

KONU:

HAVUÇ, PANCAR VE  
KIRMIZI LAHANA  
ARASINDAKİ FARK NEDİR?

KİMYA İLE İLİŞKİSİ:

ÇÖZÜCÜ VE ÇÖZÜNEN MADDENİN  
TANECİK YAPISINININ  
ÇÖZÜNÜRLÜĞE ETKİSİNİ  
BESİNLERDEKİ RENK  
MADDELERİNİ KULLANARAK  
BELİRLEMEK!

## GÜNLÜK HAYATLA İLİŞKİSİ

Günlük besin ihtiyacımızın bir bölümünü karşılayan bitkilere renk vermekten başka önemli işlevsel özellikleri vardır pigmentlerin. Beta caroten A vitaminine dönüşebilir.

Gıda endüstrisinde margarin, süt ve süt ürünleri ve alkolsüz içecek yapımında, şekerlemelerde yüzey renklendiricisi olarak kullanılır.



# TEORİK BİLGİ

**Çözünürlük**, belli bir miktar **çözünenin**, belirli şartlar altında, spesifik bir **çözücü** içinde çözünmesini tanımlar. Çözücü akışkan (ki genellikle aşırı miktarda bulunur) *solvent* olarak adlandırılır ve birlikte **çözeltiyi** oluştururlar.

Denge haline gelmiş ve daha fazla çözünen (*solut*) alamayan çözeltiye, doymuş çözelti denir. Çözeltinin denge durumu sıcaklığa bağlıdır. Belirli miktardaki bir çözücü içinde çözünebilecek maksimum çözünen madde miktarına, o maddenin o çözücü içindeki **çözünürlüğü** denir ve genellikle doymuş çözeltinin maksimum konsantrasyonu olarak ifade edilir. Bir maddenin bir başka madde içindeki çözünürlüğü, **çözücü ile çözünen** arasındaki intermoleküler kuvvetler, sıcaklık, çözümlendirmeye eşlik eden entropi değişimi, diğer maddelerin varlığı ve miktarları, ve bazen de basınç veya çözücü gazın kısmi basıncından etkilenir

Çözeltilerin genel anlamda, katıların sıvılara karıştırılmasıyla elde edildiği düşünülürse de, herhangi iki madde karıştırılıp çözelti elde edilebilir. Karbonatlı su, gazın suda çözülmüş hali olup bir çözeltidir, hidrojen (gaz) palladyum metali (katı) içinde çözünebilir, ve paslanmaz çelikasında bir katının bir başka katı içinde çözülmüş halidir (alaşım).

Çözeltiler için genel olarak şu kural söylenebilir: *Benzer benzeri çözer*; yani polar çözücüler polar çözünenleri, apolar çözücüler ise apolar çözünenleri çözer. Bunun nedeni şu şekilde açıklanabilir. Polar bileşiklerde moleküller arası çekim kuvveti oldukça kuvvetlidir. Molekölün negatif yüklü kısmı öteki molekülün pozitif yüklü kısmı tarafından çekilir. Böylece bütün moleküller arasında bir ağ yapısı kurulur. Apolar bir molekül, polar bir moleküldeki bu ağ yapısını bozarak çözemez.

Karbontetraklorür ( $CCl_4$ ) bir apolar moleküldür ve polar bir molekül olan suda çözünmez. Çünkü su molekülleri arasındaki çekim kuvveti, karbontetraklorür ile su molekülü arasındaki çekim kuvvetinden çok daha fazladır.

Iyot ( $I_2$ ) bir apolar moleküldür ve yine apolar bir molekül olan karbontetraklorürde çözünür. Katı haldeki  $I_2$  molekülleri arasındaki çekim kuvveti ile saf  $CCl_4$  molekülleri arasındaki çekim kuvveti hemen hemen aynı büyüklüktedir. Dolayısı ile iyot - karbontetraklorür çekimi mümkündür.

## Çözünen maddenin türü

Her maddenin çözücü-çözünen dengesine ulaşma noktası farklıdır.

Örneğin çözünürlüğe etki eden diğer faktörler sabit tutulduğunda bir litre suda 3,8 mol yani 1311 gram şeker çözünürken aynı miktar suda 5,3 mol yani 310 gram NaCl çözünür.

