BİYOLOJİ

11. SINIF

YAZILIYA HAZIRLIK

1. DÖNEM - 1. ORTAK YAZILI · SENARYO 1 · 2. SÜRÜM

TYMM 2026-2027

Hazırlayan: **Murat Altun**

Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır.

1. Arda, kimyasal maddelere ve dokunmaya farklı canlıların verdiği tepkileri araştırıp aşağıdaki tabloda toplamıştır. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

Uyaran	Canlı	Gözlenen tepki
Kimyasal madde	Bağırsak bakterisi (tek hücreli)	Şeker derişiminin arttığı yöne doğru kamçılarıyla yüzer.
Kimyasal madde	Toprak solucanı	Toprağa hardal tozu karıştırılmış su dökülünce dakikalar içinde yüzeye çıkıp bu bölgeden uzaklaşır.
Kimyasal madde	Sivrisinek (dişi)	İnsanın soluk havasındaki karbondioksiti ve ter kokusunu algılayıp ona doğru uçar ve kan emer.
Kimyasal madde	Küsküt (asalak bitki) fidesi	Yakındaki bitkilerin yaydığı uçucu maddelerin geldiği yöne doğru günler içinde uzar ve bu bitkiye sarılır.
Dokunma	Denizşakayığı	Kollarına (tentaküllerine) dokunulunca kollarını hemen içeri çeker, gövdesini büzer.
Dokunma	İnsan	Gözüne toz tanesi değince göz kapağını hızla kırpar, gözyaşı salgısı artar.
Dokunma	Kızılçam	Sert rüzgârın sürekli sarstığı yamaçtaki ağaçlar, korunaklı vadideki aynı yaştaki ağaçlardan yıllar içinde daha kısa ve kalın gövdeli olur.

1.1. Tablodaki örneklerde gördüğünüz örüntüleri; tepkinin yönü (uyarana yaklaşma ya da uzaklaşma), tepkiyi oluşturan yapı ve tepkinin hızı ölçütlerinden en az ikisine göre belirleyiniz. (5 puan)

1.2. Aynı uyaranın farklı canlılarda farklı tepkiler oluşturmasını, canlıların sinir sistemi özellikleri ve yaşamsal gereksinimleri açısından açıklayarak bir genelleme yapınız. (5 puan)

1.3. Arda'nın bir arkadaşı, yalnızca sivrisineği ve mama kokusunu alınca mutfağa koşan kedisini inceleyerek "Kimyasal uyaranlara yalnızca sinir sistemi olan canlılar tepki verebilir." genellemesini yapmıştır. Bu genellemeyi tablodaki örneklerle değerlendiriniz. Tümevarımla ulaşılan bir genellemenin güvenilirliğini artırmak için nelere dikkat edilmesi gerektiğini yazınız. (5 puan)

2. Bir çeltik üreticisi, fideliğindeki bazı fidelerin çevredeki fidelerden çok daha uzun ve ince olduğunu, bu fidelerin köklerinde ve gövde diplerinde bir mantar ürediğini fark etmiştir. Ziraat fakültesindeki bir ekip, üreticinin getirdiği fidelerden bu mantarı ayırmış ve şeker ile mineral içeren sıvı bir besi ortamında bir hafta üretmiştir. Ekip daha sonra sıvıyı süzerek mantardan tamamen arındırmış ve aşağıdaki deneyi yapmıştır. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

- Aynı gün çimlendirilmiş, sağlıklı ve boyları 8 cm olan 30 çeltik fidesi, her grupta 10 fide olacak şekilde üç gruba ayrılmıştır.
- 1. gruptaki fidelere her gün saf su püskürtülmüştür.
- 2. gruptaki fidelere her gün mantardan arındırılmış süzüntü püskürtülmüştür.
- 3. gruptaki fidelere her gün, eksikliğinde bitkilerin cüce kaldığı bilinen bir bitkisel hormonun saf çözeltisi püskürtülmüştür.
- Fideler aynı ışık, sıcaklık ve sulama koşullarında yetiştirilmiş, boyları yedi günde bir ölçülmüştür.

Grup	Başlangıç (cm)	7. gün (cm)	14. gün (cm)
1. grup (saf su)	8	11	15
2. grup (mantardan arındırılmış süzüntü)	8	17	27
3. grup (hormon çözeltisi)	8	18	29

(Tablodaki değerler grupların ortalama boyudur. Veriler kurgusaldır.)

Bilgi: Çeltikte görülen bu hastalık, Japoncada "aptal fide" anlamına gelen bakanae adıyla bilinir.

2.1. Deney sonuçlarına göre mantarın ürettiği ve fidelerin aşırı uzamasına yol açan hormonun adını yazınız. Bu hormonun özelliklerinden yararlanarak 2. ve 3. gruplardaki fidelerin 1. gruptakilerden daha çok uzamasını açıklayınız. (5 puan)

2.2. Ekipteki bir öğrenci, "Fideleri uzatan bir hormon değildir; süzüntüde mantarın üretildiği besi ortamından kalan şeker ve mineraller fideleri beslemiştir." demiştir. Bu açıklamayı test etmek için deneye eklenebilecek bir grubu tanımlayınız. Bu grupta hangi sonuç elde edilirse öğrencinin açıklamasının desteklenmeyeceğini yazınız. (5 puan)

2.3. Tarlada bakanae hastalığına yakalanan fideler, sağlıklı fidelerden çok daha uzun ve ince olur; bu fidelerin çoğu kolayca devrilir ya da tane vermeden kurur. Bu durumu deneyde belirlediğiniz hormonun etkileri ve bitkideki miktarı açısından açıklayınız. (5 puan)

2.4. Tarımda bu hormon uygulanarak bitkinin büyüme ve gelişmesinin hızlandırılmasının ve bu hormonun üretimini engelleyen maddeler kullanılarak gövde boyunun kısaltılmasının tarımsal üretime birer katkısını yazınız. Bu maddelerin yanlış kullanımının bitkiye verebileceği olası bir zararı belirtiniz. (5 puan)

3. Selin, evdeki yaprak güzeli (kolyoz) bitkisinde ayası böceklerce yenen bir yaprağın çıplak kalan sapının da kısa süre sonra döküldüğünü fark etmiştir. Bunun nedenini araştırmak için öğretmeninin rehberliğinde bir deney yapmıştır. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

- Aynı yaşta ve boydaki 6 saksı yaprak güzelinden 36 yaprak seçilmiş, her grupta 12 yaprak olacak şekilde üç grup oluşturulmuştur.
- 2. ve 3. gruplarda yaprakların ayası kesilip atılmış, dalda kalan sapın kesik ucuna lanolin macunu sürülmüştür. 2. gruptaki macun hormon içermez, 3. gruptaki macun oksin içerir. 1. gruptaki yapraklara dokunulmamıştır.
- Bitkiler aynı ışık, sıcaklık ve sulama koşullarında tutulmuş, 10 gün boyunca dökülen yaprak ya da yaprak sapı sayılmıştır.

