

Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) Peyzaj Mimarlığı Öğretiminde Kullanımının Önemi ve Gerekliliği

Halil Duymuş, Çukurova Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü,
hduymus@cu.edu.tr, halildyms@gmail.com, Adana, Türkiye.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8113-9674>

Öz

Bu çalışma, Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) peyzaj mimarlığı öğretimindeki rolünü ve gerekliliğini çok boyutlu bir yaklaşımla ele almaktadır. CBS; mekânsal analiz, görselleştirme ve veri modelleme gibi olanaklarıyla, öğrencilerin yalnızca teknik bilgi değil, aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme ve sürdürülebilir tasarım yetkinlikleri kazanmasını sağlamaktadır. Çalışmada, CBS'nin geleneksel stüdyo temelli eğitim anlayışını dönüştüren, disiplinlerarası iş birliğini teşvik eden ve çevresel farkındalık geliştiren bir eğitim aracı olduğu vurgulanmaktadır. Türkiye'de CBS eğitiminin genellikle ön lisans düzeyine sıkıştığı, lisans programlarında ise bağımsız ve seçmeli dersler aracılığıyla sunulduğu, bu nedenle planlama ve tasarım süreçlerine bütüncül bir şekilde entegre edilemediği görülmektedir. Ayrıca, öğretim elemanı eksikliği, donanım yetersizlikleri ve pedagojik bütünlük eksikliği gibi yapısal sorunlar öne çıkmaktadır. Bu bağlamda çalışma; müfredat entegrasyonunun güçlendirilmesi, açık kaynak yazılımların yaygınlaştırılması, uygulamalı eğitim ortamlarının artırılması ve akademik kapasitenin geliştirilmesi yönünde somut çözüm önerileri sunmaktadır. Sonuç olarak, CBS'nin peyzaj mimarlığı öğretiminde sistematik biçimde yer alması, mesleki yeterliliklerin artırılması ve sürdürülebilir çevresel kararların desteklenmesi açısından vazgeçilmezdir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Peyzaj mimarlığı, Mekânsal analiz, Türkiye'de CBS Eğitimi

The Importance and Necessity of the Use of Geographical Information Systems (GIS) in Landscape Architecture Teaching

Abstract

This study employs a multidimensional approach to examine the role and necessity of Geographic Information Systems (GIS) in landscape architecture education. GIS possesses capabilities in the domains of spatial analysis, visualisation, and data modelling. Consequently, it has the capacity to facilitate the acquisition of technical knowledge by students, in addition to cultivating critical thinking, problem-solving, and sustainable design skills. The study emphasises that GIS functions as an educational instrument that modifies conventional studio-based education, fosters interdisciplinary collaboration, and cultivates environmental awareness. In Turkey, GIS education is generally limited to undergraduate level and offered as independent and elective courses in undergraduate programmes. Consequently, it cannot be fully integrated into planning and design processes. Moreover, structural deficiencies, including a shortage of teaching staff, substandard hardware, and a lack of pedagogical integrity, are also salient. In this context, the study presents concrete solutions for the enhancement of curriculum integration, the promotion of open-source software, the augmentation of practical training environments, and the development of academic capacity. In conclusion, it is imperative that GIS is systematically incorporated into landscape architecture education to enhance professional competence and support sustainable environmental decisions.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS), Landscape Architecture, Spatial Analysis, GIS Education in Turkey

1. Giriş

Küresel ölçekte teknolojinin baş döndürücü bir hızla gelişmesi, pek çok disiplinde olduğu gibi peyzaj mimarlığı alanında da mesleki uygulamaların ve eğitim yöntemlerinin yeniden değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Doğa ve insan etkileşiminin mekânsal olarak analiz edilmesini temel alan peyzaj mimarlığı, yalnızca estetik değerler üzerinden şekillenmeyip, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği, ekolojik bütünlüğü ve toplumsal işlevselliği esas alan çok boyutlu bir disiplindir (Chen & Wu, 2009). Bu kapsamda, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), peyzaj mimarlığının çağdaş eğitim anlayışında merkezi bir rol oynamaktadır. CBS, mekânsal verilerin toplanması, depolanması, analiz edilmesi ve görselleştirilmesine olanak sağlayan entegre sistemler bütünü olarak tanımlanabilir (Kastuari vd., 2016). Bu yönüyle CBS, peyzaj mimarlığı öğrencilerine yalnızca teknik bir araç sunmakla kalmayıp; aynı zamanda analitik düşünme, sorun çözme, karar verme ve sürdürülebilir planlama gibi temel yetkinlikleri kazandıran çok yönlü bir öğrenme aracıdır (Çelik, 2023; Kempa & Lovett, 2019).

Peyzaj mimarlığı eğitimi, geleneksel olarak stüdyo temelli bir öğrenme yapısı içerisinde şekillenmekte; öğrenciler gerçek ya da kurguya dayalı mekânlarda sorun tanımlı yaparak, bu sorunlara yaratıcı çözümler geliştirmeye teşvik edilmektedir (Kim, 2010). Ancak günümüzde, mekânsal kararların yalnızca sezgisel ya da görsel temellere dayandırılması yeterli görülmemekte; kararların bilimsel ve veri tabanlı analizlerle desteklenmesi gerekliliği vurgulanmaktadır (Chen, 2015). Bu bağlamda CBS, peyzaj mimarlığı öğretiminde kuramsal bilgiyi pratikle bütünleştiren, öğrencilere nicel ve nitel veriyle çalışma becerisi kazandıran, mekânsal farkındalığı ve eleştirel düşünceyi artıran etkili bir öğretim aracıdır. Ayrıca CBS, tasarım ve planlama süreçlerinin yalnızca bugünü değil, gelecekteki olası senaryoları da öngörebilecek şekilde modellenmesini mümkün kılmakta; böylece öğrencilerin uzun vadeli düşünme ve stratejik planlama becerilerini geliştirmelerine olanak tanımaktadır.

Dijital dönüşüm süreciyle birlikte bilgiye erişimin kolaylaşması, analiz yöntemlerinin çeşitlenmesi ve açık veri kaynaklarının yaygınlaşması, CBS'nin eğitim ortamlarında kullanımını daha da erişilebilir hale getirmiştir. Artık üniversiteler, açık kaynaklı yazılımlar (örneğin QGIS gibi) ve uzaktan eğitim altyapıları sayesinde öğrencilerine CBS temelli ders içerikleri sunabilmekte; öğrenciler de bu bilgileri proje ve uygulama çalışmalarında aktif olarak kullanabilmektedir. Ancak bu gelişmelere rağmen, CBS'nin peyzaj mimarlığı öğretiminde sistematik ve bütüncül bir şekilde kullanıldığını söylemek güçtür. Pek çok üniversitede CBS yalnızca seçmeli ya da teknik bir ders olarak müfredatta yer almakta; planlama, analiz ve tasarım stüdyolarıyla yeterince entegre edilememektedir. Bu durum, öğrencilerin disiplinlerarası düşünme yetkinliklerini sınırlandırmakta ve mezuniyet sonrası mesleki yeterlilik düzeyini olumsuz etkileyebilmektedir.

