

Yeşil Dikkatten Kaçar mı? Biyoloji Öğretmen Adaylarının Ders Kitaplarındaki Bitkileri Fark Edebilme Yetenekleri

Sena Seçil AKPINARLI^{*}, Sude Törem ERŞAN¹, Pınar KÖSEOĞLU¹

¹Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye

Özet: Bu çalışma, biyoloji öğretmen adaylarının bitki farkındalığı eşitsizliklerini (bitki körlüğü) ve ders kitaplarında yer alan bitki ile hayvan görsellerine yönelik hatırlama düzeylerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan biyoloji ders kitaplarından seçilen fotoğraflar kullanılarak araştırmacılar tarafından bir görsel test geliştirilmiştir. Çalışmaya gönüllülük esasına dayalı olarak 74 biyoloji öğretmeni adayları katılmıştır. Katılımcılar, bitki ve hayvanların bir arada bulunduğu görselleri inceleyerek, gördükleri çeşitleri belirtmiş ve 21 gün sonra bu görsellerden hatırladıklarını yazmaları istenmiştir. Elde edilen bulgular, katılımcıların hayvanlara yönelik görsel farkındalıklarının bitkilere kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Veriler, bitki görme düzeylerini belirlemek amacıyla kategorik olarak kodlanmış ve analiz edilmiştir. Sonuçlar, biyoloji öğretmen adaylarının bitkilere yönelik görsel algılarının sınırlı olduğunu ve bu durumun biyoloji eğitimi ile çevre farkındalığını geliştirme süreçlerini olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Aynı zamanda çalışma, biyoloji ders kitaplarında bitki temsillerinin artırılmasının önemini vurgulamakla birlikte, geleceğin öğretmenlerinin bitki farkındalığı kazanmalarının çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayabileceğini ve bu yolla gelecek nesillere doğanın önemi konusunda bilinç kazandırılabileceğini ortaya koymaktadır.

Makale Bilgileri

Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi

07/01/2025

Kabul Tarihi

29/12/2025

Anahtar Kelimeler

Bitki körlüğü,
bitki farkındalığı
eşitsizliği,
biyoloji ders kitabı,
biyoloji öğretmen
adayı,
bitki görme düzeyi.

1. Giriş

Bitkiler, yeryüzündeki yaşamın sürdürülebilirliği ve ekosistemlerin dengesi açısından vazgeçilmez bir role sahiptir. Küresel biyokütle'nin %80'inden fazlasını oluşturan bitkiler, yaşam için oksijen üretiminin yanı sıra insanlık için gıda, ilaç ve diğer yaşamsal kaynakların temel yapı taşlarını sunmaktadır (Johnson, 2018). Bitkiler, aynı zamanda, iklim düzenlemesine katkıda bulunarak çevresel dengenin korunmasına da önemli ölçüde katkı sağlamaktadır (Knapp, 2003; Kocabaş, 2017). Dahası, biyoloji biliminin ortaya çıkışına ve gelişimine temel oluşturan jeokimya ve fizik bilimlerinin varlığı da bitkilere bağlıdır (Beerling, 2017; Flannery, 1999; Knapp, 2019; Knight, 2008, akt. Thomas vd., 2022). Sahip oldukları bu büyük ekolojik öneme rağmen bitkiler, hayvanlarla kıyaslandığında genellikle

^{*}Sorumlu Yazar: Sena Seçil AKPINARLI E-mail: secilakpinarli@hacettepe.edu.tr Adres: Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Türkiye

The copyright of the published article belongs to its author under CC BY 4.0 license. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

daha az ilgi çekmekte ve çoğu zaman insanlar tarafından arka planda görülmektedir. Bu durumun nedenleri arasında bitkilerin birbirlerine yakın büyüme eğiliminde olmaları, benzer renklere —çoğunlukla yeşil—sahip olmaları ve hareket şekillerinin insanlardan oldukça farklı olması sayılabilir (Wandersee ve Schussler, 2001). Aynı habitatta yaşayan bitkilerin benzer fenotipik özellikler göstermesi de dikkat çekiciliklerini azaltan ve fark edilmelerini zorlaştıran bir diğer etkidir (Prokopy ve Owens, 1983). Bitkilerin göz ardı edilmesi, yalnızca bireysel algılarla sınırlı kalmamakta, nesli tehlikede olan türlerin korunmasına yönelik ayrılan fonlarda da hayvan taksonlarına yönelik bir eğilime yol açmaktadır. Oysa bitkiler, en çok nesli tükenmekte olan taksonlar arasında yer almaktadır (Mammola vd., 2020). Günümüzde dünya genelinde her beş bitki çeşidinden biri yok olma tehdidi altındadır (Thorogood, 2020). Bitkiler, biyolojik çeşitliliğin en temel bileşenlerinden biri olmalarının yanı sıra, ekosistemlerin sürdürülebilirliği ve doğal kaynakların devamlılığı açısından da hayati bir role sahiptir (Akpinarlı ve Köseoğlu, 2025). Ancak bu önemli işlevlerine rağmen, bitkilerin ekolojik ve biyolojik önemi çoğu zaman göz ardı edilmektedir. Bu ilgi eksikliği, eğitimde ve toplum genelinde “bitki körlüğü” (Wandersee ve Schussler, 2001) ya da “bitki farkındalığı eşitsizliği” (Parsley, 2020) olarak adlandırılan bir olgu ile açıklanmaktadır. “Bitki körlüğü” ya da “bitki farkındalığı eşitsizliği”, insanların buldukları çevrede bitkileri fark etmeme veya bitkileri diğer unsurlardan ayırt edememe eğilimlerini ifade eder.

Wandersee ve Schussler (2001), bitki körlüğü kavramını, ciddi ve problemleri bir bilişsel önyargı türü olarak tanımlamış ve bu önyargıların, bireylerin bitkileri estetik açıdan çekici bulmaması, bitkileri hayvanlar kadar fark edememesi ve bitkileri belirsiz bir arka plan olarak algılama eğilimi göstermesiyle sonuçlandığını ifade etmiştir. Parsley (2020), bitki körlüğü olgusuna yenilikçi ve daha bütüncül bir bakış açısı kazandıran bir yaklaşım sunmuştur. Araştırmasında, 'körlük' metaforu yerine 'bitki farkındalığı eşitsizliği' teriminin daha kapsayıcı olduğunu savunmuştur. 'Eşitsizlik' kavramının, insanların bitkileri hayvanlar kadar sık fark edememesi ve bu durumun bitkilerin algısal olarak arka planda kalarak bireylerde bitkilere yönelik ilgisizlik yaratmasıyla ilişkilendirildiği ifade edilmiştir. Bu ilgisizlik, bireylerin bitkilerin önemi hakkındaki bilgi eksikliklerinin temel nedeni olarak görülmektedir. Bitkilerin belirsiz bir arka plan olarak algılanması, insan davranışları bağlamında incelendiğinde, bir ormanda dolaşan bireylerin aktif bir şekilde hareket eden unsurları, örneğin bir yırtıcı hayvanı, tehlikeden kaçınmak için hızlıca fark edebilmesi ya da sevimli bir hayvanı daha yakından incelemek amacıyla dikkatini yoğunlaştırabilmesi mümkündür. Buna karşın, bir çalı ya da otsu formdaki bir bitki, bireyler tarafından genellikle fark edilmez; fark edilse dahi tanımlanması güç olur (Dellino, 2023). Bitkilerin çoğunlukla uzun çiçeklenme dönemlerine sahip olması ve çiçeklerinin kısa süreyle görünür olması, hızlı ve aktif hareket özelliklerinden yoksun olmaları, onları ekosistemin diğer canlı unsurlarına kıyasla daha az dikkat çekici kılmaktadır. Bu durum, bitkilerle ilgili farkındalık eksikliğine ve ‘bitki körlüğü’ olgusunun ortaya çıkmasına yol açmaktadır (Stagg ve Dillon, 2022). Öyle ki, bitki körlüğü ileri düzeyde ortaya çıktığında, bireylerin bitkileri çoğunlukla cansız organizmalar olarak kategorize etme eğilimi gösterdiği gözlemlenmiştir (Amprazis vd., 2021). Bu olgu, özellikle eğitim hayatının erken evrelerinde daha belirgin hale gelmekte ve zamanla pekişmektedir. Özellikle görsel eğitim materyallerinde, hayvanların bitkilere kıyasla daha dikkat çekici bir biçimde sunulması, bitki körlüğünün yaygınlaşmasına sebep olmaktadır (Schussler ve Olzak, 2008). Bu durum, bitkilerin ekolojik ve biyolojik öneminin arka planda kalmasına neden olurken eğitimde bitkilere yönelik farkındalığın artırılmasını zorunlu kılmaktadır. Ancak bu durum yalnızca bireysel farkındalıkla sınırlı değildir. Eğitim materyallerinde bitkilerin geri planda kalması, “zoosovenist (hayvan odaklı)” bir eğitim anlayışına işaret etmektedir (Bozniak, 1994, akt. Hershey, 1996). Brownlee, Parsley ve Sabel (2023), çalışmalarında çeşitli biyoloji ders kitaplarını inceleyerek bitki farkındalığı eksikliğinin bu kaynaklara nasıl yansıtıldığını ortaya koymuştur. Campbell Biyoloji kitabında yer alan görsellerin %65.96’sının odak

noktasında hayvanlar bulunurken, yalnızca %19.64 gibi oldukça düşük bir oran bitkileri temsil etmektedir. Bunun yanı sıra hem hayvanların hem de bitkilerin birlikte temsil edildiği görsellerin oranı %3.51, diğer kategorilerde ise %10.88 olarak tespit edilmiştir. Bu tür bulgular, öğrencilerin botanik konularında yetersiz bilgiye sahip olmalarının temel nedenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Dolayısıyla eğitim alanında bitki farkındalığının artırılması, yalnızca bitkilere ilişkin bilgi kazandırmakla sınırlı kalmayıp, çevre koruma bilincinin oluşmasında da önemli bir rol oynayacaktır (Balding ve Williams, 2016; Lindemann-Matthies, 2005; Uno, 2009). Bitkilerin ekolojik ve biyolojik öneminin ihmal edilmesi, gelecekte daha büyük çevresel sorunlara yol açma potansiyeline sahiptir. Biyolojik çeşitliliğin korunabilmesi için bitki körlüğüne karşı farkındalık oluşturmak büyük önem taşımaktadır. Ülkemize özgü bitki çeşitlerinin tanınması, bu bitkilere ilişkin özelliklerin bilinmesi, korunması ve öğrenilen bilgilerin gelecek nesillere aktarılması yalnızca biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği açısından değil, aynı zamanda iklim kriziyle mücadele açısından da bir gerekliliktir. Bu bağlamda bitkilerin fark edilmesi ve korunması, ekolojik dengenin sağlanması ile iklim krizinin etkilerinin azaltılmasına yönelik temel adımlardan biridir. Dolayısıyla biyoloji eğitimi alanında bitki körlüğüne yönelik farkındalığın artırılması, bireylerin sürdürülebilir yaşam alışkanlıklarını kazanmaları açısından kritik bir başlangıç noktasıdır (Amprazis ve Papadapoulou, 2024).

Bu çalışmanın amacı, biyoloji öğretmen adaylarının bitki körlüğü seviyelerini belirleyerek, gelecekte bitki farkındalığını artırmada öğretmenlerin oynayabileceği rolün önemini vurgulamaktır. Öğretmenler, gelecek nesillere doğa ve çevre bilinci kazandırma konusunda en etkili rol modellerden biridir. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının bitkilere yönelik farkındalık düzeylerinin artırılması, bu bilincin gelecekte öğrencilerine aktarılmasını sağlamak açısından önemli bir başlangıç oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında, öğretmen adaylarının bitkileri fark edebilme ve hatırlama yeteneklerini değerlendirmek amacıyla görsel test ve hatırlama görevi kullanılmıştır. Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı tarafından Türkiye Maarif Modeli kapsamında 2024 yılında yayımlanan biyoloji ders kitaplarından seçilen ve bitki ile hayvanların bir arada yer aldığı görseller üzerinden yapılan analizler, biyoloji öğretmen adaylarının bu organizmaları hatırlama eğilimlerini ortaya koymuştur. Bu kitaplar, öğretmen adaylarının meslek hayatlarında temel eğitim materyali olarak kullanılacağından, elde edilen bulgular, öğretmenlerin bitki farkındalığını öğrencilere aktarma potansiyellerinin artırılmasına yönelik önemli bir katkı sunmaktadır. Bu bağlamda, öğretmen adaylarının bitkilere yönelik farkındalık düzeylerinin artırılması, bu bilincin gelecekte öğrencilere etkili bir şekilde aktarılmasını sağlamak için kritik bir adım olarak değerlendirilebilir.

