

## ORTA ÖĞRETİM BİYOLOJİ DERSİ LABORATUVARLARINDA V-DİYAGRAMI UYGULAMALARI

Canan NAKİBOĞLU\*, N. Sibel ÖZATLI\*\*, Mehmet BAHAR\*\*\*, Özlem KARAKOÇ\*

\*Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi – BALIKESİR

\*\*Balıkesir Kız Meslek Lisesi Biyoloji Öğretmeni – BALIKESİR

\*\*\*Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi - BOLU

### ÖZET

Bu çalışmada, biyoloji dersi deneylerinde V-Diyagramlarının öğrencilerin laboratuvarındaki performansına etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla, pilot çalışma niteliğindeki ilk uygulama IX. Sınıf biyoloji dersi deneylerinden “**Besin maddelerinin asidik ve bazik karakterlerinin belirlenmesi**”, konusunda 130 kişiden oluşan bir örneklem grubuna V-diyagramı kullanılması yapılmıştır. Deney sonucunda öğrencilerin doldurdıkları V-diyagramları değerlendirilmiş, ayrıca sınıf tartışması yolu ile öğrencilerden V-diyagramı ile ilgili görüşleri alınmıştır.

Çalışmanın ikinci kısmında yine IX. Sınıf biyoloji dersi deneylerinden, “**Bitki ve hayvan hücreleri arasındaki benzerlik ve farklılıkların incelenmesi**” deneyi 21 kişiden oluşan deneme grubuna V-diyagramı ve çalışma yaprağı kullanılarak uygulanırken, 23 kişilik kontrol grubundan aynı deneyi yaptıktan sonra klasik deney raporu hazırlanması istenmiştir. Çalışmadan bir hafta sonra uygulanan bir son test ile test ve kontrol gruplarının başarıları kıyaslanmıştır. Son testin analiz sonuçları, kontrol grubunun test grubundan daha başarılı olduğunu göstermiştir.

### ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of V-Diagrams on the performance of pupils in biology laboratories. For this purpose, a pilot study was done in the experiment (ie. The determination of foods' acidic and basic characteristics) to 10th class high school pupils (N= 130) by using V-Diagram. At the end of experiment, V-Diagrams that were filled by pupils were evaluated, and also the pupils' views regarding V-Diagrams were taken by discussion technique.

In the second part of the study, another experiments (ie. The investigation of the similarities and the differences between animal and plant cells) on the same level were applied to 21 pupils who was test group. Test group used V-diagram and portfolio. The pupils in the control group (N=23) did the same experiment and they were asked only to prepare a classical lab-report. After one week the performances of both groups were compared by using a post-test. The results revealed that the performance of test group was significantly higher than the performance of control

group. The implications of the results for teaching biology are discussed.

## 1. GİRİŞ

Fen Bilimleri derslerinde kullanılan çeşitli öğretim yöntemlerinden biri olan "**laboratuvar yöntemi**", fen bilimleri ile ilgili temel bilgilerin, onları kanıtlayacak deneylerin, laboratuvarında bizzat öğrenciler tarafından yapılarak öğrenilmesi anlamına gelir (Çilenti, 1985). Fen eğitiminde laboratuvara çok önemli ve ayırt edici bir rol verilmiş ve Fen öğretiminde laboratuvarların rollerinin ne olduğu konusu bir çok araştırmacının ilgisini çekmiştir (Tamir, 1977; Hoffstein and Lunetta, 1982; Hodson, 1990). Laboratuvar çalışması, muhakemeyi, eleştirel düşünmeyi, bilimi anlamayı, işlem yeteneklerini, el becerilerini etkiler ve fen laboratuvarları öğrencilerin bilgiyi kullanmalarını, genel bir kavramı geliştirmelerini, yeni bir problemi tanımlamalarını, bir gözlemi açıklamalarını, karar almalarını sağlar. Bu nedenle laboratuvar, Fen Bilimleri eğitiminin bir parçası ve odak noktasıdır (ARGED, 1997).

Fen eğitimiyle ilgili yapılan bir çok araştırmanın sonucu, laboratuvar deneyleriyle yapılan eğitimin daha başarılı olduğu yönündedir. Gerek yurt dışında, gerekse yurt içinde yapılan Fizik, Kimya, Biyoloji ile ilgili çalışmalarda öğrencilerin laboratuvar deneyleriyle fen öğretimi yapmaları durumunda bilişsel ve duyuşsal bakımdan daha başarılı olduğu görülmüştür (Ayrancı, 1996; Nakiboğlu ve Sarıkaya, 1999).

Genelde, laboratuvar çalışmalarından beklenen temel amaç, öğrencilerin derslerde gördükleri teorik bilgileri laboratuvar deneyleri ile de kanıtlayarak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmeleridir. Bu yapılırken de çoğunlukla tümdengelim yaklaşımı kullanılmaktadır. Bu durum, derslerdeki teorik bilgiler ile deneyler arasında anlamlı ilişkiler kurarak, laboratuvarın aynı zamanda bir öğrenme ortamı haline getirilmesi ile sağlanabilir. Ancak bu konudaki araştırmalar öğrencilerin laboratuvarında öğrenmeleri konusunda fazla bir şey yapılmadığını göstermektedir (Nakiboğlu ve Meriç, 2000; Hoffstein and Lunetta, 1982).

Nakhleh (1994), laboratuvarların bir öğrenme ortamı olarak düşünülmesine yönelik yaptığı bir çalışmasında, özellikle "**Yapısalcı (constructivist) Öğrenme Teorisi**" nin dayandığı temel nokta olan bilginin öğrencinin zihninde yapılandırılması görüşünü de dikkate alarak, laboratuvar ortamında öğrencilerin bilgilerini tam olarak yapılandıramadıklarını belirlemiştir. Bunun nedenini de "**pek çok faktörden etkilenen laboratuvar ortamında, öğrencinin bilgiyi zihninde yapılandıramadığı**

**ve bunun öğrenciyi anlamlı bir öğrenmeden çok ezberci bir öğrenmeye götürdüğü**" şeklinde açıklayarak, bu durumun laboratuvarları, sadece öğrencilerin el becerilerini geliştirdikleri bir yer olmaktan öteye götüremediğini belirtmiştir.

Friedler ve Tamir (1990), laboratuvar çalışmalarında var olan yetersizlikleri şöyle sıralamışlardır:

- 1- Deney için gerekli temel kavramları bilme yetersizliği
- 2- Teorik bilgiler ile gözlemlerini ilişkilendirme yetersizliği
- 3- Gözlemlerini düzenleme yetersizliği
- 4- Öğrencilerdeki bilgi boşlukları ve bunlar arasındaki bağlantıların yetersizliği

Bütün bu çalışmalar, laboratuvarlardan, bilgiyi yapılandırmada yeterince yararlanılmadığını göstermektedir. Buna göre laboratuvarların öğrenme ortamı haline getirilmesi konusunda çalışmalar başlatılmıştır. Gowin, laboratuvarında öğrencilerin bilgiyi daha iyi anlayıp yapılandırması amacıyla, 70'li yıllardaki çalışmaları sırasında "V" şeklinde bir diyagram geliştirmiş ve bunu "**V-diyagramı**" olarak adlandırmıştır (Novak and Gowin, 1984).