Peyzaj mimarlığı öğretiminde CBS'nin kullanımının gerekliliği yalnızca mesleki yeterlilik bağlamında değil; aynı zamanda çevresel ve toplumsal sorumluluk açısından da değerlendirilmelidir. İklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı, doğal afetler ve hızlı kentleşme gibi güncel çevre sorunları, peyzaj mimarlarını daha bilimsel, veri odaklı ve sürdürülebilir kararlar almaya zorlamaktadır. Bu çerçevede yetişen yeni nesil peyzaj mimarlarının, yalnızca estetik bakış açısıyla değil, aynı zamanda ekolojik okuryazarlık ve mekânsal analiz yetkinliği ile donatılması gerekmektedir. CBS, bu çok yönlü eğitimin en önemli araçlarından biri olarak öne çıkmaktadır. Öğrenciler, mekânsal veri kümeleriyle çalışarak yalnızca yüzeysel gözlemlerle değil, bilimsel analizlerle desteklenmiş tasarımlar geliştirebilmekte; bu da meslek pratiğinde daha güçlü, daha sürdürülebilir ve daha toplumsal fayda odaklı sonuçlara ulaşmayı mümkün kılmaktadır.

Bu çalışmada, peyzaj mimarlığı eğitiminde CBS kullanımının önemi detaylı biçimde ele alınacak; CBS'nin eğitim sürecine sağladığı katkılar, öğrencilerin mesleki gelişiminde oynadığı rol, karşılaşılan zorluklar ve önerilen çözüm yolları kapsamlı bir şekilde değerlendirilecektir. Böylece, peyzaj mimarlığı öğretiminin çağın ihtiyaçlarına uygun, bilimsel temellere dayalı ve sürdürülebilir bir yapıya kavuşması için CBS teknolojilerinin neden vazgeçilmez bir unsur olduğuna dair bütüncül bir bakış açısı geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

2. Literatür Taraması

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), mekânsal verilerin toplanması, saklanması, işlenmesi, analiz edilmesi ve görselleştirilmesi için geliştirilen bütünleşik sistemlerdir (Adkar vd., 2020; Kempa & Lovett, 2019). Gelişen teknolojiyle birlikte CBS, yalnızca mühendislik ya da coğrafya temelli disiplinlerde değil, çevresel planlama, doğal kaynak yönetimi ve tasarım odaklı birçok alanda da yaygın biçimde kullanılmaya başlanmıştır (Çelik, 2023; Galev, 2016). Bu disiplinlerin başında ise peyzaj mimarlığı gelmektedir. Doğa, mekân ve insan ilişkilerini hem estetik hem işlevsel bir bütünlük içinde ele alan peyzaj mimarlığı, planlama ve tasarım kararlarını sağlıklı biçimde verebilmek için çok boyutlu, çok katmanlı ve analitik bir değerlendirme sistemine ihtiyaç duyar (Nijhuis, 2015; Kersey, 2008). Bu nedenle CBS, peyzaj mimarlığı eğitiminde ve meslek pratiğinde temel araçlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Tang, 2019; Kolios vd., 2017).

Peyzaj mimarlığı öğretiminde, öğrencilerin mekânsal verilerle çalışabilme becerilerini geliştirmesi, tasarım kararlarını çevresel verilerle destekleyebilmesi ve doğal sistemleri analiz edebilmesi, çağdaş bir eğitim anlayışı açısından büyük önem taşır (Nijhuis, 2014; Monsur & Islam, 2014). Bu bağlamda CBS; arazi kullanım kararları, topoğrafik analizler, ekolojik eşiklerin belirlenmesi, bitki örtüsü dağılımı, su kaynaklarının korunması, rekreasyon alanlarının planlanması gibi birçok konuda öğrencilerin daha bilinçli ve veriye dayalı kararlar verebilmesini mümkün kılar (Petlukova vd., 2020; Al-Kodmany, 2000). Bu yetkinlikler yalnızca eğitim sürecinde değil, mezuniyet sonrası meslek yaşamında da doğrudan karşılık bulur (Jombach & Kollányi, 2022; Zhang, 2022). Dünyada birçok üniversitede peyzaj mimarlığı eğitiminde CBS teknolojileri doğrudan ders içeriği haline gelmiştir (Brown & Burley, 1996; Hanssen, 1994). Sadece teknik bilgi aktarımıyla sınırlı kalmayan bu derslerde, öğrencilerin çeşitli verilerle çalışarak proje geliştirmesi, arazi analizlerini mekânsal olarak gerçekleştirmesi ve farklı senaryolar üretmesi hedeflenmektedir (Nijhuis, 2015; Kersey, 2008). Bu sayede öğrenci, bir alandaki mevcut durumu yalnızca gözlemlere dayalı olarak değil, veri analizine ve coğrafi modellemeye dayalı olarak değerlendirme fırsatı bulur (Kempa & Lovett, 2019; Yi-re, 2003). Bu yaklaşım, geleneksel stüdyo eğitiminde eksik kalan analitik düşünme becerisinin gelişimini de destekler (Tang, 2019; Galev, 2016). Ayrıca CBS ile birlikte kullanılan uzaktan algılama teknolojileri, uydu görüntüleri, hava fotoğrafları ve LIDAR verileri gibi kaynaklar, öğrencilere güncel ve doğru mekânsal veriyle çalışma imkânı sunar (Zhang, 2022; Rui-qing, 2013).

Türkiye'de ise CBS, peyzaj mimarlığı lisans programlarında genel olarak teknik seçmeli ders olarak yer almaktadır (Çelik, 2023). Bazı üniversitelerde zorunlu ders olarak sunulsa da derslerin uygulama yoğunluğu, içerik çeşitliliği ve proje ile entegrasyonu açısından yetersizlikler söz konusudur (Jombach & Kollányi, 2022; Monsur & Islam, 2014). Özellikle CBS'nin sadece yazılım öğretilen bir araç olarak algılanması, pedagojik açıdan önemli olan tasarım odaklı düşünme ile entegrasyonunun yeterince sağlanamamasına neden olmaktadır (Adkar vd., 2020; Tang, 2019). Oysa CBS, yalnızca harita üretimi ya da veri girişi değil; aynı zamanda tasarım kararlarını yönlendirecek analizlerin yapılması, senaryoların karşılaştırılması ve stratejik yaklaşımların geliştirilmesini sağlayan bir karar destek aracıdır (Fritsch &

Hobbie, 1995; Schaller, 2001). Öğrencilerin CBS ile çalışmaları, onların mekânsal düşünme becerisini geliştirir (Nijhuis, 2015; Nijhuis, 2014). Özellikle doğal sistemlerle ilgili konularda –örneğin eğim analizleri, erozyon riski haritaları, hidrolojik analizler veya habitat uygunluğu değerlendirmeleri– CBS'nin sunduğu katmanlı yapı büyük avantaj sağlar (Kersey, 2008; Hanssen, 1994).

Bu süreçlerde öğrenci, farklı veri türlerini ilişkilendirerek analiz etme yeteneği kazanır (Yi-re, 2003; Galev, 2016). Bu da tasarım sürecinde bilimsel temelli kararlar alınmasına olanak tanır (Adkar vd., 2020). Ayrıca CBS temelli projeler, sürdürülebilirlik ilkeleriyle de doğrudan örtüşür (Petlukova vd., 2020; Zhang, 2022). Çünkü peyzaj mimarlığı projelerinde doğal kaynakların verimli kullanımı, çevresel etkilerin azaltılması ve ekolojik bağlantıların korunması gibi hedefler CBS analizleri ile doğrudan desteklenebilir (Çelik, 2023; Kolios vd., 2017).