1.1. Araştırma Soruları

1. Biyoloji öğretmen adayları, MEB Biyoloji ders kitaplarında yer alan hayvan ve bitkilerin bir arada olduğu fotoğraflardan oluşan görsel testte gördüklerini nasıl tanımlamaktadır?
2. Biyoloji öğretmen adayları 21 gün sonra görsel testte yer alan görüntülerde hangi bitki/hayvan türlerini hatırlamışlardır?

2. Yöntem

2.1. Katılımcılar

Bu çalışmada, araştırma problemine yönelik olgu ve durumları şekillendiren özelliklerin belirlenebilmesi amacıyla, değişkenler doğrultusunda amaçlı örnekleme yöntemi tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Çalışma grubu, Ankara'daki bir devlet üniversitesinde biyoloji öğretmenliği programına kayıtlı 85 öğretmen adayı arasından gönüllülük esasına dayalı olarak seçilen 74 öğretmen adayından oluşmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Katılımcılara Ait Özelliklerin Dağılımı

		<i>f</i>	%
Cinsiyet	Kadın	63	85.1
	Erkek	11	14.9
Sınıf düzeyi	1.sınıf	17	23.0
	2.sınıf	34	45.9
	3.sınıf	15	20.3
	4.sınıf	8	10.8
Doğada ne kadar sıklıkla vakit geçirdikleri	Haftada birkaç kez	15	20.3
	Haftada bir kez	14	18.9
	Ayda birkaç kez	30	40.5
	Ayda bir kez	3	4.1
	Yılda birkaç kez	10	13.5
Daha önce doğa gezisine katılıp katılmadıkları	Yılda bir kez	2	2.7
	Evet	39	52.7
En çok sevdikleri bitki çeşitleri	Hayır	35	47.3
	Papatya	21	28.4
	Orkide	5	6.7
	Lale	11	14.9
	Nergis	3	4.0
	Gül	18	24.3
	Şakayık	2	2.7
	Lavanta	2	2.7
	Nilüfer	2	2.7
	Fesleğen	1	1.3
	Ayçiçek	1	1.3
	Zambak	3	4.0
	Yasemin	2	2.7
	Menekşe	3	4.0
En çok sevdikleri hayvan çeşitleri	Kedi	24	32.4
	Köpek	11	14.9
	Balık	9	12.2
	Kuş	14	18.9
	Kaplumbağa	3	4.0
	Panda	3	4.0
	Penguen	1	1.3
	At	4	5.4
	Ayı	1	1.3
	Geyik	1	1.3
	Tavşan	1	1.3
	Aslan	1	1.3
	Tilki	1	1.3

2.2. Materyal ve Veri Toplama Süreci

Araştırmacılar tarafından geliştirilen testte, [Şekil 1](#)'de sunulan iki görselin yanı sıra 13 görsel daha bulunmaktadır. Bu görseller, MEB biyoloji ders kitaplarının üç araştırmacı tarafından titizlikle taranması sonucu oluşturulan bir görsel havuzundan seçilmiş ve eleme yapılarak nihai hale getirilmiştir. Görsellerin seçiminde hem bitkilerin hem de hayvanların eşit derecede ön planda olmasına özen gösterilmiştir.

Çalışmanın veri toplama süreci toplamda beş hafta sürmüştür. İlk aşamada, biyoloji öğretmen adaylarından, kendilerine sunulan görsellerin bulunduğu testte, gördüklerini yazmaları

istenmiştir. Devamında, belirli bir zaman aralığı bırakılarak 21 gün sonra aynı adaylardan, görsel testte hatırladıklarını yazmaları talep edilmiştir. Bu hatırlama testi, öğretmen adaylarının görsel hafızalarında bitkilerin ne derece akılda kalıcı olduğunu ve bu bağlamda bitki körlüğünün varlığını ortaya koymayı hedeflemiştir. Bu tasarlanmış süreç, bitkilerin görsel algı üzerindeki etkisini değerlendirmek adına önemli bir adım olmuştur.

Şekil 1. MEB Biyoloji Ders Kitaplarında ve Tanıma/Hatırlama Testlerinde Yer Alan Bitki ve Hayvanların Bir Arada Olduğu Örnek Görseller



MEB 9. Sınıf Biyoloji Ders Kitabı, 1. Ünite, Yaşam, s. 36



MEB 12. Sınıf Biyoloji Ders Kitabı, 2. Ünite, Canlılık ve Enerji, s. 69

Şekil 1'de de görüldüğü gibi, yalnızca hayvanlar değil, bitkiler ve yeşil alanlar da görsellerde belirgin bir şekilde yer almaktadır. Bu noktada çalışmaya öncülük eden Sanders ve diğerleri (2024) tarafından yürütülen araştırma, doğa temsillerinde bitkilerin sıklıkla arka planda kaldığını ve bu durumun bitki farkındalığının gelişimini olumsuz etkileyebileceğini ortaya koymaktadır. Çalışmada, çeşitli görseller üzerinden yapılan analizlerle, bitkilerin fotoğraflarda ne ölçüde temsil edildiği incelenmiş ve bitkilerin görünürlüğünün artırılmasının eğitimsel açıdan önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu öncül yaklaşımdan hareketle, Türkiye biyoloji ders kitapları bağlamında geliştirilen bu çalışmada, testin oluşturulmasında fotoğraf yüzeyinin en az %50'sini bitkilerin kapladığı görseller tercih edilerek veri toplama aracı yapılandırılmıştır.

Ayrıca, seçilen görüntüler, biyoloji öğretmenlerinin öğretimlerinde temel materyal olarak kullandıkları MEB Biyoloji ders kitaplarında bulunan ders konuları içerisinde yer aldığından dolayı Türkiye bağlamına uygun bir içeriği temsil etmektedir. Bu nedenle biyoloji öğretmen adaylarının gelecekte öğretimlerinde sunacakları konular bağlamında bitki farkındalık düzeylerini belirlemek (Akpinarlı vd., 2023) amacıyla yaşam deneyimleriyle ilişkilendirilebilir.

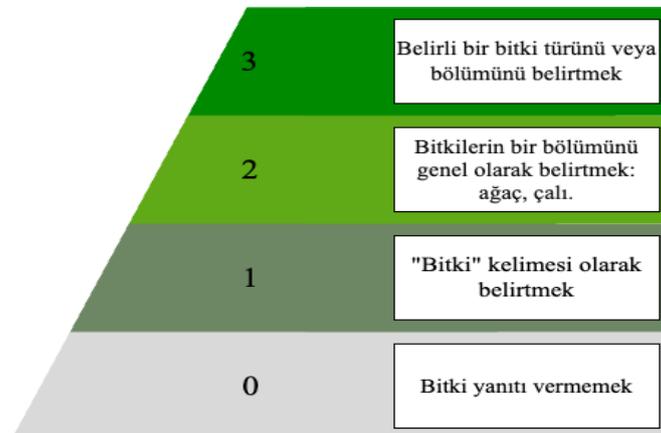
2.3. Yanıtların Kodlanması

Katılımcılar tarafından verilen yanıtların kodlanması sürecinde Sanders ve diğerlerinin (2024) çalışmalarında uyguladığı kodlama yöntemi ile ilerlenmiştir (**Şekil 2**). Her bir öğretmen adayının cevabı, her kategori ile ilişkilendirilerek kodlanmıştır. Eğer bir cevapta kategori mevcutsa “var” (x) olarak, mevcut değilse “yok” (0) olarak kodlanmıştır. **Tablo 2**'de bir katılımcının verdiği yanıtlardan örnek kodlama sunulmuştur. Bu bağlamda kodlama süreci iki aşamadan oluşmaktadır. İki kategori düzeyinde kodlama sürecinde, katılımcıların verdiği temel yanıtlara göre (örneğin, “papatya” veya “bitki” gibi) kelimeler analiz edilmiştir. İkinci aşamada ise bu yanıtlar daha üst kategorilere dahil edilerek analizleri gerçekleştirilmiştir (örneğin bitkinin bir parçası “yaprak”, “gövde”, “çimen” gibi). Bu yanıtlarla kodlamada “bitkilerle ilişkili yanıtlar” olarak kodlanmıştır. Benzer şekilde hayvanlarla ilgili verilen yanıtlarda da aynı işlem gerçekleştirilmiş olup “Hayvanlarla ilişkili yanıtlar” şeklinde kategori yapılmıştır.

Tablo 2. Bir Katılımcının Verdiği Yanıtlara Göre Yapılan Kodlamadaki Kategoriler

İkinci düzey kategoriler	Birinci düzey kategoriler		Bitki görme düzeyleri	Verilen yanıtlar
Bitkilerle ilişkili yanıtlar	Monokotil		3	Heterotrof bir bitki
	Heterotrof	x	3	
	Böcek kapan bitkisi	x	3	
	Papatya	x	3	Çiçek
	Çiçek	x	2	
	Yaprak	x	2	Çim Bitkiler
	Ağaç			
	Çim	x	2	
	"Bitki" kelimesi	x	1	
Hayvanlarla ilişkili yanıtlar	Yemekle ilgili hareket	x		Arı yiyen bitki
	Yemekle ilgili olmayan hareket	x		Çime yayılan ördek
	Tembel hayvan	x		Bir arı
	Fare	x		
	Karınca	x		
	Arı	x		
	Semender	x		
	Solucan	x		
	Timsah	x		
	Kurbağa			
Kelebek				
Ördek				
Ek kategori	Şekil			Yaprak üzerinde, bitkide asılı duran tembel hayvan, çimlerin üzerinde oturan ördek
	Ölçek			
	Mevsim			
	Yer	x		Sarı, siyah, kırmızı, mavi, yeşil
	Renk	x		

Bu kodlama sürecinde, biyoloji eğitimi alanında çalışmalarına devam eden üç araştırmacı, bu kodlama sürecinde birlikte çalışarak katılımcılardan elde edilen verileri kodlanmış ve tablolar halinde sunulmuştur. Bu süreçte tamamen Sanders ve diğerleri (2024) ve daha önceki çalışmalarında yürüttükleri kodlama süreci (Nyberg vd., 2021: 34) temel alınmıştır.

Şekil 2. Bitki Görme Seviyeleri Modelinin Türkçe Uyarlaması (akt. Sanders vd., 2024).

