

## SINIF ÖĞRETMEN ADAYLARININ ÇİÇEKLİ BİTKİLERİN BÜYÜME VE GELİŞİMİ KONULARI İLE İLGİLİ ANLAMA DÜZEYLERİ VE KAVRAM YANILGILARI

Mehmet MUTLU, Murat ÖZEL

Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Niğde

### Özet

*Bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmenliği öğrencilerinin çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişimi konularını anlama düzeylerini ve bu konularla ilgili kavram yanlışlarını belirlemektir. Bu amaçla, 13 sorudan oluşan iki aşamalı test 146 sınıf öğretmenliği ikinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin konu ile ilgili kavramları nedenleri ile birlikte anlamakta zorlandıklarını, çiçekli bitkilerin yaşam döngüsü, tohum çimlenmesi, bitki beslenmesi, çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişme mekanizması ile ilgili kavram yanlışlarının olduğunu göstermiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** Çiçekli Bitkiler, Kavram Yanlışları, Sınıf Öğretmen Adayları

## PRESERVICE ELEMENTARY TEACHERS' UNDERSTANDING LEVELS AND MISCONCEPTIONS RELATED TO THE GROW AND DEVELOPMENT OF FLOWERING PLANTS

### Abstract

*The aim of this study was to identify pre-service elementary teachers' understanding levels and misconceptions related to the topics of flowering plants growth and development. For this reason, thirteen questions two-tier test administered 146 second-year pre-service primary teachers. Results showed that students had difficulties about conceptual understanding and they have misconceptions in life cycle of flowering plant, seed germination, plant nutrition, flowering plants growth and development.*

**Keywords:** Flowering Plants, Misconceptions, Preservice Elementary Teachers

### Giriş

Son yıllarda farklı öğrenim düzeylerinde ve farklı konularda kavram yanlışları ile ilgili yerli ve yabancı düzeyde çok sayıda araştırma yapılmıştır. Literatürde kavram yanlışları, “öğrencilerin vermiş oldukları cevaplardaki kabul edilen bilimsel gerçeklerle çelişen veya bağdaşmayan her bir görüş” olarak ifade edilmektedir (1). Yip (2) kavram yanlışlarının oluşumuna kaynak olabilecek nedenleri; öğrencilerin günlük deneyimlerden kaynaklanan hatalı görüşler, öğrenenlerin dili kullanım şekli, öğrencilerin öğrenme ortamlarında edindikleri hatalı kavramlar, ders kitapları ve öğretmenlerden kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Kavram yanlışları hem yeni öğrenilen bilginin tekrar yapılandırılmasını engellediği hem de kavramlar arasında anlam bütünlüğünü bozduğu için anlamlı öğrenmeyi engelleyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (3). Bilginin doğru ve kalıcı olarak öğretilmesinde, var olan kavram yanlışlarının giderilmesi ve yeni kavram yanlışlarının oluşmasının önlenmesi açısından, kavram yanlışlarının önceden bilinmesi büyük önem taşımaktadır (4). Fen eğitimi alanındaki yapılan çalışmalar, öğrencilerin çeşitli fen konularında öğrenme güçlükleri çektiklerini ve bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermiştir (5, 6,

7). Fen bilimlerinden biyoloji alanındaki kavram yanlışları ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmaların; hücre (8), fotosentez (9, 10, 11, 12, 13), bitkilerde solunum (11, 12, 14), osmoz ve difüzyon (15, 16), genetik (17, 18) ve ekoloji (19, 20) gibi konulara yönelik kavramlar üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir.

Literatürde bitki ve bitki büyümesi konularında öğrencilerin kavram yanlışları ile ilgili bir çok çalışma yapılmıştır. Chen ve Ku (21) ilköğretim öğrencilerinin bitki ile ilgili alternatif kavramlarını tespit ettikleri çalışmalarında; öğrencilerin çoğunluğunun bitkilere örnek olarak ağacı örnek verdikleri, mantarı bir bitki olarak kabul ettikleri, öğrencilerin çayır, gül ve lahana gibi bitkileri bitki olarak düşünmediklerini, öğrencilerin bitki kategorilerini sadece ağaçlar, çayır, çiçekler ve sebzeler olarak düşündüklerini belirtmişlerdir. Türkmen ve diğ., (22), ilköğretim öğrencilerinin bitki kavramlarının çiçek, yaprak veya ağaç gibi oldukça genel kategoriler içerdiğini, bitkileri dış görünüş, fizyolojik özellikler ve bitki sınıflarını dikkate alarak tanımladıklarını, bunlar içerisinde hem bilimsel geçerliliği olmayan hem de bilimsel geçerliliği olan ifadelerin yer aldığı ve öğrencilerin en genel bitki modelinin “toprakta büyüyen, kök, gövde veya yapraklara sahip ağaçlar, çiçekler veya çayır” şeklinde zihinlerinde canlandırdıkları belirtmiş ve öğrencilerin, mantarın bitki olduğu gibi bazı kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemişlerdir. Stavy ve Wax (23), 6-15 yaş grubundaki öğrencilerin tamamının hayvanları canlılar grubunda tamamen doğru, cansız nesnelere % 80-90 oranında doğru bitkileri ise 6-11 yaş grubu öğrencilerinin % 30-60’ının doğru, 12-15 yaş arası öğrencilerin ise ancak % 70-80’inin doğru sınıflandırdıklarını ayrıca öğrencilerin % 25’inin bitkileri ne yaşayan canlılar ne de cansızlar olarak bir gruba dahil edemediklerini ve yapılan mülakatlarda öğrencilerin birçoğunun bitkilerin canlı olmadığını söylerken aynı zamanda çiçeklerin büyüdüğünü belirtmelerinin ilginç olduğunu belirtmişlerdir. Barman et al., (24) ilköğretim öğrencilerinin bitkilerle ve bitki büyümesi ile ilgili; öğrencilerin “bitkiler dış çevrelerinde bulunan maddelerden yiyecek elde eder”, “bitkiler insanlara ve diğer hayvanlara benzer şekilde “yer” ve “içer” ler, “güneş ışığı bitki büyümesine yardımcı olur fakat hayati değildir”, “güneş ışığı bitkileri ılık tutarak onların büyümesine yardımcı olur”, “toprak bitkiler için yiyecek ve yapısal bir destek sağlar”, “oksijen ve karbondioksit bitkilerin nefes almalarına yardımcı olur” ve “ağaçlar ve çayır/çimenler bitkiler değildir” gibi çeşitli kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmişlerdir. Lin (25), 10. sınıf öğrencilerinin bitki büyümesi, bitkinin yaşam döngüsü, tohumun çimlenmesi, bitki beslenmesi, bitkinin gelişimi ve büyümesi konularındaki kavram yanlışlarını tespit etmiştir. Örneğin, bitkiye gübre verildikten sonra çiçeğin yumurtalığında meyve gelişir, topraktaki organik maddeler tohumun filizlenmesinde besin olarak kullanılır, bitkiler hücresel aktiviteleri için gerekli enerjiyi güneş enerjisinden transfer ederler ve yüksek sıcaklık tohumdaki suyu buharlaştırır ve filizlenmeyi engeller. Christdiou ve Hatzinikita (26), okulöncesi dönemdeki çocukların bitki büyümesi ile ilgili düşüncelerini belirledikleri araştırmalarında; öğrencilerin büyük çoğunluğunun bitki büyümesinde esas olarak insan faktörünün rol oynadığını ve bunun yanında dolaylı olarak da bazı faktörlerin (su, bitkinin köklerinin ve bitkilerin gübrenmesinin) etkili olduğu düşüncesine sahip olduklarını belirtmişlerdir. Stavy ve Wax (27), İsraili öğrencilerin büyük çoğunluğunun kendilerine verilen bitki (çiçek, ağaç, çimen, çalı) isimlerini canlılar grubunda sınıflandırmada zorluk çektiklerini belirtmişlerdir. Tamir (28) ilköğretim öğrencilerinin % 99’unun hayvanları canlılar olarak doğru sınıflandırırken, % 80’inin ise bitkileri canlı olarak doğru sınıflandırdıklarını ve öğrencilerin sadece % 56’sının tohum ve yumurtayı canlılar olarak sınıflandırabildiklerini belirtmiştir. Barman et al., (29) ilköğretim öğrencilerin