Eğitim sürecinde CBS'nin kullanımının bir diğer avantajı ise disiplinlerarası düşünme becerisini teşvik etmesidir (Nijhuis, 2015; Kersey, 2008). CBS, yalnızca peyzaj mimarlığı değil; şehir ve bölge planlama, çevre mühendisliği, ormancılık, ekoloji ve arkeoloji gibi birçok alanla entegre çalışmaya uygundur (Brown & Burley, 1996; Monsur & Islam, 2014). Bu nedenle öğrenciler, CBS ile çalışırken farklı uzmanlık alanlarına dair temel bilgi edinme, bu bilgileri yorumlama ve tasarıma entegre etme becerisi geliştirir (Al-Kodmany, 2000; Hanssen, 1994). Bu yönüyle CBS hem teknik hem sosyal bilimlerin ortak paydada buluşmasını mümkün kılan çok yönlü bir eğitim aracıdır (Tang, 2019; Galev, 2016). Öte yandan, CBS'nin eğitimde yaygınlaştırılması sürecinde birtakım zorluklar da yaşanmaktadır. Türkiye özelinde yapılan çalışmalar, birçok üniversitenin yeterli donanıma sahip olmadığını, öğretim elemanlarının CBS konusunda uzmanlaşma düzeylerinin sınırlı kaldığını ve öğrenci motivasyonunun teknik derslere karşı düşük olduğunu göstermektedir (Çelik, 2023; Jombach & Kollányi, 2022). Ayrıca, lisans müfredatlarında CBS genellikle bağımsız bir ders olarak ele alındığından, tasarım stüdyolarıyla doğrudan ilişki kurulamamakta; bu da öğrencilerin CBS'nin tasarım sürecindeki işlevini kavramalarını zorlaştırmaktadır (Adkar vd., 2020; Rui-qing, 2013). Oysa tasarım stüdyoları gibi uygulamalı derslerde CBS'nin doğrudan kullanılması, öğrencilerin analiz ve sentez süreçlerini çok daha etkin biçimde yürütebilmelerini sağlayacaktır (Yi-re, 2003; Galev, 2016).

CBS ile zenginleştirilmiş bir peyzaj mimarlığı eğitimi, yalnızca mesleki yeterliliğin artmasını değil, aynı zamanda öğrencilerin çevresel farkındalıklarının gelişmesini de sağlar (Zhang, 2022; Petlukova vd., 2020). İklim değişikliği, doğal afetler, biyolojik çeşitlilik kaybı ve hızlı kentleşme gibi güncel sorunlar, peyzaj mimarlarını daha bütüncül, veri tabanlı ve sürdürülebilir kararlar almaya zorlamaktadır (Çelik, 2023; Schaller, 2001).

Bu bağlamda CBS, öğrencilere yalnızca teknik bilgi değil, aynı zamanda toplumsal ve çevresel sorumluluk bilinci kazandıran bir eğitim aracı olarak değerlendirilmelidir (Kersey, 2008; Brown ve Burley, 1996). Sonuç olarak literatür, CBS'nin peyzaj mimarlığı öğretiminde yalnızca teknik bir modül değil; aynı zamanda tasarım, planlama ve karar alma süreçlerinin temel bileşenlerinden biri olduğunu ortaya koymaktadır (Nijhuis, 2014; Tang, 2019). CBS ile eğitilmiş bir öğrenci, mekânsal düşünme yetkinliğini kazanır, tasarım süreçlerini bilimsel verilerle destekler, farklı senaryolar oluşturabilir, sürdürülebilirlik ilkesini tasarıma entegre edebilir ve disiplinlerarası iş birliklerini etkin biçimde kurabilir (Adkar vd., 2020; Petlukova vd., 2020). Bu nedenlerle, peyzaj mimarlığı eğitiminde CBS'nin daha sistematik, uygulamalı ve entegre bir biçimde yer alması kaçınılmazdır.

3. Peyzaj Mimarlığında CBS'nin Kullanım Alanları

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), peyzaj mimarlığında mekânsal verilerin toplanması, analizi ve görselleştirilmesi süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır (Nijhuis, 2015; Reljić vd., 2017). Bu teknolojinin sunduğu analiz ve sentez imkânları, peyzaj planlama ve tasarımında çeşitli amaçlarla kullanılmasını sağlamaktadır (Roumenina vd., 2010) (Şekil 1).



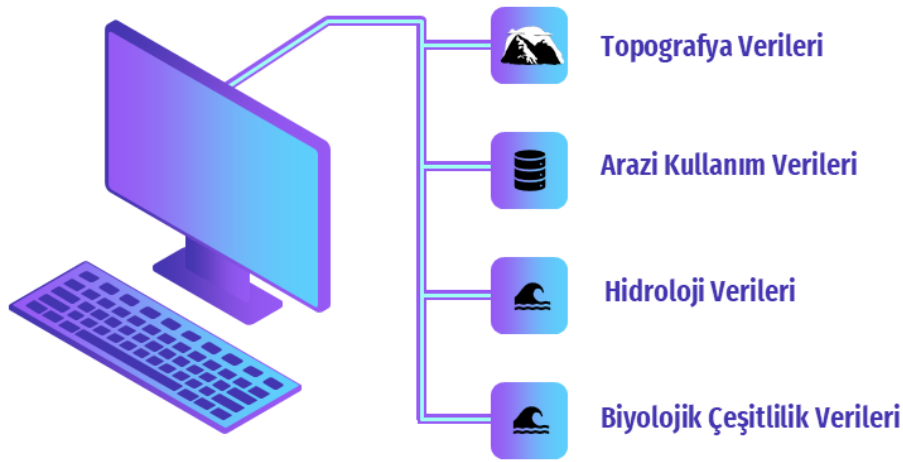
Şekil 1. Peyzaj Mimarlığında CBS Kullanım Alanları

- **Peyzaj Planlama:** CBS, ekolojik planlama, arazi kullanım uygunluğu ve kentsel gelişim yönelimi gibi süreçlerde temel bir araç olarak kullanılmaktadır (Kempa ve Lovett, 2019). Örneğin, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yapılan bir çalışmada, peyzaj deseni leke analizi için CBS tabanlı veri setleri oluşturulmuş ve bitki örtüsü verileri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir (Lathrop & Bogner, 1998).
- **Ekolojik Analiz:** Topografya, toprak, su varlıkları ve flora-fauna dağılımı gibi çevresel verilerin mekânsal analizi, CBS kullanılarak etkin bir şekilde gerçekleştirilebilir (Yijing vd., 2013). Anamur ilçesinde yapılan bir araştırmada, CBS destekli Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS) yöntemiyle optimal peyzaj uygunluk analizi yapılmış ve çeşitli ekolojik kriterler değerlendirilmiştir (Marulli & Mallarach, 2005).
- **Doğa Tabanlı Çözümler:** CBS, sel riski, ısı adası etkisi ve karbon yutakları gibi konularda çözüm üretilmesine destek sağlar (Mu vd., 2020). Örneğin, peyzaj tasarımında çevre ve alan analizleri için CBS yazılımları kullanılarak üretilen veriler, tasarım süreçlerinde etkin kararlar alınmasına katkı sağlamaktadır (Maurya & Kumar, 2024).
- **Peyzaj Görsel Kalite Değerlendirmesi:** CBS, görsel peyzaj karakterinin mekânsal değerlendirilmesine olanak tanır (Lu vd., 2023). Survey çalışmasından sonuç paftası üretilmesine kadar olan aşamalarda CBS teknolojilerinin kullanımı, tasarım süreçlerini hızlandırmakta ve etkin çözümler sunmaktadır (Wu vd., 2006).
- **Afet Risk Yönetimi:** Erozyon, yangın ve taşkın gibi doğal afet risklerinin modellenmesinde CBS önemli bir araçtır (Alshafei ve Righelato, 2022). Farklı kriterlerin değerlendirilip analiz edilmesi, kaynak değerlerinin korunması ve sürdürülebilirliğin sağlanmasında CBS etkin bir rol oynamaktadır (Eminoğlu & Tarhan, 2025).
- **Kültürel Peyzajların Belirlenmesi:** CBS, tarihi alanların sınırlarının tespiti ve koruma-kullanma dengesi için önemli bir destek sağlar (del Río, 2020). Ankara Kalesi çevresinde yapılan bir çalışmada, peyzaj öğeleri veritabanı tasarımı için CBS tabanlı uygulamalar kullanılmış ve kültürel peyzajların mekânsal verileri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir (Nijhuis, 2016a).

