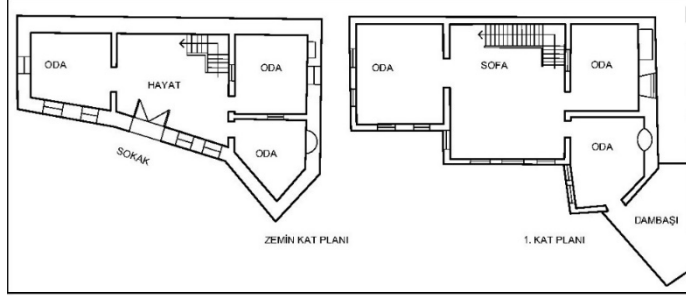


Şekil 12. Kaftancılar Evi kat planları (Sayan, 1995 çizimlerinden güncellenmiştir) (Kaftancılar House floor plans (updated from Sayan, 1995 drawings))

3.1.12. Tarhan Özsezer Evi (Tarhan Ozsezer House)

Küme Mahallesi Çatak Sokak üzerinde bulunan yapı dar bir arsa üzerinde sokak tarafına üst katın gönyeli çıkmaları ile dikkat çekmektedir. Sokağa bakan ahşap çift kanatlı cümle kapısından evin hayatına girilmektedir. Batı köşedeki odanın ocağı, basit işlemeli ahşap bir davlumbaza sahiptir. Diğer

odalar depo olarak kullanılmaktadır. Girişin karşısında yükselen çift kollu ahşap merdiven üst katın sofasına ulaşmaktadır. Bu kısım esas oturma alanıdır ve arka duvarı dışa sahiptir. İç sofalı plan tipolojisine sahiptir (Şekil 16). Ev sahiplerinin ifadesine dayanarak evin 20.yy'ın başlarında inşa edildiği anlaşılmaktadır [21].



Şekil 16. Tarhan Özsezer Evi kat planları (Sayan, 1995 çizimlerinden güncellenmiştir) (Tarhan Ozsezer House floor plans (updated from Sayan, 1995 drawings))

3.2. Analizler (Analyses)

Belirlenen alanda seçilen her bir konut planı, Axial Map yöntemi kullanılarak dijital ortama aktarılmış ve DepthmapX yazılımı aracılığıyla analiz edilmiştir. Plan şemaları Agraph (Access Graph)

programına aktararak mekanlar arasındaki ilişkileri görselleştiren “düzenlenmiş geçiş grafikleri” (Justified Access Graph) manuel olarak oluşturulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Konutların düzenlenmiş geçiş grafiklerinin ve entegrasyon değerleri sıralaması (Ranking of regulated transition graphs and integration values of dwellings)

Ev	Düzenlenmiş Geçiş Grafikleri (Justified Access Graph)	Entegrasyon Değerleri Sıralaması
Ali Osman Tosun Evi		1>7>10>0=2=3=4=5=6>8=9>11=12 0=6>9>1=2=3=4=5=7=8>10=11 (dış mekan dahil değil)
Bağbeller Evi		1=5>0=2=3=4=6=7=8=9 4>0>5=6=7=8>1=2=3 (dış mekan dahil değil)

Dokur Evi		$5>1>6=7=8=9=10=12>0=2=3=4>11$ $4>0>5=6=7=8=9=11>1=2=3>10$ (dış mekan dahil değil)
Gani Kabaklar Evi		$1>9>6>3>0=2=5=12=13>10=15>7=8>4>11$ $0>8>5>2>11=12>1=4>9=14>6=7>10=13$ (dış mekan dahil değil)
Hafız Mehmet Altuğ Evi		$6>1=10>2=8=9>0=3>5=11=12=13=14=15>4=7$ $5>9>0>1=7=8>10=11=12=13=14>2>4>3>6$ (dış mekan dahil değil)
Hasan Okan Evi		$1>10>8>0>2=3=4=5=6=7=15>11=12=13=14=17>9>16$ $0>9>7>14>1=2=3=4=5=6>10=11=12=13=16>8>15$ (dış mekan dahil değil)
İsmail Göker Evi		$1>4>0=2=3>5=6$ $0=3>1=2=4=5$ (dış mekan dahil değil)