çoğunluğunun çiçeği, eğrelti otu ve çalıyı bir bitki olarak tanımlarken bununla birlikte öğrencilerin çoğunluğunun ekmek küfünün bir bitki olmadığını bildikleri ve öğrencilerin % 50'sinin mantarın bir bitki olarak düşündüklerini ve öğrencilerin bitkileri: yaprak ve gövdeye sahip, yeşil renkli ve toprakta büyüyen canlılar olarak düşündüklerini belirtmişlerdir. Kwon (30) 5 ve 6 yaşlarındaki Koreli öğrencilerin canlılarla ilgili kavramlarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; öğrencilerin genel olarak bitkilerin canlılardan olmadıklarını çünkü canlıların hareket ettiklerini, konuştuklarını, bir burun, ağız, göz gibi organlara sahip olduklarını ve gerçek yaşamda öğrencilerin bir bitkiyi bir insan ile karşılaştırarak bitkinin insanda bulunan organlara sahip olmadığı için canlılar olarak düşünmediklerini belirtmiştir. Ayrıca öğrencilerin canlılarda bulunması gereken diğer özelliklerin "hareket" ve "büyüme" kriterleri olduğunu belirlemiştir. Uşak (31) çalışmada; öğretmen adaylarının çiçekli bitki kavramı ile bitkinin üreme organı olan çiçek ve çiçeğin fonksiyonlarını karıştırdıklarını, bitkisel organlardan sadece kök ve çiçek diyagramlarını çizebildiklerini ve yaprağın yapısı ile yaprağın kısımlarını karıştırdıklarını tespit etmiştir.

Bu çalışmanın amacı; sınıf öğretmeni adaylarının çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişimi konusundaki kavramlarının anlaşılma düzeylerini belirlemek ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmaktır.

## Yöntem

Öğrencilerin çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişimi konuları ile ilgili kavram yanlışlarını belirlemek için Lin (25) tarafından geliştirilen test kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan test 13 sorudan oluşmakta olup her soru ise iki aşamadan oluşmaktadır. Testteki soruların ilk aşaması soru ve soruya ait iki ya da üç çoktan seçmeli seçeneği içerirken daha sonra çoktan seçmeli soruyu takiben "bu seçeneği seçmemin nedeni" şeklinde ki bir ifadeyle ikinci aşamaya geçilmesi istenmiştir. İkinci aşamadaki seçenekler, yalnızca bir doğru seçenek yanında öğretmen adaylarının sahip oldukları kavram yanlışlarını, "bilmiyorum" ve öğrencilerin neden olarak kendi düşüncelerini de yazabilmelerine olanak sağlayan "diğer" seçeneklerini de kapsayan 5 ile 9 seçenekten oluşmaktadır. Testte yer alan sorulardan birinci soru Çizelge 1'de örnek olarak aşağıda verilmiştir. Ayrıca testte yer alan soruların tamamı ve doğru cevapları test üzerinde Ek 1 olarak verilmiştir.

### Çizelge 1. İki aşamalı çoktan seçmeli soru örneği

---

Tohum, çimlenme için suya ihtiyaç duyar mı?
Evet*      B. Hayır
Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....
Tohum çimlenme için gerekli besini üretilmede fotosentez esnasında suya ihtiyaç duyar.
Tohum çimlenme için gerekli besini kendisi sağlar ve bu nedenle suya ihtiyaç duymaz.
Tohumun su almasıyla tohumdaki nişasta hidroliz edilerek glikoza dönüşür böylece çimlenme için gerekli besin sağlanmış olur.
Tohumun su almasıyla tohumun kabuğu yumuşar böylece metabolizma faaliyetleri başlar ve tohum çimlenir.*
Tohum suya gerek duymadan kuru şartlarda da çimlenebilir.
Tohum çimlenme için gerekli metabolizma faaliyetlerini başlatmada oksijenli solunum için suya ihtiyaç duyar.
Bilmiyorum.      h. (Diğer).....

---

\*: doğru cevabı belirtir

Test araştırmacılar tarafından Türkçeye çevrildikten sonra konu alanında uzman kişilerden testle ilgili görüşler alınarak kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Bu çalışmanın örnekleminde elde edilen sonuçlara göre teste bulunan soruların ilk aşamasına verilen doğru cevaplara göre testin alpha güvenirlik kat sayısı 0,92 ve her iki aşamaya verilen doğru cevaplara göre ise 0,86 olarak bulunmuştur. İki aşamalı testin konu alanları ve soru numaraları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1. İki aşamalı testteki konu alanları ve soru numaraları**

Konu Alanları	Soru Numaraları
Tohumun çimlenmesinin şartları	1, 2, 3, 4, 5
iekli Bitkilerin Yaşam Dngş	7, 8, 10,
Bitki Beslenmesi	6, 9
iekli Bitkilerin Büyüme ve Gelişme Mekanizması	11, 12, 13

Tablo 1’de görüleceği gibi Lin (25) tarafından geliştirilen testte; tohum çimlenmesinin şartları ile ilgili dört, iekli bitkilerin yaşam dngş ile ilgili üç, bitki beslenmesi ile ilgili iki ve iekli bitkilerin büyüme ve gelişme mekanizması ile ilgili üç soru bulunmaktadır.

lme aracı 2005–2006 ğretim yılının gz döneminde Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf ğretmenliği programında öğrenim gören 146 Sınıf ğretmenliği ikinci sınıf ğrencisi üzerinde uygulanmıştır.