V-diyagramının anlamlı öğrenmeyi kolaylaştıran, metakognitif araçlardan birisi olduğu yapılan bazı çalışmalarda da belirtilmiştir (Novak, 1990; Novak, 1998; Passmore, 1998). Metakognitif stratejiler, öğrenciyeye daha güçlü ya da entegre edilmiş kalıplar içerisine bilişsel yapılarını kurmasına izin veren öğrenme stratejileridir. Passmore (1998), metakognitif stratejileri kullanan öğrencilerin çalıştıkları bilginin kavramsal, ilişkisel ve hiyerarşik doğasını inceledikleri için anlamlı bir şekilde öğrendiklerini belirtmektedir. Bu nedenle, V- diyagramı öğrencinin laboratuvara girerken sahip olduğu yapısal bilgiyle, araştırma süreçlerinden türettikleri yöntemsel bilgi arasında karşılıklı etkiyi görmelerinde yardımcı olur.

Roth ve Roychoudhury (1993), V-Diyagramları ile ilgili yaptıkları çalışmalarında, öğrencilerin öğrenmelerine büyük katkı sağlayan çalışmalar sırasındaki öğrenmelerin, anlamlı öğrenmeler şeklinde gerçekleştirildiğini özellikle vurgulamışlardır. Ayrıca, diyagramın doldurulmasının her aşamasında, öğrencilerin etkin grup çalışmaları içine girdikleri ve bu sırada devamlı tartışarak bu deneyde amaçlarının ne olduğu ve neyi öğrenmelerinin gerektiğini de sorguladıklarını gözlemlemişlerdir.

Laboratuvar çalışmalarında V- diyagramlarını kullanmanın en büyük yararı, öğrencilerin sahip oldukları teorik bilgiyle laboratuvardaki gözlemleri arasında ilişki kurmalarını sağlayarak ders ve laboratuvar çalışmaları arasındaki kopuklukların giderilmesidir. Öğrenciler çoğu zaman okulda yaptıkları deneylerde, deneylerin kayıt ve sonuçlarıyla ilgilenirken, deneyin aslında öğrenciye kazandırmak istediği bilgiye ulaşamamaktadırlar. V-diyagramlarını kullanarak, öğrenciler elde ettikleri kayıtlardan yola çıkarak, veri dönüşümlerini oluştururlar ve buradan da deneyin kazandırmak istediği deneysel ve bilgisel yorumlara ulaşırlar. Bu çalışmada, teorik bilgiyle gözlemleri arasındaki bağlantıyı kurmak için hazırlanan V-diyagramları ile birlikte kullanılan çalışma yaprağı ve kavram haritası gibi öğrenme yardımlarının, biyoloji derslerinde kullanılmasının öğrencinin öğrenmesine olan etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla ilk önce, bir ön çalışma niteliğinde **“Besin Maddelerinin Asidik ve Bazik Karakterlerinin Belirlenmesi”** deneyi V-diyagramı kullanılarak uygulanmıştır. Günlük hayatta kullanılan birçok besin maddesi asidik veya bazik özelliğe sahip olmasına karşın öğrenciler asidik ve bazik özellikteki maddelerin sadece laboratuvarlarda kullanılan kimyasal maddeler olduğunu ve bunların çok tehlikeli olduklarını düşünmektedir.

Yapılan araştırmalarda bunları desteklemekte olup öğrencilerin bu konudaki yanlış kavramaları aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir:

**“Bütün asitler zararlıdır.”** (Ross and Munby, 1991)

**“Bir maddenin asit olup olmadığını anlamanın tek yolu bir şeyi aşındırıp aşındırmadığını denemektir. Bir asit sizi yakar.”** (Hand and Treagust, 1991)

Böylece bu deneyin öğrenciler tarafından yapılması ve deneyde çeşitli besin maddelerinin asidik ve bazik karakterlerinin gösterilmesi aynı zamanda öğrencilerde bu tip yanlış kavramaların oluşumunu engellemektedir.

İkinci olarak, **“Bitki ve Hayvan Hücreleri Arasındaki Benzerlik ve Farklılıkların İncelenmesi”** deneyinde V-diyagramı yanında kavram haritası ve çalışma yaprakları da kullanılmış ve öğrencinin öğrenmesine etkisi değerlendirilmiştir.

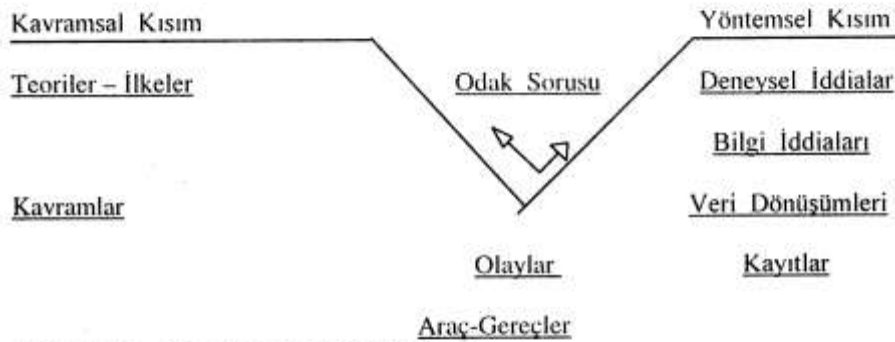
Hücre konusu, biyolojinin en temel konularında biridir. Bitki ve hayvan hücrelerinin hem yapısal olarak hem de fonksiyonları açısından birbirinden farklılığının öğrenciye kavratılması, bundan sonra gelen Mitoz

bölünme, Canlıların çeşitliliği ve X.sınıf konusu olan Canlılardaki sistemler, Dokular konuları için bir ön öğrenme niteliği taşır ve bu konunun anlamlı şekilde öğrenilmesi son derece önemlidir.

Yapılan araştırmaların birinde, öğrencilerin ökaryotik hücre yapısı ve fonksiyonlarını öğrenirken sıkıldıkları ve kafalarının karıştığı belirtilerek, bunların giderilmesi için görsel araçlar ve işbirlikli öğrenme ile öğretimin desteklenebileceğine dikkat çekilmiştir (Lehman, Carter and Kahle, 1985).

### 1.1. V- Diyagramı ve Kısımları:

Araştırmacılara göre, farklı şekilde hazırlanan V-diyagramları önerilmişse de, bu çalışmada Şekil 1'de görülen V-diyagramı temel alınmıştır.



Şekil 1: V – diyagramının kısımları

Şekilden de görüldüğü gibi, bir V - diyagramı başlıca iki kısımdan oluşmaktadır: Kavramsal kısım ve Yöntemsel kısım. Değişik çalışmalarda Kavramsal kısım ve yöntemsel kısmın altında istenenlerde biraz farklılıklar olsa da, bu bileşenler birbirleri ile bağlantılı olup kavramsal ve deneysel kısımlar arasında öğrencinin bağlantı kurmasını sağlar. Diyagramın kavramsal kısmı deneye gelmeden önce, yöntemsel kısmı ise deney yapıldıktan sonra hazırlanır. V şeklinin tam ortasında odak sorusu yer alırken, V'nin sivri ucuna olaylar ve araç-gereçler yazılır (Nakiboğlu ve Sarıkaya, 1999).

### SINIRLILIKLAR

1- Çalışma, 9. sınıf Biyoloji dersindeki “Besin Maddelerinin Asidik ve Bazik Karakterlerinin Belirlenmesi” ve “Bitki ve Hayvan Hücreleri Arasındaki Benzerlik ve Farklılıkların İncelenmesi” deneyleri ile

sınırlıdır.