Miktarlar gram olarak karşılaştırıldığında şekerin çözünürlüğünün sofratuzundan fazla olduğu düşünülebilir.

Ancak çözünürlüğün fazla olması demek daha fazla sayıda molekülün çözeltiliye geçmesi demektir. Bu açıdan karşılaştırma yapıldığında tuzun çözünürlüğünün şekerden daha fazla olduğu görülür.

Çünkü sodyum klorür iyonik yapıdadır ve iyonların yarıçapları şeker moleküllerinden çok daha küçüktür. Dolayısıyla suyun daha fazla sayıda sodyum klorür molekülünü çözeltiliye alması doğaldır.

## Çözücünün türü

Çözücü ve çözünen maddelerin molekülleri birbirine ne kadar çok benzer ise çözünebilirlik o kadar yüksektir. Başka bir deyişle polar yapıdaki bir madde ancak polar çözücülerde, apolar bir madde ise ancak apolar çözücülerde çözünür. Kısaca söylemek gerekirse *benzer benzeri çözer*. Gerek çözücü gerekse çözünen moleküllerinin özellikleri iki uç özellikten ne kadar farklı ise, çözünebilirlik o ölçüde değişir.

Bazı çözücü molekülleri polarlık ve apolarlık özelliklerini birlikte gösterebilirler. Örneğin etil alkol böyle bir moleküldür. Molekülün karbon - hidrojen ve karbon - karbon bağları apolar, oksijen - hidrojen ve karbon - oksijen bağları ise polar özelliktedir. Bir başka deyişle molekülün bir ucu polar özellik, öteki ucu ise apolar özellik gösterir.

Dolayısıyla etil alkol hem polar hem de apolar maddeler için iyi bir çözücüdür.



## DENEYSEL UYGULAMALAR

**DENEY 1 )** *Havuca turuncu rengi veren beta-karoten'in yağda çözünmesi.*

**Amaç:** Pigmenti (renk maddesi) sebzeden ayırmak

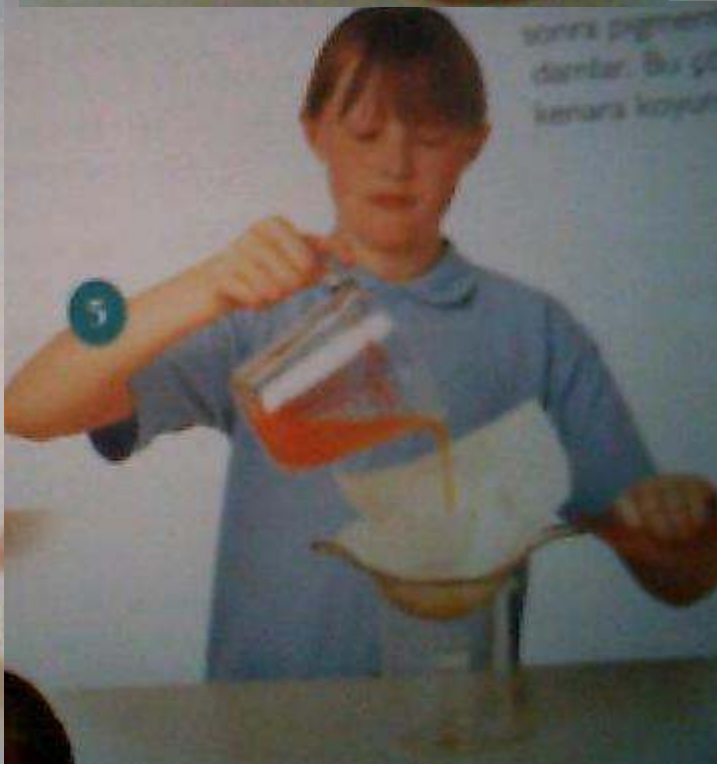
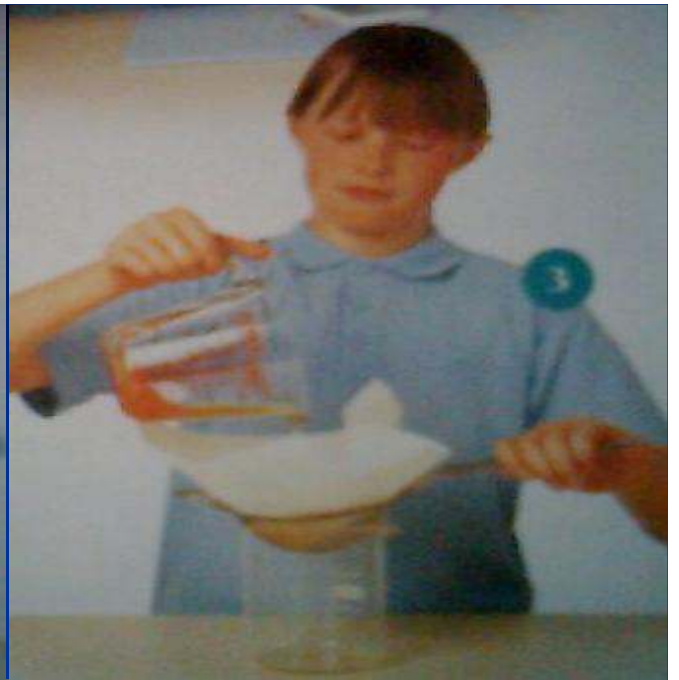
Yağ ve pigment molekülü arasındaki yapı benzerliğini tespit etmek.