### **Bulgular ve Yorum**

Öğrencilerin iki aşamalı testin ilk ve her iki aşamasına doğru cevap verme yüzdeleri Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2. İki aşamalı testin ilk ve her iki aşamasına doğru cevap veren öğrencilerin yüzdeleri**

Soru	Birinci Aşama		Her İki Aşama	
	f	%	f	%
1	140	95,9	23	15,8
2	112	76,7	68	46,5
3	134	91,8	124	84,9
4	58	39,7	11	7,5
5	53	36,3	36	24,7
6	134	91,8	78	53,4
7	116	79,5	61	41,8
8	141	96,6	64	43,8
9	88	60,3	18	12,3
10	128	87,6	95	65,1
11	138	94,5	40	27,4
12	92	63,0	31	21,2
13	30	20,5	11	7,5

Öğrencilerin testin ilk aşaması ile ikinci aşamasına doğru cevap vermeleri arasında farkın belirgin olduğu sorular belirlenmiştir. Testin birinci sorusunda öğrencilerin % 95,9'ı tohumun çimlenmesi için suya ihtiyaç olduğunu belirtirken ikinci aşamada ise sadece % 15,8'i tohumun çimlenme için ortamdaki nem tohum kabuğunu yumuşatır ve böylece metabolizma faaliyetleri başlar doğru cevabını verebilmişlerdir. Öğrencilerin % 39,7'si 4. soruya tohumun çimlenmesi için güneş ışığına ihtiyaç duyacağını doğru cevap olarak belirtirken bunun gerekçesi olarak, öğrencilerin sadece % 7,5'i tohumun çimlenmesine neden olan büyüme hormonu oksinin oluşumu güneş ışığı tarafından teşvik edilir doğru cevabını vermişlerdir. Öğrencilerin % 79,5'i 7. soru için çiçekli bir bitkinin büyüme ve gelişme aşamasında çiçekli bir bitkinin kök, gövde ve yaprakları oluşur doğru cevabını verirken sadece % 41,8'i bu cevabın nedeni olarak, çiçekli bitkinin kök, gövde ve yaprakları meydana gelen ve sonrasında çiçek, meyve ve tohumlara sahip olan çiçekli bitkilerin bir çeşidi olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin 8. soru için % 96,6'sı meyvenin bitkinin çiçek kısmında oluşur doğru cevabını verirken bu cevabın nedeni olarak öğrencilerin sadece % 43,8'i bunun nedeni olarak döllenmeden sonra çiçeğin yumurtalığı meyveye dönüşecektir doğru cevabını verebilmişlerdir. Öğrencilerin 11. soru için % 94,5'i bir bitkinin güneşe doğru yönelmesinde güneş ışığına yönelik uyum sağladığını kabul ederken, ancak % 27,4'ünün büyüme hormonu olan oksinin ışığa daha az maruz kalan hücrelere gitmesi sonucu bu hücrelerin daha fazla güneş ışığı alan taraftaki hücrelere göre daha hızlı uzar doğru cevabını verebilmiştir. Öğrencilerin % 63,0'ı 12. soru için bir bitkinin toprağın üzerine yatırılması neticesinde bitki köklerinin aşağıya doğru büyüme durumu için bitki köklerinin büyümesi olayını “dünyanın yerçekimi kuvvetine” karşı olumlu bir tepkidir düşüncesine katılırlarken ancak öğrencilerin % 21,2'si bunun nedeni olarak yer çekimi kuvvetinin kökün aşağı tarafındaki hücrelere büyüme hormonu oksin taşınmasına neden olması sonucu bir olumlu tepki oluşur nedenini gerekçe gösterebilmişlerdir. Testin son sorusu 13. soru için ise öğrencilerin % 20,5'i kasımpatı bitkisinin çiçek açmasını geciktirecek faktör olarak ışık faktörünü doğru olarak belirtirlerken sadece % 7,5'i bu cevabın gerekçesi olarak gündüzlerin uzatılması ve gecelerin kısaltılması sonucu çiçekteki mevsimlere bağlı gelişimleri başlatan hormon olan florigen hormonunun üretimini ve çiçek açmasını geciktirebiliriz doğru cevabını verebilmişlerdir.

Öğretmen adaylarının testteki iki aşamalı soruların ilk aşaması ile her iki aşamasına vermiş oldukları cevapların eşleştirilmiş t testi ile karşılaştırılması Tablo 3'de gösterilmiştir.

**Tablo 3. Testteki soruların ilk aşama ve her iki aşamasına verilen cevaplara ilişkin t testi sonuçları**

		X	SS	t	sd	p
1	İlk aşama	,96	,20	24,19*	145	,000
	İkinci aşama	,16	,37			
2	İlk aşama	,77	,42	7,91*	145	,000
	İkinci aşama	,47	,50			
3	İlk aşama	,92	,28	2,73*	145	,007
	İkinci aşama	,85	,36			
4	İlk aşama	,40	,49	8,30*	145	,000
	İkinci aşama	,07	,26			
5	İlk aşama	,36	,48	3,26*	145	,001
	İkinci aşama	,25	,43			
6	İlk aşama	,92	,28	8,82*	145	,000
	İkinci aşama	,53	,50			
7	İlk aşama	,79	,41	9,36*	145	,000
	İkinci aşama	,42	,49			
8	İlk aşama	,97	,18	12,72*	145	,000
	İkinci aşama	,44	,50			
9	İlk aşama	,60	,49	11,56*	145	,000
	İkinci aşama	,12	,33			
10	İlk aşama	,88	,33	6,05*	145	,000
	İkinci aşama	,65	,48			
11	İlk aşama	,95	,23	16,23*	145	,000
	İkinci aşama	,27	,45			
12	İlk aşama	,63	,48	10,20*	145	,000
	İkinci aşama	,21	,41			
13	İlk aşama	,21	,41	2,96*	145	,004
	İkinci aşama	,10	,30			

\*p < 0.5 (Ortalama farkı 0.05 düzeyinde anlamlıdır).