2- Balıkesir Merkez Kız Teknik, Anadolu Kız Meslek ve Kız Meslek Lisesi ile Gazi Osman Paşa Lisesindeki örneklem grubuyla sınırlıdır.

## 2. YÖNTEM

### 2.1. Çalışmanın Modeli

İki bölümden oluşan çalışmanın bir ön çalışma niteliğinde olan ilk kısmında, *deneme modelinin* kullanılmasıyla “**Besin Maddelerinin Asidik ve Bazik Karakterlerinin Belirlenmesi**” deneyi, V-diyagramı kullanılarak 1. örneklem grubuna yaptırılmıştır. Çalışmanın ilk bölümünde elde edilen sonuçlar doğrultusunda planlanan ikinci kısımda ise, *gerçek deneme modellerinden son test kontrol gruplu model* kullanılmış ve “**Bitki ve Hayvan Hücreleri Arasındaki Benzerlik ve Farklılıkların İncelenmesi**” deneyinde V-diyagramının kavramsal kısmında kullanılan kavram haritası ve çalışma yaprağı kullanılması öğrenci başarısına etkisi olup-olmadığı araştırılmıştır.

### 2.2. EVREN VE ÖRNEKLEM

Araştırmanın evrenini, Balıkesir İli Merkez Orta Öğretim Kurumlarında 2001-2002 Eğitim-Öğretim yılında öğrenim görmekte olan 9.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

I.Örneklem grubu; “**Besin Maddelerinin Asidik ve Bazik Karakterlerinin Belirlenmesi**” deneyinde, V-diyagramı uygulamasının yaptırıldığı örneklem grubu, Balıkesir Merkez Kız Teknik, Anadolu Kız Meslek ve Kız Meslek Lisesinde öğrenim gören 130 9. sınıf öğrencisinden oluşmaktadır.

II.Örneklem grubu; “**Bitki ve Hayvan Hücreleri Arasındaki Benzerlik ve Farklılıkların İncelenmesi**” deneyinde, V-diyagramı ve çalışma yaprağı kullanılması öğrenci başarısı üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla Balıkesir Merkez Gazi Osman Paşa Lisesinden başarı düzeyleri birbirine yakın iki 9. sınıftan, toplam 44 öğrenciden oluşmaktadır. Bu örneklem grubunda yer alan deneme grubunda 21, kontrol grubunda ise 23 öğrenci yer almaktadır.

### 2.3. VERİ TOPLANMASI

Çalışmanın ilk kısmında, I.örneklem grubuna “**Besin Maddelerinin Asidik ve Bazik Karakterlerinin Belirlenmesi**” deneyinin kavramsal kısmı

hazır olarak verilen, V-diyagramları dağıtılarak, öğrencilerden deney sonrasında deneysel kısımlarındaki boşlukları uygun şekilde doldurmaları istenmiştir. Deney sonunda bunlar toplanarak veri dönüşümleri, deneysel iddialar ile bilgi iddialarına verdikleri yanıtlar ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ayrıca öğrencilerden sınıf tartışması yoluyla, V-diyagramı hakkındaki görüşleri alınmıştır.

Çalışmanın ikinci kısmında, deneme grubuna **“Bitki ve Hayvan Hücreleri Arasındaki Benzerlik ve Farklılıkların İncelenmesi”** deneyinin V-diyagramı dağıtılarak, önce kavram haritasının yer aldığı kavramsal kısmını doldurmaları; deneyden sonrada diyagramın deneysel kısımlarını doldurmaları istenmiştir. Deney sonunda, teorik bilgi ve deneysel çalışma arasındaki bağlantıyı sağlamalarını arttırmak için çalışma yaprağı verilmiş, ayrıca V-diyagramı hakkındaki görüşleri alınmıştır. V-diyagramı kullanmaksızın deneyin yaptırıldığı kontrol grubundan, deney sonrası, sadece deneyin adını, amacını, yapılışını ve sonuçlarını içeren klasik deney raporu istenmiştir.

Son olarak da, deneme ve kontrol gruplarına deneyden bir hafta sonra, bir son test uygulanmış ve iki grubun başarıları arasında fark olup-olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca sınav sonunda, deneme grubundan deneyi kendilerinin yapmalarının, V-diyagramı ve çalışma yaprağını doldurmalarının son test sorularını kolayca cevaplamalarında bir etkisi olup-olmadığı konusunda, yazılı olarak görüşleri alınmıştır.

#### 2.4. VERİ ÇÖZÜMLEME

Çalışmanın ilk kısmında, öğrencilerin deneysel kısmını doldurdıkları V-diyagramlarının; veri dönüşümleri, deneysel iddialar ve bilgi iddiaları bölümlerine verdikleri yanıtlar ayrı ayrı değerlendirilerek sonuçlar, frekans ve yüzde olarak verilmiştir. Sınıf tartışması sırasında kaydedilen öğrenci görüşleri ise, benzer ifadelerin gruplandırılması yolu ile analiz edilmiştir.

Çalışmanın ikinci kısmında, ilk olarak deneme grubu öğrencilerinin verdikleri V-diyagramlarının tamamı ile çalışma yaprakları 100'lük sisteme göre değerlendirilerek, sonuçlar frekans ve yüzde olarak verilmiştir. Deneme grubu öğrencilerinin laboratuvar çalışmalarında V-diyagramı kullanımı ile ilgili görüşleri içerik analizi ile değerlendirilmiştir.

Çalışmanın ikinci kısmında daha sonra, deneme ve kontrol grubuna uygulanan son testler 100'lük sisteme göre değerlendirilmiş, ortalama ve

standart sapmaları hesaplanarak t sınaması yolu ile ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığına bakılmıştır. Son olarak da deneme grubuna son testten sonra iki soruluk bir anket verilerek, öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. ÇALIŞMANIN İLK KISMINA AİT BULGULAR

Çalışmanın ilk kısmına ait bulgular, öğrencilerin deneysel kısmını doldurdıkları V-diyagramından elde edilen bulgular, öğrenci görüşlerinden ve öğretmenin gözlemlerinden elde edilen bulgular olmak üzere üç grup altında toplanmıştır.

##### 3.1.1. V-diyagramına Ait Bulgular:

V-diyagramının öğrencilerin doldurdıkları deneysel kısmında yer alan veri dönüşümleri, deneysel iddialar ve bilgi iddiaları kısımları ayrı ayrı analiz edilerek sonuçlar Tablo 1, 2 ve 3’de verilmiştir. Çalışmanın bu kısmında kullanılan V-diyagramına ait, araştırmacıların hazırladığı V-diyagramı örneği Şekil 2’de (Ek 1) bu deneyle ilgili öğrenciler tarafından deneysel kısmı doldurulan 1 tane V-diyagramı örneği Şekil 3’de (Ek 2) verilmiştir.