**Araç ve gereçler:**

Havuç, Erimiş yağ, Kurutma kağıdı yada kağıt mendil, Rende, Kaşık, Kesme tahtası, Bardak, Sıvı yağ, Süzgeç yada huni

## Yapılış:

- *Havucu küçük parçalar halinde yaklaşık dört çorba kaşığı kadar rendeleyin.*
- *Rendelenmiş havucun yarısını bir ölçme kabına koyun ve iki çay kaşığı sıvı yağ ile karıştırm.*
- *Süzgeç yada huniyi bir kavanozun ağızına yerleştirin ve onun üstüne bir kurutma kağıdı koyun. Üstüne sıvı yağ ve havuç karışımının yarısını dökün. Birkaç dakika sonra pigment içeren bir çözelti aşağıya damlayacaktır. Onu bir kenara koyun.*
- *Rendelenmiş havucun diğer yarısını bir çay kaşığı erimiş yağ ve 2 çay kaşığı sıvı yağ ile karıştırm.*
- *İkinci kavanozun üzerine koyduğunuz huni yada süzgecin üzerine yerleştirin ve onun içine havuç-sıvı yağ-tereyağ karışımını dökün. Birkaç dakika sonra pigment çözeltisi damlar. Bu çözeltiyi kenara koyun.*
- *Kavanozları ışığa tutun, birinci ve ikinci çözeltinin renklerini karşılaştırın.*



## *DENEY 2 ) Kırmızı lahanadaki kırmızı-kahverengi pigmentin asetonda çözünmesi.*

**Amaç:** Farklı sebzelerdeki farklı pigmentleri keşfetmek.

Kırmızı-kahverengi pigment ile aseton molekülleri arasındaki yapı benzerliğini tespit etmek

**Araç ve gereçler:**

Kırmızı marul, aseton, bir karıştırıcı, cam kase, kurutma kağıdı (yada kağıt mendil), pamuk çubuğu, bir bardak ve süzgeç kağıdı

**Yapılış:**

1. İki yada üç marul yaprağının kırmızı üst kısmını doğrayın ve onları lapa olana kadar karıştırın. Lapayı başka bir kaseye süzün ve üstüne aynı ölçüde aseton dökün. Kaseğin içinde renkli bir sıvı elde edilmiş olması gerekir. Kurutma kağıdı şeridini 25 santime 5 santimlik şeritler halinde kesin. Her bir şeridin alt kısmına kurşun kalem ile 2.5 santimlik bir çizgi çiziniz. Bardağın üst kısmına bir kurutma kağıdı yerleştirin.
2. Bir pamuk çubuğun ucunu kesin. Kesilmiş ucu sıvının ucuna daldırın ve onu çizmiş olduğunuz çizginin ortasında kurutma kağıdına dokundurun. Lekenin kurummasını bekleyin ve bunu iki yada üç kez tekrarlayınız.
3.  $\frac{1}{4}$  ölçek asetonu  $\frac{1}{4}$  ölçek su ile karıştırın ve bu çözeltiden üç çorba kaşığı bardağa ekleyin. Yaklaşık 10 dak. Bekleyin. Sıvı kurutma kağıdının üstlerine kadar emilerek kaplanmış olmalıdır. Kağıdın kurummasını bekleyin.