Tablo 3'den de görüleceği gibi testteki soruların ilk aşaması ve her iki aşamasına verilen cevaplar karşılaştırıldığında, ortalamaların bütün soruların ilk aşaması lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir. Bu netice öğrencilerin testteki soruların ilk aşamasına verdikleri doğru cevapların nedenlerini kavrama konusunda yetersizliklerinin olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Öğrencilerin tohum çimlenmesi ile ilgili kavram yanılgıları Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4. Öğrencilerin tohum çimlenmesi ile ilgili kavram yanılgıları**

Öğrenci Yanılgıları	%
1 Tohum çimlenme için gerekli besini üretmede fotosentez esnasında suya ihtiyaç duyar.	27,3
2 Tohumun su almasıyla tohumdaki nişasta hidroliz edilerek glikoza dönüşür böylece çimlenme için gerekli besin sağlanmış olur.	25,3
3 Tohum çimlenme için gerekli metabolizma faaliyetlerini başlatmada oksijenli solunum için suya ihtiyaç duyar.	22,6
4 Tohum çimlenme için gerekli enerjiyi üretmek amacıyla fotosentez esnasında oksijene ihtiyaç duyar.	22,6
5 Tohum çimlenme için gerekli enerjiyi üretmek amacıyla fotosentez esnasında karbon dioksit'e ihtiyaç duyar.	9,5
6 Tohum çimlenme için gerekli enerjiyi üretmek amacıyla fotosentez esnasında güneş ışığına ihtiyaç duyar.	26,0
7 Bazı tohum türleri çimlenmeleri için güneş ışığından etkilenmezken diğer tohum türleri güneş ışığından etkilenecektir.	22,6
8 Topraktaki organik maddeler çimlenme için besin olarak	34,9
9 Topraktaki su(nem) çimlenme için besin olarak kullanılmaktadır.	20,5
10 Topraktaki mineraller elementler çimlenme için besin olarak kullanılmaktadır.	10,2

Tablo 4 incelendiğinde, tohumun çimlenme için suya ihtiyaç duyması ile ilgili testin 1. sorusu için öğrencilerin % 27,3'ü tohumun çimlenme için gerekli besini sağlamada fotosentez esnasında suya ihtiyaç duyacağını, % 25,3'ü tohumun su almasıyla tohumdaki nişastanın hidroliz edilmesi sonucu glikozun sağlanarak besinin elde edileceğini ve % 22,6'sı ise gerekli metabolizma faaliyetlerini başlatmada oksijenli solunum için tohumun suya ihtiyaç duyacağı kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir. Halbuki çimlenmedeki ilk aşama tohumun ortamda bulunan suyu absorbe ederek tohum içerisindeki enzim aktivitesinin başlaması ve sonrasında tohum kabuğunun yumuşayarak çatlaması olacaktır. Tohum hücrelerine suyun girmesi enzim aktivitesinin giderek çoğalmasına, solunumun fazlaşmasına yol açar ve bu nedenle solunum esnasında tohum solunum yapabilmek için hiçbir şekilde suya ihtiyaç duymayacaktır (32).

Çimlenme için tohumun oksijene ihtiyaç duyması ile ilgili testin 2. sorusu için öğrencilerin % 22,6'sı tohumun çimlenme için fotosentez esnasında oksijene ihtiyaç duyacağını, % 9,5'i tohumun çimlenme için fotosentez için karbondioksit'e ihtiyaç duyacağını belirtmiştir. Çimlenme için gerekli ortam koşullarının biriside şüphesiz ortamdaki oksijen miktarıdır. Çünkü ortamdaki oksijen ile tohumdaki hazır besin solunum sonucu parçalanır ve böylece çimlenme için gerekli enerji sağlanmış olur. Ayrıca tohumun çimlenme esnasında fotosentez yapmayacağı için fotosentez esnasında oksijene ve karbondioksit'e de ihtiyaç duymayacaktır.

Tohumun çimlenme için güneş ışığına ihtiyaç duyması ile ilgili testin 4. sorusu için öğrencilerin % 26'sının tohumun çimlenme için gerekli enerjiyi sağlaması amacıyla fotosentez esnasında güneş ışığına ihtiyaç duyacağını belirtirken, öğrencilerin % 22,6'sı ise bazı tohum türlerinin güneş ışığından etkilenmeyeceğini çünkü tohumun fotosentez yapmayacağını belirtmişlerdir.

Toprağın tohumun çimlenmesi için gerekli besini sağlayıp sağlamadığına ilişkin testin 5. sorusu için öğrencilerin % 34,9'u topraktaki organik maddelerin çimlenme için besin olarak kullanılacağını belirtirken, % 20,5'i topraktaki suyun çimlenme için besin olarak kullanıldığını düşünmektedir. Öğrencilerin birçoğunun toprağın tohum çimlenmesi için gerekli besini toprağın sağladığını düşündükleri önemli bir kavram yanılığıdır. Tohum çimlenme esnasında gerekli enerjiyi temin etmek amacıyla tohumda depo edilmiş besini solunum sonucu parçalaması sonucu çimlenme için gerekli enerji sağlanmış olur. Öğrencilerin çiçekli bitkilerin yaşam döngüsü ilgili kavram yanılığını Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5. Öğrencilerin bitkilerin yaşam döngüsü ile ilgili kavram yanılığını**

Öğrenci Yanılığını		%
1	Çiçekli bir bitkinin kök, gövde ve yaprakları büyür ve sonrasında tohumları olmaksızın çiçek ve meyveleri oluşur.	17,1
2	Çiçekli bir bitkinin kök, gövde ve yaprakları büyür ve sonra çiçek açmaksızın meyveleri oluşur.	16,4
3	Çiçekli bir bitkinin kök, gövde ve yaprakları büyür ve çiçek açtıktan sonra direkt olarak tohumları oluşur.	11,6
4	Döllenmeden sonra çiçeğin tohum taslağı meyveye dönüşecektir.	48,6
5	Çiçekli bitkiler sadece tohumlarla çoğalabilirler.	8,2

Tablo 5 incelendiğinde, testin 7. sorusu için öğrencilerin % 17,1'i çiçekli bitkilerin tohumları olmaksızın çiçek ve meyvelerinin oluşacağını, % 16,4'ü çiçek açmaksızın meyvelerinin oluşacağını, % 11,6'sı ise çiçek açtıktan sonra direkt olarak tohumlarının oluşacağını belirtmektedirler. Bu durum karşımıza öğretmen adaylarının çiçekli bir bitkinin çiçek ve meyve oluşum safhalarını anlama konusunda birtakım yanlış kavramlarının olduğunu göstermektedir. Meyve oluşumuyla ilgili testin 8. sorusu için öğrencilerin % 48,6'sı meyve oluşumunda döllenmeden sonra çiçeğin tohum taslağı meyveye dönüşür kavram yanılığına sahiptirler. Doğrusu ise döllenmeden sonra çiçeğin yumurtalığı meyveye dönüşecektir olacaktır. Öğrencilerin bitki beslenmesi ile ilgili kavram yanılığını Tablo 6'da gösterilmiştir.