**Tablo 1: “Besin Maddelerinin Asidik ve Bazik Karakterlerinin Belirlenmesi” deneyine ait V-diyagramlarının “Veri Dönüşümleri Kısmı” analiz sonuçları**

Madde	Mavi		Kırmızı		Renksiz		Cevap Y		Asit		Baz		Nötr		Cevap y	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Su	0	0	1	1	117	90	12	9	2	2	0	0	101	78	27	21
Domates	29	22	89	68	0	0	12	9	111	85	2	2	0	0	17	13
Süt	51	39	27	21	30	23	22	17	49	38	24	18	25	19	32	25
Çiğ Yumurta	78	60	35	27	0	0	17	13	4	3	89	68	2	2	35	27
Yoğurt	40	31	67	52	3	2	20	15	88	68	9	7	0	0	33	25
Elma	29	22	71	55	2	2	28	22	90	69	3	2	0	0	37	28
Sirke	33	25	53	41	2	2	42	32	75	58	9	7	0	0	46	35

78	SARI	78	MAVİ	78	KIRMIZI
----	------	----	------	----	---------

Tablo 1’de, öğrencilerin büyük çoğunluğunun verilen maddenin turnusol’un hangi renge çevrildiğini doğru gözlemlediklerini ve bu



gözlemleri ile maddenin asidik-bazik ve nötr karakteri arasında doğru bağlantıyı kurarak, veri dönüşümlerini uygun şekilde yaptıkları görülmektedir.

**Tablo 2: “Besin Maddelerinin Asidik ve Bazik Karakterlerinin Belirlenmesi” deneyine ait V-diyagramlarının “Deneysel İddialar Kısmı” analiz sonuçları**

Sorular		İfadeler	f	%
1- Turnusol kağıdının maviden kırmızıya dönüşmesi neyi ifade eder?	DC	O maddenin asit olduğunu ifade eder.	111	85
	YC	Baz olduğunu ifade eder.	9	7
		Cevap yok.	10	8
2- Turnusol kağıdının kırmızıdan maviye dönüşmesi neyi ifade eder?	DC	O maddenin baz olduğunu ifade eder.	105	81
	YC	Asit olduğunu ifade eder.	8	6
		Cevap yok.	17	13
3- Turnusol kağıdının renginin değişmemesi neyi ifade eder?	DC	O maddenin nötr olduğunu ifade eder.	107	82
		Cevap yok.	23	18

Tablo 2’den deneysel iddialar kısmında öğrencilerin %80’den fazlasının, maddenin asidik-bazik ve nötr karakteri ile turnusol’un aldığı renk arasındaki bağlantı bilgisini doğru olarak verdikleri görülmektedir. Buradan, öğrencilerin deneysel sonuçların yorumlarını doğru olarak yapabildikleri sonucuna ulaşılabilir.

Bilgi iddiaları kısmında öğrencilere “**Bir maddenin asit ya da baz olduğunu nasıl anlarsınız?**” sorusuna cevap bulmaları ve böylece deneysel bulgularını anlamlandırmaları beklenmektedir. Bu kısma ait veriler Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3: “Besin Maddelerinin Asidik ve Bazik Karakterlerinin Belirlenmesi”**  
deneyine ait V-diyagramlarının “Bilgi İddiaları Kısmı” analiz sonuçları

İfadeler	f	%
Deney yaparak.	3	2
Kırmızıdan maviye dönüşmesi bazik olduğunu gösterir.	1	1
Asitse, kırmızıdan maviye dönüşür. Baz ise maviden kırmızıya dönüşür.	14	11
Turnusol kağıdının renginin değişmesinden anlarız.	23	18
Bir maddenin asit yada baz olduğunu o maddeye turnusol kağıdını batırdığımızda kağıdın renginde bir değişim oluyorsa o maddenin asit yada baz olduğunu anlarız.	4	3
Mavi turnusol kağıdı kırmızıya dönüşürse asit, kırmızı turnusol kağıdı maviye dönüşürse baz olur.	52	40
Bir madde turnusol kağıdının rengini maviden kırmızıya dönüştürüyorsa o madde asittir. Bir madde turnusol kağıdının rengini kırmızıdan maviye dönüştürüyorsa o madde bazdır.	12	9
Cevap yok.	21	16

### 3.1.2. Öğrenci Görüşleri:

Öğrencilere “Besin Maddelerinin Asidik ve Bazik Karakterlerinin Belirlenmesi” deneyi yaptırılıp, V-diyagramlarını uygun şekilde doldurmaları işlemi bitirildikten sonra, ilk kez V-diyagramı kullanılan öğrenciler ile bir sınıf tartışması yapılarak, V-diyagramı kullanımı ile ilgili görüşleri alınmıştır. Sınıf tartışmasının soruları:

1. V-diyagramı kullanımı kolay mı zor mu?

2. Laboratuvar çalışmalarında V-diyagramı kullanımı size bir yarar sağladı mı?

İlk sorunun tartışılması sırasında, öğrencilerin ilk karşılaştıklarında V-diyagramını biraz karışık olarak gördükleri, ancak daha sonra kolayca doldurabildikleri gibi bir sonuca ulaşılmıştır. Bu tartışma sırasında kayıt edilen birkaç ifade şöyledir:

“Önce V-diyagramlarının çok karışık geldi çünkü ilk defa böyle bir şeyle karşılaştık. Anlatıldıktan sonra kullanımı kolay geldi.”

“Bu kağıtları doldurması çok zevkli, bulmaca gibi.”

“Kolay çünkü neyi nasıl yazacağımız, deneyde ne yapacağımız söyleniyor.”

İkinci sorunun tartışılması sırasında, özellikle öğrencilerin, V-diyagramı kullanımı ile deney sırasında bilgilerini de kullandıklarını ve deneyde neyi yapacaklarını, neleri kaydedecekleri konusunda V-

diyagramının kendilerine yol gösterici olduğunu vurguladıkları görülmektedir. Buna yönelik birkaç ifade şöyledir:

**“Deney raporunu yazarken kitaptakilerin aynısını yazıp getiriyorduk. Çok sıkıcı geliyordu. Burada kendimiz doldurduk ve bilgilerimizi tazeledik.”**

**“V-diyagramı üzerinde hem o konuyla ilgili bilgi hem de deney sonuçları bir arada olduğu için konuyu öğrenmemizde daha yararlı oldu.”**

**“Bu kağıtlar yararlı çünkü deneyi yaparken neyi bilmemiz gerekiyor, deneyi nasıl yapmalıyız ve sonuçları nasıl kaydetmemiz gerektiği hakkında bütün bilgiler var. O zaman çok düzenli oluyor.”**

### **3.1.3. Öğretmenin gözlemleri:**

Deneyler sırasında V-diyagramı kullanımının öğrencileri nasıl etkilediği konusunda ders öğretmeni;

- i) öğrencilerin deneyin yapılması sırasında büyük bir işbirliği içinde çalıştıklarını ve
- ii) V-diyagramlarının doldurulması sırasında fazla zorluk çekmeden, zevk alarak bu çalışmayı yaptıklarını gözlemlemiştir.

Ayrıca ders öğretmeni, V-diyagramı kullanılmadan yaptığı deneylerde, öğrencilerin deney raporlarını hazırlamada büyük zorluklar yaşadıklarını, sık sık kendisine raporlarını nasıl hazırlayacaklarını sorduklarını ve genellikle kitapta deneyle ilgili verilen kısmı aynen yazıp getirdiklerini ve öğrencilerin deneyin amacı, deneyin teorisi üzerinde düşünmediklerini ancak V-diyagramı ile deney ile ilgili teorik bilgilerini tekrar gözden geçirdiklerini, odak sorusu ile deneyi yapma amaçlarının farkına vardıklarını gözlemlemiştir.