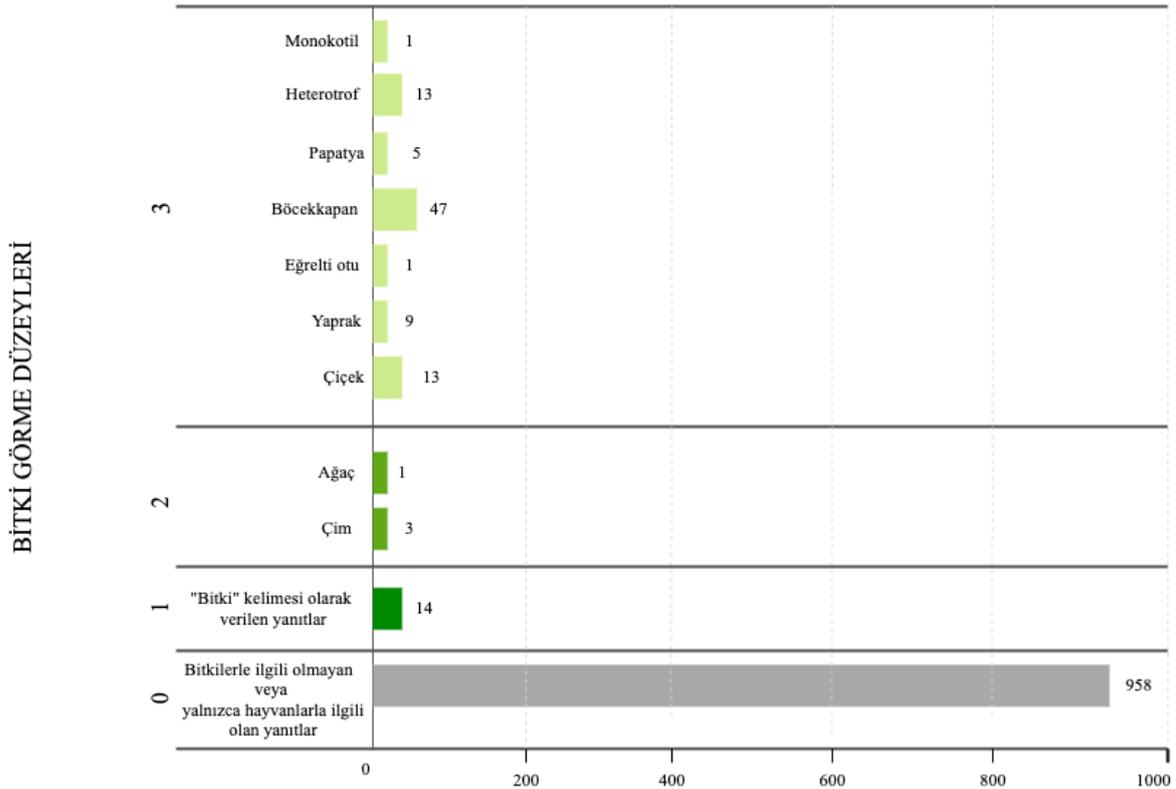
Sanders ve diğerleri (2024) tarafından önerilen bu model (Şekil 2), daha önceki çalışmalardan farklı olarak (örneğin; Schussler ve Olzak, 2008; Balas ve Momsen, 2014; Parsley, 2020; Zani ve Low, 2022; Pany vd., 2022; Stagg ve Dillon, 2022; Stagg vd., 2024), farklı türlerdeki yanıtların bitki farkındalığı literatürüyle ilişkilendirilmesine olanak tanıyan, ampirik olarak faydalı ve özgün bir çerçeve sunmaktadır.

3. Bulgular

3.1. Biyoloji Öğretmen Adaylarının Görsel Teste Verdikleri Yanıtlardan Oluşan Kategorik Düzeyler

Tablo 2’de sunulduğu gibi bir öğrencinin teste verdiği yanıtlardan yola çıkılarak oluşturulan kodlar sunulmuştur (Tablo 2). Testte yer alan tüm fotoğraflara ilişkin verilen yanıtlarla kodlamalar ve kategorik düzeyler (Sanders vd., 2024) belirlenmiştir. Örneğin, “Bataklık ve göl kenarında bulunan bir timsah”, “Bitki üzerinde asılı duran tembel hayvan” veya “yaprak üzerinde mavi renkli yusufçuk böceği” gibi her bir fotoğrafa verilen yanıtlara göre Tablo 2’deki kodlamalar tüm katılımcılar için oluşturulmuştur. Bunun ardından, Sanders ve diğerlerinin (2024) uyguladığı bitki görme düzeyleri kategorilerine göre tüm veriler grafik haline getirilmiştir (Şekil 3). Çalışmada ek olarak, hayvanların bitkilerden daha fazla tanımlandığını ortaya koymak adına, katılımcıların görsel teste gördükleri ve belirttikleri hayvan çeşitlerine ilişkin kodlar da grafik haline getirilmiştir (Şekil 4).

Şekil 3. Biyoloji Öğretmen Adaylarının Görsel Testteki Bitki Çeşidi Görme Düzeyleri (1. Uygulama)

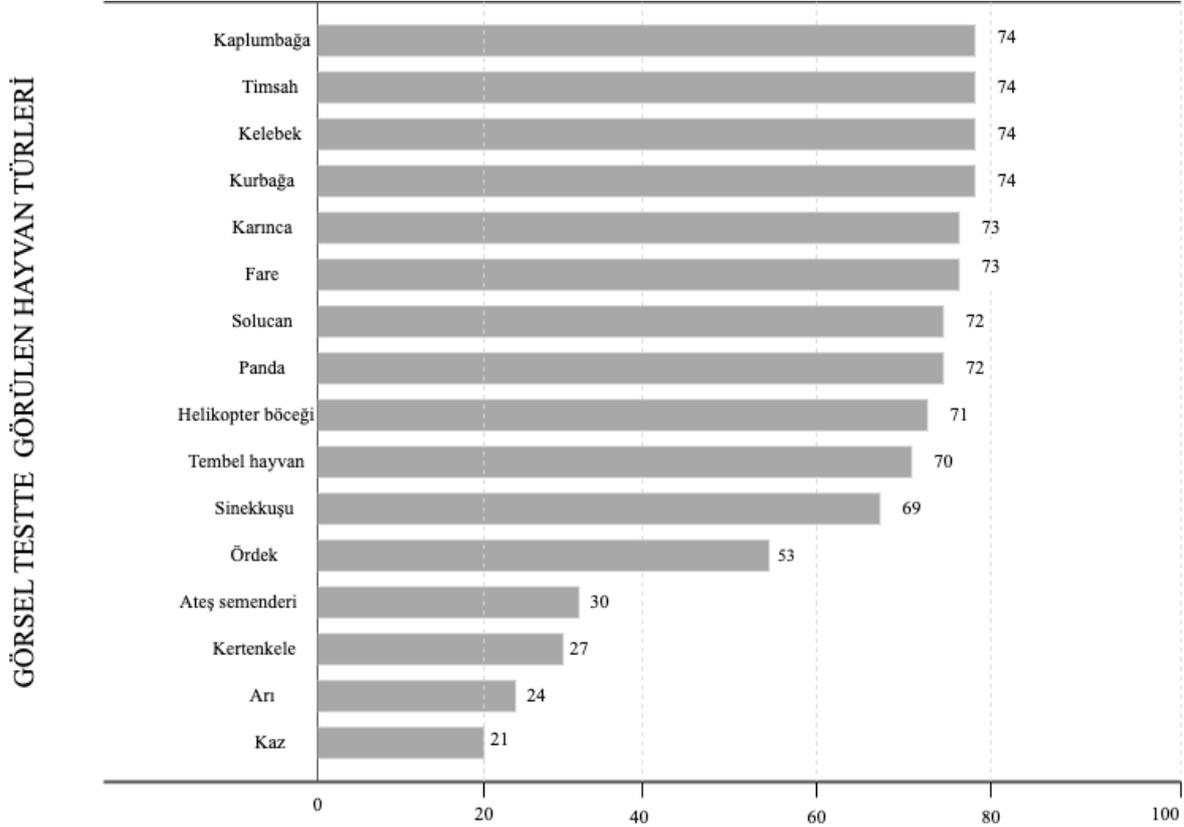


Oluşturulan kategorilere göre biyoloji öğretmen adaylarının verdikleri yanıt sayısı

Şekil 3’e bakıldığında ilk uygulamadan elde edilen görsel testte yer alan fotoğraflara göre bitki görme düzeyleri üçüncü kategorik düzeyde bitkilerle ilgili olmayan veya yalnızca hayvanlarla ilgili olan yanıtların kodlarına göre oldukça düşüktür. Katılımcılar, 3. Kategorik bitki görme düzeyi kapsamında, görsel testte en çok “böcekkapan bitkisi (47)”ni görmüş ve

yanıtlamışlardır. Bunu takiben, görselleri betimlerken ağırlıklı olarak “Heterotrof (13)”, ve “Çiçek (13)” gibi kelimelerle de yanıt vermişlerdir. İkinci kategorik düzeyde ise yalnızca “Çim (3)” ve “Ağaç (1)” gibi kelimelerden oluşan yanıtlar yer almaktadır. Öte yandan 1. Kategorik düzey kapsamında yalnızca “bitki (14)” kelimesi olarak verilen yanıtlar da bulunmaktadır.

Şekil 4. *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Görsel Testteki Gördükleri Hayvan Çeşitleri (1. Uygulama)*

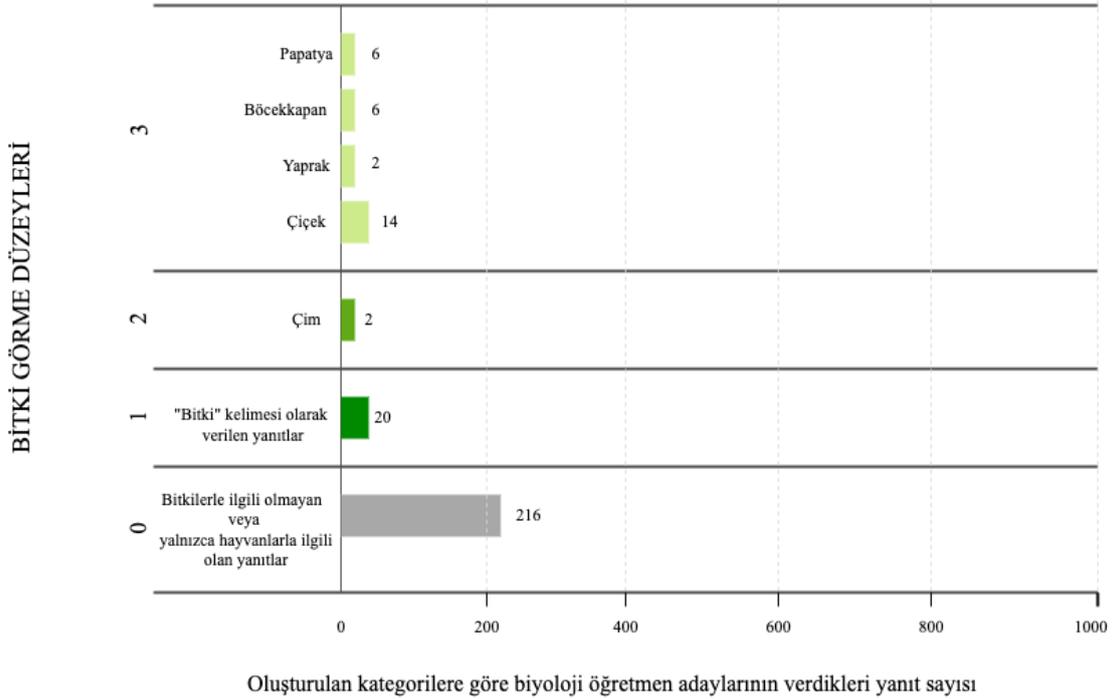


Oluşturulan kategorilere göre biyoloji öğretmen adaylarının verdikleri yanıt sayısı