Grup	Uygulama	10 günde dökülen (12'de)
1	Dokunulmadı	0
2	Aya kesildi, sapa hormonsuz macun sürüldü	11
3	Aya kesildi, sapa oksinli macun sürüldü	1

(Veriler kurgusaldır.)

3.1. Deneyde yaprak sapının dalda kalmasını sağlayan etken nedir? Üç grubun sonuçlarını kullanarak bu etkeni ve bitkide nerede üretildiğini açıklayınız. Deneyde 2. grubun bulunmasının amacını yazınız. (5 puan)

3.2. Sağlıklı genç yaprakların dalda kalıp yaşlanan, gölgede kalan ya da zarar gören yaprakların dökülmesinin bitkiye doğada sağladığı yararı açıklayınız. Sonbaharda yaprak dökümünü tetikleyen hormonun adını yazınız. (5 puan)

3.3. Bazı meyve bahçelerinde hasattan kısa süre önce ağaçlara düşük dozda sentetik oksin püskürtülerek olgun meyvelerin dökülmesi geciktirilir. Bir üretici, "İlacı birkaç kat yüksek dozda püskürtürsem meyveler hem dökülmez hem de daha çok büyür." demiştir. Oksinin miktarına bağlı etkisini göz önünde bulundurarak bu düşünceyi değerlendiriniz. Bitki gelişim düzenleyicilerinin bilinçsizce kullanılmasının olası bir zararını yazınız. (5 puan)

4. Okulun bilim kulübü üyeleri, çevrelerinde gördükleri bitki hareketlerini fotoğraflayıp altına açıklamalar yazmıştır. Bu açıklamalardan bazıları aşağıdadır. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

No	Fotoğrafın açıklaması
1	Bodrumda çuvalda bekletilen patateslerin filizleri, bodrumun küçük penceresine doğru uzamış.
2	Parktaki göletin nilüferleri sabah gün ışığıyla açılmış, akşamüstü ışık azalınca kapanmış.
3	Balkondaki çarkıfelek bitkisinin ipliksi uzantıları (sülükleri), değdikleri korkuluk tellerine sarılmış.
4	Kır yürüyüşünde gördüğümüz çiğdemler sabah serinliğinde kapalıyken öğleye doğru hava ısınınca açılmış.
5	Fırtınada yere yatan buğday sapları, birkaç gün içinde boğum yerlerinden kıvrılarak yeniden yukarı doğru dikilmiş.
6	Laboratuvarda içi su dolu cam bir kapta çimlendirilip yandan aydınlatılan fidelerin kökleri, ışığın geldiği taraftan uzaklaşarak büyümüş.
7	Dere kenarındaki söğüt ağacının kökleri yan yan uzanarak dereye doğru ilerlemiş.
8	Laboratuvarda lamın bir ucuna çiçeğin dişi organından küçük bir parça konmuş; lamdaki çiçek tozlarından çıkan polen tüpleri bu parçaya doğru büyümüş.

4.1. Bitki hareketlerini sınıflandırmak için kullanılan ölçütü yazınız. Bu ölçüte göre her açıklamadaki hareketin uyaranını belirleyip hareketi bilimsel adıyla adlandırınız. Uyaranın yönüne bağlı hareketlerin pozitif (+) mi negatif (-) mi olduğunu da belirtiniz. (10 puan)

4.2. Bir kulüp üyesi 4 numaralı fotoğrafa "pozitif termotropizma: çiçekler sıcağa doğru açıldı", 6 numaralı fotoğrafa "pozitif fototropizma: kökler ışığa tepki verdi" etiketlerini yazmıştır. Bu etiketlerdeki hataları gerekçeleriyle açıklayınız. (5 puan)

4.3. Patates filizlerinin hareketi ile nilüferlerin hareketi ışıkla ilgili olduğu hâlde farklı adlar alır. Bu iki hareketi, uyaranın yönüne bağlı olup olmamaları ve hareketi oluşturan mekanizma bakımından karşılaştırınız. (5 puan)

5. Açık tarlada lahana yetiştiren bir çiftçi, tarım danışmanıyla yaptığı görüşmede gözlemlerini şöyle anlatmıştır. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

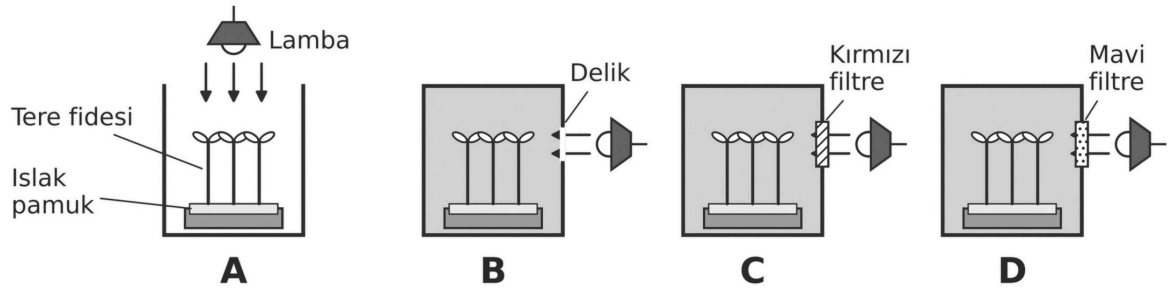
- **Gözlem 1:** Tarlanın kenarından bir sulama arkı geçiyor; arka yakın lahanaların kökleri ark tarafına doğru yayılıyor.
- **Gözlem 2:** Tarlanın denize yakın ucunda toprak tuzlu; buradaki kökler tuzlu topraktan uzaklaşıp tuzsuz tarafa uzanıyor.
- **Gözlem 3:** Tarlanın doğusundaki yüksek depo binasının gölgesinde kalan genç fideler batıya, açık alana doğru eğiliyor. Bu yüzden yeni tarlamda sıraları kuzey-güney doğrultusunda diktim.
- **Gözlem 4:** Dikimde yan yatmış kalan fidelerin gövdeleri birkaç gün içinde yukarı kıvrılıyor, yeni kökleri aşağı doğru büyüyor.

5.1. Gözlemlerdeki hareketlerin her birinin uyaranını yazınız. Hareketleri bilimsel adlarıyla, pozitif ya da negatif olduklarını da belirterek sınıflandırınız. (5 puan)

5.2. Çiftçinin yeni tarlada sıraları kuzey-güney doğrultusunda dikmesinin amacını; 3. gözlemdeki hareketin hangi hormonun etkisiyle nasıl gerçekleştiğini açıklayarak yazınız. (5 puan)

6. Bora ve grup arkadaşları, bitkilerin ışığa yönelmesiyle ilgili bir soruyu araştırmak için okul laboratuvarında aşağıdaki deneyi tasarlayıp gerçekleştirmiştir. (Bu metin soru için hazırlanmıştır.)