## *DENEY 3) Pancara kırmızı rengi veren betalainlerin suda çözünməsi.*

**Amaç:** Betaalain ile su moleküllerinin yapı benzerliğini tespiti.

**Araç ve gereçler:** pancar, su, bir karıştırıcı, cam kase, kurutma kağıdı (yada kağıt mendil), pamuk çubuğu, bir bardak ve süzgeç kağıdı

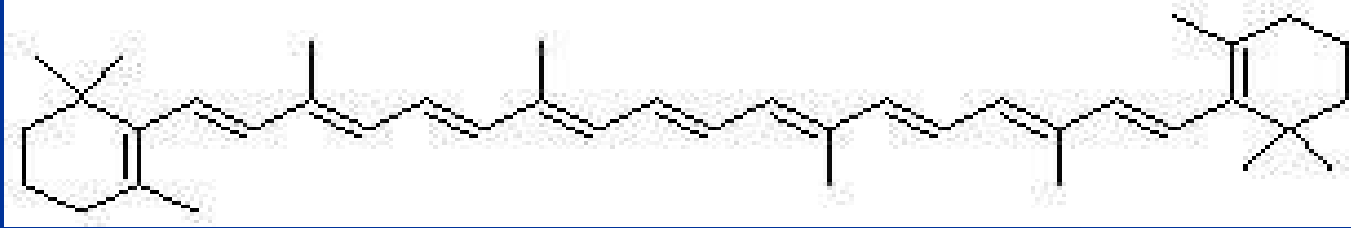
**Yapılış:** deneyin yapılmasında 2.deneydeki sıra izlenir.

## Açıklama- Sonuç:

### Deney 1)

Kırmızı/ turuncu/ sarı renkteki meyve, sebze ve bitkilerde 400'den fazla farklı karotenoid çeşidi belirlenmiştir. Doğada, yılda 1000 milyon ton karotenoid üretimi gerçekleşir. Karotenoidlerin birçoğu yağda çözünebilir, ısıya dayanıklı bir yapıdadır ve pH değişiminden de etkilenmezler. Margarin, süt ve süt ürünleri ve alkolsüz içeceklerde kullanılırlar.

### $\beta$ -karoten



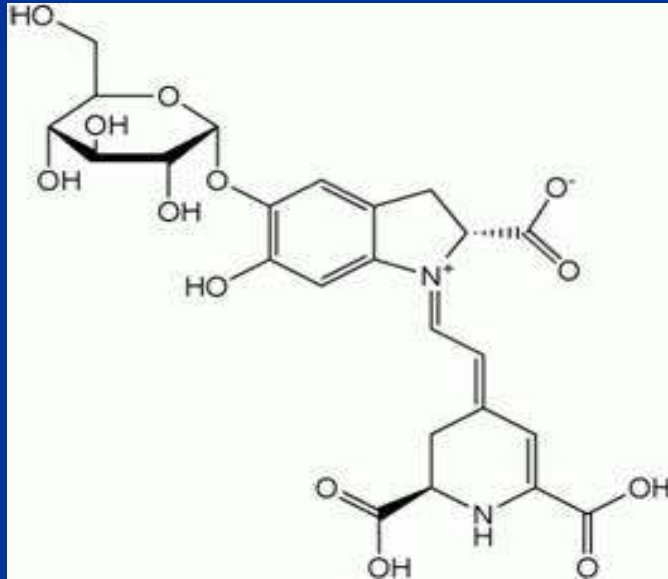
Bulunduğu yer : havuç ve çoğunlukla diğer bitkiler.

## Açıklama-Sonuç:

### Deney 3 )

Pancar kökünün renk pigmentleri, suda çözünebilir fakat ısı, ışık ve oksijene maruz kaldığı zaman sınırlı bir kararlılık gösterir. Pancar kökü, yoğurt ve dondurma gibi, özellikle dondurulmaya, kurutulmaya uygun bir yapıda olan ve raf ömrü kısa olan ürünlerdir.

betalain





# ÜNİTE PLANI:

**Konu Başlığı:** :Havuç, pancar ve kırmızı lahana arasındaki fark nedir?

**Kimya ile İlişkisi:** Çözücü ve çözünen maddenin tanecik yapısının çözünürlüğe etkisini besinlerdeki renk maddelerini kullanarak belirlemek.