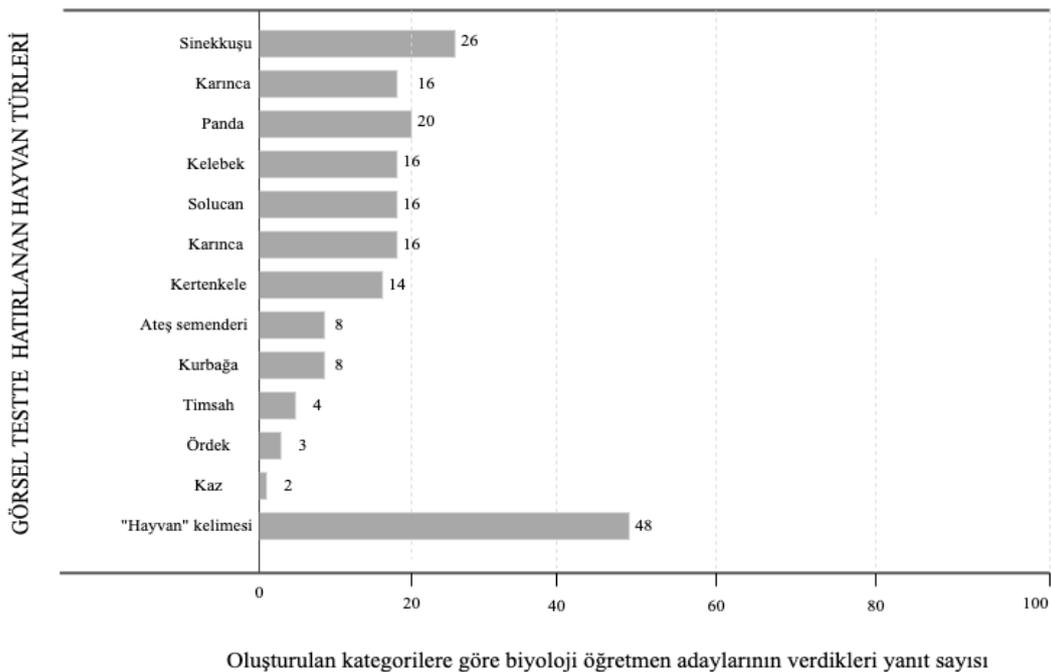
Şekil 3’te sıfıncı kategorik Düzey (bitkilerle ilgili olmayan veya yalnızca hayvanlarla ilgili olan yanıtlar) olarak verilen kodlar ile Şekil 4’teki hayvan çeşitlerine ilişkin verilen yanıtlara bakıldığında, katılımcıların görsel testte gördükleri ve yanıtladıkları hayvan çeşitleri, bitki çeşitlerine göre oldukça fazladır (Şekil 3 ve Şekil 4). Katılımcıların tamamı (74), görsel testte yer alan hayvan çeşitlerinden olan “Kaplumbağa”, “Timsah”, “Kelebek”, “Kurbağa” gibi yanıtlar vermişlerdir. Bu verileri takiben katılımcılar görsellerde yer alan “Karınca (73)”, “Fare (73)” yanıtlarını vermişlerdir. Bu verileri takiben sırasıyla “Solucan (72)”, “Panda (72)”; “Helikopter böceği (71)”; “Tembel hayvan (70)”; “Sinek kuşu (69)”; “Ördek (53)” yanıtları vermişlerdir. Ek olarak “Ateş semenderi (30)”; “Kertenkele (27)”; 24 kişi “Arı (24)” ve “Kaz (21)” gibi yanıtlar da vermişlerdir.

3.2. Biyoloji Öğretmen Adaylarının Görsel Teste Dair Hatırlama Düzeyleri

İlk uygulamanın ardından, katılımcılara 21 gün sonra, görsel testten hatırladıklarını yazmaları istenmiştir. Böylelikle, biyoloji öğretmen adaylarının ders kitaplarında yer alan hayvan ve bitki çeşitlerinin bir arada olduğu görsellerin arasında akılda kalıcı olanları tespit etmek ve bitki körlüklerini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Şekil 5. *Biyoloji öğretmen adaylarının görsel testteki hatırladıkları bitki çeşitleri (2. Uygulama)*

Şekil 5'e bakıldığında, Sanders ve diğerlerinden (2024) temel alınan bitki görme düzeyleri, 21 gün sonra yapılan uygulamada ilk uygulamaya göre oldukça düşük çıkmıştır. Biyoloji öğretmen adayları, üçüncü kategorik düzey kapsamında ağırlıklı olarak "çiçek (14)" yanıtı vermişlerdir. Bunu takiben "papatya (6)" ve "böcekkapan (2)" yanıtlarını vermişlerdir. Katılımcılar ikinci kategorik düzey kapsamında yalnızca "çim (2)" yanıtı vermişlerdir. Ek olarak, yalnızca "bitki (20)" kelimesiyle yanıtlar, bitkilere ilişkin hatırlama düzeylerinde ağırlıklı olarak verilen yanıtlar olmuştur. Öte yandan, "bitkilerle ilgili olmayan veya yalnızca hayvanlarla ilgili olan yanıtlar (216)" ilk uygulamada olduğu gibi çoğunluktadır.

Şekil 6. *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Görsel Testteki Hatırladıkları Hayvan Çeşitleri (2. Uygulama-Hatırlama testi)*

Şekil 5'te sıfıncı kategorik düzey (bitkilerle ilgili olmayan veya yalnızca hayvanlarla ilgili olan yanıtlar) ile Şekil 6'da hayvan çeşitlerine ilişkin yanıtlara bakıldığında, katılımcıların ağırlıklı olarak ilk uygulamadaki görsel testten hatırladıkları hayvan çeşitleri olmuştur (Şekil 5 ve Şekil 6). Katılımcılar ağırlıklı olarak “hayvan” kelimesini içeren yanıtlar (48) vermişlerdir. Bu verileri takiben, “Sinekkuşu (26)”, “panda (20)”, “Karıncı (16)”, “Solucan (16)”, “Kelebek (16)” ve “Kertenkele (14)” yanıtları vermişlerdir. Öte yandan, “Ateş semenderi (8)”, “Kurbağa (8)”, “Timsah (4)”, “Ördek (3)” ve “Kaz (2)” yanıtları da yer almaktadır.

4. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının bitki farkındalığı eşitsizliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, biyoloji öğretmen adaylarının bitki görme düzeylerinin oldukça sınırlı olduğu ve hayvanlara odaklanma eğiliminde oldukları görülmüştür. Şekil 3'te sunulan bulgular, katılımcıların bitki görme düzeylerinin üçüncü, ikinci ve birinci kategorilerde düşük olduğunu göstermektedir. Katılımcılar, görsel testte en çok “böcekapan bitkisi” ve “çiçek” gibi belirli çeşitlere odaklanırken, genel anlamda “bitki” kelimesini kullanmakla yetinmişlerdir. Bu durum, bitkilerin görsel algı süreçlerinde geri planda kaldığını göstermektedir.

Bulgular, bitki farkındalığı eşitsizliği kavramını desteklemektedir. Amprazis ve diğerleri (2021), Fañcoviçová ve Prokop (2011) ile Hoekstra (2000) tarafından yapılan çalışmalarda, bitki körlüğünün temel nedenlerinden birinin, bitkilerin hayvanlar ve insanlar gibi aktif hareket etmeyerek dikkat çekmemesi olduğu vurgulanmaktadır. Dolayısıyla insan beyninin görsel bilgi işleme kapasitesi, öncelikli olarak hareket eden uyaranlara yönelmekte ve bu durum bitkilerin algılanmasını zorlaştırmaktadır (Pany vd., 2022; Parsley, 2020). Özellikle Şekil 4 ve Şekil 6'da sunulan veriler, biyoloji öğretmen adaylarının görsellerde hayvanlara odaklandığını net bir şekilde ortaya koymuştur. Katılımcıların tamamı “kaplumbağa”, “kelebek”, “timsah” gibi hayvan çeşitlerini açıkça tanımlarken, bitkilerle ilgili yanıtlar sınırlı kalmıştır. Bu durum, öğretmen adaylarının bitkilere karşı dikkat düzeylerinin düşük olduğunu ve bitki körlüğü algısının belirgin bir şekilde var olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, Akpınarlı ve diğerleri (2023) tarafından yapılan çalışmada, Almanya ve Türkiye biyoloji ders kitaplarında bitki görsellerinin hayvan görsellerine oranla daha az yer aldığı ve bunun öğretim süreçlerinde bitki farkındalığını olumsuz etkileyebileceği ortaya konulmuştur. Bu durum, temel ders materyallerinin bitki farkındalığı üzerindeki kritik rolünü bir kez daha göstermektedir.

Çalışmanın ikinci uygulamasında, hatırlama testinde (Şekil 5), bitkilerin daha az hatırlandığı tespit edilmiştir. İlk uygulamaya kıyasla spesifik bitki çeşitlerine dair verilen yanıtlar “çiçek”, “papatya” ve “böcekapan” gibi genel ifadelerle sınırlı kalmıştır. Buna karşın hayvan çeşitlerinin hatırlanma oranı oldukça yüksektir. Bu durum, bitkilere yönelik görsel algının geçici ve yüzeysel olduğunu ortaya koymaktadır. Bitki farkındalığına yönelik eğitim alanında yurtdışında yapılan çalışmalarda da öğrencilerin hayvanları bitkilere kıyasla daha kolay tanıyıp isimlendirdikleri (Köse, 2011; Patrick ve Tunnicliffe, 2011) ve hayvan görsellerini bitki görsellerine göre daha kolay hatırladıkları belirlenmiştir (Schussler ve Olzak, 2008). Yılmaz ve Selvi (2023) de çalışmalarında, insanların bitkiler yerine hayvanlara daha fazla canlılık atfettiklerini, eğitimle yapılacak müdahalelerin öğrencilerin bitkilere olan ilgisini artırabileceği ve bitki körlüğünü önleyebileceği vurgulamaktadır. Bu bağlamda, biyoloji öğretmen adaylarının çeşitli yenilikçi eğitim yaklaşımları çerçevesinde, mobil öğrenme araçları entegrasyonu ile bitkilere yönelik farkındalıklarının artırılması önemli bir çözüm yolu olarak değerlendirilebilir. Akpınarlı ve Köseoğlu (2024) çalışmalarında, Actionbound uygulaması kullanılarak açık havada gerçekleştirilen bitki çeşidi öğrenme etkinliklerinin

öğretmen adayları üzerinde motivasyon, ilgi, kalıcılık ve öğrenme keyfi sağladığını belirtmişlerdir. Çalışma, mobil cihaz destekli öğrenmenin, öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı yaratarak öğretmen adaylarının bitki çeşitlerini saha çalışmaları aracılığıyla aktif bir şekilde öğrenmelerini sağladığını göstermektedir. Bu bulgu, mobil öğrenme araçlarının doğa eğitimi ile entegre edilerek biyoçeşitlilik ve çevresel sürdürülebilirlik konularında farkındalık oluşturabileceğine de dikkat çekmektedir. Ayrıca bu durum, öğrenciyi araştırmaya yönlendiren ve aktif öğrenmeyi önceleyen Yeni Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli ile de örtüşmektedir.

Çalışmadan elde edilen bulgular (Tablo 1), öğretmen adaylarının doğayla olan ilişkilerinin sınırlı olduğunu da göstermektedir. Katılımcıların %47.3'ünün daha önce doğa gezisine katılmamış olması ve %40.5'inin doğada "ayda birkaç kez" vakit geçirdiğini belirtmesi, bitkilere yönelik farkındalıklarının düşük olmasının bir diğer nedeni olabilir. Schussler ve Olzak (2008) ile Stagg ve Dillon (2022) çalışmalarında, doğa ile düzenli etkileşim kurmayan bireylerde bitki farkındalığının azaldığına dikkat çekmişlerdir.

Bulgular, literatürde vurgulanan bitki farkındalığı eşitsizliği kavramını desteklemekte ve öğretmen adaylarının öğrenme süreçlerinde bitkilerin geri planda kaldığını göstermektedir. Bununla birlikte, araştırmanın tek bir üniversite örneklemini ile sınırlı olması ve hatırlama testinin kısa süreli bir zaman aralığında gerçekleştirilmesi, elde edilen sonuçların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. Özellikle mobil öğrenme uygulamaları, doğa temelli etkinlikler ve ders materyallerinde bitki çeşitliliğine daha fazla yer verilmesi, adayların bitkilere ilişkin ilgilerini artırarak öğrenme kalıcılığını destekleyebilecek önemli uygulama alanları olarak değerlendirilmektedir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, farklı öğretim yöntemlerinin bitki farkındalığı üzerindeki etkilerinin uzun vadeli olarak incelenmesi, farklı örneklem gruplarında uygulanması ve disiplinler arası yaklaşımlarla desteklenmesi, eğitimde bitki farkındalığının geliştirilmesine yönelik daha güçlü kanıtlar sunacaktır.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Biyoloji öğretmen adaylarının bitki farkındalıklarını artırmak ve bitki çeşitlerinin öğrenilmesine yönelik ilgilerini geliştirmek amacıyla dijital-mobil görev tabanlı öğretim içerikleri geliştirilmelidir.
- Biyoçeşitlilik ve çevresel sürdürülebilirlik çerçevesinde farkındalık kazandırabilecek öğretim içerikleri, öğretmen eğitimi programlarına entegre edilmelidir.
- Bitkilere ilişkin görsel hafıza ve tanıma çalışmalarına dayalı etkinliklerle öğretmen adaylarının bitkilere yönelik algılarının güçlendirilmesine yönelik eğitimler düzenlenmelidir.
- Biyoloji öğretmen adaylarının doğa ile daha fazla etkileşim kurmasını sağlamak amacıyla doğa gezileri ve gözlem etkinlikleri gerçekleştirilmelidir. Öğretmen adaylarının bitki farkındalığı eşitsizliklerini göz önünde bulundurarak, biyoloji ders kitaplarında hayvan ve bitki çeşitlerinin aynı anda bulunduğu görsellerde bitkilerin görseller içerisinde %50'den daha fazla alan kapladığı fotoğraflar eklenmelidir.