- Islak pamuk üzerinde aynı gün çimlendirilmiş, boyları 2-3 cm olan tere fideleri 20'şer fide olacak şekilde dört kaba ayrılmıştır.
- A kabı üstü açık bir kutuya konmuş, tam tepesindeki beyaz ışıklı lambayla aydınlatılmıştır.
- B, C ve D kapları, yalnızca bir yan yüzünde delik bulunan karanlık kutulara konmuş; deliklerin karşısına beyaz ışıklı lambalar yerleştirilmiştir. B'nin deliği açık bırakılmış, C'nin deliğine yalnızca kırmızı, D'nin deliğine yalnızca mavi ışığı geçiren saydam bir filtre yapıştırılmıştır.
- B, C ve D'de fidelere ulaşan ışığın şiddeti ışık ölçerle eşitlenmiş; sıcaklık ve nem bütün kaplarda aynı tutulmuştur.
- 24 saat sonra fidelerin boy artışı cetvelle, dikey doğrultudan sapma açısı (eğilme açısı) iletkiyle ölçülmüştür.



Düzenek	Ortalama boy artışı (mm)	Ortalama eğilme açısı	Eğilme yönü
A	6	0°	Eğilme yok
B	7	50°	Deliğe doğru
C	9	4°	Deliğe doğru (çok az)
D	7	45°	Deliğe doğru

(Veriler kurgusaldır.)

6.1. Deneyin araştırma sorusunu, bağımsız ve bağımlı değişkenlerini, kontrol grubunu ve sabit tutulan değişkenlerden ikisini yazınız. (5 puan)

6.2. A ile B'nin ve C ile D'nin sonuçlarını karşılaştırarak ulaşılabilecek sonuçları yazınız. C'deki fidelerin ışık yandan geldiği hâlde neredeyse dik büyümesinin nedenini açıklayınız. (5 puan)

6.3. D'deki fidelerin deliğe doğru eğilmesini, bu harekete neden olan hormonun etkisiyle açıklayınız. B'deki fideler ölçümden sonra A düzeneğine konarak tepeden aydınlatılır ve 24 saat daha bekletilirse fidelerin görünümünde nasıl bir değişiklik beklersiniz? (5 puan)

6.4. Bu deneyin gerçekleştirilmesi sırasında yapılabilecek iki hatayı, bu hataların sonuçları nasıl etkileyebileceğini ve hataları önlemek için yapılması gerekenleri yazınız. (5 puan)

ÖĞRENME ÇIKTILARI VE BECERİLER

SORU NO	ÖĞRENME ÇIKTISI	BECERİLER
1	BİY.11.1.1. Farklı canlıların uyaranlara karşı oluşturduğu tepki mekanizmaları ile ilgili tümevarımsal akıl yürütebilme	FBAB10. Tümevarımsal Akıl Yürütme, KB2.16. Muhakeme (Akıl Yürütme)
2	BİY.11.1.2. Bitkisel hormonların etkileri hakkında akıl yürütebilme	KB2.16. Muhakeme (Akıl Yürütme), FBAB7. Deney Yapma, KB2.10. Çıkarım Yapma
3	BİY.11.1.2. Bitkisel hormonların etkileri hakkında akıl yürütebilme	KB2.16. Muhakeme (Akıl Yürütme), FBAB7. Deney Yapma, KB2.10. Çıkarım Yapma
4	BİY.11.1.3. Bitkilerdeki tepki mekanizmalarını sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma, KB2.4. Çözümleme
5	BİY.11.1.3. Bitkilerdeki tepki mekanizmalarını sınıflandırabilme	FBAB2. Sınıflandırma, KB2.14. Yorumlama
6	BİY.11.1.4. Bitkilerde yönelme hareketlerini gözlemleyebileceği deney yapabilme	FBAB7. Deney Yapma, KB2.14. Yorumlama

PUANLAMA TABLOSU						
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**TOPLAM**
15	*20*	*15*	*20*	*10*	*20*	***100***

Bu sınav, 2026-2027 eğitim öğretim yılı 1. dönem konu-soru dağılım tablosundaki 1. ortak yazılı **Senaryo 1** dağılımına göre, Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli 11. sınıf öğretim programı esas alınarak hazırlanmıştır. Bu kâğıt, aynı senaryonun 2. sürümüdür: öğrenme çıktıları, soru sayısı ve puanlar 1. sürümle aynı, sorular farklıdır. Hazırlayan: Murat Altun. Bu sorular Claude tarafından hazırlanmıştır. Millî Eğitim Bakanlığının resmî yayını değildir; görseller Blender ile oluşturulmuştur.

ÇÖZÜMLER

1. Doğru cevap:

1.1. **(5 puan)**

- Tepkinin yönü ölçütüne göre örüntüyü belirtir: Kimyasal maddelere bazı canlılar yaklaşarak (bakteri şekere, sivrisinek insana, küsküt yakındaki bitkiye), bazıları uzaklaşarak (solucan hardallı sudan) tepki verir; dokunmada denizşakayığı kollarını geri çeker, insan göz kapağını kırpar, kızılçam ise yer değiştirmeden büyüme biçimini değiştirir (durum değiştirme). **(2 puan)**
- Tepkiyi oluşturan yapı ölçütüne göre örüntüyü belirtir: Tek hücrelide tepki hücrenin kendi yapılarıyla (kamçı), hayvanlarda reseptörler, sinir sistemi ve kaslarla, bitkilerde hücrelerin büyümesindeki değişimle (uzama, kalınlaşma) oluşur. **(2 puan)**
- Tepkinin hızı ölçütüne göre örüntüyü belirtir: Sinir sistemiyle oluşan tepkiler (göz kırpma, denizşakayığının kollarını çekmesi, solucanın uzaklaşması) hızlı; bitkilerde büyümeyle oluşan tepkiler (küsküt günler, kızılçam yıllar) yavaştır. **(1 puan)**
- Not: Soruda en az iki ölçüt istendiği için hangi iki ölçütü seçerse seçsin, iki ölçüte göre örüntüyü doğru belirleyen öğrenci tam puan alır; üç ölçütü de kullanan öğrencinin puanı 5'i geçmez. Yalnızca bir ölçütü doğru kullanan öğrenci yalnızca o ölçütün puanını alır.