- **İzleme ve Değişim Analizi:** Uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları kullanılarak mekânsal değişimlerin izlenmesi, CBS ile etkin bir şekilde gerçekleştirilebilir (Merem vd., 2015). Peyzaj karakter analizlerinde, uzaktan algılama ve CBS kullanımıyla mekânsal verilerin değerlendirilmesi önemli katkılar sağlamaktadır (Wang vd., 2024).

3.1. Kullanılan CBS Yazılımları ve Veri Setleri

Peyzaj mimarlığında yaygın olarak kullanılan CBS yazılımları arasında ArcGIS, QGIS ve AutoCAD Map 3D bulunmaktadır (Tang, 2019; Vinueza-Martinez vd., 2024). Bu yazılımlar, vektör ve raster tabanlı verilerin işlenmesi, analiz edilmesi ve görselleştirilmesine olanak tanır. Örneğin, ArcGIS yazılımı, eşyükselti eğrileri üzerinden eğim, bakı ve görünürlük analizleri yaparak, alan kullanım kararları için önemli veriler sunmaktadır (Rozhi vd., 2024). Veri setleri açısından, peyzaj planlama ve ekolojik analizlerde kullanılan başlıca veriler Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Peyzaj Planlama ve Ekolojik Analizlerde Kullanılan Başlıca Veriler

Veri Setleri:

- **Topografya Verileri:** Sayısal Yükseklik Modeli (SYM kullanılarak eğim, bakı ve yükseklik analizleri yapılır (Yang, 2024).
- **Arazi Kullanım Verileri:** Mevcut arazi kullanım türleri ve örtüsü hakkında bilgi sağlar (Lu vd., 2024).
- **Toprak Verileri:** Toprak türleri ve özellikleri hakkında detaylı bilgi içerir (Zhou & Dai, 2021).
- **Hidroloji Verileri:** Su kaynakları ve drenaj sistemleri bilgilerini içerir (Leeonis vd., 2025).
- **Biyolojik Çeşitlilik Verileri:** Flora-fauna dağılımı ve habitat verilerini içerir (Xing, 2024).

Bu veri setleri CBS yazılımlarıyla entegre edilerek, peyzaj mimarlığı projelerinde kapsamlı analizler ve sentezler yapılmasına olanak tanır. Sonuç olarak, CBS teknolojisi, peyzaj mimarlığında çeşitli analiz ve görselleştirme imkânları sunarak, daha bilinçli ve sürdürülebilir tasarım ve planlama kararlarının alınmasına katkı sağlamaktadır (Bishop, 2003).

4. Peyzaj Mimarlığı Öğretiminde CBS'nin Kullanımı

CBS, öğrencilere yalnızca teknik bilgi kazandırmakla kalmaz; aynı zamanda analitik düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini de geliştirir. Peyzaj mimarlığı eğitiminde CBS'nin kullanımı, öğrencilere mekânsal düşünme yetkinliği kazandırarak çevresel ve kültürel peyzaj bileşenleriyle ilgili karmaşık ilişkileri kavrayabilme olanağı sunar (Nijhuis, 2014). Öğrenciler, doğal ve kültürel peyzaj bileşenleri arasındaki ilişkileri haritalar, katmanlı analizler yapar ve bu analizleri görsel çıktılarına dönüştürerek tasarım kararlarını bilimsel temellerle destekleme yetisine sahip olurlar (Reljić vd., 2017). CBS teknolojilerinin yardımıyla, bir alanın topoğrafik yapısı, eğim değerleri, toprak sınıflamaları,

biyolojik çeşitlilik yoğunluğu gibi mekânsal verilere dayalı analizler gerçekleştirilmekte; bu sayede öğrenciler yalnızca gözlemsel ya da sezgisel değerlendirmeler yapmakla kalmayıp, bilimsel veri okuryazarlığı geliştirerek karar üretmektedir (Kersey, 2008).

CBS destekli eğitim, stüdyo temelli öğrenme modelinde özellikle proje süreçlerinin yapılandırılmasında önemli katkılar sağlamaktadır (Chen, 2015). Öğrenciler, gerçek yaşam bağlamında seçilen alanlarda proje geliştirme süreçlerine CBS destekli analizlerle başlar. Bu süreçte uygunluk analizleri, ekolojik eşik haritaları ve alan kullanım senaryoları gibi içeriklerle problem çözümüne sistematik yaklaşma becerileri gelişmektedir (Jeong & González-Gómez, 2016). Proje tabanlı öğrenme modelinde CBS'nin aktif kullanımı, öğrencilerin mekânsal karar verme süreçlerine bilimsel temelli, çok kriterli bakış açısıyla yaklaşmasını mümkün kılar (Srivani & Selanon, 2017). Böylelikle yalnızca grafik sunum ve estetik üretim değil, aynı zamanda veri temelli, sürdürülebilir ve uygulanabilir peyzaj tasarımları geliştirilebilmektedir.

CBS uygulamaları, öğrencilerin meslek pratiğine daha yakın bir şekilde deneyim kazanmalarını sağlar (Galev, 2016). Gerçek saha verilerinin analizinde kullanılan bu sistemler sayesinde öğrenciler, veri toplamadan işlenmesine, analizden senteze kadar tüm aşamaları birebir deneyimleme fırsatı bulur (Nijhuis, 2016b). Bu bağlamda kullanılan ArcGIS, QGIS gibi yazılımlar hem akademik hem profesyonel düzeyde kullanılan araçlar oldukları için öğrenciler mezuniyet sonrasında da sektördeki dijital yeterliliklere sahip olarak istihdam avantajı elde ederler. Ayrıca bu yazılımlar, farklı veri türlerinin birlikte işlenmesine olanak tanıdığı için öğrencilerin veri çeşitliliğiyle çalışma becerisi de gelişir. Uygulamalı analizler, öğrencilere teknik yeterlik kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda analitik düşünce yapısının gelişmesine ve karar verme süreçlerinde veri ile destekli çözümler geliştirmelerine katkı sağlar (Chen, 2015; Reljić vd., 2017; Nijhuis, 2014).

Peyzaj mimarlığı doğası gereği disiplinlerarası bir alan olduğu için CBS'nin sunduğu entegre veri işleme kapasitesi, farklı alanlardan gelen bilgilerin bir arada değerlendirilmesini kolaylaştırır (Galev, 2016). Bu sayede öğrenciler, şehir ve bölge planlama, çevre mühendisliği, ekoloji, ormancılık gibi diğer disiplinlerle ilişkili verileri okuyabilir, yorumlayabilir ve tasarım sürecine entegre edebilir (Van de Riet & Berger, 2015). CBS ile yürütülen eğitim projeleri, öğrencilere farklı uzmanlıklarla ortak çalışma alışkanlığı kazandırmakta, disiplinlerarası bilgi transferini öğrenme sürecine katmakta ve bütüncül bir yaklaşımla tasarım yapma yetkinliği kazandırmaktadır (Reljić vd., 2017).