Öğretmenin son gözlemleri özellikle öğrencilerin V-diyagramı ile doğru gözlem yapmayı, bulguların nasıl kayıt edileceği ve bunların nasıl kullanılabileceğini öğrenmeleri ve deney sonunda, deneysel bulgularını yorumlama yeteneklerinin geliştiği yönündedir.

## **3.2. ÇALIŞMANIN İKİNCİ KISMINA AİT BULGULAR**

Çalışmanın ikinci kısmına ait bulgular, test grubunun doldurdukları V-diyagramlarından elde edilen bulgular, test grubu öğrenci görüşleri ve öğretmenin gözlemlerinden elde edilen bulgular ile test ve kontrol gruplarına uygulanan son testten elde edilen bulgular olmak üzere dört başlık altında toplanmıştır.

### 3.2.1. V-diyagramına Ait Bulgular:

Test grubu öğrencilerinden toplanan V-diyagramlarının her bölümü ayrı ayrı notlandırılarak V-diyagramlarının tamamı 100'lük sisteme göre değerlendirilmiştir. Özellikle kavramsal kısım için verilen kavram haritasını öğrencilerin tamamının doğru olarak doldurduğu belirlenmiştir. Deneysel kısmın doldurulmasında öğrenciler arasında farklılıklar olsa da burada da öğrencilerin tamamı bu kısımları cevapsız bırakmamıştır. Çalışma yaprakları da yine V-diyagramları gibi 100'lük sisteme göre değerlendirilmiştir. V-diyagramı ve çalışma yapraklarına ait bulgular Tablo 4'de gösterilmiştir. Burada 100'lük sisteme ait sonuçlar orta öğretimde kullanılan 5'lik puanlama sistemine göre düzenlenerek verilmiştir.

**Tablo 4: Test Grubuna Ait V-diyagramı ve Çalışma Yapağına İlişkin Sonuçlar**

	NOTLAR											
	0-24		25-44		45-54		55-69		70-84		85-100	
	(0)		(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
V-diyagramı	-	-	-	-	-	-	11	52	10	48	-	-
Çalışma yapağı	-	-	-	-	-	-	5	24	13	62	3	14

Tablo 4 incelendiğinde, öğrencilerin tamamının hem V-diyagramı hem de çalışma yapraklarından 2'nin üzerinde notlar aldıkları, yani orta öğretimdeki geçme sistemine göre başarılı oldukları görülmektedir. Çalışmanın bu kısmına ait araştırmacıların hazırladığı V-diyagramı ve çalışma yapağı örneği Şekil 4 (Ek 3) ve 5'de (Ek 4) bu deneyle ilgili öğrenciler tarafından doldurulan 1 tane V-diyagramı ve çalışma yapağı örneği Şekil 6 (Ek 5) ve Şekil 7'de (Ek 6) verilmiştir.

### 3.2.2. Son Test Sonuçları

Deneyden 1 hafta sonra 3 açık uçlu sorunun yer aldığı bir son test her iki gruba da uygulanmıştır. Son test soruları şöyledir:

1. Bir bitki hücresinin şeklini çizip, kısımlarını gösteriniz.
2. Bir hayvan hücresinin şeklini çizip, kısımlarını gösteriniz.
3. Bitki ve hayvan hücresi arasındaki benzer ve farklı kısımları yazınız.

Test ve kontrol grubuna uygulanan ve 100'lük sisteme göre değerlendirilen son test sorularından, öğrencilerin aldıkları notların ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 5'de görülmektedir.

**Tablo 5: Test ve Kontrol Gruplarına Ait Son test Sonuçları**

GRUPLAR	Öğrenci sayısı (n)	Ortalama(X)	Standart Sapma(S)
Deneme Grubu	21	57,14	15,17
Kontrol Grubu	23	30,91	16,55

S.D=42  $\alpha=0.01$  için ttablo=2.71

Bu iki grubun ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan t sınaması hesabı sonucu 5.49 olarak bulunan t değeri incelendiğinde  $\alpha=0.01$  için ortalamalar arasındaki farkın istatistiksel olarak da anlamlı olduğu görülmektedir.

### 3.2.3. Deneme Grubu Öğrencilerinin Görüşleri:

Test grubu öğrencilerinden V-diyagramı kullanımı ile ilgili iki kez yazılı görüş alınmıştır. Deneyden hemen sonra alınan ilk ankette, iki soru yer almaktadır:

1. Deneylerde V-diyagramları kullanılmalı mı?
2. Eğer cevabımız evet ise neden kullanılmalı?

İlk sorunun analiz sonuçlarına göre öğrencilerin tamamının **“Evet”** cevabını verdikleri belirlenmiştir. İkinci soru da benzer ifadelerin kodlanması ile yapılan içerik analiz sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6’da yer alan ifadeler incelendiğinde öğrencilerin, %70’i daha çabuk ve iyi öğrendiklerini düşündükleri için, %20’si gördüklerini unutmadan kaydettiklerinden bilgilerinin daha kalıcı olduğuna inandıkları için V-diyagramlarının kullanılması gerektiğini savunmaktadırlar. Aşağıda öğrencilerin bu konudaki görüşlerinden bazı alıntılar yer almaktadır:

**“Bu şekilde hazırlanan deney kağıtları daha düzenli ve daha anlaşılır. Ayrıntıların aklımızda kalıcı olmasını sağlıyor. Verilen görevleri yerine getirirken aklımızda kalıcı olmasını sağlıyor. Böylece hem görsel hem yazılı olarak daha önce öğrendiklerimizi anlayarak ezberlemeden kavriyoruz.”**

**Tablo 6: Deneme Grubu Öğrencilerinin İkinci Anket Sorusuna Verdikleri Yanıtların Analiz Sonuçları**

İfadeler	f	%
Olayları en ufak ayrıntısıyla anlıyorum.	4	20
Daha çabuk ve daha iyi öğreniyorum.	14	70
Daha zevkli ve dinlendirici	1	5
Ezbere yöneltmiyor	2	10
Daha düzenli ve anlaşılır oluyor.	1	5
Eski ve yeni bilgilerimizi değerlendirebiliyoruz.	2	10
Gördüklerimizi sıcağı sıcağına not ediyoruz ve kalıcı oluyor.	4	20

**“Bu şekilde yapılan daha iyi, kendi gördüklerimizi unutmayarak daha akılda kalıcı şekilde kağıda aktarıyoruz. Sonra yaptığımız işleri değerlendirerek ayrımlar yapabiliyoruz ve eski bilgilerimizi değerlendiriyoruz.”**

**“Deneylerin bu şekilde yapılmasını çok iyi buluyorum. Gözlemlediğimiz şekilleri unutmadan sıcağı sıcağına kağıda çizebiliyoruz. Konuyu böylece daha iyi anladığıma inanıyorum. Deneylerin her zaman bu şekilde yapılması gerektiğini düşünüyorum.”**

**“Bu şekilde anında görüp yazabilme olanağımız var. Bir rapor hazırlarken ise zaman geçiyor ve bilinenler bir miktar unutuluyor. Bu yolla yapılan deneyler ve gözlemler hemen not alınarak daha çabuk kavranır ve bu şekilde yapılan deneyler daha iyi.”**

Kontrol grubunda ise deney yapıldıktan sonra öğrencilerden yaptıkları deneyle ilgili deney raporunu yazarak getirmeleri istenmiştir. Bu deney raporlarından bir örnek Şekil 8’de (Ek 7) yer almaktadır.