1.2. **(5 puan)**

- Sinir sistemi olan hayvanlarda uyaranın reseptörlerle alınıp merkezî sinir sisteminde (denizşakayığında sinir ağında) değerlendirildiğini; tek hücrelilerde ve bitkilerde sinir sistemi bulunmadığından uyaranın hücre içinde ya da hücreler arası kimyasal haberleşmeyle (hormonlarla) değerlendirildiğini belirtir. **(2 puan)**
- Tepkinin canlının yaşamsal gereksinimine göre şekillendiğini örnekle açıklar: Bakteri besin bulmak için şekere, dişi sivrisinek kan emmek için insana, küsküt besin alacağı bitkiye yönelir; solucan zararlı maddeden kaçar; denizşakayığı ve insan gözü kendini korur; kızılçam rüzgârda kırılmamak için gövdesini kalınlaştırır. Bu örneklerden en az ikisi yeterlidir. **(2 puan)**
- Genelleme yapar: Aynı uyaran, canlının yapısına (sinir sistemi özelliklerine) ve yaşamsal gereksinimlerine göre farklı mekanizmalarla farklı tepkiler oluşturur; bu tepkiler canlının hayatta kalmasını ve çevreye uyum sağlamasını kolaylaştırır. **(1 puan)**

1.3. **(5 puan)**

- Genellemenin doğru olmadığını belirtir. **(1 puan)**
- Tablodan sinir sistemi olmadığı hâlde kimyasal uyarana tepki veren iki karşı örnek gösterir: Tek hücreli bağırsak bakterisi şekere doğru yüzer; küsküt fidesi yakındaki bitkinin yaydığı kimyasal maddelere doğru uzar. **(2 puan)**
- Güvenilir bir genelleme için az sayıda ve birbirine benzeyen örnekle yetinilmemesi; farklı canlı gruplarından (tek hücreliler, bitkiler, hayvanlar) yeterli sayıda ve çeşitlilikte örnek incelenmesi; genellemeye uymayan örneklerin de dikkate alınması gerektiğini yazar. Bu üç durumdan ikisini yazan öğrenci tam puan alır. **(2 puan)**

Örnek doğru cevap:

1.1. Kimyasal maddelere bakteri, sivrisinek ve küsküt yaklaşarak, solucan ise uzaklaşarak tepki verir. Dokunmada denizşakayığı kollarını geri çeker, insan göz kapağını kırpar; kızılçam ise yer değiştirmez, gövdesinin büyüme biçimini değiştirir. Tepkiyi oluşturan yapılar da farklıdır: Bakteride kamçı,

hayvanlarda reseptörler, sinir sistemi ve kaslar, bitkilerde ise büyüyen hücreler görev yapar. Sinir sistemiyle oluşan göz kırpma gibi tepkiler bir anda olurken küskütün yönelmesi günler, kızılçamın gövdesinin kalınlaşması yıllar sürer.

1.2. Sinir sistemi olan hayvanlarda uyaran reseptörlerle alınır ve sinir sisteminde değerlendirilir. Bakteride ve bitkilerde sinir sistemi yoktur; uyaran hücrenin içinde ya da hücreler arasındaki kimyasal haberleşmeyle değerlendirilir. Ayrıca her canlının gereksinimi farklıdır: Bakteri besin bulmak için şekere, sivrisinek kan emmek için insana yönelir; solucan zararlı maddeden kaçar; kızılçam rüzgârda kırılmamak için gövdesini kalınlaştırır. Genelleme: Aynı uyaran, canlının sinir sistemi özelliklerine ve yaşamsal gereksinimlerine göre farklı mekanizmalarla farklı tepkilere yol açar ve bu tepkiler canlının hayatta kalmasını kolaylaştırır.

1.3. Bu genelleme doğru değildir. Tek hücreli bağırsak bakterisinin sinir sistemi yoktur ama şekere doğru yüzer. Küskût fidesi de bir bitkidir ve yakındaki bitkilerin yaydığı kimyasallara doğru uzar. Arkadaşı yalnızca birbirine benzeyen iki hayvan örneğine bakarak genelleme yapmıştır. Güvenilir bir genelleme için farklı canlı gruplarından çok sayıda ve çeşitli örnek incelenmeli, genellemeye uymayan örnekler de değerlendirilmelidir.

Yanlış cevap: Aşağıdaki cevaplar ilgili ölçütten puan almaz: bütün canlıların aynı uyarana aynı tepkiyi verdiğini yazmak; bakterilerde ve bitkilerde sinir sistemi bulunduğunu ya da bu canlıların kimyasal maddeleri algılayamadığını ileri sürmek; arkadaşın genellemesini doğru kabul etmek; genellemenin güvenilirliği için yalnızca "daha dikkatli gözlem yapılmalıdır" gibi örnek sayısına ve çeşitliliğine değinmeyen cevaplar vermek. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

2. Doğru cevap:

2.1. **(5 puan)**

- Hormonun giberellin olduğunu yazar. **(1 puan)**
- Giberellinin hücre bölünmesini uyardığını ve gövde boyunun uzamasını sağladığını belirtir. Hormonun bitkide üretildiği yerleri yazması beklenmez. **(1 puan)**
- 2. gruptaki fidelerde mantarın ürettiği giberellinin süzüntüye geçtiğini, fidelere püskürtülen bu giberellinin fidenin kendi ürettiğine eklendiğini ve hücre bölünmesi ile uzamasını artırarak fidelerin daha çok uzamasına yol açtığını açıklar. **(2 puan)**
- 3. gruptaki saf hormonun 2. gruptakine benzer bir uzama oluşturmasından, süzüntüdeki etkili maddenin de bu hormon (giberellin) olduğu sonucuna varır. **(1 puan)**

2.2. **(5 puan)**

- Besin etkisini hormon etkisinden ayıran uygun bir grup tanımlar. Örnek: İçinde hiç mantar üretilmemiş aynı besi ortamının aynı şekilde süzülüp 10 fideye her gün püskürtülmesi. Grupta diğer koşulların (fide sayısı ve başlangıç boyu, püskürtülen sıvı miktarı, ışık, sıcaklık, sulama, süre) aynı tutulduğunu belirtir. **(3 puan)**
- Beklenen sonucu doğru yorumlar: Mantar üretilmemiş besi ortamı püskürtülen fideler 1. gruptaki fideler kadar uzarsa (2. grup kadar uzamazsa) fidelerin aşırı uzamasının şeker ve minerallerden değil mantarın ürettiği hormondan kaynaklandığı, öğrencinin açıklamasının desteklenmediği sonucuna varır. **(2 puan)**