Güncel çevresel tehditlerin artmasıyla birlikte peyzaj mimarlığı eğitiminde sürdürülebilirlik kavramı da ön plana çıkmaktadır. CBS, sürdürülebilirlik ve iklim odaklı planlama süreçlerinin eğitim sürecine entegre edilmesinde etkin bir araç olarak kullanılmaktadır (Duymuş vd., 2025). Öğrenciler, sel riski haritaları, kentsel ısı adası analizleri, karbon ayak izi değerlendirmeleri, habitat bağlantı analizleri gibi konuları CBS yardımıyla değerlendirme becerisi kazanırlar (Ramyar et al., 2021). Bu tür uygulamalar sayesinde öğrenciler, doğa tabanlı çözümler geliştirerek iklim değişikliğine uyumlu tasarımlar üretebilmektedir. CBS, bu bağlamda yalnızca teknik değil, aynı zamanda çevresel farkındalığı geliştiren, toplumsal sorumluluğu teşvik eden bir araç olarak konumlanmaktadır.

Türkiye'de peyzaj mimarlığı lisans ve lisansüstü eğitim programlarında CBS'nin yeri giderek önem kazansa da hâlen sistematik ve bütüncül bir şekilde müfredata entegre edildiğini söylemek güçtür. Birçok üniversitede CBS, seçmeli veya teknik içerikli bağımsız bir ders olarak sunulmakta; bu durum da CBS'nin planlama, tasarım ve analiz gibi temel alan dersleriyle yeterince bütünleşememesine neden olmaktadır. Oysa CBS eğitimi, yalnızca yazılım kullanım becerisine indirgenmemeli; veri toplama, analiz yapma, karar üretme ve tasarımı yönlendirme gibi çok yönlü kazanımlar sağlayacak şekilde yapılandırılmalıdır. Türkiye'de gerçekleştirilen çeşitli akademik araştırmalar, peyzaj mimarlığı programlarında CBS'nin ağırlıklı olarak teorik düzeyde ele alındığını, uygulama ve stüdyo derslerine entegrasyonun ise oldukça sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.

Türkiye'de CBS eğitimi, büyük ölçüde ön lisans düzeyinde teknik yeterlilik kazandırmaya yönelik olarak Meslek Yüksekokulları bünyesinde yürütülmektedir. Akdeniz Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi, Gümüşhane Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi (Uzaktan Eğitim), Manisa Celal

Bayar Üniversitesi, Samsun Üniversitesi, Selçuk Üniversitesi ve Sinop Üniversitesi gibi devlet üniversitelerinde yer alan Meslek Yüksekokulları'nda (MYO) yer alan birimlerde, 2 yıllık ön lisans programları aracılığıyla CBS tabanlı eğitimler sunulmaktadır. Bu programlar, çoğunlukla harita, kadastro, coğrafya temelli uygulamalara odaklanmakta; öğrencilere veri toplama, haritalama, temel analiz yapma gibi mesleki beceriler kazandırmaktadır. Ancak Türkiye'de CBS eğitimi sadece ön lisansla sınırlı değildir. Bazı üniversiteler, CBS alanında lisansüstü düzeyde eğitim sunarak uzmanlık geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Özellikle İstanbul Teknik Üniversitesi, Gebze Teknik Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eskişehir Teknik Üniversitesi ve Selçuk Üniversitesi gibi kurumlarda, tezli ve tezsiz yüksek lisans programları aracılığıyla öğrencilerin coğrafi veri analizi, mekânsal modelleme, uzaktan algılama ve karar destek sistemleri konularında derinlemesine bilgi ve araştırma yetkinliği edinmeleri sağlanmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye'de CBS eğitimi çok katmanlı bir yapı içinde şekillenmekte olup, ön lisans düzeyindeki teknik uygulamalarla başlayan süreç, yüksek lisans düzeyinde bilimsel uzmanlık ve araştırma yeterliliği ile desteklenmektedir. Özellikle peyzaj mimarlığı gibi disiplinlerde, bu çok düzeyli yapı, öğrencilerin analitik, tasarım odaklı ve sürdürülebilir yaklaşımlar geliştirmelerine olanak tanımaktadır.

Tablo 1. Türkiye'de CBS Programı Bulunan Üniversiteler (YÖK Atlası'ndan Geliştirilerek uyarlanmıştır, URL 1)

Üniversite Adı	Ön Lisans/Lisans/Yüksek Lisans	Birim	Süre/Yıl	Özel/Devlet
Akdeniz Üniversitesi	Ön Lisans	Teknik Bilimler MYO	2	Devlet
Ankara Üniversitesi	Ön Lisans	Ayaş MYO	2	Devlet
Çukurova Üniversitesi	Ön Lisans	Adana Organize Sanayi Bölgesi Teknik Bilimler MYO	2	Devlet
Gümüşhane Üniversitesi	Ön Lisans	Gümüşhane MYO	2	Devlet
İstanbul Üniversitesi	Ön Lisans	Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi (Uzaktan Öğretim)	2	Devlet
Manisa Celal Bayar Üniversitesi	Ön Lisans	Demirci MYO	2	Devlet
Samsun Üniversitesi	Ön Lisans	Kavak MYO	2	Devlet
Selçuk Üniversitesi	Ön Lisans	Çumra MYO	2	Devlet
Sinop Üniversitesi	Ön Lisans	Boyabat MYO	2	Devlet

CBS eğitiminin zayıf kalmasının nedenlerinden biri, üniversitelerde bu alanda uzmanlaşmış öğretim elemanlarının sayısının yetersiz olmasıdır. Ayrıca, teknik donanım ve yazılım altyapısında yaşanan eksiklikler de CBS uygulamalı derslerinin kalitesini düşürmektedir. Bazı üniversitelerde ise açık kaynaklı yazılımlar (örneğin QGIS) tercih edilerek bu eksiklikler kısmen giderilmeye çalışılmaktadır. Ancak bu girişimler sürdürülebilir bir CBS eğitimi için yeterli değildir. Öğrencilerin mezuniyet sonrası profesyonel hayata geçtiklerinde çağdaş dijital araçlarla donanımlı ve CBS okuryazarı bireyler olarak yetişmeleri, eğitim sürecinde sistematik bir CBS yeterlilik programı uygulanmasını gerekli kılmaktadır.

Peyzaj mimarlığı eğitiminde CBS'nin yaygınlaştırılması önünde bulunan çeşitli engeller şunlardır:

- **Yetersiz Donanım ve Yazılım Altyapısı:** Bazı üniversitelerde lisanslı yazılım, güçlü bilgisayar altyapısı eksikliği.
- **Eğitmen Eksikliği:** CBS konusunda uzmanlaşmış öğretim elemanı sayısı sınırlıdır.
- **Öğrenci Direnci:** Teknik derslere karşı ön yargı ve zorluk algısı.
- **Müfredata Entegrasyon Problemleri:** CBS'nin sadece teknik bir ders olarak görülmesi; stüdyo, planlama ve tasarım dersleriyle bütünleşmemesi.

- **İngilizce Terminoloji Sorunu:** CBS literatürünün büyük ölçüde İngilizce olması, öğrenciler için ek zorluk yaratabilir.