Etik Kurul İzin Bilgisi

Bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Araştırma Etik Kurulunun 03/01/2025 tarihli E-51944218-050-00003968531 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi

Yazarların beyan edeceği bir çıkar çatışması yoktur.

Yazar Katkısı

Sena Seçil Akpınarlı: Literatür taraması, çalışmanın tasarlanması, yöntem bölümünün yazılması ve verilerin analiz edilmesi, sonuçlar ve tartışmanın yazılması ve raporlanması.
Sude Törem Erşan: Literatür taraması, giriş bölümünün yazılması ve verilerin toplanması.
Pınar Köseoğlu: Araştırma izinlerinin alınması ve raporlanması.

Orcid

Sena Seçil Akpınarlı  <https://orcid.org/0000-0002-5108-4676>

Sude Törem Erşan  <https://orcid.org/0009-0003-1888-8220>

Pınar Köseoğlu  <https://orcid.org/0000-0002-6222-7978>

KAYNAKÇA

- Akpınarlı, S. S., Akaydın, G. ve Köseoğlu, P. (2023). Increasing the plant awareness of prospective biology teachers: A mixed methods study. In Ö. Bilen ve E. Shaaban (Eds.), *Studies on Social and Education Sciences 2023* (pp. 183-206). ISTES Organization.
- Akpınarlı, S. S., Köseoğlu, P. ve Meier, M. (2023). *The presence and inclusion of plant and animal photos in biology textbooks: An exploratory comparison between Türkiye and Germany. September.* <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17033.42088>
- Akpınarlı, S. S. ve Köseoğlu, P. (2024). Technological tools in education: Actionbound experience of prospective biology teachers. *MIER Journal of Educational Studies Trends and Practices*, 14(1), 226–247. <https://doi.org/10.52634/mier/2024/v14/i1/2646>
- Akpınarlı, S.S. ve Köseoğlu, P. (2025). From perception to sustainability: Validating a tool to assess students' awareness of the ecological, utilitarian, and cultural roles of plants. *Sustainability*, 17, 5540. <https://doi.org/10.3390/su17125540>
- Amprazis, A., Papadopoulou, P., & Malandrakis, G. (2021). Plant blindness and children's recognition of plants as living things: a research in the primary schools context. *Journal of Biological Education*, 55(2), 139–154. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1667406>
- Balas, B., & Momsen, J. L. (2014). Attention “blinks” differently for plants and animals. *CBE Life Sciences Education*, 13(3), 437–443. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-05-0080>
- Brownlee, K., Parsley, K. M., & Sabel, J. L. (2023). An analysis of plant awareness disparity within introductory biology textbook images. *Journal of Biological Education*, 57(2), 422–431. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1920301>
- Dellino, D. (2023). Human sense and plant blindness. *Language and Semiotic Studies*, 9(3), 408–424. <https://doi.org/10.1515/lass-2023-0017>
- Fančovičová, J., & Prokop, P. (2011). Plants have a chance: Outdoor educational programmes alter students' knowledge and attitudes towards plants. *Environmental Education Research*, 17(4), 537–551. <https://doi.org/10.1080/13504622.2010.545874>
- Hershey, D. R. (1996). *A Historical Perspective on Problems in Botany Teaching* (Vol. 58, Issue 6). University of California Press on behalf of the National Association of Biology Teachers.
- Hoekstra, B. (2000). Plant blindness - the ultimate challenge to botanists. *The American biology teacher*, 62, 82–83. <https://doi.org/10.2307/4450840>
- Johnson, M. (2018). The role of plants in climate regulation. *Journal of Environmental Biology*, 34(2), 123-145.
- Knapp, S. (2003). Conservation:Dynamic diversity. *Nature*, 422, 475. <https://doi.org/10.1038/422475a>
- Kocabas, A. (2017). Ease of phytochemical extraction and analysis from plants? *Anatolian Journal of Botany*, 1(2), 26–31.

- Kose, E. O. (2011). Number of animal and plant species identified by biology students. *Energy Education Science and Technology Part b-Social and Educational Studies*, 3 (3), 245–252.
- Mammola, S., Riccardi, N., Prié, V., Correia, R., Cardoso, P., Lopes-Lima, M., & Sousa, R. (2020). Towards a taxonomically unbiased European Union biodiversity strategy for 2030: Popularity drives EU conservation. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 287(1940). <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.2166>
- Nyberg, E., Brkovic, I., & Sanders, D. (2021). Beauty, memories and symbolic meaning: Swedish student teachers' views of their favourite plant and animal. *Journal of Biological Education*, 55(1), 31–44. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1643761>
- Pany, P., Meier, F. D., Dünser, B., Yanagida, T., Kiehn, M., & Möller, A. (2022). Measuring students' plant awareness: A prerequisite for effective botany education. *Journal of Biological Education*, 58(5), 1103–1116. <https://doi.org/10.1080/00219266.2022.2159491>
- Parsley, K. M. (2020). Plant awareness disparity: A case for renaming plant blindness. *Plants People Planet*, 2(6), 598–601. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10153>
- Patrick, P., & Tunnicliffe, S. D. (2011). What plants and animals do early childhood and primary students' name? Where Do they see them? *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 630–642. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9290-7>
- Prokopy, R. J., & Owens, E. D. (1983). Downloaded from www.annualreviews.org *Visual Detection of Plants by Herbivorous Insects*.
- Sanders, D., Nyberg, E., & Brkovic, I. (2024). Putting plants in the picture. *Environmental Education Research*, 0(0), 1–10. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2391094>
- Schussler, E. E., & Olzak, L. A. (2008). It's not easy being green: Student recall of plant and animal images. *Journal of Biological Education*, 42(3), 112-119. <https://doi.org/10.1080/00219266.2008.9656123>
- Stagg, B. C., & Dillon, J. (2022). Plant awareness is linked to plant relevance: A review of educational and ethnobiological literature (1998-2020). *Plants People Planet*, 4(6), 579-592. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10323>
- Stagg, B. C., Hetherington, L., & Dillon, J. (2024). Towards a model of plant awareness in education: a literature review and framework proposal. *International Journal of Science Education*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2342575>
- Thomas, H., Ougham, H., & Sanders, D. (2022). Plant blindness and sustainability. In *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2020-0335>
- Thorogood, C. (2020). Astonishing plants. *Trends in Plant Science* 25(9), 833–836. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2020.06.007>
- Wandersee, J., & Schussler, E. (2001). Toward a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, 47(1), 2–9.
- Yılmaz, Z. ve Selvi, M. (2023). Biyoloji öğretmen adaylarının bitki farkındalığının belirlenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(6), 359-430. <https://doi.org/10.7822/omuefd.1242355>
- Zani, G., & Low, J. (2022). Botanical priming helps overcome plant blindness on a memory task. *Journal of Environmental Psychology*, 81. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101808>

Does Green Escape Attention? Prospective Biology Teachers' Ability to Detect Plants in Turkish Coursebooks

Sena Seçil AKPINARLI^{*}, Sude Törem ERŞAN¹, Pınar KÖSEOĞLU¹

¹Hacettepe University, Faculty of Education, Department of Biology Education, Türkiye

Abstract: *This study investigates the phenomenon of plant blindness among prospective biology teachers, focusing on their visual attention and recall performance regarding plant and animal images in coursebooks. Photographs selected from biology coursebooks published by the Turkish Ministry of National Education were used to develop a visual test designed by the researchers. A total of 74 prospective biology teachers voluntarily participated in the study. The participants examined images containing both plants and animals, identified the species they observed, and were asked 21 days later to recall and write down the visuals they remembered. The findings revealed that participants' visual awareness of animals was significantly higher than that of plants. The data were coded categorically to determine plant detection levels and analyzed accordingly. Results indicated that prospective biology teachers had limited visual perception of plants, which may negatively impact the development of environmental awareness through biology education. Moreover, the current study highlights the need to increase the representation of plants in biology coursebooks. Enhancing prospective teachers' awareness of plants is essential for fostering long-term plant awareness, thereby promoting environmental awareness among future generations.*

Article Details

Research Article

Received

07/01/2025

Accepted

29/12/2025

Keywords

Plant blindness,
plant awareness
disparity,
biology
coursebooks,
prospective biology
teacher,
plant vision level.

1. Introduction

Plants play an indispensable role in sustaining life on Earth and maintaining the balance of ecosystems. Comprising 80% of global biomass, plants not only generate oxygen essential for life but also provide the basic building blocks for food, medicine, and other life-sustaining resources for humanity (Johnson, 2018). Plants, at the same time, contribute to climate regulation and significantly support the preservation of environmental balance (Knapp, 2003; Kocabaş, 2017). Furthermore, the development and foundation of biology as a science, including its roots in geochemistry and physics, fundamentally depend on plants (Beerling, 2017; Flanner, 1999; Knapp, 2019; Knight, 2008, cited in Thomas et al., 2022). Despite their

^{*} *Corresponding Author: Sena Seçil AKPINARLI E-mail: secilakpinarli@hacettepe.edu.tr Address: Hacettepe University, Faculty of Education, Department of Biology Education, Türkiye*

The copyright of the published article belongs to its author under CC BY 4.0 license. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ecological importance, plants receive relatively less attention compared to animals and are often overlooked. Among the reasons for this are their tendency to grow in clusters, their predominantly green coloration, and their modes of movement, which differ significantly from those of humans (Wandersee & Schussler, 2001). The fact that plants inhabiting the same environment often exhibit similar phenotypic traits is another factor that reduces their appeals and makes them harder to notice (Prokopy & Owens, 1983). This disregard for plants is not only limited to individual perceptions but also manifests in the allocation of conservation funding, which tends to favor animal taxa, even though plants constitute the majority of endangered taxa (Mammola et al., 2020). Today, one in every five plant species worldwide is at risk of extinction (Thorogood, 2020). In addition to being fundamental components of diversity, plants play a crucial role in ensuring ecosystem sustainability and maintenance of natural resources (Akpınarlı & Köseoğlu, 2025). However, despite these vital functions, the ecological and biological importance of plants is often overlooked. This lack of attention is described in education and society as “plant blindness” (Wandersee & Schussler, 2001) or, more recently, as “plant awareness disparity” (Parsley, 2020). “Plant blindness” or “plant awareness disparity” refers to the tendency of individuals to overlook the presence of plants or fail to distinguish them from other elements in their surroundings.