Kaftancılar Evi		$1 > 10 > 7 > 2 > 0 = 4 = 5 = 6 > 11 = 12 = 13 = 14 = 15 = 16 > 8 = 9 > 3$ $0 > 9 > 6 > 1 > 3 = 4 = 5 > 10 = 11 = 12 = 13 = 14 = 15 > 7 = 8 > 2$ (dış mekan dahil değil)
Kerim Nacan Evi		$1 > 7 > 2 > 0 = 4 = 5 = 6 > 8 = 9 = 10 = 11 = 12 > 3$ $0 = 6 > 1 > 3 = 4 = 5 = 6 = 7 = 8 = 9 = 10 = 11 > 2$ (dış mekan dahil değil)
Murat Dokur Evi		$6 > 1 > 12 > 2 = 7 = 8 = 9 = 10 = 11 > 0 = 4 = 5 > 13 > 3$ $5 > 0 > 11 > 6 = 7 = 8 = 9 = 10 > 1 > 3 = 4 > 12 > 2$ (dış mekan dahil değil)
Pakize Soysuna Konağı		$7 > 14 > 1 > 8 = 9 = 10 = 11 = 12 = 13 > 20 > 15 = 16 = 17 = 18 = 19 > 0 = 2 = 3 = 4 = 5 > 21$ $6 > 13 > 0 > 7 = 8 = 9 = 10 = 11 = 12 > 19 > 14 = 15 = 16 = 17 = 18 > 1 = 2 = 3 = 4 > 20$ (dış mekan dahil değil)
Tarhan Özsezer Evi		$1 = 5 > 8 > 0 = 2 = 3 = 4 = 6 = 7 > 9$ $4 > 0 > 7 > 5 = 6 > 1 = 2 = 3 > 8$ (dış mekan dahil değil)

Yapılan morfolojik analiz sonuçlarına göre, bütünleşik mekanın tüm örneklerde sofa veya hayat konutların düzenlenmiş geçiş grafiklerinin ve entegrasyon değerlerinin verildiği Tablo 1’de en olduğu anlaşılmaktadır. Geleneksel Türk evlerindeki ana yaşam mekanı, toplanma yeri ve

aynı zamanda sirkülasyon alanı olan sofa, mekanlar arasındaki korelasyonun en yüksek olduğu noktadır. Bunun tam tersine entegrasyon değeri en düşük çıkan yani en derinde olan mekanlar ise genellikle hela, kiler ya da mutfak gibi servis mekanlarıdır. Mahremiyet olgusu nedeni ile bu mekanların en geride konumlandırılması dolayısıyla mekanlar arası etkileşiminin düşük olduğu görülmektedir. Evlerin dışarıyı dahil ettiğimiz ve etmediğimiz entegrasyon değerlerine bakıldığında en bütünleşik mekanın değişmediği görülmektedir çünkü dış mekan hariç tutulsa da tutulmasa da konutlarda en yüksek entegrasyon değeri sofa mekanına ait çıkmaktadır. Konutların düzenlenmiş geçiş grafikleri incelendiğinde hepsinin dallı grafik formuna sahip olduğu görülmektedir. Entegrasyon

değerinin en büyük olduğu mekanın da incelenen tüm örneklerde sofa veya hayat mekanı çıktığı düşünüldüğünde Uşak geleneksel konutları arasında bir genotip olduğunu söylemek mümkün olmaktadır.

Her ev için TDn (Toplam derinlik), MDn (Ortalama Derinlik), RA (Relativized Aymmetry-Asimetrik yapı ölçütü), CV (Connctivity Value-Bağlantısallık değeri), Mekan sayısı ve Entegrasyon (min/ort/max) göstergeleri çıkarılmıştır. Elde edilen veriler nicel-nitel veri setleri olarak her konutun literatürdeki tanımlar esas alınarak tipolojik sınıfının da (Sofa Tipi/Avlulu Ev) eklenmesi ile tablo haline getirilmiştir (Tablo 2).