**Tablo 6. Öğrencilerin bitki beslenmesi ile ilgili kavram yanılığını**

Öğrenci Yanılığını		%
1	Bitkinin büyümesi için gerekli enerjiyi üretebilmek amacıyla solunum esnasında güneş ışığına ihtiyaç duyar.	16,4
2	Işık enerjisi fotosentez aracılığıyla büyüme ve gelişme için direkt olarak enerjiye dönüşür	12,3
3	Oksijen fotosentezle sentez edilerek büyüme ve gelişme için enerjiye dönüştürülür.	10,2
4	Topraktaki mineral elementler kökler vasıtasıyla alınarak büyüme ve gelişme için enerjiye dönüştürülür.	8,9



Tablo 6 incelendiğine, bir bitkinin güneş ışığı alan tarafındaki meyvelerinin niçin iri olduğunu sorgulayan testin 6. sorusu için öğrencilerin % 16,4'ü bitkinin büyümesi için enerji üretmek amacıyla solunum esnasında güneş ışığına ihtiyaç duyacağını belirtmişlerdir.

Bitkinin büyüme ve gelişmesi için gerekli kaynağın ne olduğunu sorgulayan testin 9. sorusu için öğrencilerin % 12,3'ü ışık enerjisinin fotosentez aracılığıyla büyüme ve gelişme için direkt olarak enerjiye dönüşeceğini belirtmişlerdir. Yine öğrencilerin % 10,2'si oksijenin fotosentezle sentez edilmesi sonucu büyüme ve gelişme için enerjiye dönüştürüleceğini, % 8,9'u ise topraktaki mineral elementlerin kökler aracılığıyla alınarak büyüme ve gelişme için enerjiye dönüştürüleceğini belirtmişlerdir. Işığın fotosentez aracılığıyla sentez edileceği doğrudur ancak doğrusu fotosentez sonucu elde edilen glikoz solunum aracılığıyla büyüme ve gelişme için enerjiye dönüştürülür olacaktır. Öğrencilerin çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişimi ile ilgili kavram yanılgıları Tablo 7'de gösterilmiştir.

**Tablo 7. Öğrencilerin çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişimi ile ilgili kavram yanılgıları**

Öğrenci Yanılgıları		%
1	Besin ışığa daha az maruz kalan hücelere gitmesi sonucu bu hücelere daha fazla güneş ışığı alan taraftaki hücelere göre daha hızlı uzar. Büyüme oranlarındaki farklılık ışığa doğru yönelimle ilgilidir.	15,0
2	Bitki fotosentez için daha çok güneş ışığı almak amacıyla ışığa doğru yönelir ve büyür.	47,2
3	Kökler topraktan besin almak amacıyla aşağı doğru büyür.	30,1
4	Yer çekimi kökün aşağı tarafındaki hücelere besin taşınmasına neden olduğundan bu hücelere yukarı taraftaki hücelere göre daha çok uzayacaktır ve kök aşağıya doğru yönelecektir.	23,9
5	Sıcaklık, bitkinin florigen üretimini ve bitkinin çiçek açmasını geciktirecektir.	15,7

Tablo 7'de görüldüğü gibi bitki tropizmasıyla ilgili testin 11 ve 12. sorularında öğrencilerin önemli derecede kavram yanılgıları belirlenmiştir. Bitkinin güneşin olduğu tarafa yönelmesinin nedenine ilişkin testin 11. sorusunda öğrencilerin % 15'i bitkinin elde ettiği besinin ışığa daha az maruz kalan hücelere gitmesi sonucu bu hücelerin daha fazla güneş ışığı alan taraftaki hücelere göre daha hızlı uzayacağını, % 47,2'si ise bitkinin fotosentez için daha çok güneş ışığına almak-yakalamak amacıyla ışığa doğru yöneleceğini belirtmişlerdir. Ancak Bitkinin güneşe yönelmesinin esas nedeni; bu süreçte bitkinin büyüme hormonu oksin ışığa daha az maruz kalan hücelere gidecek ve bu hücelere daha fazla güneş ışığı alan taraftaki hücelere göre daha hızlı uzaması sonucu büyüme bakımından bitkinin ışık düşen yanı ile ışık düşmeyen yanı arasında bir simetri yaratılarak sebep olduğu asimetric büyüme ile bitki gövdesinin ışığa yönelmesinin sağlanması sonucudur (33 ).

Bir bitkinin yatay durumda olan bir bitkinin boyunun uzaması ve köklerinin yerçekimine yönelimiyle ilgili testin 12. sorusuna öğrencilerin % 30,1'i köklerin topraktan besin almak amacıyla aşağı doğru büyüdüğünü, % 23,9'u ise yerçekiminin

kökün aşağı tarafındaki hücrelere besin taşınmasına neden olduğunu böylece bu hücrelerin yukarı taraftaki hücrelerden daha çok uzaması sonucu kökün aşağıya doğru yöneleceğini belirtmişlerdir. Ancak bitki köklerinin yerçekimine yöneliminin esas nedeni yer çekiminin etkisiyle büyüme hormonunun bitkinin üst kısmından alt kısmına gitmesi ve kök kısmında birikmesi sonucunda beliren hormon asimetrisinin geotropik yönelimleri oluşturduğu kabul edilmektedir (Vardar 1984, s. 199).

### **Sonuç ve Öneriler**

Bu çalışmanın temel amacı sınıf öğretmeni adaylarının çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişimi konusundaki kavramlarının anlaşılma düzeylerini belirlemek ve kavram yanlışlıklarını ortaya çıkarmaktır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçların analizi, öğrencilerin ölçme aracında yer alan iki aşamalı soruların ilk aşamasına ve her iki aşamasına vermiş oldukları cevapların ortalamaları arasında bütün sorular için ilk aşama lehine anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. Bu netice, sınıf öğretmeni adaylarının testteki soruların ilk aşamasına vermiş oldukları doğru cevapların nedenlerini kavrama konusunda sınıf öğretmen adaylarının yetersizliklerinin olduğunu ve çiçekli bitkilerin yaşam döngüsü, tohum çimlenmesinin koşulları, bitki beslenmesi ve çiçekli bitkilerin büyüme ve gelişme mekanizması ile ilgili kavram yanlışlıklarının olduğunu göstermiştir. Bu sonuç aynı zamanda öğretmen adaylarının konu ile yakından ilişkili fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki temel süreçleri yeterince anlayamadıklarını ve bu duruma bağlı olarak da araştırma konusundaki temel olayları anlamakta güçlük çektiklerini göstermektedir.