Wandersee and Schussler (2001) defined the concept of plant blindness as a serious and problematic cognitive form of prejudice and emphasized that such prejudices lead individuals to find plants less aesthetically appealing, to notice them less frequently than animals, and to perceive them merely as an indistinct background. Parsley (2020) proposed a more innovative and holistic approach to plant blindness. In her research, she argued that the concept of ‘plant awareness disparity’ is more comprehensive than the metaphor of ‘blindness’. It was emphasized that the term ‘disparity’ reflects the fact that people notice plants less frequently than animals, and this perceptual gap leads to inattentiveness towards plants, relegating them to the background. This inattentiveness is considered a primary reason why individuals lack knowledge about the significance of plants. When the perception of plants as a vague background is examined within the concept of human behavior, it becomes apparent that individuals walking through a forest are more likely to notice actively moving elements, such as a predator, or to focus their attention on observing a cute animal closely. In contrast, a bush or a herbaceous plant often goes unnoticed and remains difficult to describe even if it is observed (Dellino, 2023). The fact that plants generally have long flowering periods, but their flowers are visible for only a short time, along with their lack of active movement, makes them less attractive compared to other dynamic elements of the ecosystem. This situation leads to lack of awareness about plants and the emergence of the phenomenon known as plant blindness (Stagg & Dillon, 2022). In fact, it has been observed that when plant blindness reaches an advanced level, individuals may even categorize plants as non-living organisms (Amprazis et al., 2021). This phenomenon becomes particularly apparent during the early stages of education and tends to become reinforced over time. Notably, the more appealing visual presentation of animals in educational materials compared to plants contributes to the spread of plant blindness (Schussler & Olzak, 2008). While this marginalizes the ecological and biological importance of plants, it also makes increasing plant awareness in education essential. However, this issue is not only limited to individual awareness. The backgrounding of plants in educational materials reflects a “zoo-chauvinist” (animal focused) educational approach (Bozniak, 1994, cited in Hershey, 1996). In their studies, Brownlee, Parsley and Sabel (2023) examined various biology coursebooks to determine how plant awareness disparity was represented. For example, Campbell found that animals were the focal point in 65.96% of the visual materials in a biology coursebook, whereas plants were represented at a much lower rate of 19.64%. Furthermore, visuals that depicted both animals and plants together accounted for 3.51%, while this rate rose to 10.88%

in other visual categories. Such findings stand out as one of the main reasons why students lack sufficient knowledge about botany. Therefore, increasing plant awareness in the field of education will not only be limited to acquiring knowledge about plants, but will also play a significant role in fostering environmental protection consciousness. Ignoring the ecological and biological importance of plants has the potential to lead to more severe environmental problems. In order to protect biological diversity, it is crucial to raise awareness of plant blindness. Recognizing plant species in Türkiye, understanding their characteristics, protecting them, and ensuring their transmission to future generations is essential not only for the sustainability of biodiversity, but also for combating the climate crisis. In this sense, noticing and protecting plants represents one of the fundamental steps toward maintaining ecological balance by mitigating the effects of the climate crisis. For this reason, increasing awareness of plant blindness through education is a critical starting point for individuals to develop sustainable life habits.

The purpose of the current study is to determine the levels of plant blindness among prospective biology teachers and to emphasize the important role they can play in fostering future plant awareness. Teachers serve as highly influential role models in cultivating nature and environmental consciousness in future generations. In this sense, increasing prospective teachers' awareness of plants is a crucial starting point for transferring this consciousness to the future students. Within the scope of the study, a visual test and a recall task were used to assess the awareness and memory skills of prospective teachers regarding plants. The analyses based on visuals selected from biology coursebooks published by the Turkish Republic Ministry of National Education (MNE)—featuring plants and animals together—revealed the recall tendencies of prospective biology teachers toward these organisms. Since these books are expected to serve as key educational resources for prospective teachers in their professional lives, the findings contribute significantly to enhancing their potential to convey plant awareness to students. In this context, raising the awareness levels of prospective teachers regarding plants can be considered a critical step toward effectively transmitting this awareness to future students.

1.1. Research Questions

1. How do prospective biology teachers describe what they observe in the visual test composed of photographs featuring both animals and plants from the biology coursebooks published by the MNE?
2. Which plant/animal species do prospective biology teachers recall from the visuals in the visual test after 21 days?

2. Method

2.1. Participants

In this study, the purposive sampling method was employed to identify the characteristics that shape the phenomena and cases relevant to the research problem (Yıldırım & Şimşek, 2018). The working group consisted of 74 prospective teachers, selected on a voluntary basis from among 85 students enrolled in the biology teacher education program at a state university in the city of Ankara (Table 1).

Table 1. *Distribution of the Characteristics of the Participants*

		<i>f</i>	%
Gender	Woman	63	85.1
	Man	11	14.9
Year Level	1 st Year	17	23.0
	2 nd Year	34	45.9
	3 rd Year	15	20.3
	4 th Year	8	10.8
Frequency of Time Spent in Nature	Several times a week	15	20.3
	Once a week	14	18.9
	Several times a month	30	40.5
	Once a month	3	4.1
	Several times a year	10	13.5
Participation in Nature Trips	Once a year	2	2.7
	Yes	39	52.7
Favorite Plant Species	No	35	47.3
	Daisy	21	28.4
	Orchid	5	6.7
	Tulip	11	14.9
	Daffodil	3	4.0
	Rose	18	24.3
	Peony	2	2.7
	Lavender	2	2.7
	Lotus	2	2.7
	Basil	1	1.3
	Sunflower	1	1.3
	Lily	3	4.0
	Jasmine	2	2.7
Violet	3	4.0	
Favorite Animal Species	Cat	24	32.4
	Dog	11	14.9
	Fish	9	12.2
	Bird	14	18.9
	Tortoise	3	4.0
	Panda	3	4.0
	Penguin	1	1.3
	Horse	4	5.4
	Bear	1	1.3
	Deer	1	1.3
	Rabbit	1	1.3
	Lion	1	1.3
	Fox	1	1.3

2.2. Material and Data Collection Process

In the test developed by the researchers, there were 13 additional visuals besides the two shown in [Figure 1](#). These visuals were selected from a visual pool created through a meticulous review of biology coursebooks published by the MNE, conducted by three researchers, and were finalized accordingly. In the selection process, special attention was paid to ensuring that both plants and animals were equally prominent in the visuals.

Figure 1. Sample Visuals Featuring Both Plants and Animals from MNE Biology Coursebooks, Used in The Recognition/Recall Tests



ME 9th Class Biology Course Book, Unit 1 "Life"
p. 36



ME 12th Class Biology Course Book, Unit 2
"Liveliness and Energy" p. 69

As shown in [Figure 1](#), the visuals included not only animals but also plants and greenery fields. To finalize the test, visuals covering at least 50% of the photographic surface were preferred, and the data collection process was completed accordingly (Sanders et al., 2024).

In addition, the selected visuals were taken from the course units of the MNE Biology coursebooks, which are used by biology teachers as core teaching materials. Therefore, they represented content relevant to the Türkiye context. This allowed the visuals to be associated with the life experiences of prospective biology teachers and enabled the evaluation of their plant awareness within the context of the topics they would likely teach in the future (Akpınarlı et al., 2023).

The study was approved on ethical grounds with the written consent granted by the Research Ethics Commission of Hacettepe University, Institute of Educational Sciences, dated 03.01.2025, under protocol number E51944218-050. The data collection process lasted five weeks in total. In the first phase, prospective biology teachers were asked to write down what they observed in the visual test presented to them. After a set interval of 21 days, the same participants were asked to recall and write down what they remembered from the test. This recall test aimed to reveal the extent to which plants were retained in the visual memories of the prospective teachers, thereby shedding light on plant blindness. This planned process constituted a significant step toward evaluating the influence of plants on visual perception.

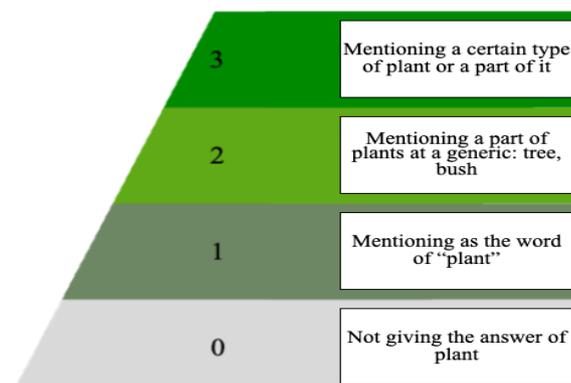
2.3. Coding the Answers

In the process of coding the participants' responses, the method applied by Sanders et al. (2024) was applied ([Figure 2](#)). Each response provided by a prospective teacher was coded in relation to each category. If a category was present in the answer, it was coded as "present" (x), if not, it was coded as "not present" (0). A sample coding of a participant's answers is presented in [Table 2](#). Accordingly, the coding process consisted of two stages. In the first stage, participant responses containing words such as "daisy" or "plant" were analyzed according to whether they reference plants. In the second stage, these responses were further analyzed by grouping them into broader categories (e.g., plant parts such as "leaf", "stem", "grass," etc.). These were coded as "answered related to plants". Similarly, responses concerning animals were coded under the category of "answers related to animals".

Table 2. Coding Categories Based on The Responses of a Sample Participant

Second-level categories	First-level categories		Plant Recognition Level	Given Answers	
Answers related to plants	Monocotyledon		3	A heterotrophic plan	
	Heterotroph	x	3		
	Insectivorous plant	x	3		
	Daisy	x	3	Flower	
	Flower	x	2		
	Leaf	x	2		
	Tree				Grass Plants
	Grass	x	2		
Word of "plant"	x	1			
Answers related to animals	Movement related to eating	x		Bee-eating plant	
	Movement not related to eating	x		Duck grazing on the grass	
	Sloth	x		A bee	
	Mouse	x			
	Ant	x			
	Bee	x			
	Salamander	x			
	Warm	x			
	Crocodile	x			
	Frog				
Butterfly					
Duck					
Additional category	Shape Scale Season Place	x		On the leaf, a sloth hanging on a plant, a duck sitting on the grass	
	Colour	x		Yellow, black, red, blue, green.	

In the coding process, three researchers specializing in biology education collaborated. These researchers have also conducted several studies related to plant awareness. The data obtained from the participants were coded and tabulated by the three researchers. This process was primarily based on the coding procedure previously applied by Sanders et al. (2024) in earlier studies (Nyberg et al., 2021, p. 34).

Figure 2. Turkish Adaptation of the Plant Recognition Levels Model (Adapted from Sanders et al., 2024).

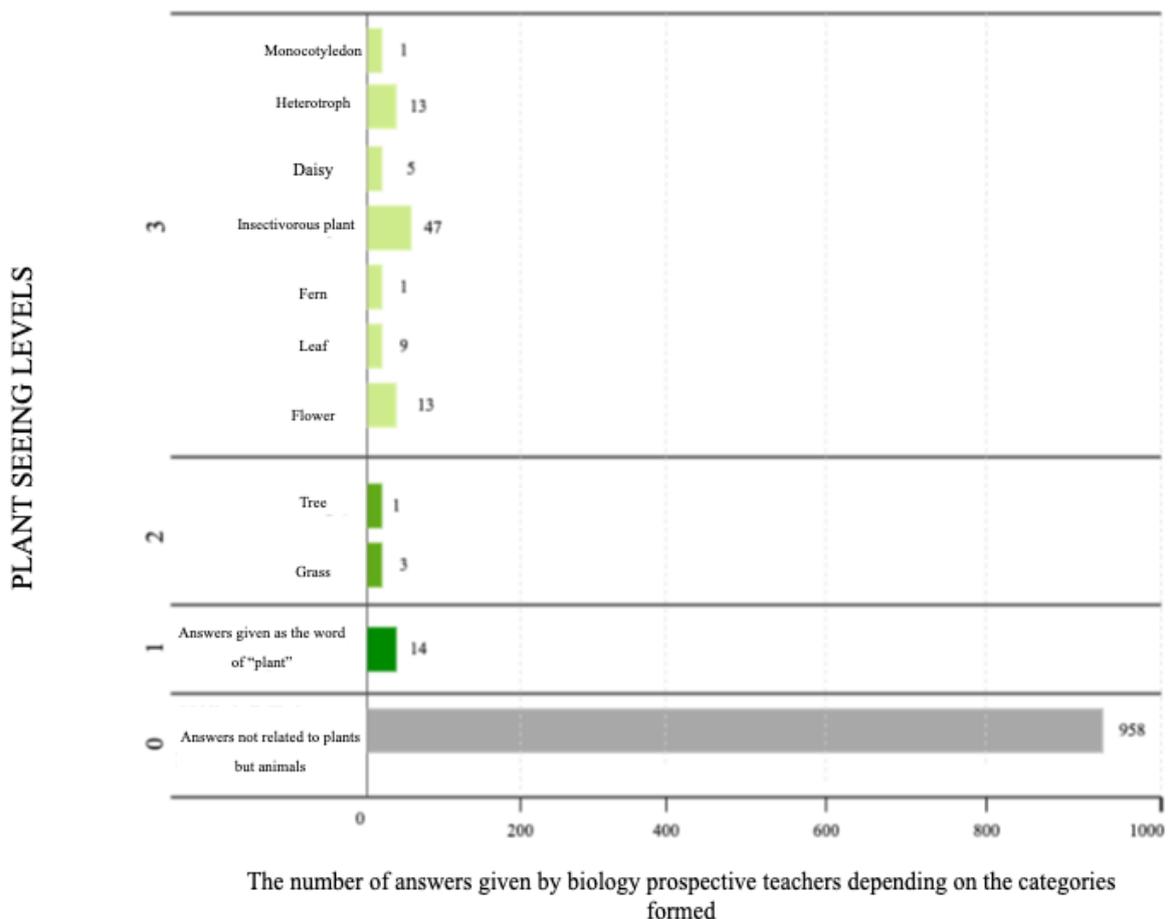
Recommended by Sanders et al. (2004), this model provides a categorization system for responses that aligns various types of answers with the broader plant awareness literature within a single, empirically grounded, and applicable framework (e.g., Schussler & Olzak, 2008; Balas & Momsen, 2014; Parsley, 2020; Zani & Low, 2022; Pany et al., 2022; Stagg & Dillon, 2022; Stagg et al., 2024).