**Ders süresi:** 3 ders saati

**Hedef Ve Davranışlar:**

**HEDEF 1)** Maddelerin çözünürlüklerini kavrayabilme.

**DAVRANIŞLAR**

1. Çözünürlük kavramını açıklar
2. Çözelti, çözücü, çözünen kavramlarını arasındaki farkı açıklar.

**HEDEF 2)** Çözücü ve çözünen maddelerin tanecik yapısının çözünürlüğe etkisi

kavrayabilme.

### **DAVRANIŞLAR**

- Çözücünün türünün çözünürlüğe etkisini örneklerle açıklar.
- Çözünenin türünün çözünürlüğe etkisini örneklerle açıklar.
- 'Benzer benzeri çözer' ifadesini açıklama. (polar ve apolar yapılar arasındaki farkı açıklama).

**HEDEF 3)** Çözünürlükle ilgili bilgileri uygulayabilme

### **DAVRANIŞLAR**

- Çözücü türünün çözünürlüğe etkisini deney yaparak açıklar.
- Çözünen türünün çözünürlüğe etkisini deney yaparak açıklar.
- Çözünürlük ile ilgili açıklamalar yapar.

# ÖĞRENME-ÖĞRETME ETKİNLİKLERİ

1. Anlatım
2. Soru-cevap
3. Çalışma kağıdı
4. Deney yöntemi



KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİSİ  
Power Point



# DİKKAT ÇEKME ve GÜDÜLEME:

- Buzdolabını açtığınızda içindeki sebzelere bir göz attığınızda havuç, domates, marul pırasa vs. gibi sebzelerin farklı renkte olduğunu görürsünüz. Acaba bu renk farklılığının sebebini hiç düşündünüz mü? "
- Çilek yada kırmızı dutu suda yakadığınızda elinizin neden boyanır.

Sorusuyla öğrencilerin derse ilgisi artırılmaya çalışılır

- Pigmentlerin ( renk maddelerinin) bitkilere renk verme dışında işlevleri var mıdır
- Acaba insanların ve hayvanlarında farklı deri renklerine etki eden faktör de bitkilerdeki ile benzer midir?

Şeklinde sorular sorulur ve derse katılım artırılır.

# BİREYSEL ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

Deney yaptırılır

## GRUPLA ÖĞRENME ETKİNLİKLERİ

Öğrenciler gruplara ayrılarak bireysel olarak yaptıkları deneylerin sonuçlarını diğer grup arkadaşlarıyla karşılaştırmaları sağlanır.

## KULLANILAN EĞİTİM TEKNOLOJİSİ

Power Point

Deney uygulamaları

# DENEYSEL UYGULAMALAR:

DENEY 1) *Havuca turuncu rengi veren beta-karoten'in yağda çözünmesi*

AMAÇ:

1. Pigmenti (renk maddesi) sebzeden ayırmak
2. Yağ ve pigment molekülü arasındaki yapı benzerliğini tespit etmek.

SONUÇ:

Beta caroten pigmentinin yağda çözüldüğünü ispatlanması.

DENEY 2) *Kırmızı lahanadaki kırmızı-kahverengi pigmentin asetonda çözünmesi.*

AMAÇ:

1. Farklı sebzelerdeki farklı pigmentleri keşfetmek.
2. Kırmızı-kahverengi pigment ile aseton molekülleri arasındaki yapı benzerliğini tespit etmek

SONUÇ: Betaalain suda çözüldüğü ve tüm pigmentlerin yağda çözünmediği sonucunun tespit edilmesi.

## DENEY 3)

Pancaraya kırmızı rengi veren betalainlerin suda çözünmesi.