Bu sonuçlara dayalı olarak öğrencilerde görülen bilgi eksiklikleri ve kavram yanlışlıklarının giderilebilmesi için aşağıdaki öneriler geliştirilebilir;

1. Sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda, öğretmen adaylarının ilköğretim ve liseden edinmiş oldukları kavram yanlışlıkları ile üniversiteye geldikleri ve öğretim sonrasında da bu kavram yanlışlıklarını hâlâ devam ettirdikleri dikkate alındığında, öğrencilerin yanlış anlamalarının belirlenmesi ve giderilmesinde etkili öğretim yöntemlerinin kullanılmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır.
2. Öğretim etkinliklerinin planlanması ve yürütülmesinde en önemli rolü öğretmenler üstlenmektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının Eğitim Fakülteleri öğretim dersleri içeriğinde yer alan etkili öğretim yöntemlerine yer verilerek öğretmen adaylarının öğrencilerde kavramsal değişimin meydana gelmesini kolaylaştırıcı öğretim yöntemlerinden haberdar olmaları ve bu yöntemleri uygulama konusunda yeterliliklerin kazandırılması gereklidir.
3. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının olası kavram yanlışlıklarının tespit edilmesinde iki aşamalı çoktan seçmeli teşhis testinin etkili bir yöntem olduğu görülmektedir. Bununla birlikte öğrencilerdeki kavram yanlışlıklarının tespit edilmesinde birçok yol vardır. Bunlara örnek olarak açık uçlu sorular, çoktan seçmeli testler, kısa cevaplı sorular, mülakatlar ve çizimler bunlara örnek olarak verilebilir. Bu yöntemlerin uygulanması ile öğretmen adaylarının ve diğer seviyelerdeki öğrencilerin cevaplarının altında yatan, zihinlerinde bulunan nedenleri ortaya çıkarmak mümkün olmaktadır. Bu tür yöntemler, öğrencilerin o konulardaki olası kavram yanlışlıklarının ortaya çıkarılmasını sağlayacaktır.

**Kaynaklar**

1. Yip, D. Y. (1998). Identification of misconceptions in novice biology teachers and remedial strategies for improving biology learning. *International Journal of Science Education*, 20(4), 461-477.
2. Yip, D. Y. (1998). Teachers' misconceptions of the circulatory system. *Journal of Biological Education*. 32(3), 207-215.
3. Bahar, M. (2003). Biyoloji eğitiminde kavram yanlışları ve kavram değişim stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 27-64.
4. Atılboz, N. G. (2004). Lise 1. sınıf öğrencilerinin mitoz ve mayoz bölünme konuları ile ilgili anlama düzeyleri ve kavram yanlışları, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 147-157.
5. Tekkaya, C., Özkan, Ö., Sungur, S., ve Uzuntiryaki, E. (2000). Öğrencilerin Biyoloji Konularındaki Anlama Zorlukları. IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, s 5-9.
6. Ayas, A., ve Özmen, H. (2002). Lise kimya öğrencilerinin maddenin tanecikli yapısı kavramını anlama seviyelerine ilişkin bir çalışma. *Boğaziçi University Journal of Education*, 19(2), 45-59.
7. Demircioğlu, H. (2002). Sınıf Öğretmen Adaylarının Bazı Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri Ve Karşılaşılan Yanlışlar, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
8. Doğru, D., (2001). Canlılığın Temel Birimi Hücre Ünitesindeki Mitoz ve Mayoz Bölünme Kavramlarının Öğretiminde Rehber Materyallerin Geliştirilmesi Ve Kullanılması, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
9. Özay, E., & Öztaş, H. (2003). Secondary student's interpretations of photosynthesis and plant nutrition. *Journal of Biological Education*, 37(2), 68-70.
10. Köse, S., Ayas, A., ve Taş, E. (2003). Bilgisayar destekli öğretimin kavram yanlışları üzerine etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 106-112.
11. Tekkaya, C., ve Balcı, S. (2003). Öğrencilerin fotosentez ve bitkilerde solunum konularındaki kavram yanlışlarının saptanması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 101-107.
12. Köse, S. (2004). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarında Fotosentez Ve Bitkilerde Solunum Konularında Görülen Kavram Yanlışlarının Giderilmesinde Kavram Haritalarıyla Verilen Kavram Değişim Metinlerinin Etkisi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

13. Şensoy, Ö., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ., Uşak, M., ve Hançer, A.H. (2005). İlköğretim öğrencilerinin (6., 7. ve 8. sınıflar) fotosentez konusundaki yanlış kavramların tespiti üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 33(166), 213-223.
14. Bacanak, A., Küçük, M., ve Çepni, S. (2004). İlköğretim öğrencilerinin fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanlışlarının belirlenmesi: Trabzon örnekleme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 67-80.
15. Yıldırım, O., Nakiboğlu, C., ve Sinan, O., (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının difüzyon ile ilgili kavram yanlışları, *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt 6(1), 79-99.
16. Konuk, M., ve Kılıç, S., (2002). Konya İli Lise Öğrencilerinde Osmoz ve Difüzyon Konusundaki Kavram Yanlışları, *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, ODTÜ, Ankara.
17. Saka, A., ve Akdeniz, A.R. (2004). Genetik konusuna ait kavramların farklı öğrenci seviyelerine göre değişimi, *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 163-185.
18. Temelli, A. (2006). Lise öğrencilerinin genetikle ilgili konulardaki kavram yanlışlarının saptanması, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, Cilt 14(1), 73-82.
19. Çetin, G., Ertepinar, H., ve Geban, Ö. (2004). Kavramsal değişim yaklaşımının öğrencilerin ekoloji başarı ve biyoloji tutumlarına etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 27-32.
20. Özkan, Ö. (2001). Remediation of Seventh Grade Students' Misconceptions Related To Ecological Concepts Through Conceptual Change Approach, Yüksek lisans tezi, Ortadoğu teknik üniversitesi, Ankara.
21. Chen, S. H., & Ku, C.H. (1999). Aboriginal children's conceptions and alternative conceptions of plants. *Proceedings of the National Science Council Part D: Mathematics, Science and Technology Education*, 9(1), 10-19.
22. Türkmen, L., Dikmenli, M., ve Çardak, O. (2003). İlköğretim öğrencilerinin bitkiler hakkındaki alternatif kavramları. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5 (2), 53-70.
23. Stavy, R., & Wax, N. (1989). Children's conceptions of plants as living things. *Human Development*, 32, 88-94.
24. Barman, C., Stein, M., McNair, S., & Barman, N. (2006). Students' ideas about plants and plant growth. *American Biology Teacher*, 68(2), 73-79.
25. Lin, S. (2004). Development and application of a two-tier diagnostic test for high school students' understanding of flowering plant growth and development. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 175-199.

26. Christdiou, V., & Hatzinikita, V. (2005). Preschool children's explanations of plant growth and rain formation: A comparative analysis. *Research in Science Education*, 35, 471-495.
27. Stavy, R., & Wax, N. (1992). Language and Children's Conceptions of Plants as Living Things. Paper Presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Boston. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 354 785).
28. Tamir, P. (1997). Studying children's conceptions of life: An example of research carried out by preservice science teachers. *Journal of Science Teacher Education*, 8(4), 241-256.
29. Barman, C., Stein, M., Barman, N., & McNair, S. (2003). Assessing students' ideas about plants. *Science and Children*, 10(1), 25-29.
30. Kwon, Y. R. (2003). Exploring Korean Young Children's Ideas About Living Things., Doctoral Dissertation, Pennsylvania State University, Pennsylvania, USA.
31. Uşak, M. (2005). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çiçekli Bitkiler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
32. Kacar, B. (1989). Bitki Fizyolojisi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yay. 1153, Ankara.
33. Vardar, Y. (1984). Bitki Fizyolojisine Giriş, Bilgehan Basımevi, İzmir.