3. Findings

3.1. Categorical Levels Based on the Responses Given to the Visual Test by Prospective Biology Teachers

As shown in the table above, the codes derived from the responses of prospective teachers were presented (Table 2). The codes and categorical levels (Sanders et al., 2024) were determined based on the answers given for all the photographs included in the test. For instance, coding was conducted for responses such as “A crocodile by a swamp or lake”, “A sloth hanging on a plant”, or “A blue-colored dragonfly on a leaf” and applied to all participants. Following this, as in Sanders et al. (2024), the data were mapped according to the plant recognition levels (Figure 3). In addition, the codes related to the animals identified and noted by participants in the visual test were also charted to demonstrate that animals were recognized more frequently than plants (Figure 4).

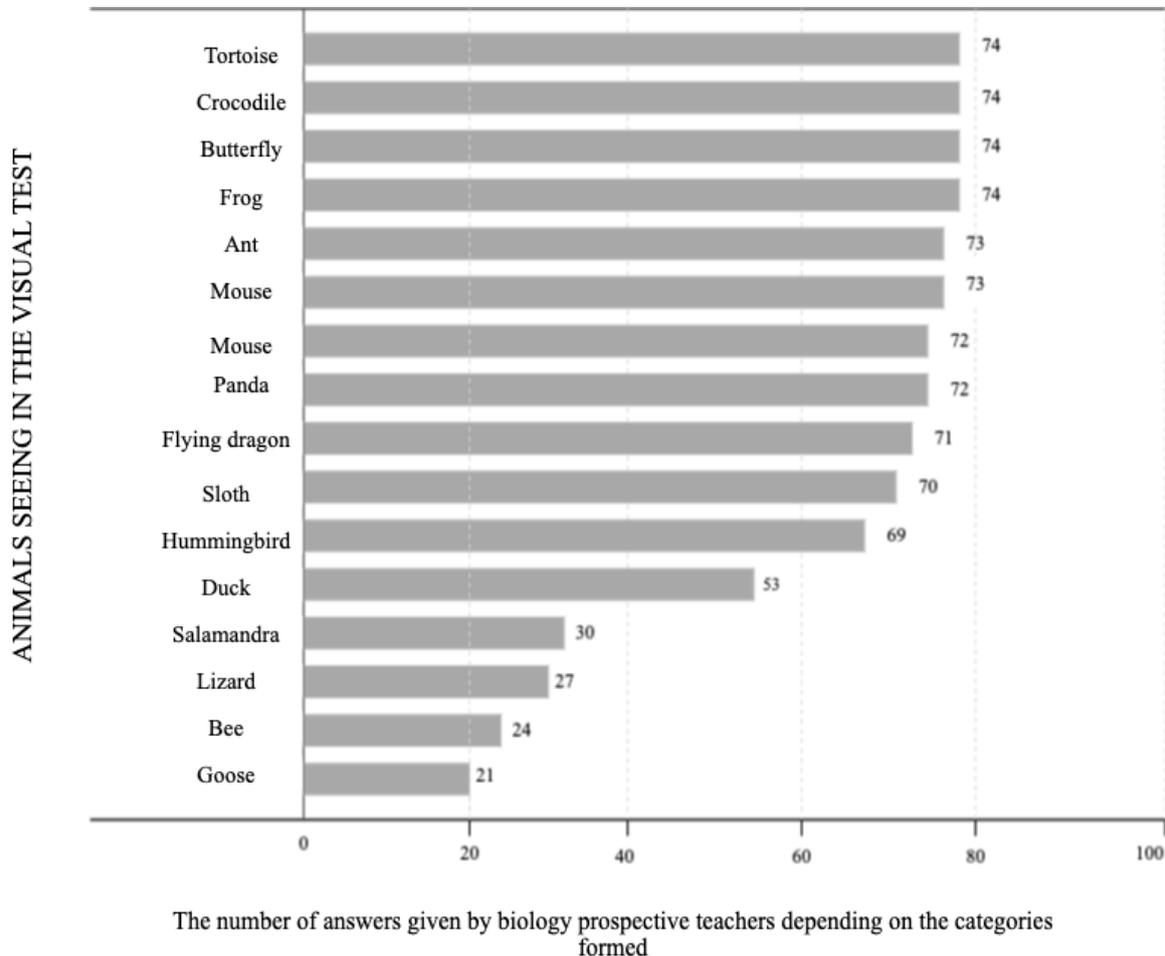
Figure 3. The Plant Recognition Levels of Prospective Biology Teachers in The Visual Test (Application 1).



As shown in Figure 3, plant recognition levels within the 3rd category —based on the photographs in the visual test from the first application—were considerably lower compared to responses not related to plants or those related only to animals, according to the coded answers. Within the scope of the 3rd categorical plant recognition level, participants most

frequently recognized and responded with “Insectivorous plant” (47). This was followed by responses such as “Heterotroph” (13) and “Flower” (13) while describing the visuals. In the 2nd categorical level, responses consisted only of words such as “Grass” (3) and “Tree” (1). On the other hand, in the context of the 1st categorical level, the only response recorded was the word “plant” (14).

Figure 4. *The Animals Identified by Prospective Biology Teachers in the Visual Test (1st Application)*

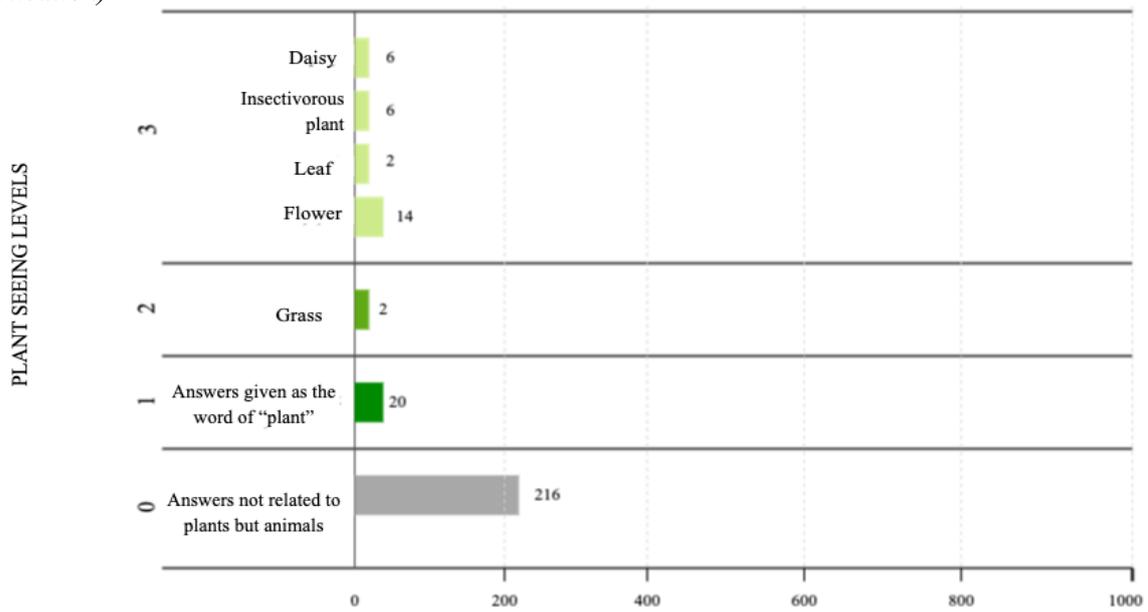


When the codes categorized as the 0th level (not related to plants or only related to animals) in Figure 3 are compared with the responses regarding animals in Figure 4, it is evident that the number of animal species identified and mentioned by participants in the visual test was considerably higher (Figures 3 and 4). All participants (74) provided responses involving animals shown in the visuals, such as “Tortoise”, “Crocodile”, “Butterfly”, and “Frog”. Additionally, “Ant” (73) and “Mouse” (73) were among the most frequently mentioned species. These were followed by “Worm” (72), “Panda” (72), “Flying Dragon” (71), “Sloth” (70), “Hummingbird” (69), and “Duck” (53). Further responses included “Salamandra” (30), “Lizard” (27), “Bee” (24), and “Goose” (21).

3.2. Recall Levels of Prospective Biology Teachers Regarding the Visual Test

Following the first application, participants were asked to write down what they remembered 21 days later. Their task aimed to determine which elements from the visuals—featuring both animals and plant species from the coursebooks—remained in their memory and to reveal indicators of plant blindness.

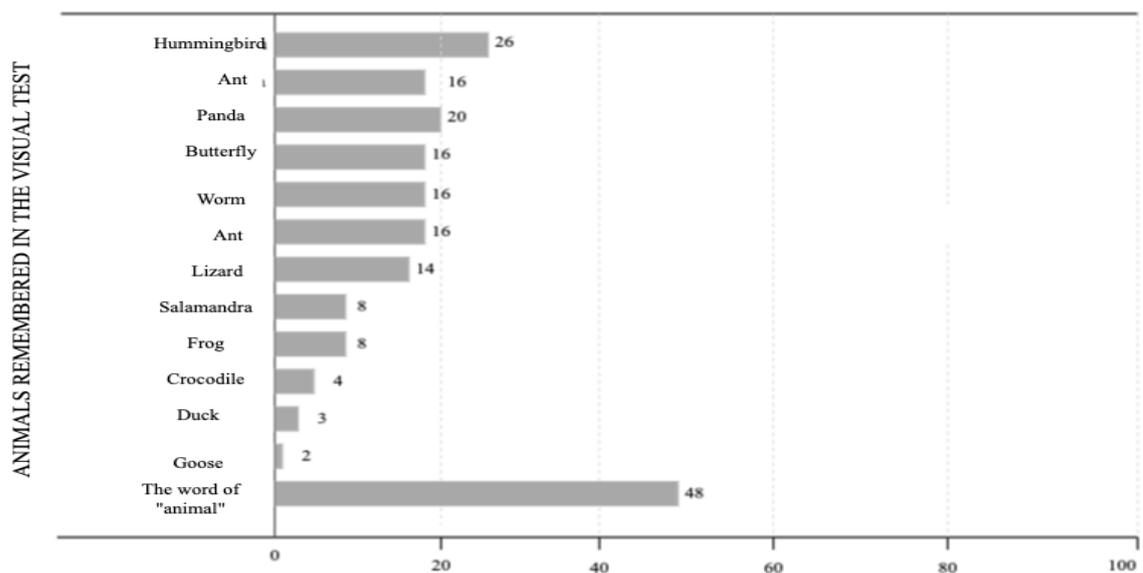
Figure 5. *The Plant Species Remembered by Prospective Biology Teachers in the Visual Test (2nd Application)*



The number of answers given by biology prospective teachers depending on the categories formed

As shown in Figure 5, plant recognition levels based on the categorization by Sanders et al. (2024) were found to be considerably lower in the application conducted 21 days later compared to the first application. Within the scope of the 3rd categorical level, prospective biology teachers primarily responded with the word “flower” (14), followed by “daisy” (6) and “insectivorous plant” (2). In the context of the 2nd categorical level, the only response recorded was “grass” (2). Additionally, responses consisting solely of the word “plant” (20) were the most frequently provided answers at the recall level concerning plants. On the other hand, answers categorized as “not related to plants or only related to animals” (216) were predominant, as in the first application.