Tablo 2. Konutların mekan sayıları, TDn (toplam derinlik), MDn (ortalama derinlik), RA (relativized asymmetry-asimetrik yapı ölçütü), CV (connctivity value-bağlantısallık değeri) ve entegrasyon değerleri (Number of dwelling spaces, TDn (total depth), MDn (mean depth), RA (relativized asymmetry-asymmetric structure measure), CV (connctivity value) and integration values)

Ev	Mekan Sayısı	Entegrasyon Değeri			TDn	MDn	RA	CV	Tipoloji
		min	ort.	max					
Ali Osman Tosun Evi	12	2,53	4,31	9,42	29.53	2.46	0.26	1.0	Sofa Tipi
Bağbeller Evi	9	3,00	4,20	9,00	19.4	2.15	0.28	1.0	Sofa Tipi
Dokur Evi	13	2,87	4,31	6,65	29.62	2.46	0.26	1.0	Avlulu Ev
Gani Kabaklar Evi	15	2,69	4,38	9,54	42.0	2.8	0.25	1.0	Sofa Tipi
Hafız Mehmet Altuğ Evi	15	2,50	4,21	8,75	42.62	2.84	0.26	1.0	Avlulu Ev
Hasan Okan Evi	17	3,31	6,09	15,11	42.22	2.48	0.18	1.0	Sofa Tipi
İsmail Göker Evi	6	1,87	3,23	7,50	12.0	2.0	0.4	1.0	Sofa Tipi
Kaftancılar Evi	16	3,24	5,38	13,33	41.17	2.57	0.2	1.0	Sofa Tipi
Kerim Nacan Evi	12	2,64	4,78	11,00	28.0	2.33	0.24	1.0	Sofa Tipi
Murat Dokur Evi	13	2,51	4,66	11,14	32.28	2.48	0.24	1.0	Avlulu Ev
Pakize Soysuna Konağı	22	5,41	7,57	12,12	54.48	2.72	0.18	1.0	Avlulu Ev
Tarhan Özsezer Evi	9	1,89	3,61	1,00	20.8	2.31	0.32	1.0	Sofa Tipi

Araştırmanın ikinci bölümünde, verilerin analiz süreci Python programlama dili kullanılarak

gerçekleştirilmiştir. Sayısal verilerin işlenmesi için pandas, görselleştirme işlemleri için ise matplotlib

ve seaborn kütüphanelerinden yararlanılmıştır. Yapılan analizlerin amacı geleneksel konut tipolojilerinin mekânsal göstergeler üzerindeki etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir.

Aşağıda mekânsal verilerin tipolojilere göre ortalama değerlerini gösteren analiz değerleri verilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Tipolojilere göre ortalama değerler (Average values by typologies)

Tipoloji	Entegrasyon Ort	TDn	MDn	RA	CV	Mekan Sayısı
Avlulu Ev	5.19	39.75	2.62	0.24	1.00	16.25
Sofa Tipi	4.50	29.39	2.39	0.27	1.00	12.75

• **Ortalama Entegrasyon Değeri (Mean Integration):** Avlulu ev tipine sahip olan evlerin entegrasyon değerlerinin genel olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, avlulu ev tipolojisine sahip olan konutların daha merkezi ve bütünleşik mekânsal yapılaraya sahip olduğunu göstermektedir. İç mekanlar arası güçlü bağlantılar kurulmuştur.

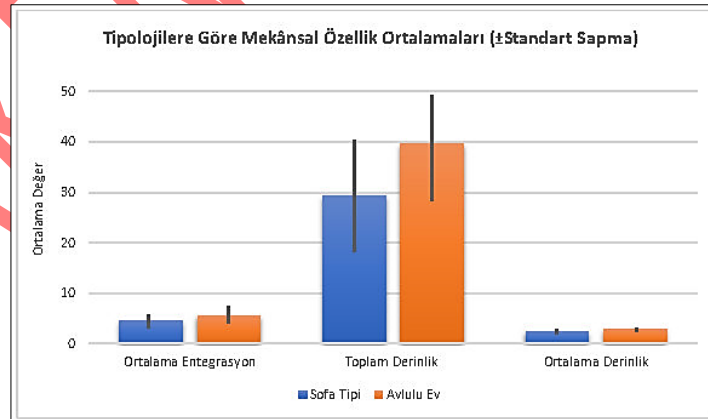
• **TDn (Toplam Derinlik):** Avlu tipine sahip olan konutların ortalama TDn değerlerinin sofa tipine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu, mekânsal erişimden dolayı avlulu evlerin daha katmanlı ve hiyerarşik bir mekânsal yapılanmaya sahip olduğunu göstermektedir.