### EK 1. Çiçekli Bitkilerin Büyüme ve Gelişimi Testi

1. Tohum, çimlenme için suya ihtiyaç duyar mı?

- A. Evet  
B. Hayır

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- a. Tohum çimlenme için gerekli besini üretmede fotosentez esnasında suya ihtiyaç duyar.  
b. Tohum çimlenme için gerekli besini kendisi sağlar ve bu nedenle suya ihtiyaç duymaz.  
c. Tohumun su almasıyla tohumdaki nişasta hidroliz edilerek glikoza dönüşür böylece çimlenme için gerekli besin sağlanmış olur.  
d. Tohumun su almasıyla tohumun kabuğu yumuşar böylece metabolizma faaliyetleri başlar ve tohum çimlenir.  
e. Tohum suya gerek duymadan kuru şartlarda da çimlenebilir.  
f. Tohum çimlenme için gerekli metabolizma faaliyetlerini başlatmada oksijenli solunum için suya ihtiyaç duyar.  
g. Bilmiyorum.  
h. (Diğer).....

2. Tohumun çimlenmesi ortamda bulunan oksijen miktarına bağlı mıdır?

- A. Evet  
B. Hayır

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- a. Tohum çimlenme için gerekli enerjiyi üretmek amacıyla solunum esnasında oksijene ihtiyaç duyar.  
b. Tohum çimlenme için gerekli enerjiyi üretmek amacıyla fotosentez esnasında oksijene ihtiyaç duyar.  
c. Tohum çimlenme için gerekli enerjiyi üretmek amacıyla fotosentez esnasında karbon dioksit ihtiyacı duyar.  
d. Tohum oksijene ihtiyaç duymaz çünkü tohum çimlenme için enerjiyi kendisi sağlar.  
e. Tohum oksijene ihtiyaç duymaz çünkü ortamdaki oksijen miktarının az yada çok olması çimlenme için önemli değildir.  
f. Bilmiyorum  
g. (Diğer).....

3. Tohumun çimlenmesi ortam sıcaklığına bağlı mıdır?

- A. Evet  
B. Hayır

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- a. Çimlenme sıcaklıkla ilişkili değildir çünkü tohumun çimlenmesi sadece suyla ilişkilidir.  
b. Tohumun çimlenmesinde uygun sıcaklık tohumdaki enzim aktivitesini sağlar.  
c. Düşük sıcaklık tohumu canlandırır ve çimlenmeyi artırır.  
d. Yüksek sıcaklık tohumdaki suyun buharlaşmasını sağlar ve tohumun çimlenmesini engeller.  
e. Çimlenme sıcaklıkla ilişkili değildir çünkü tohumun çimlenmesi sadece oksijenle ilişkilidir.  
f. Bilmiyorum  
g. (Diğer).....

4. Tohum, çimlenme için güneş ışığına ihtiyaç duyar mı?

- A. Evet
- B. Hayır
- C. Farklı türlere bağlıdır.

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- a. Tohum çimlenme için gerekli enerjiyi üretmek amacıyla fotosentez esnasında güneş ışığına ihtiyaç duyar.
- b. Tohum çimlenme için gerekli enerjiyi üretmek amacıyla solunum esnasında güneş ışığına ihtiyaç duyar.
- c. Tohum sadece karanlıkta çimlenir.
- d. Tohumun çimlenmesi güneş ışığından etkilenmeyecektir çünkü tohum fotosentez yapmayacaktır.
- e. Tohumun çimlenmesi güneş ışığından etkilenmeyecektir çünkü tohum solunum yapmayacaktır.
- f. Bazı tohum türleri çimlenmeleri için güneş ışığından etkilenmezken diğer tohum türleri güneş ışığından etkilenecektir.
- g. Tohumun çimlenmesine neden olan büyüme hormonu oksinin oluşumu güneş ışığı tarafından teşvik edilir.
- h. Bilmiyorum
- i. (Diğer).....

5. Toprağa tohum ekildikten sonra düzenli olarak sulanıyor ve bir müddet sonra tohumun çimlendiği gözleniyor. Gamze, çimlenme için gerekli besini “toprağın” sağladığını belirtiyor. Siz Gamze'nin bu görüşüne katılıyor musunuz?

- A. Evet
- B. Hayır

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- a. Topraktaki organik maddeler çimlenme için besin olarak kullanılmaktadır.
- b. Topraktaki mineraller elementler çimlenme için besin olarak kullanılmaktadır.
- c. Tohum çimlenme için gerekli besini kendisi sağlamaktadır.
- d. Topraktaki su(nem) çimlenme için besin olarak kullanılmaktadır.
- e. Bilmiyorum
- f. (Diğer).....

6. Bir çiftçi tarlasına patates ekıyor. Çiftçi, daha çok güneş ışığı alan patateslerin yapraklarının büyük ve patateslerinin iri olduğunu farkına varıyor. Bu durum karşısında çiftçi, yeterli güneş ışığı alan patateslerin yetersiz güneş ışığı alan bölgedeki patateslerden daha iyi olduğunu sonucuna varıyor. Siz çiftçinin bu sonucuna katılıyor musunuz?

- A. Evet
- B. Hayır

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- a. Bitki patatesin büyümesi için karbonhidrat üretmek amacıyla fotosentez esnasında güneş ışığına ihtiyaç duyar.
- b. Bitki patatesin büyümesi için enerji üretmek amacıyla solunum esnasında güneş ışığına ihtiyaç duyar.
- c. Bitki patatesin büyümesini sağlamak amacıyla solunum için oksijen üretmede güneş ışığına ihtiyaç duyar.
- d. Patates güneş ışığı olmaksızın da büyür.
- e. Bilmiyorum
- f. (Diğer).....

7. Bir bahçeye domates tohumu ekiliyor, uygun şartlar oluştuğu takdirde domatesin kök, gövde ve yaprakları oluşacak ve böylece domates ileriki zamanlarda çiçek açacak, meyve verecek ve tohumlara sahip olacak. Siz bitki büyümesi ve gelişiminde yukarıdaki neticelerin doğru olduğunu düşünüyor musunuz?

- A. Evet
- B. Hayır

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- a. Domatesin kök, gövde ve yaprakları büyür ve sonrasında tohumları olmaksızın çiçek ve meyveleri oluşur.
- b. Domatesin kök, gövde ve yaprakları büyür ve çiçek açtıktan sonra direkt olarak tohumları oluşur.
- c. Domates, her zaman kök, gövde ve yaprakları meydana gelen ve sonrasında çiçek, meyve ve tohumlara sahip olan çiçekli bitkilerin bir çeşididir.
- d. Domatesin kök, gövde ve yaprakları büyür ve sonra çiçek açmaksızın meyveleri oluşur. Tohumları meyvelerindedir.
- e. Domatesin kök, gövde ve yaprakları büyür. Çiçek açmaz, meyve ve tohumları vardır.
- f. Bilmiyorum
- g. (Diğer).....