2.3. **(5 puan)**

- Hastalıklı fidede mantarın ürettiği giberellin nedeniyle bitkide normalden çok daha fazla giberellin bulunduğunu, bu nedenle hücre bölünmesi ve uzamasının aşırı uyarılarak fidelerin olağandışı uzadığını açıklar. **(2 puan)**
- Aşırı uzayan gövdenin ince ve zayıf kaldığı için kendi ağırlığını taşıyamayıp devrildiğini; besin ve enerjinin boy uzamasına harcanması nedeniyle tane oluşumunun azaldığını açıklar. Bu iki sonuçtan biri ayrıntılı açıklanırsa tam puan verilir. **(2 puan)**
- Sağlıklı fidede giberellinin bitkinin kendi dokularında ihtiyaca göre üretildiğini; hastalıkta ise dışarıdan gelen hormonla hormon miktarının ve dengesinin bozulduğunu belirtir. **(1 puan)**

2.4. **(5 puan)**

- Giberellin uygulamasının bir katkısını yazar: Tohumların uykusunu kaldırıp çimlenmeyi hızlandırma, çiçeklenmeyi ve hasadı öne alma, meyve iriliğini artırma, çekirdeksiz meyve elde etme, gövde ya da sap boyunu artırarak ürün miktarını yükseltme gibi. **(2 puan)**
- Giberellin üretimini engelleyen maddelerin bir katkısını yazar: Tahıllarda sapları kısaltıp kalınlaştırarak rüzgârda ve yağmurda yatmayı (devrilmeyi) önleme ve ürün kaybını azaltma, saksı ve süs bitkilerinde bodur ve gür görünüm sağlama, meyve ağaçlarında aşırı sürgün büyümesini sınırlama gibi. **(2 puan)**
- Yanlış kullanımın bitkiye olası bir zararını belirtir: Aşırı giberellinle gövdenin aşırı uzayıp zayıflaması ve devrilmesi ya da engelleyici maddenin fazlasıyla bitkinin aşırı bodur kalıp veriminin düşmesi gibi. Kalıntının insan sağlığına ya da ekosisteme zarar vermesini yazan öğrenciye de puan verilir. **(1 puan)**

Örnek doğru cevap:

2.1. Fidelerin aşırı uzamasına yol açan hormon giberellindir. Giberellin hücre bölünmesini uyarır ve gövde boyunun uzamasını sağlar; bitkide tohum, tomurcuk, genç yaprak ve köklerde üretilir. 2. grupta mantarın ürettiği giberellin süzüntüye geçmiştir; püskürtülen bu hormon fidelerin kendi giberellinine eklendiği için fideler 1. gruptakilerden çok daha fazla uzamıştır. Saf hormonun da benzer bir uzama oluşturması, süzüntüdeki etkili maddenin giberellin olduğunu gösterir.

2.2. Deneye 4. grup olarak 10 fide eklenir. Bu fidelere, içinde hiç mantar üretilmemiş aynı besi ortamı aynı şekilde süzülüp her gün püskürtülür. Fide sayısı ve boyu, püskürtülen sıvı miktarı, ışık, sıcaklık, sulama ve süre diğer gruplarla aynı tutulur. Bu gruptaki fideler 1. gruptaki fideler kadar uzarsa fidelerin aşırı uzamasına şeker ve minerallerin değil, mantarın ürettiği hormonun yol açtığı anlaşılır ve öğrencinin açıklaması desteklenmez.

2.3. Hastalıklı fidede mantar giberellin üretir; bu nedenle fidede normalden çok daha fazla giberellin bulunur. Giberellin hücre bölünmesini ve gövde uzamasını uyardığı için fide olağandışı uzar. Gövde aşırı uzadığı için ince ve zayıf kalır, kendi ağırlığını taşıyamaz ve devrilir. Fidenin besini ve enerjisi boy uzamasına harcandığından tane oluşumu da azalır. Sağlıklı fidede giberellin bitkinin kendi dokularında ihtiyaç kadar üretilir; hastalıkta ise dışarıdan gelen hormonla bu denge bozulmuştur.

2.4. Giberellin uygulanarak tohumların daha hızlı çimlenmesi, çiçeklenmenin ve hasadın öne alınması ya da meyvelerin iri olması sağlanabilir. Giberellin üretimini engelleyen maddelerle buğday saplarının boyu kısaltılıp sapları kalınlaştırılarak rüzgârda ve yağmurda yatması önlenir, böylece ürün kaybı azalır. Ancak bu maddeler yanlış kullanılırsa bitkiler aşırı uzayıp devrilebilir ya da aşırı bodur kalıp az ürün verebilir.

Yanlış cevap: Aşağıdaki cevaplar ilgili ölçütten puan almaz: fideleri uzatan hormonu etilen, absisik asit ya da sitokinin olarak yazmak; fidelerin uzamasını mantarın fideyi beslemesiyle açıklamak; öğrencinin açıklamasını test etmek için içinde mantar da bulunan ya da birden fazla koşulu birlikte değiştiren bir

grup önermek; bakanae hastalığındaki aşırı uzamayı bitkinin daha sağlıklı olduğu şeklinde yorumlamak; hormon ve hormon engelleyici kullanımının hiçbir zararı olmadığını ileri sürmek. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

3. Doğru cevap:

3.1. **(5 puan)**

- Yaprak ayası dalda iken hiçbir yaprağın dökülmediğini (0), aya kesilip hormonsuz macun sürüldüğünde yaprak saplarının neredeyse tamamının (11) döküldüğünü belirterek yaprak sapının dalda kalmasını yaprak ayasının sağladığı sonucuna varır. **(2 puan)**
- Aya kesilse bile sapa oksin sürüldüğünde sapların dökülmediğini (1) belirterek bu etkinin yaprak ayasından gelen oksin hormonundan kaynaklandığını; oksinin genç yapraklarda (yaprak ayasında) üretilip yaprak sapına taşındığını açıklar. **(2 puan)**
- 2. grubun kontrol amacıyla kullanıldığını; dökülmenin önlenmesinin macundan değil oksinden kaynaklandığını gösterebilmek için 3. grupla yalnızca oksin bakımından farklı tutulduğunu yazar. **(1 puan)**

3.2. **(5 puan)**

- Oksin üretimi azalan yaşlı, gölgede kalan, hastalanan ya da zarar gören yaprakların dökülmesiyle bitkinin fotosentezi az olan yapraklara su ve besin harcamadığını, su kaybını azalttığını; oksin üreten sağlıklı genç yaprakları ise koruyarak fotosentezini sürdürdüğünü açıklar. Kışa girerken yapraklarını döken ağaçların soğukta ve kurakta su kaybını önlediğini belirten açıklama da kabul edilir. **(3 puan)**
- Yaprak dökümünü tetikleyen hormonun etilen olduğunu yazar. **(2 puan)**