• **MDn (Ortalama Derinlik):** MDn değeri avlulu ev tipolojisine sahip olan konutlarda 2.62 iken, sofa tipi konutlarda 2.39 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu, sofa tipi konutlardaki erişilebilirliğin daha yüzeysel ve doğrudan

olduğunu gösterirken avlulu evlerin mekânsal derinliğinin fazla olduğunu ortaya koymaktadır.

• **Asimetrik Yapı Ölçütü / RA (Relativized Aymmetry) ve Bağlantısallık / CV (Connctivity Value):** Bu değerlerde iki tipoloji arasında büyük farklar göstermediği görülmüştür. Ancak RA değerinin sofa tipi konutlarda daha yüksek olması mekânsal organizasyonun daha simetrik olduğunu göstermektedir.

Görsel karşılaştırmalar istatistiksel bulgular ile birlikte yorumlanmıştır (Şekil 17). Standart sapmalar incelendiğinde sofa tipi konutların daha tutarlı bir yapılanma gösterirken avlulu evlerin daha heterojen olduğunu ortaya koymaktadır. Sonucunda, tipoloji sınıflandırmasının mekan sentaksı göstergelerine anlamlı etkileri olduğu ve tipolojinin mekânsal performans içerisinde nicel olarak ayrıştırılabilir olduğunu ortaya koymuştur.



Şekil 17. Tipolojilere göre mekânsal özellik ortalamaları (Spatial feature averages according to typologies)

Araştırmanın son bölümünde ise istatistiksel analizlerin ardından makine öğrenmesi destekli tipoloji tahmini yapılmıştır. Space Syntax verilerinin konut tipolojilerini tahmin etme konusunda kullanılabilirliğini incelemek amacıyla bir sınıflandırma modeli geliştirilmiştir. Karar ağaçlarını temel alan güçlü bir makine öğrenmesi

modeli olan XGBoost (Extreme Gradient Boosting) algoritması kullanılmıştır. Modelin performansını maksimize etmek için doğru hiperparametrelerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda küçük veri seti üzerindeki genelleme başarısını artıracak şekilde hiperparametreler optimize edilmiştir. Özellikle öğrenme oranı, ağaç derinliği ve ağaç

sayısı gibi ana parametreler küçük veri setlerine yönelik literatürde önerilen aralıklar göz önünde bulundurularak belirlenmiştir [5]. Bu nedenle öğrenme oranı düşük ($\text{learning_rate}=0.1$), ağaçlar ise daha sık ($n_estimators=50$) yapılandırılmıştır. Değerler modelin aşırı öğrenme (overfitting) riskinin önüne geçilecek şekilde belirlenmiştir. Modelde bağımlı değişken olarak "Tipoloji" (0: Sofa Tipi, 1: Avlulu Ev), bağımsız değişkenler olarak "Mekan Sayısı, Entegrasyon Min/Ort/Max, TDn, MDn, RA, CV" gibi tüm Space Syntax metrikleri kullanılmıştır. Veri seti %70 eğitim ve %30 test olacak şekilde ikiye ayrılmış; model eğitim seti üzerinde öğrenmiş, ardından test seti üzerinde doğruluk analizi yapılmıştır. Modelin

güvenilirliğini ve sağlamlığını test etmek amacıyla ek olarak 5-katlı çapraz doğrulama (5-fold cross-validation) yöntemi uygulanarak küçük veri seti etkisini azaltılmış ve modelin genellenebilirliği değerlendirilmiştir. Bu yöntem ile model, içerisindeki birbirinden farklı alt kümeler üzerinde test edilmiş ve aşırı öğrenme (overfitting) riski azaltılmıştır. Elde edilen sınıflandırma sonuçları sonucunda, test veri setindeki geleneksel evlerin tipolojik sınıfı %100 doğrulukla tahmin edilmiştir. Modelin elde ettiği performans ölçütleri aşağıdaki tabloda sunulmaktadır (Tablo 4):

Tablo 4. XGBoost sınıflandırma raporu (XGBoost classification report)

Sınıf	Kesinlik (Precision)	Duyarlılık (Recall)	F1-Skoru (F1-Score)
Avlulu Ev	1.00	1.00	1.00
Sofa Tipi	1.00	1.00	1.00
Genel Doğruluk	-	-	1.00
Makro Ortalama	1.00	1.00	1.00
Ağırlıklı Ortalama	1.00	1.00	1.00