Türkiye’de CBS yeterliliklerinin geliştirilmesine yönelik olarak son yıllarda kayda değer bazı olumlu gelişmeler yaşanmaktadır. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası gibi meslek örgütlerinin yanı sıra, Başarsoft ve Esri Türkiye gibi özel sektör kuruluşlarının desteğiyle çeşitli üniversiteler arasında iş birlikleri kurulmakta; bu kapsamda öğrencilere yönelik seminerler, teknik eğitimler ve sertifika programları düzenlenmektedir. Ancak bu tür faaliyetler büyük ölçüde gönüllülük esasına dayandığı ve kurumsal düzeyde sürdürülebilirliğe sahip olmadığı için yalnızca sınırlı sayıda öğrenciye ulaşabilmektedir. Bu durum, CBS eğitiminin geniş kitlelere yayılmasını ve yükseköğretim düzeyinde kurumsallaşmasını engellemektedir. Bu nedenle, peyzaj mimarlığı müfredatlarında CBS ile ilgili zorunlu derslerin sayısının artırılması, stüdyo ve uygulama içeriklerine mekânsal veri analizi ve dijital yöntemlerin etkin biçimde entegre edilmesi, ayrıca akademik kadroların bu alanda nitelik ve nicelik açısından desteklenmesi gerekmektedir.

Türkiye’nin farklı coğrafi bölgelerinde yapılan peyzaj planlama, ekolojik analiz ve doğa tabanlı tasarım projelerinde giderek artan CBS kullanımı, bu alandaki eğitim ihtiyacını daha da belirgin hâle getirmiştir. Öğrencilerin, akademik süreçte bu sistemlerle tanışmaları, karar destek mekanizmaları kurabilmeleri ve çok katmanlı çevresel verilerle çalışabilme becerisi kazanmaları hem mesleki yeterlilik açısından hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından kritik önemdedir. Bu bağlamda, Türkiye’de CBS eğitiminin yalnızca teknik yeterlilik değil, aynı zamanda peyzaj mimarlığının değişen rolü doğrultusunda eleştirel, yaratıcı ve sorumlu bir tasarım bakışı kazandıran bir araç olarak değerlendirilmesi gerekmektedir.

5. Öneriler

Bu sorunların giderilmesi ve CBS’nin peyzaj mimarlığı eğitimine daha etkin ve kalıcı bir şekilde entegre edilebilmesi için çok boyutlu bir stratejiye ihtiyaç duyulmaktadır. Aşağıda, bu doğrultuda geliştirilebilecek bazı somut öneriler yer almaktadır:

- **CBS’nin yalnızca teknik bir ders olarak değil, proje ve stüdyo temelli uygulamalara entegre edilmesi:** CBS eğitimi, bağımsız bir teknik içerik olarak değil, peyzaj planlama, tasarım ve analiz gibi ana derslerle bütünleşik biçimde sunulmalıdır. Böylece öğrenciler, mekânsal analizleri yalnızca bir araç olarak değil, tasarım kararlarını yönlendiren temel bir bileşen olarak kullanma alışkanlığı kazanabilirler. Stüdyo derslerinde uygunluk analizi, görselleştirme, çevresel etki değerlendirmesi gibi konular doğrudan CBS destekli olarak yürütülebilir.
- **CBS uygulamalarında öğrenci katılımını artırmaya yönelik atölye, çalıştay ve saha uygulamalarının düzenlenmesi:** Öğrencilerin teorik bilgiyi pratiğe dökebilecekleri, gerçek mekânsal verilerle analiz yapabilecekleri uygulamalı öğrenme ortamları sağlanmalıdır. Üniversitelerde düzenlenecek tematik CBS atölyeleri, yaz okulları, hackathon tarzı etkinlikler ve sektörel seminerlerle öğrenci katılımı teşvik edilebilir. Bu etkinlikler aynı zamanda öğrencilerin yazılım okuryazarlığını artırırken, takım çalışması ve problem çözme becerilerini de geliştirir.
- **Akademisyenlerin CBS alanındaki yetkinliklerinin artırılması amacıyla hizmet içi eğitim programlarının oluşturulması:** CBS eğitiminde en temel sınırlılıklardan biri, alanında uzman akademik personel eksikliğidir. Bu nedenle öğretim elemanlarına yönelik sürekli mesleki gelişim programları düzenlenmeli, lisansüstü düzeyde CBS pedagojisine yönelik sertifika veya kısa dönemli modül programları desteklenmelidir. Bu sayede, eğitimcilerin teknolojik gelişmeleri takip etmesi ve yenilikçi öğretim yöntemleri geliştirmesi sağlanabilir.
- **Açık kaynak kodlu CBS yazılımlarının (örneğin QGIS, GRASS GIS) kullanımının yaygınlaştırılması:** Tüm üniversitelerin lisanslı yazılım erişimi sağlayamaması nedeniyle, açık kaynaklı ve güçlü işlevselliğe sahip CBS yazılımlarının kullanımı teşvik edilmelidir. QGIS gibi

platformlar, düşük maliyetli ve erişilebilir oluşları sayesinde öğrencilerin kendi bilgisayarlarında da çalışabilmelerine olanak tanır. Ayrıca açık kaynak yazılımlar, öğrencilerin veri modeli mantığını ve algoritmik düşünceyi daha iyi kavramalarına yardımcı olur.

- **Üniversiteler arası iş birliği ve sektör desteği ile yazılım, donanım ve eğitim altyapısının güçlendirilmesi:** CBS eğitiminin sürdürülebilirliği, yalnızca üniversite içi kaynaklara bağlı kalmaksızın, özel sektör ve kamu kurumları ile yapılacak stratejik iş birlikleriyle desteklenmelidir. Başarsoft, Esri Türkiye gibi firmalar ile ortak projeler yürütülmesi, lisans sağlanması, teknik destek alınması gibi faaliyetlerle altyapı eksiklikleri giderilebilir. Aynı zamanda üniversiteler arası bilgi ve kaynak paylaşımına dayalı ağların oluşturulması da bu süreci hızlandıracaktır.
- **CBS kullanımının öğrenci projelerinde teşvik edilmesi ve örnek uygulamaların görünür kılınarak ödüllendirilmesi:** Öğrencilerin CBS tabanlı analiz ve tasarımlarını kullanarak hazırladığı bitirme projeleri, yarışmalar veya sergilerle desteklenmeli; başarılı uygulamalar hem akademik hem sektörel platformlarda tanıtılmalıdır. Bu sayede CBS'nin sadece bir analiz aracı değil, aynı zamanda yaratıcı tasarım süreçlerini besleyen bir bileşen olduğu algısı güçlenecektir. Ayrıca öğrenciler için CBS temelli başarı örneklerinin çoğalması, diğer öğrenciler üzerinde de motive edici bir etki yaratacaktır.

Bu öneriler bütüncül bir yaklaşımla değerlendirildiğinde, CBS'nin peyzaj mimarlığı eğitimine entegrasyonu yalnızca teknik bir kazanım olarak değil; aynı zamanda analitik düşünme, çevresel farkındalık, sürdürülebilirlik anlayışı ve tasarımsal yetkinlik kazandıran bir eğitim reformu olarak ele alınmalıdır.

6. Sonuç

CBS teknolojilerinin peyzaj mimarlığı öğretiminde sistematik ve etkin biçimde kullanılması, yalnızca teknik bir yetkinlik kazandırmanın ötesinde, öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme, mekânsal algı geliştirme ve sürdürülebilir planlama ilkelerini içselleştirebilmeleri açısından temel bir gerekliliktir. Geleceğin peyzaj mimarları, yalnızca estetik ve işlevsel tasarım üretmekle sınırlı kalmamakta; aynı zamanda iklim krizi, hızlı kentleşme, biyolojik çeşitlilik kaybı ve afet riski gibi karmaşık çevresel sorunlara çok katmanlı, bilimsel ve doğa temelli yaklaşımlar geliştirmekle sorumlu olmaktadır. Bu sorumluluk, eğitim sürecinde CBS gibi mekânsal karar destek sistemlerinin aktif kullanımıyla geliştirilebilecek entegre düşünme becerileri ile doğrudan ilişkilidir.