### AMAÇ:

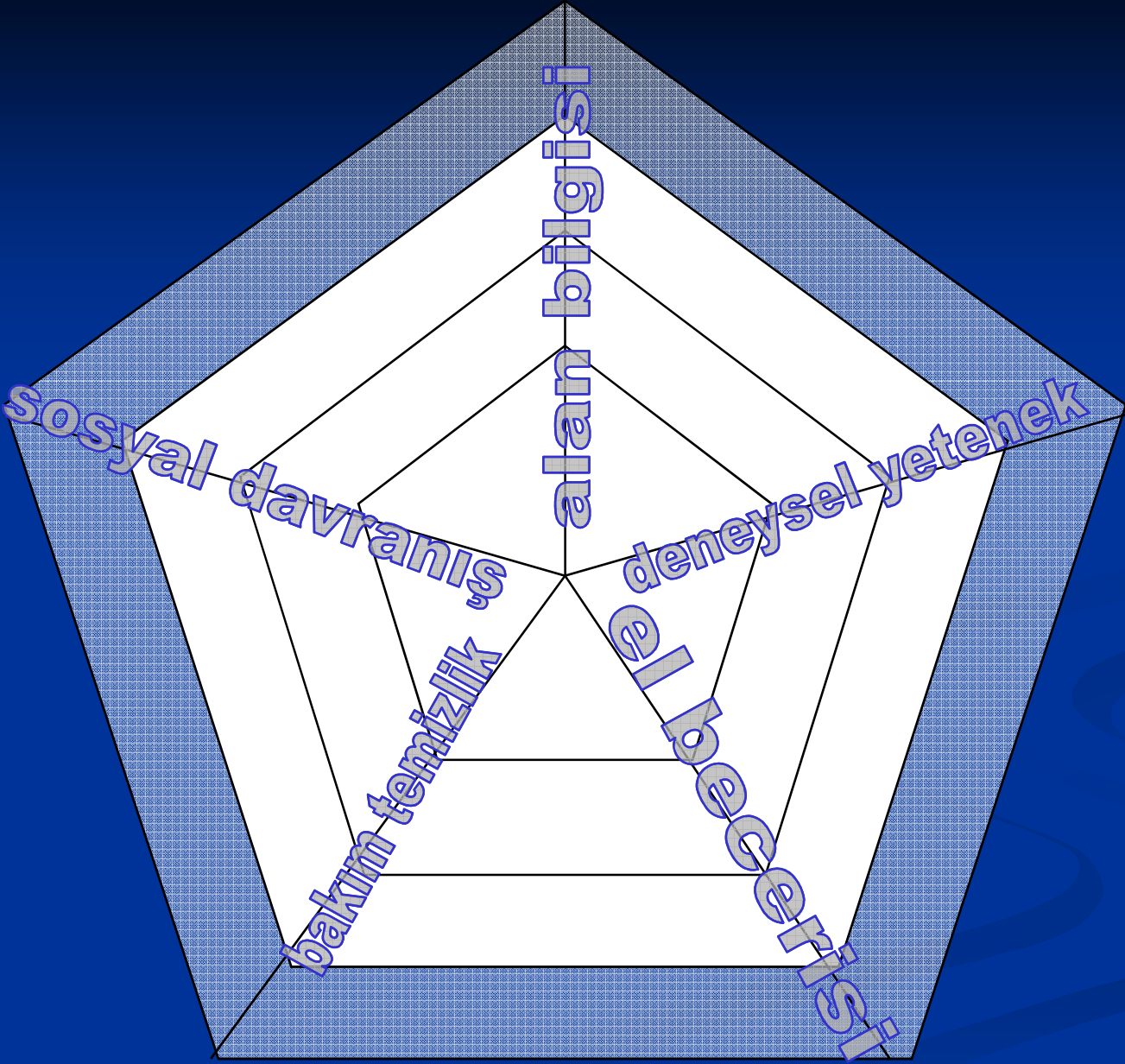
Betalain ile su moleküllerinin yapı benzerliğini tespiti.

SONUÇ: Betaalainin suda cözündüğü gözlendi.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

- Bu ünite de ölçme-değerlendirmenin açık uçlu sorular şeklinde yapılması gerektiğini düşünüyorum.
- Uygulama olarak yaptıkları tasarladıkları deneylerin bir raporu öğrencilerden istenir ve bu rapora göre öğrenci değerlendirilir.
- Uygulama ortamındaki beceri profilinin saptanması için örümcek ağı hazırlanır ve öğrenciler belirli profillere göre değerlendirilir.