Elde edilen sonuçlar, space syntax temelli mekânsal verilerinin tipoloji tahmini için güçlü belirleyiciler içerdiğini ortaya koymaktadır. İleri düzey yapay öğrenme modelleri ile anlamlı sınıflandırmalar yapılabileceğini göstermektedir. Özellikle TDn, MDn ve Entegrasyon değerleri yapay zeka sistemleri tarafından sayısal olarak işlenerek ayırt edici hale getirilebilmiştir. Mekan sentaksı ile mekânsal örüntüler analiz edilerek makine öğrenmesi algoritması (XGBoost) kullanılarak bu örüntüler konut tipolojilerini yüksek oranda doğruluk seviyesi ile tahmin edebilmektedir.

4. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Kültürel mirasın insan-mekan ilişkilerini doğrudan yansıtan geleneksel konutların çözümlenmesine yönelik geliştirilen mekan dizim yöntemi, yapıların iç mekan organizasyonunu anlamlandırmada güçlü bir araç olarak kullanılmaktadır. Mekan dizim aracılığı ile elde edilen verilerin yapay zeka destekli algoritmalar ile işlenerek analiz edilmesi, miras öğelerinin sayısal ortamda yeniden yapılandırılmasına imkan sağlamaktadır. Bu bağlamda mekânsal konfigürasyon temelli verilerin günümüz modern teknolojilerinden makine öğrenmesi teknikleri ile birleşimi insan-mekan ilişkisinin daha derinlemesine anlaşılmasına olanak tanımaktadır [8]. Fuhrmann ve Gostman (2016) çalışmalarında, mimari tasarımların bilgisayar

destekli yöntemlerle nasıl üretilebileceğini incelemiş, mekânsal konfigürasyonların algoritmik modellenmesi üzerinde durmuşlardır [9]. Yine Mohamed ve van der Laag Yamu (2004) yaptıkları bibliyometrik analizlerinde mekan dizim kuramının yapay zeka ve hesaplamaları tasarım gibi çağdaş yöntemler ile giderek daha fazla entegre edildiğini açıkça ortaya koymaktadır [19]. Mimari tasarım süreçlerinin yapay zeka temelli algoritmalar ile mekânsal metrikler kullanılarak bütünleştirilmesi bakımından yapılan bu makale güncel yaklaşımlar ile büyük ölçüde örtüşmektedir.

Çalışmada bulunduğu coğrafyanın tarihini ve kültürünü yansıtan 12 geleneksel konut, mekan dizim yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Konutların mekânsal örüntülerinin nicel veriler ile ifade edilmesini amacıyla mekan dizim verileri makine öğrenmesi yöntemi ile Python programlama dili aracılığı ile işlenerek otomatik tipolojik sınıflandırması yapılmıştır. Sınıflandırma karar ağaçları temelli ve yüksek performans gösteren XGBoost (Extreme Gradient Boosting) modeli ile gerçekleştirilmiştir. Chen ve Guestrin'e (2016) göre XGBoost algoritması, yapılandırılmış veri kümeleri üzerinde yüksek doğruluk performansı gösteren, hızlı ve esnek bir makine öğrenmesi yöntemidir [5]. Çalışma sonucunda elde edilen veriler, veri seti içerisinde yer alan mekânsal örüntülerin yapay zeka tarafından başarılı bir şekilde tanımlanabilir

olduğunu göstermiştir. Sezgisel yorumlamaların yerine nesnel bir analiz modeli ile elde edilen sonuçlar mekânsal konfigürasyon verilerinin makine öğrenmesi kullanılarak mimari tipolojileri sınıflandırmada kullanılmasında başarı gösterdiğini ortaya koymuştur.