CBS eğitiminin, peyzaj mimarlığı müfredatında yalnızca teknik bir modül olarak değil; stüdyo dersleri, planlama ve tasarım süreçleriyle bütünleşik bir öğrenme aracı olarak kurgulanması, öğrencilerin çevresel verilerle tasarım arasında nedensel bağlar kurabilmesini sağlamaktadır. Bu da mesleki yeterliliklerin yanı sıra bilimsel temelli, sürdürülebilir ve uygulanabilir çözümler geliştirme becerisini desteklemektedir. Ayrıca, CBS'nin sunduğu analiz, modelleme ve görselleştirme olanakları sayesinde öğrenciler, tasarım kararlarını yalnızca sezgisel değil, çok boyutlu ve kanıta dayalı olarak oluşturabilmektedir. Bu, uluslararası düzeyde kabul gören peyzaj planlama yaklaşımlarına uyum sağlama ve küresel ölçekte mesleki rekabet gücünü artırma açısından büyük bir avantajdır.

Bu nedenle CBS eğitimi, çağdaş peyzaj mimarlığı eğitiminin vazgeçilmez bir bileşeni olarak değerlendirilmelidir. Eğitim programlarının CBS tabanlı dijital araçlarla güçlendirilmesi, yalnızca bireysel mesleki gelişime katkı sağlamakla kalmaz; aynı zamanda Türkiye'de peyzaj mimarlığı mesleğinin kurumsal gelişimini destekleyerek, ulusal ölçekte çevre odaklı politikaların şekillendirilmesine de katkı sunar. Uluslararası alanda ise, CBS donanımına sahip mezunların sürdürülebilirlik, yeşil altyapı, ekolojik

restorasyon ve doğa tabanlı çözümler gibi konularda daha nitelikli, çok disiplinli ve çözüm odaklı roller üstlenmesi mümkün hâle gelir. Dolayısıyla CBS eğitimi, günümüz ihtiyaçlarını karşılayanın ötesinde, geleceğin peyzaj mimarlarının dönüşümünü mümkün kılacak pedagojik ve mesleki bir zorunluluk olarak ele alınmalıdır.

Kaynaklar

- Adkar, N., Rajput, B., Devi, T., Tarawade, S., ve Jindam, D. (2020). Verifying the Underutilization of Geographic Information Systems (GIS) in The Realm of Landscape Architecture and Planning. 2020 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ASET48392.2020.9118310>.
- Al-Kodmany, K. (2000). GIS in the Urban Landscape: Reconfiguring Neighbourhood Planning and Design Processes. *Landscape Research*, 25, 28- 5. <https://doi.org/10.1080/014263900113145>.
- Alshafei, I., ve Righelato, P. (2022). The Human Ecosystem Spatial Networks of Amman City Center: A New Methodological Approach towards Resiliency. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su14148451>.
- Brown, T., ve Burley, J. (1996). Geographic Information Systems in the Classroom: Methods and Philosophies. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 25, 17-25. <https://doi.org/10.2134/JNRLSE.1996.0017>.
- Brown, T., ve Burley, J. (1996). Geographic Information Systems in the Classroom: Methods and Philosophies. *Journal of Natural Resources and Life Sciences Education*, 25, 17-25. <https://doi.org/10.2134/JNRLSE.1996.0017>.
- Chen, S. (2015). Integrating GIS-based Land-use Suitability Analysis in Teaching Planning Studios.
- Chen, X., & Wu, J. (2009). Sustainable Landscape Architecture: Implications of The Chinese Philosophy of "Unity of Man With Nature" and Beyond. *Landscape Ecology*, 24, 1015-1026. <https://doi.org/10.1007/s10980-009-9350-z>.
- Çelik, K. (2023). The Importance of Geographical Information Systems in Urban and Landscape Planning: A Bibliometric Analysis. *MEGARON / Yıldız Technical University, Faculty of Architecture E-Journal*. <https://doi.org/10.14744/megaron.2023.70962>.
- Duymuş, H., Seyhan, S., Özenen Kavlak, M.,& Çabuk, A. (2025). Kentsel Isı Adası Etkisinin Mekânsal ve Zamansal Değişimlerle İlişkisi: Sistematik Bir Literatür Analizi. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 10(1), 1-14. <https://doi.org/10.35229/jaes.1596060>
- Eminoğlu, Y., ve Tarhan, Ç. (2025). Decadal Evolution of GIS in Disaster Management and Risk Assessment. *International Journal of Engineering and Geosciences*. <https://doi.org/10.26833/ijeg.1544048>.
- Fritsch, D., Hobbie, D., &Verlag, W. (1995). GIS Application in Landscape Planning.
- Galev, E. (2016). Integrating Geographic Information System (GIS) in the Education of Landscape Architects in Bulgaria.
- Hanssen, B. (1994). GIS in Cultural Landscape Studies. *Norsk Geografisk Tidsskrift-norwegian Journal of Geography*, 48, 163-178. <https://doi.org/10.1080/00291959408552342>.
- Jeong, J., & González-Gómez, D. (2016). A Web-Scaffolding GIS Method of Spatial Planning with Rural Buildings for Teaching/Learning in Higher Education Research. 1, 23. <https://doi.org/10.11648/J.HER.20160101.14>.