# DERS PLANI

Beceri matrisi bu konunun işlenişinde öğrenci yeti ve becerisini geliştirecek bir yöntem olarak kullanılabilir.

Bilginin Davranışa Dönüşümü Bilginin Çeşitleri	BİLGİ KAZANIMI	BİLGİ KULLANIMI	BİLGİ İLETİŞİMİ	BİLGİYİ DEĞERLENDİRME
GÜNLÜK DENEYİMLERDEN KAYNAKLANAN BİLGİLER VE ANLAYIŞLAR	Besin olarak tükettiğimiz havuç,lahana gibi sebzelerin farklı görünüşlerinin sebebini pigmentler olduğunu sorgulama.	Pigmentleri renklendirici olarak ve gıda maddeleri üretiminde kullanmak (sütürünlerinde,alkolsüz içeceklerde...)	Manavdaki farklı renkteki sebzeleri birbiri ile karşılaştırmak, içeriklerindeki pigmentlerin neler olabileceğini ve yapılarını tartışmak.	Yapı farkından dolayı ürünlerin farklı nitelik kazanmasının kavranması.
KONU ALANIYLA İLGİLİ BİLGİLER, KAVRAMLAR, MODELLER, METODLAR	Besinlerdeki renk maddelerinin farklı çözünürlükte olduğunu gösteren deneylerin planlanması. Çözünürlük, çözücü,çözünen kavramlarını açıklamak ve çözünürlüğe olan etkisi bulmak.	Farklı renk maddelerinin farklı çözücülerdeki çözünürlüğünü tespit etmek.	Konu deney üzerinden açıklanır. Renk maddelerinin yapıları gösterilir. Polar ve apolar kavramları açıklanır.	Yapı farkından kaynaklanan çözünürlük farkının avantaj ve de javantajlarını belirlemek.
BİR İŞİN NASIL YAPILACAĞINI BİLDİREN TEKNİK VE PRATİK BİLGİLER	Atom,molekül gibi tanecikler iyi kavranmalı. Farklı yapıdaki çözücü ile aynı işlemi tekrarlamak.	Kimyasallar ile dikkatli çalışmak. Yapı farkının çözünürlüğe etkisini renk maddeleriyle açıklamak.	Deney gözlemlerini rapor haline getirmek. Tanecik yapısının çözünürlüğe etkisini tanımlayan alternatif deney bulmak.	Çözünme olgusunda tanecik yapısının yanında baska faktörlerin neler olabileceğini tartışma.
DOĞAYA YANSIYAN BİLGİ VE KAVRAMLAR	Günlük yaşamda mutlak kullanılması gereken bitkilerin içerikleri araştırıldı.	Kimya alan bilgisini günlük hayatta çözünme olgusunda kullanma.	Alan dili ve günlük yaşam dilinin birbirini desteklediğini anlamak	Konunun değerlendirilmesi günlük hayattan olaylar ile yapılmalı

## İŞLEYİŞ

- *"Buzdolabını açtığınızda içindeki sebzelere bir göz attığınızda havuç, domates, marul pırasa vs. gibi sebzelerin farklı renkte olduğunu görürsünüz. Acaba bu renk farklılığının sebebini hiç düşündünüz mü?"*

Şeklinde günlük yaşamdan bir soruyla tartışma ortamı yaratılarak derse giriş yapılır.

*Akabinde önceden hazırlanmış olan pigmentler hakkındaki çalışma kağıdı öğrencilere verilir. Bu çalışma kağıdında bazı yerler bilinçli olarak eksik bırakılır ve öğrencilerin pigmentler hakkında bilgi verilmesinde eksik kısımları tamamlamaları istenir. Böylelikle dikkatlerinin ders üstünde toplanması sağlanır. Burada sebzelerde renk çeşitliğinin farklı pigment moleküllerinden kaynaklandığını öğrenirler .*

# Çalışma yaprağı örneği

## PİGMENTLER

Sebzelere bir göz attığınızda çoğunun farklı renkte olduğunu görürsünüz. Bu çeşitli renklerin hepsi sebzelerin içinde .....olarak adlandırılan büyük moleküllere bağlıdır.