Öncelikle geleneksel konutlar üzerinde yapılan mekan dizim analizi sonucunda elde edilen veriler ile mekânsal ilişkilerinin yorumlaması yapılmıştır. Plan şemaları üzerinden uygulanan mekan dizim yönteminin parametreleri sonucunda;

- Mahremiyet anlayışının yüksek olması nedeniyle en mahrem alanların en derinlerde yer alıyor olması,
- Derinlik ile mekanın entegrasyon değerleri arasında ters orantı olduğu,
- Benzer plan tipolojilerinde birbirine yakın entegre mekanların ortak olduğu,
- Zemin katlarda hayat mekânının, üst katlarda ise sofanın entegrasyon değerinin en yüksek mekânlar olduğu,
- Hayat ve sofadan odalara geçildikçe derinlik değerinin yükseldiği,
- Mekan kullanımını arttıran hareket olgusunun yüksek olduğu mekanlarda entegrasyon değerinin yüksek olduğu,
- En yüksek entegrasyon değerlerinin sofanın odalarla çevrelendiği örneklerde elde edildiği,
- Sirkülasyon alanlarında entegrasyon değerinin yüksek olduğu,
- Hareket ve sosyal hayatın gerçekleştiği mekânların işlevlerine bakıldığında daha çok kullanılan mekanların en entegre mekanlar olduğu yargılarına ulaşılmıştır.

Yapay zeka ve mekânsal dizim kuramı bilimi kesişiminde ise,

- Mekan dizim yöntemi ile elde edilen verilerin yapay zeka destekli ileri teknolojiler ile başarılı bir şekilde sınıflandırılabilceğini,
- Mekan dizim metrikleri arasından, TDn (Toplam derinlik), MDn (Ortalama Derinlik), Entegrasyon gibi değerlerin tipolojik ayrımı sağlayan güçlü parametreler olduğu,
- Mimari tipoloji analizlerine makine öğrenmesi algoritmalarının entegre edilebilir olduğu ve bu yaklaşımın

disiplinler arası özgün bir metodoloji sunacağı,

- Mimarlık alanında veri temelli karar destek sistemlerinin geliştirilebilir olduğu,
- Benimsenen bu yenilikçi yaklaşımın, geleneksel yapı analizlerine farklı bir perspektif kazandırdığı,
- Mimarlık, şehircilik gibi alanlarda yapay zeka teknolojisinin ve mekan dizim birlikteliğinin geçerliliği ve gelecek potansiyelini güçlü bir şekilde desteklediği yargılarına ulaşılmıştır.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGMENTS)

Bu çalışma kapsamında, geleneksel Uşak konutlarına ilişkin veri setinin oluşturulmasında faydalanılan bilgi birikimi ve kaynaklara dolaylı katkı sağlayan tüm kişi ve kurumlara teşekkür ederiz. Araştırma'nın veri analizi ve değerlendirme süreçleri, yazarlar tarafından bağımsız olarak gerçekleştirilmiştir.

Within the scope of this study, we would like to thank all persons and institutions that indirectly contributed to the knowledge and resources utilized in the creation of the data set on traditional Uşak houses. The data analysis and evaluation processes of the research were carried out independently by the authors.

ETİK STANDARTLARIN BEYANI (DECLARATION OF ETHICAL STANDARDS)

Bu makalenin yazarı çalışmalarında kullandıkları materyal ve yöntemlerin etik kurul izni ve/veya yasal-özel bir izin gerektirmediğini beyan ederler.

The author of this article declares that the materials and methods they use in their work do not require ethical committee approval and/or legal-specific permission.

YAZARLARIN KATKILARI (AUTHORS' CONTRIBUTIONS)

Gizem GÜVLÜ ERHAN: Araştırmanın kavramsal çerçevesini oluşturmuş, deneysel uygulamaları gerçekleştirmiş, veri toplama ve analiz süreçlerini yürütmüş, makalenin yazımını da bütüncül biçimde gerçekleştirmiştir.

She established the conceptual framework of the research, carried out the experimental applications, conducted the data collection and analysis processes, and wrote the article in a comprehensive manner.

Seda ŞİMŞEK: Araştırmanın metodolojik tasarımına önemli katkılar sunmuş, bulguların yorumlanması ve tartışılması süreçlerine destek vermiş, ayrıca makalenin yazımının gözden

geçirilmesi ve düzenlenmesi aşamalarına katkıda bulunmuştur.

She made significant contributions to the methodological design of the study, supported the interpretation and discussion of the findings, and contributed to the review and editing of the article.