3.3. **(5 puan)**

- Üreticinin düşüncesinin doğru olmadığını; oksinin uygun miktarda büyümeyi ve gelişmeyi sağladığını, ancak fazlalığında büyümenin yavaşladığını açıklar. Yüksek dozun meyvelerin daha çok büyümesini sağlamayacağını, tersine bitkiye zarar verebileceğini (yaprak ve sürgünlerde bozulma, büyümenin durması) belirtir. Aşırı oksinin bitkide etilen üretimini artırarak dökülmeyi hızlandırabileceğini yazan öğrenciye de puan verilir. **(3 puan)**
- Bilinçsiz kullanımın olası bir zararını yazar: Meyvede kalıntı bırakarak insan sağlığını olumsuz etkilemesi, toprağa ve suya karışarak ekosistemi bozması, çevredeki hedef dışı bitkilere zarar vermesi, meyvelerin erken yumuşayıp kalitesinin düşmesi gibi. **(2 puan)**

Örnek doğru cevap:

3.1. Yaprak sapının dalda kalmasını sağlayan etken, yaprak ayasında üretilen oksin hormonudur. Ayası dalda olan yaprakların hiçbiri dökülmemiş, ayası kesilip hormonsuz macun sürülen 12 yaprak sapından 11'i dökülmüştür. Ayası kesilse bile sapına oksin sürülen yaprakların ise yalnızca biri dökülmüştür. Buna göre oksin genç yaprakların ayasında üretilir, yaprak sapına taşınır ve sapın dökülmesini engeller. 2. grup kontrol grubudur; dökülmenin önlenmesinin macundan değil oksinden kaynaklandığını gösterir.

3.2. Yaşlanan, gölgede kalan ya da zarar gören yapraklarda oksin üretimi azalır ve bu yapraklar dökülür. Böylece bitki fotosentezi az olan yapraklara su ve besin harcamaz, su kaybı azalır. Oksin üreten sağlıklı genç yapraklar ise dalda kalarak fotosenteze devam eder. Sonbaharda yaprak dökümünü tetikleyen hormon etilendir.

3.3. Üreticinin düşüncesi doğru değildir. Oksin uygun miktarda bulunduğunda büyümeyi ve gelişmeyi sağlar, ancak fazlası büyümeyi yavaşlatır. Bu nedenle yüksek doz meyvelerin daha çok büyümesini sağlamaz; tersine yapraklara, sürgünlere ve meyvelere zarar verebilir. Ayrıca bu ilaçlar bilinçsizce

kullanılırsa meyvede kalıntı bırakarak insan sağlığını, toprağa ve suya karışarak ekosistemi olumsuz etkileyebilir.

Yanlış cevap: Aşağıdaki cevaplar ilgili ölçütten puan almaz: yaprak sapının dökülmesini yaprak ayasının ağırlığının kalkmasıyla açıklamak; yaprak sapını dalda tutan hormonu etilen ya da absisik asit, yaprak dökümünü tetikleyen hormonu oksin olarak yazmak; hormonsuz macunun "yarayı kapatmak" ya da "bitkiyi beslemek" için sürüldüğünü yazıp kontrol amacına değinmemek; oksinin her miktarda büyümeyi artırdığını ileri sürmek. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

4. Doğru cevap:

4.1. **(10 puan)**

- Ölçütü yazar: Hareketin uyaranın yönüne bağlı olup olmaması. Uyaranın yönüne bağlı hareketlere tropizma (yönelim), uyaranın yönüne bağlı olmayan hareketlere nasti (ırganım) denir. **(2 puan)**
- Açıklamalardaki hareketleri sınıflandırır; uyaranı ve hareketin adını doğru yazdığı her açıklama 1 puandır. **(8 puan)**
  - 1: Işık, pozitif (+) fototropizma
  - 2: Işık (ışık şiddetindeki değişim), fotonasti
  - 3: Dokunma, pozitif (+) haptotropizma
  - 4: Sıcaklık, termonasti
  - 5: Yer çekimi, negatif (-) geotropizma
  - 6: Işık, negatif (-) fototropizma
  - 7: Su, pozitif (+) hidrotropizma
  - 8: Kimyasal madde (dişi organın salgıladığı maddeler), pozitif (+) kemotropizma
- "Geotropizma" yerine "gravitropizma", "haptotropizma" yerine "tigmotropizma", "tropizma" yerine "yönelim", "nasti" yerine "ırganım" yazılması kabul edilir. Nasti hareketlerine pozitif ya da negatif yazan, tropizmalarda işareti yazmayan ya da yanlış yazan öğrencinin ilgili açıklamasından puan verilmez.

4.2. **(5 puan)**

- 4 numaralı hareketin tropizma değil termonasti olduğunu; çiğdem çiçeklerinin sıcaklığın geldiği yöne göre değil sıcaklığın artmasına göre açıldığını, hareketin uyaranın yönüne bağlı olmadığını ve nasti hareketlerinin pozitif ya da negatif olarak adlandırılmadığını açıklar. **(3 puan)**
- 6 numaralı hareketin negatif fototropizma olduğunu; köklerin ışığın geldiği yönün tersine, ışıktan uzaklaşarak büyüdüğünü, ışığa doğru büyümenin pozitif fototropizma olduğunu açıklar. **(2 puan)**

4.3. **(5 puan)**

- Patates filizlerinde (fototropizma) hareketin ışığın geldiği yöne bağlı olduğunu, filizlerin ışığın geldiği pencereye doğru uzadığını; nilüferlerde (fotonasti) hareketin ışığın yönüne bağlı olmadığını, çiçeklerin ışık hangi yönden gelirse gelsin ışık şiddetinin artıp azalmasına göre açılıp kapandığını belirtir. **(2 puan)**
- Fototropizmanın hormonlarla (oksin) kontrol edildiğini; filizin ışık almayan tarafındaki hücrelerin daha fazla uzamasıyla (asimetrik büyüme) gerçekleşen yavaş ve kalıcı bir büyüme hareketi olduğunu açıklar. **(2 puan)**

- Nasti hareketinin hücrelerdeki turgor değişimi ya da hızlı hücre büyüme asimetrisi sonucunda gerçekleştiğini, bu nedenle tekrarlanabildiğini (çiçeklerin her gün açılıp kapanabildiğini) belirtir. **(1 puan)**

Örnek doğru cevap:

4.1. Bitki hareketleri, hareketin uyaranın yönüne bağlı olup olmamasına göre sınıflandırılır. Uyaranın yönüne bağlı hareketlere tropizma, bağlı olmayanlara nasti denir. 1: ışık, pozitif fototropizma; 2: ışık, fotonasti; 3: dokunma, pozitif haptotropizma; 4: sıcaklık, termonasti; 5: yer çekimi, negatif geotropizma; 6: ışık, negatif fototropizma; 7: su, pozitif hidrotropizma; 8: kimyasal madde, pozitif kemotropizma.