Son test uygulanmasından sonra, öğrencilerden ikinci kez yazılı görüş alınmıştır. Öğrencilerin son testteki soruları yanıtlamalarına V-diyagramı ve çalışma yaprağının kullanılmasının nasıl bir etkisi olduğu konusunda görüşlerini almak üzere 2 soru sorulmuştur. Bu sorular:

1. Deneyde V-diyagramı ve çalışma yapraklarının kullanımı sınav sorularını yanıtlamanıza bir katkı sağladı mı?
2. Eğer katkı sağladığına inanıyorsanız, bunun nasıl bir katkısı olduğunu düşünüyorsunuz?

İlk sorunun analiz sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7: Birinci Anket Sorusunun Analiz Sonuçları**

Yanıtlar	f	%
Sağladı	19	95
Sağlamadı	-	-
Kısmen	1	5
Toplam	23	100

Tablo 7’den öğrencilerin %95’nin V-diyagramı ve çalışma yaprağı kullanımının sınav sorularını yanıtlamalarına katkı sağladığını düşündükleri görülmektedir.

İkinci soruya verilen ifadelerin kodlanarak yapılan analiz sonuçları Tablo 8’de yer almaktadır.

**Tablo 8: İkinci Anket Sorusunun Analiz Sonuçları**

İfadeler	f	%
Deney bilgilerimizi pekiştirdi.	12	60
Bilgilerimizi yeniden değerlendirmemizi ve hatırlamamızı sağladı.	4	20
Konuda anlatılan bilgileri daha önce gördüğümüz için kolay hatırlamamızı sağladı	11	55
Ezbere engel oldu.	1	5

Buna göre öğrencilerin büyük bir çoğunluğu yaptıkları deneyde V-diyagramı ve çalışma yaprağı kullanmalarının bilgilerini pekiştirdiklerini ve kalıcı bir şekilde öğrenmelerini sağladığını vurgulamışlardır. Öğrenciler bu konudaki görüşlerinden aynen alınan birkaç ifade şöyledir:

**“Yaptığımız deneyin benim bu şekilleri çizmemde etkisi vardır ve etkisi ise sizin verdiğiniz kağıtta boşlukları doldurduk ve bitki ve hayvan hücresi arasındaki farkı ayırt ettik.”**

**“Önceki sınıflarda bu farklılıkları ve bitki-hayvan hücresini görmüştük ama bu zamanla unutuldu. Mikroskopla incelememizin faydası oldu. Gözle görmemiz ve bu gördüklerimizi kağıda aktarmamız daha iyi oldu.”**

**“Bu deney bilgilerimizi yeniden değerlendirmemizi ve hatırlamamızı sağladı. Bu da bizim bilgilerimizi pekiştirmemize yardımcı oldu.”**

#### 3.2.4. Öğretmen Gözlemleri:

Ders öğretmeni deneyler sırasında test ve kontrol grubu öğrencilerinin çalışmaları arasında belirgin farklılıklar olduğunu gözlemlemiştir. Öğretmenin bu konudaki görüşleri ile ilgili ifadeleri şöyledir:

- ✓ Test grubu öğrencilerinin, deneyden önce deneyin teorik bilgisine ait kavram haritasını kendilerinin doldurmaları, deneyin teorisini bilerek deneye başlamalarına neden olmuştur. Kontrol grubunda, bu teorik bilgiyi öğretmen hatırlatmış ve bu bilgiyi edinmede öğrencilerin kişisel çabaları olmamıştır.
- ✓ Test grubu V-diyagramındaki yönergeleri izleyerek, deneyi bilerek ve sorunsuz tamamlarken, kontrol grubu bu konuda biraz kargaşa yaşamış, bu zaman kaybına ve öğrencilerin dikkatlerinin dağılmasına neden olmuştur.
- ✓ Test grubu, neyi gözlemleyip, nereye nasıl kayıt edeceklerini biliyorken, kontrol grubunda **“neyi-nereye yazacağız”** problemi yaşanmıştır.
- ✓ Test grubu, deneyin sonuçları konusunda yorum yaparak V-diyagramını, düzenli bir şekilde hazırlarken, kontrol grubu deney raporlarını aynen kitaptan geçirmişler.
- ✓ Öğretmen V-diyagramlarının hepsi standart olduğundan kolayca değerlendirirken, diğer raporların değerlendirilmesinde biraz zorlanmıştır.

#### 4.SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın sonunda, öğrencilerin V-diyagramını ilk kez kullanmalarına rağmen, V-diyagramının mantığını kolayca kavradıkları, doldururken fazla zorlanmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine katkı sağladığı ve kontrol grubuna göre son test de daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Böyle bir çalışma öğrencilerin laboratuvar çalışmalarına ilgisini arttırarak, laboratuvar çalışmalarını daha ciddiye alarak gerçekleştirmelerine neden olmuştur. Öğrenciler doldurdukları V-diyagramı ile yaptıkları deneysel çalışmanın amacının farkına varmışlar ve bir deney sonunda yeni bir bilgiye nasıl ulaşacaklarını öğrenmişlerdir.

V-diyagramı bir yönden öğrenciye laboratuvar öncesi hazırlığı ile kişisel çalışma yapma fırsatı sağlarken, diğer yandan deneyler sırasında ve laboratuvar sonunda grup ile birlikte çalışma fırsatı sağlamıştır. Deneysel raporlara bir birliktelik getirmesinin yanı sıra, öğrenci ne yapacağını, neyi gözlemleyeceğini, neleri kaydedeceğini ve bu kayıtları nasıl kullanacağını bilerek, deneysel çalışmasını sürdürmüş, bilgi iddiaları ile de elde ettiği bilgisini anlamlandırarak, ders konusu ile bütünleştirebilmiştir. Bütün



bunların yanı sıra öğrencilere planlı ve düzenli çalışma yapmalarını sağlayarak, öğretmenin laboratuvarında oldukça zor olan sınıf yönetimini kolayca sağlanmasına da yardımcı olmuştur.

Öğrencilerin öğrenmelerine her bakımdan olumlu katkılar sağlayan V-diyagramı kullanımının yaygınlaştırılması için, öğretmen adaylarına V-diyagramlarının nasıl kullanılacağı öğretilmeli, meslekteki öğretmenlere de laboratuvara yönelik hizmet içi eğitim kurslarında, bu konuda da bilgi verilerek, öğretmenlerin hem derslerinde hem de laboratuvar çalışmalarında V-diyagramı, çalışma yaprağı ve kavram haritası gibi materyallere yer vermeleri teşvik edilmelidir.

