

**T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**VERİ YAPILARI EĞİTİMİ ALAN ÖĞRENCİLERİN LİSTELER
KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ
BELİRLENMESİ**

Özlem CAN

Danışman:Yrd.Doç.Dr.Tuncay AYDOĞAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRONİK-BİLGİSAYAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
ISPARTA-2009**

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Veri Yapıları ve Algoritmalar Ders İçeriğindeki Temel Kavramlar	3
1.1.1 Veri Yapısı ve Veri Modeli	4
1.1.2 Liste ve Bağlı Liste Veri Modeli	4
1.1.3 Bağlı Liste Çeşitleri	5
1.1.3.1 Bir Bağlı Doğrusal Liste	5
1.1.3.2 Bir Bağlı Dairesel Liste	6
1.2 Ana Problem ve Alt Problemler	6
1.2.1 Ana Problem	6
1.2.2 Alt Problemler	6
1.3 Araştırmanın Amacı	7
1.4 Varsayımlar	8
1.5 Sınırlamalar	8
2. KAYNAK ÖZETLERİ	9
2.1 Kavram	9
2.2 Kavram Yanılgısı	10
2.3 Kavram Yanılgısının Genel Özellikleri	16
2.4 Kavram Yanılgılarının Çeşitleri	16
2.4.1 Önyargılı Fikirler	17
2.4.2 Bilimsel Olmayan İnançlar	17
2.4.3 Kavramsal Yanlış Anlamalar	17
2.4.4 Konuşma Dilinden Kaynaklanan Kavram Yanılgıları	18
2.4.5 Doğal Olaylara Dayalı Kavram Yanılgıları	18
2.4.6 Kavram Yanılgılarının Oluşma Nedenleri	18
2.5 Kavram Yanılgılarını Düzeltmenin Zorlukları	19
2.6 Kavram Yanılgılarının Giderilmesi	20
2.7 Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi	22
2.7.1 Mülakatlar ve Açık Uçlu Testler	22
2.7.2 Çoktan Seçmeli Testler	22
2.7.3 İki Aşamalı Testler	23
2.7.3.1 İki Aşamalı Testlerin Gelişim Aşaması Süreci	24
2.7.3.2 İki Aşamalı Testler Hakkında Eleştiriler	25
2.7.4 Üç Aşamalı Testler	26
3. MATERYAL VE YÖNTEM	28
3.1 Evren ve Örneklem	28
3.2 Ölçme Araçları	28
3.3 Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi	28
3.4 Testin Uygulanması ve Verilerin Elde Edilmesi	29
3.5 Verilerin Analizi	29

3.5.1 Güvenirlilik	31
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	32
4.1 Birinci Alt Problem.....	32
4.1.1 Soru-1 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	34
4.1.2 Soru-2 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	35
4.1.3 Soru-3 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	36
4.1.4 Soru-8 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	37
4.2 İkinci Alt Problem.....	38
4.2.1 Soru-4 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	40
4.2.2 Soru-7 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	41
4.3 Üçüncü Alt Problem	42
4.3.1 Soru-5 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	44
4.3.2 Soru-9 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	45
4.4 Dördüncü Alt Problem.....	46
4.4.1 Soru-11 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	49
4.4.2 Soru-19 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	50
4.4.3 Soru-24 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	51
4.5 Beşinci Alt Problem.....	52
4.5.1 Soru-12 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	54
4.5.2 Soru-20 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	56
4.6 Altıncı Alt Problem.....	57
4.6.1 Soru-14 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	59
4.6.2 Soru-18 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	60
4.6.3 Soru-22 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	61
4.7 Yedinci Alt Problem	62
4.7.1 Soru-15 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	64
4.7.2 Soru-23 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	66
4.8 Sekizinci Alt Problem	67
4.8.1 Soru-13 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	69
4.8.2 Soru-17 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	70
4.8.3 Soru-21 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar	72
5. SONUÇ	74
6. KAYNAKLAR.....	77
EKLER.....	83
ÖZGEÇMİŞ	107

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

VERİ YAPILARI EĞİTİMİ ALAN ÖĞRENCİLERİN LİSTELER KONUSUNDAKİ KAVRAM YANILGILARININ BELİRLENMESİ

Özlem CAN

Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı

Juri: Yrd.Doç.Dr. Tuncay AYDOĞAN (Danışman)
Yrd.Doç.Dr. Tuncay YİĞİT
Yrd.Doç.Dr. Mehmet UZUNKAVAK

Bu çalışmanın amacı Veri Yapıları ve Algoritmalar dersi programında yer alan listeler konusu ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmektir. Bu amaca ulaşmak için çalışmada 24 sorudan oluşan üç aşamalı çoktan seçmeli kavramsal anlama testi geliştirilmiştir.

24 adet sorudan oluşan test 2007-2008 eğitim-öğretim yılında 4 ayrı üniversitenin Teknik Eğitim Fakülteleri Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği programlarında okuyan 291 öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmanın güvenilirliği SPSS programı kullanılarak test edilmiştir.

Testin geliştirilme aşamasında, öğrencilerin listeler konusundaki kavrayışları hakkında bilgi toplamak amacıyla mülakatlar yapılarak başlandı. Sonra, mülakat sonuçları bu konuda uzmanlaşan bir öğretim üyesi ile birlikte incelenerek açık uçlu bir test geliştirildi.