Figure 6. *The Animals Remembered by Prospective Biology Teachers in the Visual Test (2nd Application – Recall Test)*



The number of answers given by biology prospective teachers depending on the categories formed

When considering the responses categorized at the 0th level (not related to plants or only related to animals) in Figure 5 and the answers regarding animals in Figure 6, it becomes clear that participants primarily remembered animals in the visual test administered in the first application (Figures 5 and 6). The most frequent response was the word “animal” (48). This was followed by references to “hummingbird” (26), “panda” (20), “ant” (16), “worm” (16), “butterfly” (16) and “lizard” (14). Additionally, responses included “salamandra” (8), “frog” (8), “crocodile” (4), “duck” (3), and “goose” (2).

4. Discussion, Conclusion, and Suggestions

In the current study, the aim was to determine the plant awareness disparity among prospective biology teachers. Based on the results, it was found that plant recognition levels of prospective biology teachers were quite limited, and they tended to focus primarily on animals. The findings presented in Figure 3 demonstrated that participants’ plant recognition levels were low across the 3rd, 2nd and 1st categories. In the visual test, participants mainly focused on specific species such as “insectivorous plant” and “flower”, while generally resorting to the generic term “plant”. This finding suggests that plants are often overlooked in visual perception processes.

The findings support the concept of plant blindness. In studies conducted by Amprazis et al. (2021), Fančovičová and Procop (2011) and Hoekstra (2000), it was pointed out that one of the primary reasons for plant blindness is that plants, unlike animals and humans, do not exhibit active movement, and therefore fail to attract attention. As a result, the visual information processing capacity of human brain is primarily directed toward moving stimuli, making it difficult to perceive plants (Pany et al., 2022; Parsley, 2020). In particular, the data presented in Figures 4 and 6 clearly indicate that prospective biology teachers focused on animals in the visuals. While all participants clearly identified animals such as “tortoise”, “butterfly”, “crocodile”, their responses regarding plants remained limited. This suggests that prospective teachers’ attention toward plants was low and that a clear indication of plant blindness was present. Similarly, in a study by Akpınarlı et al. (2023), it was noted that plant visuals appeared less frequently than animal visuals in biology coursebooks in both Germany and Türkiye, potentially having a negative impact on plant awareness in educational contexts. These findings demonstrate that core instructional materials play a critical role in shaping plant awareness.

In the second application of the study, it was found that plants were less frequently remembered in the recall test (Figure 5). Compared to the first application, the responses referring to specific plant species were limited to general expressions such as “flower”, “daisy”, and “insectivorous plant”. On the other hand, the recall rate for animals was considerably higher. This revealed that the visual perception of plants was temporary and superficial. In studies conducted abroad in the field of education on plant awareness, it was found that students were able to recognize and name animals more easily than plants (Köse, 2011; Patrick & Tunnicliffe, 2011), and that they could recall images of animals more readily than those of plants (Schussler & Olzak, 2008). Yılmaz and Selvi (2023) emphasized in their study that people tend to attribute more liveliness to animals than to plants, and that certain educational interventions could increase students’ attention towards plants, thus helping to prevent plant blindness. In this regard, it can be suggested that increasing prospective biology teachers’ awareness of plants through the integration of mobile learning tools integration within innovative educational approaches could offer a meaningful solution. In their study, Akpınarlı and Köseoğlu (2024) reported that learning activities related to plant species conducted outdoors using the Actionbound application enhanced prospective teachers’ motivation, interest, retention, and enjoyment of learning. The study showed that mobile-

assisted learning created a student-centered learning environment and enabled prospective teachers to learn about plants actively through field-based experiences. This finding highlights that awareness of biodiversity and environmental sustainability can be fostered by integrating mobile learning technologies into nature-based education.

The findings obtained in the study (Table 1) indicated that prospective teachers had limited interaction with nature. The fact that 47.3% of the participants had never participated in a nature trip and that 40.5% of them stated that they spent time in nature “several times a month” could be another reason for their low level of plant awareness. Schussler and Olzak (2008) and Stagg and Dillon (2022) also found in their studies that individuals who lacked regular contact with nature exhibited lower levels of plant awareness.

The findings support the concept of plant awareness disparity highlighted in the literature and indicate that plants remain in the background of prospective teachers’ learning processes. However, the study was limited to a single university sample, and the recall test was conducted over a short period, which restricts the generalizability of the results. In particular, incorporating mobile learning applications, nature-based activities, and increasing the representation of plant species in instructional materials can enhance prospective teachers’ interest in plants and support learning retention. Future research should examine the long-term effects of different teaching methods on plant awareness, apply them to diverse participant groups, and support them with interdisciplinary approaches to provide stronger evidence for improving plant awareness in education.

Based on the findings of the current study, the following recommendations can be made:

- Teaching materials based on digital and mobile tasks should be developed to increase prospective biology teachers’ plant awareness and to foster their interest in learning plant species.
- Within the framework of biodiversity and environmental sustainability, content designed to foster plant awareness in students should be integrated into teacher education programs.
- Training activities should be organized to enhance prospective teachers’ perception of plants through visual memory and recognition-based activities.
- In order to increase prospective teachers’ interaction with nature, nature trips and observational activities should be incorporated into teacher training.

Considering the plant awareness disparity among prospective teachers, biology coursebooks that present animals and plants together should include more photographs in which plants occupy more than 50% of the visual space.

Ethics Committee Approval

This research was conducted with the approval of the Research Ethics Commission of the Institute of Educational Sciences, Hacettepe University, dated 03.01.2025 and numbered E-51944218-050-00003968531.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

Author Contribution

Sena Seçil Akpınarlı: *Conducting the literature review, designing the study, writing the methodology section, analyzing the data, writing and reporting the results and discussion.*
Sude Törem Erşan: *Conducting the literature review, writing the introduction section, and collecting the data.*
Pınar Köseoğlu: *Obtaining research permissions and reporting.*

Orcid

Sena Seçil Akpınarlı  <https://orcid.org/0000-0002-5108-4676>

Sude Törem Erşan  <https://orcid.org/0009-0003-1888-8220>

Pınar Köseoğlu  <https://orcid.org/0000-0002-6222-7978>

REFERENCES

- Akpınarlı, S. S., Akaydın, G., & Köseoğlu, P. (2023). Increasing the plant awareness of prospective biology teachers: A mixed methods study. In Ö. Bilen & E. Shaaban (Eds.), *Studies on Social and Education Sciences 2023* (pp. 183-206). ISTES Organization.
- Akpınarlı, S. S., Köseoğlu, P., & Meier, M. (2023). *The Presence and inclusion of plant and animal photos in biology textbooks: An exploratory comparison between Türkiye and Germany. September.* <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17033.42088>
- Akpınarlı, S. S., & Köseoğlu, P. (2024). Technological tools in education: Actionbound Experience of prospective biology teachers. *MIER Journal of Educational Studies Trends and Practices*, 14(1), 226–247. <https://doi.org/10.52634/mier/2024/v14/i1/2646>
- Akpınarlı, S.S., & Köseoğlu, P. (2025). From Perception to sustainability: Validating a tool to assess students' awareness of the ecological, utilitarian, and cultural roles of plants. *Sustainability*, 17, 5540. <https://doi.org/10.3390/su17125540>
- Amprazis, A., Papadopoulou, P., & Malandrakis, G. (2021). Plant blindness and children's recognition of plants as living things: a research in the primary schools context. *Journal of Biological Education*, 55(2), 139/154. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1667406>
- Balas, B., & Momsen, J. L. (2014). Attention “blinks” differently for plants and animals. *CBE Life Sciences Education*, 13(3), 437–443. <https://doi.org/10.1187/cbe.14-05-0080>
- Brownlee, K., Parsley, K. M., & Sabel, J. L. (2023). An analysis of plant awareness disparity within introductory biology textbook images. *Journal of Biological Education*, 57(2), 422–431. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1920301>
- Dellino, D. (2023). Human sense and plant blindness. *Language and Semiotic Studies*, 9(3), 408–424. <https://doi.org/10.1515/lass-2023-0017>
- Fančovičová, J., & Prokop, P. (2011). Plants have a chance: Outdoor educational programmes alter students' knowledge and attitudes towards plants. *Environmental Education Research*, 17(4), 537–551. <https://doi.org/10.1080/13504622.2010.545874>
- Hershey, D. R. (1996). *A Historical Perspective on Problems in Botany Teaching* (Vol. 58, Issue 6). University of California Press on behalf of the National Association of Biology Teachers.
- Hoekstra, B. (2000). Plant Blindness - the ultimate challenge to botanists. *The American Biology Teacher*, 62, 82–83. <https://doi.org/10.2307/4450840>
- Johnson, M. (2018). The role of plants in climate regulation. *Journal of Environmental Biology*, 34(2), 123-145.
- Knapp, S. (2003). Conservation:Dynamic diversity. *Nature*, 422, 475. <https://doi.org/10.1038/422475a>
- Kocabas, A. (2017). Ease of Phytochemical Extraction and Analysis from Plants? *Anatolian Journal of Botany*, 1(2), 26–31.
- Kose, E. O. (2011). Number of animal and plant species identified by biology students. *Energy Education Science and Technology Part b-Social and Educational Studies*, 3 (3), 245–252.
- Mammola, S., Riccardi, N., Prié, V., Correia, R., Cardoso, P., Lopes-Lima, M., & Sousa, R. (2020). Towards a taxonomically unbiased European Union biodiversity strategy for 2030: Popularity drives EU conservation. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 287(1940). <https://doi.org/10.1098/rspb.2020.2166>

- Nyberg, E., Brkovic, I., & Sanders, D. (2021). Beauty, memories and symbolic meaning: Swedish student teachers' views of their favourite plant and animal. *Journal of Biological Education*, 55(1), 31–44. <https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1643761>
- Pany, P., Meier, F. D., Dünser, B., Yanagida, T., Kiehn, M., & Möller, A. (2022). Measuring Students' Plant Awareness: A Prerequisite for Effective Botany Education. *Journal of Biological Education*, 58(5), 1103–1116. <https://doi.org/10.1080/00219266.2022.2159491>
- Parsley, K. M. (2020). Plant awareness disparity: A case for renaming plant blindness. *Plants People Planet*, 2(6), 598–601. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10153>
- Patrick, P., & Tunnicliffe, S. D. (2011). What plants and animals do early childhood and primary students' name? Where do they see them? *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 630–642. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9290-7>
- Prokopy, R. J., & Owens, E. D. (1983). Downloaded from www.annualreviews.org *Visual Detection of Plants by Herbivorous Insects*.
- Sanders, D., Nyberg, E., & Brkovic, I. (2024). Putting plants in the picture. *Environmental Education Research*, 0(0), 1–10. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2391094>
- Schussler, E. E., & Olzak, L. A. (2008). It's not easy being green: Student recall of plant and animal images. *Journal of Biological Education*, 42(3), 112-119. <https://doi.org/10.1080/00219266.2008.9656123>
- Stagg, B. C., & Dillon, J. (2022). Plant awareness is linked to plant relevance: A review of educational and ethnobiological literature (1998-2020). *Plants People Planet*, 4(6), 579-592. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10323>
- Stagg, B. C., Hetherington, L., & Dillon, J. (2024). Towards a model of plant awareness in education: a literature review and framework proposal. *International Journal of Science Education*, 1–21. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2342575>
- Thomas, H., Ougham, H., & Sanders, D. (2022). Plant blindness and sustainability. In *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 23(1). <https://doi.org/10.1108/IJSHE-09-2020-0335>
- Thorogood, C. (2020). Astonishing Plants. In *Trends in Plant Science*, 25 (9), 833–836. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2020.06.007>
- Wandersee, J., & Schussler, E. (2001). Toward a Theory of Plant Blindness. *Plant Science Bulletin*, 47(1), 2–9.
- Yılmaz, Z., & Selvi, M. (2023). Determination of plant awareness of biology teacher candidates. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 42(6), 359-430. <https://doi.org/10.7822/omuefd.1242355>
- Zani, G., & Low, J. (2022). Botanical priming helps overcome plant blindness on a memory task. *Journal of Environmental Psychology*, 81. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101808>