- Duymuş, H.(2025). Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) Peyzaj Mimarlığı Öğretiminde Kullanımının Önemi ve Gerekliliği. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies (AIST)*,7 (2): 98-111
- Jombach, S., & Kollányi, L. (2022). Térinformatikai alkalmazások a táj kutatásban és a tájépítészetben
Geographic Information System Applications in Landscape Architecture and Landscape Research. *Magyar Tudomány*. <https://doi.org/10.1556/2065.183.2022.9.6>.
- Kastuari, A., Suwardhi, D., Hanan, H., & Wikantika, K. (2016). State of The Art of The Landscape Architecture Spatial Data Model From A Geospatial Perspective. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 63-71. <https://doi.org/10.5194/ISPRS-ANNALS-IV-2-W1-63-2016>.
- Kempa, D.,&Lovett, A. (2019). Using GIS in Landscape Planning. *Landscape Series*. https://doi.org/10.1007/978-94-024-1681-7_6.
- Kersey, D. (2008). Improving Landscape Architectural Problem Solving: Integrating Giscience and Technology Educational Objectives in Landscape Architecture Curricula.
- Kim, A. (2010). Students' Perception of Landscape Design Studio Education. , 38, 9-24.
- Kolios, S., Vorobev, A., Vorobeva, G., & Stylios, C. (2017). Geographic Information Systems. , 3-45. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53086-4_1.
- Lathrop, R., & Bognar, J. (1998). Applying GIS and Landscape Ecological Principles to Evaluate Land Conservation Alternatives. *Landscape and Urban Planning*, 41, 27-41. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(98\)00047-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(98)00047-4).
- Leeonis, A., Ahmed, M., Mokhtar, M., Halder, B., Lim, C., Majid, N., & Scholz, M. (2025). Importance of Geographic Information System (GIS) Application to Reduce the Impact of Flood Disasters in Malaysia: A Meta-Analysis. *Water*. <https://doi.org/10.3390/w17020181>.
- Lu, X., Liu, R., & Xia, L. (2023). Landscape Planning and Design and Visual Evaluation For Landscape Protection of Geological Environment. *Journal of King Saud University - Science*. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2023.102735>.
- Lu, Y., Zhai, G., & Zhou, S. (2024). An Integrated Bayesian Networks and Geographic Information System (Bns-GIS) Approach for Flood Disaster Risk Assessment: A Case Study of Yinchuan, China. *Ecological Indicators*. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112322>.
- Marulli, J., & Mallarach, J. (2005). A GIS Methodology for Assessing Ecological Connectivity: Application To The Barcelona Metropolitan Area. *Landscape and Urban Planning*, 71, 243-262. <https://doi.org/10.1016/j.LANDURBPLAN.2004.03.007>.
- Maurya, A., & Kumar, A. (2024). The Role of GIS in the Study of Sustainable Development and Environmental Management. *International Journal For Multidisciplinary Research*. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i06.32879>.
- Merem, E., Wesley, J., Fageir, S., Nwagboso, E., Cristler, M., Isokpehi, P., Romorno, C., Thomas, T., & Nichols, S. (2015). GIS Assessment of Farm Landscape Change in South Carolina Lower Region. *International Journal of Agriculture and Forestry*, 5, 92-112.
- Monsur, M., & Islam, Z. (2014). GIS for Architects: Exploring the Potentials of Incorporating GIS in Architecture Curriculum. <https://doi.org/10.17831/REP:ARCC%Y250>.
- Mu, B., Liu, C., Tian, G., Xu, Y., Zhang, Y., Mayer, A., Lv, R., He, R.,& Kim, G. (2020). Conceptual Planning of Urban–Rural Green Space from a Multidimensional Perspective: A Case Study of Zhengzhou, China. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su12072863>.
- Nijhuis, S. (2014). Applications of GIS in Landscape Design Research. 4, 43-56. <https://doi.org/10.7480/RIUS.4.1367>.
- Nijhuis, S. (2015). GIS-Based Landscape Design Research. *Architecture and The Built Environment*. <https://doi.org/10.7480/ABE.2015.13.1018>.

- Duymuş, H.(2025). Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) Peyzaj Mimarlığı Öğretiminde Kullanımının Önemi ve Gerekliliği. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies (AIST)*,7 (2): 98-111
- Nijhuis, S. (2016a). GIS-Applications In Landscape Design And Research.
- Nijhuis, S. (2016b). GIS-Toepassingen in Onderzoek Naar Buitenplaatsenlandschappen. 115, 147-164. <https://doi.org/10.7480/KNOB.115.2016.3.1404>.
- Petlukova, E., Tabunshchik, V., & Zelentsova, M. (2020). Landscape Planning as a Basis for Sustainable Development of a Region (Simferopol Region and the Town of Simferopol, Republic of the Crimea Taken as an Example). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 753. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/753/3/032090>.
- Ramyar, R., Ackerman, A., & Johnston, D. (2021). Adapting Cities for Climate Change Through Urban Green Infrastructure Planning. *Cities*, 117, 103316. <https://doi.org/10.1016/J.CITIES.2021.103316>.
- Reljić, D., Miočić-Stošić, V., Butula, S., & Andlar, G. (2017). An Overview of GIS Applications in Landscape Planning. *Kartografija i Geoinformacije*, 16, 26-43.
- Río, R. (2020). Opportunities and Precautions in The Implementation of GIS-Based Analysis Tools to Cultural Landscape Restoration. , 2, 1-2. <https://doi.org/10.5194/ica-abs-2-44-2020>.
- Roumenina, E., Filchev, L., Naydenova, V., Dimitrov, P., & Jelev, G. (2010). Landscape Planning of Land-use Using High-resolution Satellite Images and Ground-based Data. .
- Rozhi, I., Rozhi, T., & Fedii, O. (2024). Geodesic Aspects Of The Creation Of Digital Relief Models For The Needs Of Geo-Information Systems. *Spatial development*. <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2024.8.477-491>.
- Rui-Qing, B. (2013). Strategies of Computer-aided Design Applying to Landscape Architecture Planning and Design. *Journal of Beijing Forestry University*.
- Schaller, K. (2001). GIS Application in Landscape Planning.
- Srivanit, M., & Selanon, P. (2017). GIS-based Land Suitability Analysis to Support Transit-Oriented Development (TOD) Master Plan: A Case Study of the Campus Station of Thammasat University and Its Surrounding Communities. 9, 49-60.
- Tang, R. (2019). Exploration of Introducing GIS Application into Landscape Architecture Curriculum. *Proceedings of the 2nd Symposium on Health and Education 2019 (SOHE 2019)*. <https://doi.org/10.2991/SOHE-19.2019.38>.
- URL 1: YÖK Atlas, Coğrafi Bilgi Sistemleri Programı Bulunan Tüm Üniversiteler, <https://yokatlas.yok.gov.tr/onlisans-program.php?b=30138>
- Van De Riet, K., & Berger, U. (2015). Integrated Forest Biometrics for Landscape-Responsive Coastal Urbanism. 433-443. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24208-8_36
- Vinueza-Martinez, J., Correa-Peralta, M., Ramírez-Anormaliza, R., Arias, O., & Paredes, D. (2024). Geographic Information Systems (GISs) Based on WebGIS Architecture: Bibliometric Analysis of the Current Status and Research Trends. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su16156439>.
- Wang, J., Chen, T., & He, Y. (2024). Application of Satellite Remote Sensing and GIS Technology in Natural Disaster Risk Assessment. 2024 IEEE 2nd International Conference on Sensors, Electronics and Computer Engineering (ICSECE), 119-125. <https://doi.org/10.1109/ICSECE61636.2024.10729369>.
- Wu, Y., Bishop, I., Hossain, H., & Sposito, V. (2006). Using GIS in Landscape Visual Quality Assessment. *Applied Gis*, 2. <https://doi.org/10.2104/AG060018>.
- Xing, W. (2024). Leveraging GIS for Sustainable Tourism Development: A Comprehensive Spatial Approach. *Applied and Computational Engineering*. <https://doi.org/10.54254/2755-2721/106/20240911>.

- Duymuş, H.(2025). Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) Peyzaj Mimarlığı Öğretiminde Kullanımının Önemi ve Gerekliliği. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies (AIST)*,7 (2): 98-111
- Yang, C. (2024). Application and Assessment of GIS Technology in Flash Flood Risk Management. Sustainability in Environment. <https://doi.org/10.22158/se.v9n1p26>.
- Yijing, 于., Jinyi, 马., ve Yunjue, 袁. (2013). Review on the Development of Landscape Architecture Ecology in China. *Acta Ecologica Sinica*, 33, 2665-2675. <https://doi.org/10.5846/STXB201201170104>.
- Yi-Re, L. (2003). The Reformation of Landscape Planning and Design Based on GIS. *Journal of Chinese Landscape Architecture*.
- Zhang, Y. (2022). Application of Landscape Architecture 3D Visualization Design System Based on AI Technology. *International Transactions on Electrical Energy Systems*. <https://doi.org/10.1155/2022/9918171>.
- Zhou, H., & Dai, Z. (2021). Green Urban Garden Landscape Simulation Platform Based on High-Resolution Image Recognition Technology and GIS. *Microprocess. Microsystems*, 82, 103893. <https://doi.org/10.1016/J.MICPRO.2021.103893>.