Pigment molekülleri belli ışığın dalga .....yansıtır ve diğer dalga boylarını soğurur. Örnek olarak beyaz ışık klorofil üzerinde parladığı zaman yalnızca spektrumun parçasının içindeki ışık bizim gözümüze geri yansır. Böylece biz yeşil rengi görmüş oluruz. Ancak pigmentler, bitkilere .....verme dışında başka işlevler de sağlar. Bitki ve hayvanlarda önemli maddelerin üretilmesinde yardımcı olur. Örnek olarak betakaroten A .....dönüştürülebilir. Bu insanlarda ve hayvanlarda iyi görmeyi sağlar. Yada güneş ışığında yosunlar kendi besinini üretmesini sağlar.

İnsan derisinde melanin pigmenti içerir. Deride ne kadar fazla varsa deri o kadar koyu renkli olur.güneşlendiğimizde deri o kadar çok melenin üretir. Hayvanların derilerinde tüylerinde pigmentler vardır. Bu renkler onların kamuflaj yada kılık değiştirmelerine yarar.

Pigmentler hakkında bilgi verildikten sonra öğrencilerin çözünürlük konusu hakkındaki hazır bulunuşluklarını tespit etmek amacıyla ön test yapılır, çünkü öğrenme-öğretme araştırmalarına göre beceri gelişimlerinde onların hazır bulunuşlukları büyük önem taşımaktadır.

*Ön testin ardından çözünürlük çözünürlüğe etki eden faktörlerin anlatılmasından sonra çözücü ve çözünen cinsinin çözünürlüğe etki ettiğinin gösterilmesini amaçlayan 3 deney yapılır.*

*Deney 1: Havuca turuncu rengi veren beta-karoten'in yağda çözünmesi.*

*Deney 2: Pancara kırmızı rengi veren betalainlerin suda çözünmesi.*

*Deney 3: Kırmızı lahanadaki kırmızı-kahverengi pigmentin asetonda çözünmesi.*



*Bu üç deneydeki bütün çözücü-çözünen maddeler farklıdır. Bu deneyler esnasında karotenoid'in sudaki çözünürlüğü yada betalainlerin yağdaki çözünürlüğünün de belirlenmesi istenir öğrencilerden.*

- Deneyler yapılmadan önce öğrenciler 3'lü gruplara ayrılır. Her gruba üç deneyin de nasıl yürütüleceği gösteren çalışma kağıtları ve deneylerde gerekli olan malzemeler verilir dağıtılır. Bu kağıtlarda sadece deneyin nasıl yürütülmesi gerektiği verilir Deneyleri kendilerinin yapması istenir. Daha sonra deney esnasındaki her grubun kendi gözlemlerini yazması istenir.

- Her grubun deneyini tamamlamasından sonra gözlemlerini ve bu gözlemler sonucunda hangi sonuçlara ulaştıklarını her grubun diğer grup arkadaşlarına anlatması istenir. Burada amaç *öğrenciler arasındaki iletişimi sağlamak* ve *grup çalışmasına alışmasını sağlamak* ve ayrıca *alan bilgisini kullanmasını* ve *alan dilini* doğru kullanmasını sağlamaktır. Bütün bunlar sonucunda öğrencilerin doğru ve yanlışlarını kendi aralarında tespit etmesi ve doğru sonucu çıkarmaları sağlanır.

•Son olarak deneyin amacı öğretmen tarafından anlatılır ve kendi aralarında yaptıkları bilgi aktarımında nelerin doğru nelerin yanlış olduğu daha kolay anlaşılır hal alır ve yapılan çalışmaların kalıcı olması sağlanır.

## SONUÇ:

Sonuç olarak yapılan bu uygulamada öğrenciler çözücü ve çözünen maddenin tanecik yapısının çözünürlüğe etkisini günlük hayattan örneklerle öğrenirler. Sorulan sorularla öğrencilerin dikkati derse çekilir. ,Günlük haytan verilen örnekler öğrencileri derse güdüler.Öğrenciler yaptıkları pratik uygulamalarla çeşitli becerilerini geliştirirler.Yapılan uygulamayla deneysel kabiliyetleri , grup çalışmalarıyla sosyal ilişkileri , alansal yeterliliklerinin gelişimi hedeflenmiştir