4.2. 4 numaralı hareket termotropizma değil termonastidir. Çiğdem çiçekleri sıcaklığın geldiği yöne göre değil, hava ısındığı için açılmıştır; yani hareket uyaranın yönüne bağlı değildir. Nasti hareketleri pozitif ya da negatif olarak adlandırılmaz. 6 numaralı hareket pozitif değil negatif fototropizmadır; çünkü kökler ışığa doğru değil, ışıktan uzaklaşarak büyümüştür.

4.3. Patates filizleri ışığın geldiği pencereye doğru uzadığı için hareket uyaranın yönüne bağlıdır; bu bir fototropizmadır. Nilüferlerin çiçekleri ise ışık hangi yönden gelirse gelsin ışık şiddeti arttığında açılır, azaldığında kapanır; hareket uyaranın yönüne bağlı değildir ve fotonastidir. Fototropizma oksin hormonuyla kontrol edilir; filizin ışık almayan tarafındaki hücreler daha çok uzadığı için filiz yavaş yavaş ve kalıcı olarak ışığa doğru büyür. Fotonasti ise hücrelerdeki turgor değişimi ya da hızlı hücre büyüme asimetrisiyle gerçekleşir; bu yüzden çiçekler her gün yeniden açılıp kapanabilir.

Yanlış cevap: Aşağıdaki cevaplar ilgili ölçütten puan almaz: bitki hareketlerini uyaranın türüne göre gruplandırıp hareketin uyaranın yönüne bağlı olup olmamasına değinmemek; çarkıfelek sülüklerinin sarılmasını sismonasti, buğday saplarının dikilmesini pozitif geotropizma olarak yazmak; söğüt köklerinin dereye yönelmesini nasti olarak adlandırmak; polen tüplerinin büyümesini fototropizma olarak belirtmek; nasti hareketlerini pozitif ya da negatif olarak belirtmek. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

5. Doğru cevap:

5.1. **(5 puan)**

- Gözlem 1: Su; pozitif hidrotropizma **(1 puan)**
- Gözlem 2: Kimyasal madde (tuz); negatif kemotropizma **(1 puan)**
- Gözlem 3: Işık; gövdede pozitif fototropizma **(1 puan)**
- Gözlem 4: Yer çekimi; gövdede negatif geotropizma, kökte pozitif geotropizma (2 puan; yalnızca biri doğruysa 1 puan)
- "Geotropizma" yerine "gravitropizma" yazılması kabul edilir. Hareketin adı doğru yazılıp pozitif ya da negatif olduğu belirtilmezse ya da yanlış belirtilirse ilgili gözlemden puan verilmez.

5.2. **(5 puan)**

- 3. gözlemdeki hareketin oksin hormonuyla kontrol edildiğini belirtir. **(1 puan)**
- Oksinin sürgün ucunda üretilip gövdeden aşağı taşındığını, ışık tek yönden geldiğinde gövdenin az ışık alan (gölgede kalan) tarafında biriktiğini, bu taraftaki hücrelerin daha fazla uzamasıyla (asimetrik büyüme) gövdenin ışığa doğru eğildiğini açıklar. **(2 puan)**
- Kuzey-güney doğrultusundaki sıralarda bitkilerin sabah doğudan, öğleden sonra batıdan ışık alarak gün içinde iki tarafının da ışıklandığını; böylece fototropizmanın dengeli gerçekleştiğini, bitkilerin tek bir yöne eğilmeden dik büyüdüğünü ve ışıktan en iyi şekilde yararlandığını açıklar. Sıraların birbirini daha az gölgelemesini belirten açıklama da kabul edilir. **(2 puan)**

Örnek doğru cevap:

5.1. Gözlem 1'de uyaran sudur, hareket pozitif hidrotropizmadır. Gözlem 2'de uyaran kimyasal madde (tuz), hareket negatif kemotropizmadır. Gözlem 3'te uyaran ışıktır, gövdedeki hareket pozitif fototropizmadır. Gözlem 4'te uyaran yer çekimidir; gövdenin yukarı doğru kıvrılması negatif geotropizma, kökün aşağı doğru büyümesi pozitif geotropizmadır.

5.2. Fidelerin batıya eğilmesi oksin hormonuyla gerçekleşir. Oksin sürgün ucunda üretilir ve gövdeden aşağı taşınır. Sabahları doğudaki bina güneşi engellediğinden fideler ışığı açık olan batı tarafından alır; oksin gövdenin gölgede kalan doğu tarafında birikir. Bu taraftaki hücreler daha çok uzar ve gövde ışığa doğru eğilir. Sıralar kuzey-güney doğrultusunda dikildiğinde güneş doğudan batıya ilerlerken bitkiler sabah doğu, öğleden sonra batı taraflarından ışık alır. Böylece fototropizma dengeli gerçekleşir, bitkiler bir yana eğilmeden dik büyür ve ışıktan en iyi şekilde yararlanır.

Yanlış cevap: Aşağıdaki cevaplar ilgili ölçütten puan almaz: köklerin suya ve tuzdan uzağa yönelmesini nasti olarak adlandırmak; köklerin tuzlu topraktan uzaklaşmasını pozitif kemotropizma, gövdenin yukarı kıvrılmasını pozitif geotropizma olarak yazmak; 3. gözlemdeki hareketi fotonasti olarak belirtmek; oksinin ışık alan tarafta biriktiğini ya da ışık alan taraftaki hücrelerin daha çok uzadığını yazmak; sıraların kuzey-güney doğrultusunda dikilmesini yalnızca "bitkiler daha çok güneş alsın diye" şeklinde açıklayıp iki tarafın da ışık almasına ve tek yöne eğilmenin önlenmesine değinmemek. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.

6. Doğru cevap:

6.1. **(5 puan)** Her doğru madde 1 puandır.

- Araştırma sorusu: "Işığın rengi tere fidelerinin ışığa yönelmesini etkiler mi?" ya da "Işığın geliş yönü fidelerin büyüme yönünü etkiler mi?" gibi test edilebilir bir soru. **(1 puan)**
- Bağımsız değişken: Işığın rengi (A ile B karşılaştırmasında ışığın geliş yönü). **(1 puan)**

- Bağımlı değişken: Fidelerin eğilme açısı ve yönü (yönelme), boy artışı. **(1 puan)**
- Kontrol grubu: Işığın renginin etkisini görmek için C ve D ile karşılaştırılan, beyaz ışığı yandan alan B düzeneği. Işığın geliş yönünün etkisi için ışığı tepeden alan A düzeneğinin gerekçesiyle yazılması da kabul edilir. **(1 puan)**
- Sabit tutulan değişkenlerden ikisi: Bitki türü, fidelerin yaşı ve boyu, fide sayısı, ışık şiddeti, sıcaklık, nem (su miktarı), süre. **(1 puan)**