### KAYNAKLAR

- Ayrancı, H. (1996). **Kimya Eğitiminde Deneysel Yöntemin Avantajları**. 2. Ulusal Eğitim Sempozyumu, İstanbul.
- Çilenti, K. (1992). **Fen Eğitimi Teknolojisi**. OSYM: Ankara.
- Friedler, Y. & Tamir, P. (1990). **In the student laboratory and the science curriculum**. Hegarty-Hazel.E.Ed., Routledge: London.
- Hand, B. & Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructive framework. **School science and Mathematics**, 91(4), 172-176.
- Hodson, D. (1990). A critical look at practical work in school science. **School Science Review**, 70(256), 33-40.
- Hoffstein, A., Lunetta, V. N. (1982). The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research. **Review of Educational Research**, 52(2), 201-217.
- Klionsky, J.D. & Tomashek, J.J. (1999). An Interactive Exercise To Learn Eukaryotik Cell Structure & Organelle Function. **The American Biology Teacher**, 61(7), 539-542.
- Millî Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (1997). **Fen Laboratuvarları Kılavuzu**. MEB Yayınevi: Ankara.
- Nakhleh, M. B. (1994). Chemical education research in the laboratory environment: how can research uncover what students are learning? **Journal of Chemical Education**, 71(3), 201-205.
- Nakiboğlu, C. & Sarıkaya, Ş. (1999). Orta öğretim kurumlarında kimya derslerinde görevli öğretmenlerin laboratuvarlardan yararlanma durumunun değerlendirilmesi. **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı**, 11, 395-405.
- Nakiboğlu, C. & Meriç, G. (2000). Genel Kimya Laboratuvarlarında V-diyagramı Kullanımı ve Uygulamaları. **Bahkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 1(2), 58-75.
- Novak, J.D. (1990). Concept maps and Vee diagrams: Two metacognitive tools for science and mathematics education. **Instructional science**, 19,29-52.

- Novak, J.D. (1998). **Learning, creating and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in school and corporations**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Novak, J.D. and Gowin, D.B. (1984). **Learning how to learn**. Cambridge: Cambridge University Press.
- Passmore, G.G. (1998). Using Vee Diagrams To Facilitate Meaningful Learning and Misconception, **Radiologic Science and Education**, **4**(1), 11-28.
- Ross, B. & Munby, H. (1991). Concept Mapping and Misconceptions: A Study of High School Students' Understanding of Acids and Bases. **International Journal Of Science Education**, **13**,(1), 11-15
- Roth, W. M. & Roychoudhury, A. (1993). Using vee and concept maps in collaborative setting: elementary education majors construct meaning in physical science courses. **School Science and Mathematics**, **93**(5), 237-245.
- Tamir, P. (1977). How are the laboratories used? **Journal of Research in Science Teaching**, **14** (4), 311-316.

**Şekil 2** Araştırmanın temelinde kullanılan V-  
diyagramı  
YÖNTEMSEL KISIM

**KAVRAMSAL KISIM**

**TEORİ - İLKELER**  
Suda çözünürlüğünde H<sup>+</sup> iyonu veren maddeler asitler.  
Suda çözülmediğinde OH<sup>-</sup> iyonu veren maddeler bazlar.  
Asitlerin tadı ekşi, bazların tadı acıdır.  
KAYRAMLAR

- Asit
- Baz
- Nötr
- pH

**ODAK SORUSU**

Yeni bir maddeyi suya, suda çözülüp çözülmediğini nasıl anlatabiliriz?

**ARAC - GEREÇLER**

Turmusol kağıdı  
Su  
Duyunus  
Su  
Çiğ yumurta  
Yoğurt  
Etila  
Sinek  
Hırcak

**BİLGİ İDDIALARI**

Bir maddenin suya ya da başka bir çözeltiye turmusol kağıdına nasıl renk verir?  
Bir maddenin suya ya da başka bir çözeltiye turmusol kağıdına nasıl renk verir?  
Bir maddenin suya ya da başka bir çözeltiye turmusol kağıdına nasıl renk verir?  
Bir maddenin suya ya da başka bir çözeltiye turmusol kağıdına nasıl renk verir?  
Bir maddenin suya ya da başka bir çözeltiye turmusol kağıdına nasıl renk verir?

**DENEY İDDIALARI**

Turmusol kağıdının suya renk vermesini gözlemleyebiliriz.  
Turmusol kağıdının suya renk vermesini gözlemleyebiliriz.  
Turmusol kağıdının suya renk vermesini gözlemleyebiliriz.  
Turmusol kağıdının suya renk vermesini gözlemleyebiliriz.  
Turmusol kağıdının suya renk vermesini gözlemleyebiliriz.

**KAYITLAR**

Gözlemlerini kaydedin.  
Su ve suda turmusol kağıdının rengi değişir.  
Duyunus, Yoğurt, Etila, Sinek gibi turmusol kağıdına renk verir.  
Çiğ yumurta kırmızı turmusol kağıdına renk verir.

**VERİ DÖNÜŞÜMLERİ**

Madde	Turmusol Kağıdı	Renk	Asit	Baz	Nötr
Yoğurt	+	+	+	+	+
Su	+	+	+	+	+
Çiğ yumurta	+	+	+	+	+
Yoğurt	+	+	+	+	+
Etila	+	+	+	+	+
Sinek	+	+	+	+	+

Adı Soyadı:  
No:  
Sınıf: grnp

EM 1

**Özellik Soru**

**Tezeli ve İfretle**

- Suda çözünürlüğünde H<sup>+</sup> iyonu veren maddeler asitler
- Suda çözünürlüğünde OH<sup>-</sup> (hidroksit) iyonu veren maddeler bazdır.
- Asitlerin tadı ekşi, bazların tadı acıdır.

**KAVRAMLAR**

- Asit
- Baz
- Asitlik
- pH

**Ardak ve Geçerler**

- Sulu
- Sulu
- NaOH
- HCl
- Çiğ yumurta
- Çiğ süt
- Etilen
- Sirke

**Verilen bir maddenin asit yada baz olup olmadığını nasıl anlarsınız?**

**Bilgi İstendi**

- 1- Tuzun katıdır, çözüldükten sonra çözeltinin pH'si 7'den az ise asit, 7'den fazla ise bazdır.
- 2- Tuzun katıdır, çözüldükten sonra çözeltinin pH'si 7'den az ise asit, 7'den fazla ise bazdır.

**Deney Yapılması**

- 1- 0 maddeyi asit olduğunu gösterir
- 2- 0 maddeyi baz olduğunu gösterir
- 3- 0 maddeyi nötr olduğunu gösterir

**Özellikler**

Su ve tuzun çözünmesiyle oluşan çözeltinin pH'si 7'den az ise asit, 7'den fazla ise bazdır.

Asitlerin tadı ekşi, bazların tadı acıdır.

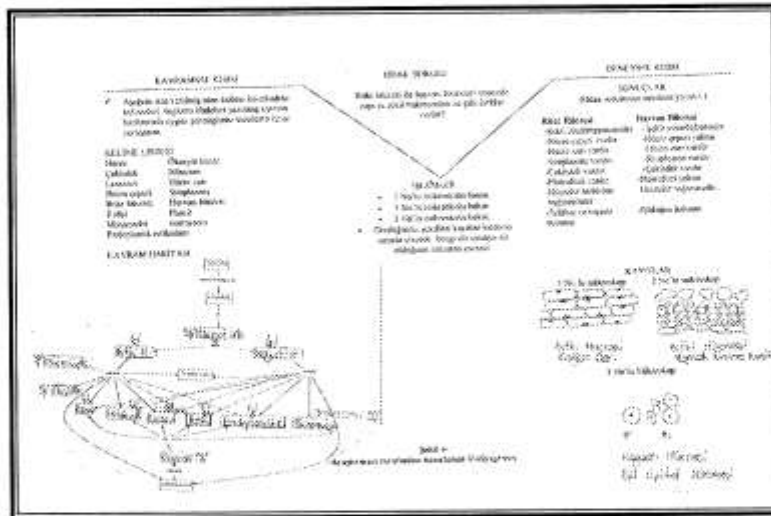
Asitlerin pH'si 7'den azdır, bazların pH'si 7'den fazladır.