8. Meyve, bitkinin hangi bölümünde gelişir.

- A. Çiçek
- B. Gövde

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- a. Döllenmeden sonra çiçeğin yumurtalığı meyveye dönüşecektir.
- b. Döllenmeden sonra çiçeğin tohum taslağı meyveye dönüşecektir.
- c. Meyve gövdede oluşur çünkü meyve gövde üzerindedir.
- d. Bilmiyorum
- e. (Diğer).....

9. Bitkinin büyümesi ve gelişmesi için gerekli enerji kaynağı hangisidir?

- A. Işık
- B. Oksijen
- C. Toprak

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- a. Işık enerjisi fotosentez aracılığıyla glikoza dönüşür. Glikoz solunum aracılığıyla büyüme ve gelişme için enerjiye dönüştürülür.
- b. Işık enerjisi fotosentez aracılığıyla büyüme ve gelişme için direkt olarak enerjiye dönüşür.
- c. Oksijen solunumla sentez edilerek büyüme ve gelişme için enerjiye dönüştürülür.
- d. Oksijen fotosentezle sentez edilerek büyüme ve gelişme için enerjiye dönüştürülür.
- e. Topraktaki su kökler vasıtasıyla emilerek büyüme ve gelişme için enerjiye dönüştürülür.
- f. Topraktaki besin kökler vasıtasıyla alınarak büyüme ve gelişme için enerjiye dönüştürülür.
- g. Topraktaki mineral elementler kökler vasıtasıyla alınarak büyüme ve gelişme için enerjiye dönüştürülür.
- h. Bilmiyorum
- i. (Diğer).....



10. Tohumların yanı sıra çiçekli bitkilerin aynı zamanda kök, gövde ve yaprakları da çoğalabilir. Sizce bu ifade doğru mudur?

A. Evet

B. Hayır

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- Çiçekli bitkiler sadece tohumlarla çoğalabilirler.
- Bazı çiçekli bitkiler kök yumruları vasıtasıyla çoğalabilirler. Örneğin yer elması.
- Bazı çiçekli bitkiler yaprakları vasıtasıyla çoğalabilirler. Örneğin menekşe.
- Bazı çiçekli bitkiler gövde yumruları vasıtasıyla çoğalabilirler. Örneğin patates.
- b, c ve d seçenekleri doğru.
- Bilmiyorum
- (Diğer).....

11. Furkan, yeşil fasulye fidesini bir saksıya dikey ve onun büyüme sürecini gözlemliyor. Bir hafta sonra fasulye fidesinin güneşli tarafa doğru yani güneşe doğru yöneldiğini keşfediyor. Furkan böylelikle fasulye fidesinin güneş ışığına yönelik uyum sağladığını düşünüyor. Siz, Furkan'ın bu düşüncesine katılıyor musunuz?

A. Evet

B. Hayır

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- Besin ışığa daha az maruz kalan hücrelere gider, bu hücreler daha fazla güneş ışığı alan taraftaki hücrelere göre daha hızlı uzar. Onların büyüme oranlarındaki farklılık ışığa doğru yönelimle ilgilidir.
- Büyüme hormonu oksin ışığa daha az maruz kalan hücrelere gider, bu hücreler daha fazla güneş ışığı alan taraftaki hücrelere göre daha hızlı uzar. Onların büyüme oranlarındaki farklılık ışığa doğru yönelimle ilgilidir.
- Gövdeler ışığa doğru yöneliyor çünkü fotosentez için daha çok güneş ışığına ihtiyaç duyarlar.
- Gövdeler ışığa doğru yöneliyor çünkü fideler büyüme için daha geniş alan gerektiriyor.
- Bilmiyorum
- (Diğer).....

12. Bir bezelye bitkisini toprağın üzerine yan yatırdığımızda, bezelye kökleri aşağıya doğru büyüyecektir. Bu durumda kökün büyümesi olayı "dünyanın yerçekimi kuvvetine" karşı olumlu bir tepkidir. Siz bu düşünceye katılıyor musunuz?

A. Evet

B. Hayır

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- Yer çekimi kökün aşağı tarafındaki hücrelere besin taşınmasına neden olur. Böylece bu hücreler yukarı taraftaki hücrelerden daha çok uzayacaktır ve kök aşağıya doğru yönelecektir.
- Yer çekimi kökün aşağı tarafındaki hücrelere büyüme hormonu oksinin taşınmasına neden olur. Kök aşağıya doğru yönelecektir ancak bu hücreler yukarı taraftaki hücreler kadar uzamayacaktır.
- Bezelyenin kökleri topraktan besin almak amacıyla aşağı doğru büyür.
- Bezelyenin kökleri topraktan su almak amacıyla aşağı doğru büyür.
- Bilmiyorum
- (Diğer).....

13. Kasım patı bitkisi Çin'de iyi şans getirdiğine inanılan çiçekli bir bitkidir. Genellikle sonbaharda çiçek açar. Biz kasım patı bitkisinin sonbaharın sonlarına doğru çiçek açmasını sağlarsak kasım patı bitkisini yüksek fiyatla satabiliriz. Size göre bu bitkinin çiçek açmasını geciktirecek faktör aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A. Sıcaklık

B. Işık

Bu seçeneği seçmemin nedeni, .....

- a. Sıcaklığın devamlı olmasını sağlamak amacıyla yaz aylarında yaz gününü uzatabiliriz. Bitki böylelikle çiçekteki mevsimlere bağlı gelişimleri başlatan hormon olan florigen üretimini ve çiçek açmasını geciktirecektir.
- b. Sıcaklığın devamlı olmasını sağlamak amacıyla sonbahar aylarında sonbahar günlerini uzatabiliriz. Bitki böylelikle çiçekteki mevsimlere bağlı gelişimleri başlatan hormon olan florigen üretimini ve çiçek açmasını geciktirecektir.
- c. Yaz aylarında güneşin geliş açısını örnek alarak yaz gününü uzatabiliriz. Bitki böylelikle çiçekteki mevsimlere bağlı gelişimleri başlatan hormon olan florigen üretimini ve çiçek açmasını geciktirecektir.
- d. Ampulleri kullanarak gündüzler uzatılabilir ve geceleri kısaltılabiliriz. Bitki böylelikle çiçekteki mevsimlere bağlı gelişimleri başlatan hormon olan florigen üretimini ve çiçek açmasını geciktirecektir.
- e. Bilmiyorum
- f. (Diğer).....