ÇIKAR ÇATIŞMASI (CONFLICT OF INTEREST)

Bu çalışmada herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

There is no conflict of interest in this study.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Arseven, C. E. (1955). Celal Esad Arseven Sanat Ansiklopedisi (Cilt 1).
- [2] Binay, İ. (2021). Geçmişten günümüze Türk mimarisinin değişimi. *Akademya Dergisi*. <https://akademyadergisi.com/gecmisten-gunumuze-turk-mimarisinin-degisimi/>
- [3] Bozkurt, S. G. (2013). 19. yy'da Osmanlı konut mimarisinde iç mekan kurgusunun Safranbolu evleri örneğinde irdelenmesi. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 62(2), 37-70.
- [4] Cansu, S. (2008). Eski Ankara bağ evleri ile günümüz villalarının mekan konfigürasyonu karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [5] Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 785-794. <https://doi.org/10.1145/2939672.2939785>
- [6] Çetin, Y. (2006). Geleneksel Türk evinde cumba. *Sanat Tarihi Dergisi*, 15(2), 18-27.
- [7] Eldem, H. S. (1968). Türk evi plan tipleri (2. baskı). İstanbul: İTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları.
- [8] Ferrando, C. (2018). Towards a Machine Learning Framework in Space Syntax (Doctoral dissertation, Carnegie Mellon University).
- [9] Fuhrmann, O., & Gotsman, C. (2006). On the algorithmic design of architectural configurations. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 33(1), 131-140. <https://doi.org/10.1068/b32050>
- [10] Göğebakan, Y. (2015). Karakteristik bir değer olan geleneksel Türk evi'nin oluşumunu belirleyen unsurlar ve bu evlerin genel özellikleri. *İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi*, 1(1), 41-55. <https://doi.org/10.22252/ijca.105015>
- [11] Gürsoy, E. (2015). Uşak'taki tarihi evlerde giriş düzenlemeleri. *Journal of Turkish Studies*, 10(6), 499-499. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.8189>
- [12] Gürsoy, E. (2016). Uşak'taki tarihi evlerde çıkmalar. *Journal of Humanities and Tourism Research*, 6(6-2), 341-353. <https://doi.org/10.14230/joiss249>
- [13] Güvrlü Erhan, G. (2025). Fotoğraf Arşivi.
- [14] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2011). Data mining: concepts and techniques (3rd ed.). Morgan Kaufmann Publishers.
- [15] Hillier, B., & Hanson, J. (1984). The social logic of space. Cambridge University Press.
- [16] Karakök, Ç., & Elif, M. (2017). Bir geleneksel Türk evini geleceğe aktarmak: Erdoğan Kalay Evi ve koruma önerileri. *Osmanlı Mirası Araştırmaları Dergisi*, 4(10), 85-110. <https://doi.org/10.17822/omad.2017.73>
- [17] Kuban, D. (1976). Sanat tarihimizin sorunları. İstanbul: Çağdaş Yayınları.
- [18] Küçükerman, Ö. (1995). Anadolu mirasında Türk evleri. İstanbul: T.C. Kültür Bakanlığı Yayınları.
- [19] Mohamed, A. A., & van der Laag Yamu, C. (2024). Space syntax has come of age: A bibliometric review from 1976 to 2023. *Journal of Planning Literature*, 39(2), 203-217.
- [20] Özyılmaz, H. (2007). Diyarbakır geleneksel konut mimarisinde morfolojik analiz: Geleneksel konutların güncel kullanımda değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- [21] Sayan, Y. (1995). Uşak'taki tarihi Türk evleri, Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Arkeoloji ve Sanat Tarihi Anabilim Dalı, Van.
- [22] Sayan, Y. (1997). Uşak evleri. Kültür Bakanlığı.

- [23] Şimşek Tolacı, S. (2015). Burdur kent yapısının kültürel ve mekansal dinamikleri: Tarihsel süreçte konut yapılarının mekansal değişim ve dönüşümlerinin saptanmasına yönelik tipolojik bir araştırma, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- [24] T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2025.). Uşak mimarisi. Uşak İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. <https://usak.ktb.gov.tr/TR-75327/mimari.html>
- [25] Turner, A., & Penn, A. (1999). Making isovists syntactic: Isovist integration analysis. In Proceedings of the Second Space Syntax Symposium.
- [26] Uşak Valiliği. (2025). <https://www.usak.gov.tr/>
- [27] Yerlikaya, E. (2013). Geleneksel Uşak kent dokusunun incelenerek örnek konutların analizi bağlamında korunmalarına yönelik bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.