Asitlerin iletkenliği yüksektir, bazların iletkenliği düşüktür.

Asitlerin koku ve renk özellikleri vardır.

Hadiye	Tuennun	Kritibi	Kemkiz	Asit	M. Abd	Baz	Nötr
Süt							
Bazık							
Süt							
Sümele							
Çiğ süt							
Etilen							
Sirke							

ORTA ÖĞRETİM BİYOLOJİ DERSİ LABORATUVARLARINDA ...



EK-3

SORU 2: Aşağıda birliki hücreleri ve hayvan hücreleri kısımleri verilmiştir. Bu kısımlerin elementlerini hücreler arası benzerlik ve farklılıkları da göz önünde bulundurarak uygun yerlere yazınız.

Bitki Hücreleri

- Kloroplast
- Hücre duvarı
- Çekirdek
- Golgi cisimciği
- Mitokondri
- Endoplazmik retikulum
- Sentriyoller
- Çekirdek zarfı
- Ribozom
- Hücre zarfı
- Çekirdek
- Golgi cisimciği
- Mitokondri
- Endoplazmik retikulum
- Sentriyoller
- Çekirdek zarfı
- Ribozom

Hayvan Hücreleri

- Sentriyoller
- Çekirdek

Soru 3: aşağıdaki tablodaki birliki ve hayvan hücreleri üze ilgili alan yerlere bir "x" işareti koyunuz.

Yapı/Özellik	BİTKE HÜCRESESİ	HAYVAN HÜCRESESİ
Hücre çeperi	x	
Hücre zarfı	x	x
Çekirdek	x	x
Koful	x	x
Plastidler	x	
Hücreler arası boşluk	x	
sentriyoller		x
ribozom	x	x
Endoplazmik retikulum	x	x
Golgi aygıtı	x	x

Tablo 2: Birliki hücreleri ile hayvan hücreleri arasında kısımları bakımından bulunan farklar.

Maddeler	BİTKE HÜCRESESİ	HAYVAN HÜCRESESİ
Selüloz	x	
Glikojen		x
ripsin	x	

Tablo 2: Birliki hücreleri ile hayvan hücreleri arasında yukarıdaki maddeler bakımından bulunan farklar.

Soru 5: Anaplozomu Tanımlayarak Hazırlanan Çözümü Yazınız.

EK-4

ORTA ÖĞRETİM BİYOLOJİ DERSİ LABORATUVARLARINDA ...

39/Notlar Sektör

**LAVANTIN KİMYASI**

Yapısal ve fonksiyonel özellikleri hakkında bilgi edinmek için lavantın kimyasal yapısını incelemek.

**KİMYASAL YAPISI**

Alkol	Alkanololler
Çiğdem	Flavonoidler
Limonen	Terpenoidler
Yasamın	Saponinler
İzokavon	İzokavonoidler
İzokavon	İzokavonoidler
İzokavon	İzokavonoidler
İzokavon	İzokavonoidler
İzokavon	İzokavonoidler
İzokavon	İzokavonoidler

↑ KATLANIRLIK

**ORTA ÖĞRETİM**

Orta öğretim düzeyinde biyoloji dersinin içeriği hakkında bilgi edinmek için.

**ORTA ÖĞRETİM**

Orta öğretim düzeyinde biyoloji dersinin içeriği hakkında bilgi edinmek için.

**ORTA ÖĞRETİM**

Orta öğretim düzeyinde biyoloji dersinin içeriği hakkında bilgi edinmek için.

**ORTA ÖĞRETİM**

Orta öğretim düzeyinde biyoloji dersinin içeriği hakkında bilgi edinmek için.

**ORTA ÖĞRETİM**

Orta öğretim düzeyinde biyoloji dersinin içeriği hakkında bilgi edinmek için.

**ORTA ÖĞRETİM**

Orta öğretim düzeyinde biyoloji dersinin içeriği hakkında bilgi edinmek için.

The diagram consists of several parts:
 

- Flowchart:** A vertical flowchart starting with 'LAVANTIN KİMYASI' at the top, followed by 'ORTA ÖĞRETİM', and then 'ORTA ÖĞRETİM' at the bottom.
- Network Graph:** A complex network graph with nodes labeled 'LAVANTIN KİMYASI', 'ORTA ÖĞRETİM', and 'ORTA ÖĞRETİM'. It shows multiple connections between these nodes and other unlabeled nodes.
- Circular Diagram:** A circular diagram with a central point and several lines radiating outwards to different points on the circle.

EK-5

SORU 2: Aşağıda bitki hücreleri ve hayvan hücreleri kümeleri verilmiştir. Bu kümelerin elemanlarını hücreler arası benzerlik ve farklılıkları da göz önünde bulundurarak uygun yerlere yazınız.

$3 \times 7 = 21$   
 $2 \times 2 = 4$   
 $\frac{21}{4} = 5$   
 $\frac{21}{5} = 4$

SORU 3: aşağıdaki tablolarda bitki ve hayvan hücreleri için doğru olan yerlere bir 'x' işareti koyunuz.

$6 \times 3 = 18$

Yapı/kısım	BITKİ HÜCRESİ	HAYVAN HÜCRESİ
Hücre geçeri	X ✓	
Hücre zarı	X ✓	X ✓
Çekirdek	X ✓	X ✓
Koful	X ✓	X ✓
Plastitler	X ✓	
Hücreler arası geçiş	X ✓	
sentrozomlar		X ✓
ribozom	X ✓	X ✓
Endoplazmik retikulum	X ✓	X ✓
Golgi aygıtı	X ✓	X ✓

Tablo:1 bitki hücreleri ile hayvan hücreleri arasında kısımları bakımından bulunan farklar.

$3 \times 3 = 9$

Madde	BITKİ HÜCRESİ	HAYVAN HÜCRESİ
Selüloz	X ✓	
Glikojen		X ✓
nişasta	X ✓	

Tablo:2 Bitki hücreleri ile hayvan hücreleri arasında içerdikleri maddeler bakımından bulunan farklar.

EK-6



BERNA CEYHAN  
9/E 24

### I. Nolu Mikroskop

Dersin Adı: Dik. epitel hücrelerinin incelenmesi

Hedef: Hücrenin incelenmesi

Problemler: Hücrenin yapısının incelenmesi

Araç ve gereçler: Mikroskop, lam, lamel

Dersin İçeriği:

- Lâm üzerine bir damla su koyuldu.
- Mikroskopla gözlemler yapıldı.
- Mikroskopla lamine edilmiş hücreler incelendi.
- Hücrenin bir damla metilen mavile boyanarak incelendi.
- Hücrenin lamine edildi.
- Tekrar incelendi ve sonuçları yazıldı.

### II. Nolu Mikroskop

Dersin Adı: Epitel hücrelerinin incelenmesi

Hedef: Epitel hücrelerinin yapısı ve görsel birimi olan hücre yapısının incelenmesi.

Problemler: Epitel hücrelerinin yapısının incelenmesi?

Araç ve gereçler: Mikroskop

- Lâm ve lamel
- Mikroskop
- Lâme, pens, jilet
- Damla

Dersin İçeriği:

- Lâm üzerine bir damla su koyuldu.
- Hücrenin bir damla metilen mavile boyanarak incelendi.
- Hücrenin lamine edildi.
- Hücrenin bir damla metilen mavile boyanarak incelendi.
- Mikroskopla incelendi.

EK-7