6.2. **(5 puan)**

- A ile B'nin karşılaştırılmasından, ışık tek yönden geldiğinde fidelerin ışığa doğru eğildiği (pozitif fototropizma), tepeden (her yöne eşit) geldiğinde dik büyüdüğü sonucuna varır. **(2 puan)**
- C ile D'nin karşılaştırılmasından, fidelerin ışığa yönelmesine mavi ışığın neden olduğu, kırmızı ışığın yönelmede çok az etkili olduğu; fidelerdeki ışığın yönünü algılayan yapıların (pigmentlerin) mavi ışığa duyarlı olduğu sonucuna varır. **(2 puan)**
- C'de fidelerin kırmızı ışığın geldiği yönü algılayamadığını, bu nedenle oksinin gövdenin iki tarafına eşit dağıldığını ve iki tarafın eşit uzadığını (eğilmenin olmadığını) açıklar. Kırmızı ışığın yönelmeyi başlatamadığını belirtmek yeterlidir. **(1 puan)**

6.3. **(5 puan)**

- Harekete neden olan hormonun oksin olduğunu; oksinin fidenin sürgün ucunda üretilip gövdeden aşağı taşındığını; mavi ışık tek yönden geldiğinde oksinin az ışık alan (gölgede kalan) tarafta daha fazla biriktiğini belirtir. **(2 puan)**
- Oksinin biriktiği taraftaki hücrelerin daha fazla uzadığını, bu asimetrik büyüme nedeniyle fidelerin ışığa (deliğe) doğru eğildiğini açıklar. **(2 puan)**
- Fidelerin daha önce eğilen kısmının büyüme hareketi kalıcı olduğu için eğik kalacağını; ışık tepeden geldiğinde oksin iki tarafa eşit dağılacağı için yeni büyüyen uç kısmın yukarı doğru dik büyüyeceğini (fidelerin uç kısımlarının dikleşeceğini, eğilme açısının azalacağını) belirtir. **(1 puan)**

6.4. **(5 puan)**

- Deneyle ilgili birinci hatayı ve bu hatayı önlemek için yapılması gerekeni yazar. (2 puan; yalnızca hata yazılırsa 1 puan)
- Deneyle ilgili ikinci hatayı ve bu hatayı önlemek için yapılması gerekeni yazar. (2 puan; yalnızca hata yazılırsa 1 puan)
- Hatalardan en az birinin sonuçları nasıl etkileyeceğini açıklar (ör. C kutusuna sızan beyaz ışığın kırmızı ışıktaki fidelerde de eğilmeye yol açması, filtrelerin ışık şiddetini farklı azaltması nedeniyle farkın renkten değil ışık şiddetinden kaynaklanması). **(1 puan)**
- Örnek hata ve önlemler: Kutuların kapak aralıklarından ya da filtre kenarlarından ışık sızması (kutu kenarlarının ve filtre çevresinin ışık geçirmeyen bantla kapatılması); filtrelerin başka renkteki ışığı da geçirmesi (filtrenin geçirdiği ışığın önceden denetlenmesi); kutulardaki ışık şiddetinin eşit olmaması (ışık ölçerle her kutuda ölçüm yapılması); lambanın ısısının fidelerin bir tarafını ısıtması (lambanın uzağa yerleştirilmesi ya da az ısı yayan lamba kullanılması); fidelerin yaşlarının ve boylarının farklı olması; az sayıda fideyle çalışılması ya da deneyin tekrarlanmaması (her grupta çok sayıda fide kullanılması, deneyin tekrarlanması).

Örnek doğru cevap:

6.1. Araştırma sorusu: "Işığın rengi tere fidelerinin ışığa yönelmesini etkiler mi?" Bağımsız değişken ışığın rengidir (A ile B karşılaştırmasında ışığın geliş yönüdür). Bağımlı değişken fidelerin eğilme açısı ve yönüdür. Kontrol grubu, beyaz ışığı yandan alan B düzeneğidir. Fidelerin türü ve yaşı, ışık şiddeti ve

sıcaklık sabit tutulmuştur.

6.2. A'daki fideler ışığı tepeden aldığı için dik büyümüş, B'deki fideler ışık tek yönden geldiği için ışığa doğru eğilmiştir; bu bir pozitif fototropizmadır. Mavi ışık alan D'deki fideler B'deki kadar eğilmiş, kırmızı ışık alan C'dekiler ise hemen hemen hiç eğilmemiştir. Buna göre fidelerin ışığa yönelmesine mavi ışık neden olur; ışığın yönünü algılayan yapılar mavi ışığa duyarlıdır. C'deki fideler kırmızı ışığın geldiği yönü algılayamadığı için oksin gövdenin iki tarafına eşit dağılmış, iki taraf eşit uzamış ve fideler dik büyümüştür.

6.3. Oksin fidenin sürgün ucunda üretilir ve aşağı doğru taşınır. Mavi ışık tek taraftan geldiğinde oksin gölgede kalan tarafta birikir. Bu taraftaki hücreler daha çok uzar, ışık alan taraftaki hücreler daha az uzar. Bu asimetrik büyüme nedeniyle fide ışığa doğru eğilir. B'deki fideler tepeden aydınlatılırsa daha önce eğilen kısımları eğik kalır, çünkü büyüme hareketi geri dönmez. Ancak oksin artık iki tarafa eşit dağılacağı için yeni büyüyen uç kısımlar yukarı doğru dik büyür ve fidelerin uçları dikleşir.

6.4. Kutuların kapak aralıklarından ya da filtrenin kenarlarından beyaz ışık sızabilir. Bu durumda C'deki fideler de beyaz ışıktaki mavi ışığı alır ve eğilir; kırmızı ışığın etkisi yanlış değerlendirilir. Bunu önlemek için kutuların kenarları ve filtrelerin çevresi ışık geçirmeyen bantla kapatılmalıdır. Ayrıca kutulara ulaşan ışığın şiddeti eşit olmazsa fideler arasındaki fark ışığın renginden değil şiddetinden kaynaklanabilir; bu nedenle her kutuda ışık şiddeti ışık ölçerle ölçülüp eşitlenmelidir.

Yanlış cevap: Aşağıdaki cevaplar ilgili ölçütten puan almaz: bağımsız değişkeni "eğilme açısı", bağımlı değişkeni "lamba" olarak yazmak; kontrol grubunu C ya da D olarak belirtmek; oksinin ışık alan tarafta biriktiğini ya da ışığın oksini o tarafta artırdığını yazmak; C'deki sonucu kırmızı ışığın fideleri öldürdüğü ya da büyümelerini durdurduğu şeklinde açıklamak; tepeden aydınlatılan fidelerin aynı yöne eğilmeye devam edeceğini ya da eğilmenin artacağını yazmak; hata olarak deneyin konusuyla ilgisi olmayan durumlar yazmak. Cevap verilmemesi durumunda 0 puan verilir.