Daha sonra bu test, dersi daha önce alan 32 öğrenciye uygulayarak, öğrencilerin her bir soruya verdiği cevaplar incelendi. Bu inceleme sonucunda kavram yanlışlığı elde edilemeyen sorular testten çıkarılarak, test geliştirme süreci tamamlandı.

Testin ilk aşamasında öğrencilere listeler konusuyla ilgili çoktan seçmeli bir soru sorularak cevabı istenmiş, ikinci aşamasında testin birinci aşamada soruya verilen cevabın sebebini soran başka bir soru sorulmuş ve üçüncü aşamada ise, soruya verdikleri cevaptan emin olup olmadıklarını belirtmeleri istenmiştir.

Geliştirilen kavramsal anlama testi, örnekleme oluşturan ve ilgili konunun eşdeğer biçimde anlatıldığı tespit edilen dört ayrı üniversitenin Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği Bölümü üçüncü sınıf öğrencilerine uygulandı.

Sonuçlar değerlendirildiğinde öğrencilerin testte üç aşamaya birden verdiği doğru cevaplar üzerinden güvenilirlik analizi Cronbach alpha 0.80 bulundu. Diğer güvenilirlik analizi de öğrencilerin 3 aşamaya birden verdikleri cevaplarla ortaya çıkan kavram yanlışlıkları üzerinden yapıldı ve Cronbach alpha 0.49 olarak hesaplandı.

Araştırmanın sonucunda, öğrencilerin listeler konusunda bazı kavram yanlışlıklarına sahip olduğu tespit edildi ve önerilerde bulunuldu.

Anahtar Kelimeler: Kavram Yanlışlıkları, Veri Yapıları, Bağlı Liste, Programlama Eğitimi
2009, 107 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

DETERMINATION OF MISCONCEPTIONS IN LIST SUBJECTS AMONG STUDENTS WHO HAVE BEEN EDUCATED IN DATA STRUCTURES

Özlem CAN

Süleyman Demirel University Graduate Scholl of Applied and Natural Sciences

Department of Electronics Computer Education

Thesis Committee: Asst. Prof. Tuncay AYDOĞAN(Supevisor)
Asst. Prof. Tuncay YİĞİT
Asst. Prof. Mehmet UZUNKAVAK

The aim of this study is to find out some misconceptions of students related to list subjects in Data Structure and Algorithm lesson. To achieve this aim, three-stage comprehensive multiple choice test consisting of 24 questions was developed.

The test consisting of 24 questions was applied to 291 students study at Computer Systems Teaching Department of Technical Education Faculties of four different universities in the 2007-2008 educational year. The reliability of the investigation has been tested with SPSS programme.

Before the formation process of the test, interviews were performed to collect information about the comprehensions of students in the subject of lists. Then, an open ended test was improved by examining the results of interviews with a lecturer.

After that this test were applied to 232 students who had this lesson before and all the answers of each question were examined. At the end of this examination, the questions which could not get the misconceptions were removed from the test and the process of formation of the test was completed.

In the first step of this test, a multiple choice question was asked about subject of lists. In the second step, another question which has included the reason of the first question was asked. In the third step, students were inquired if they were sure about their answers.

The developed comprehensive test was applied to third class students study at Computer Systems Teaching Department of Technical Education Faculties four different universities composed of the sample and determined that this related subject was expressed similarly.

While the results of the test have been evaluating, Cronbach's alpha was calculated 0.80 through all of the correct answers given by students in the three-stage test The other reliability analysis was carried out through the misconceptions emerged from all of the answers given in the three-stage test and Cronbach's alpha was calculated 0.49.

As a consequence of the investigation, it was determined that students had some misconceptions about the subject of lists.

Key Words: Misconception, Data Structure, Linked List, Programming Education

2009, 107 pages

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın başından itibaren beni yönlendiren, çalışmalarına ve araştırmalarına inanan, beni motive eden, araştırmamın her noktasında yardıma koşan sayın danışmanım Yrd. Doç. Dr. Tuncay AYDOĞAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kavramsal anlama testlerinin geliştirilme sürecinde yönlendiren Yrd.Doç.Dr. Mehmet UZUNKAVAK'a, ODTÜ'den Prof. Dr. Ali ERYILMAZ'a, Gazi Üniversitesi'nden Prof. Dr. Bilal GÜNEŞ'e, uygulamada yardımcı olan Sakarya Üniversitesi'nden Yrd. Doc. Dr. Fahri VATANSEVER, Muğla Üniversitesi'nden Yrd.Doç.Dr İbrahim TANER, Selçuk Üniversitesi'nden Öğr. Gör. Kemal TÜTÜNCÜ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın her aşamasında bana çok büyük destek sağlayan değerli eşime ve hakettiği zamanı yeterince ayıramadığım oğlum Burak'a teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında beni hiç yalnız bırakmayan ve karşılıksız olarak sürekli destekleyen sevgili anne ve babama şükranlarımı sunarım.

Özlem CAN
ISPARTA, 2009

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Bağlantılı liste veri yapısı	5
Şekil 1.2 Bir bağlı doğrusal liste yapısı	6
Şekil 4.1 Birinci alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı	33
Şekil 4.2 Soru 1 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	35
Şekil 4.3 Soru 2 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	36
Şekil 4.4 Soru 3 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	37
Şekil 4.5 Soru 8 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	38
Şekil 4.6 İkinci alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı	39
Şekil 4.7 Soru 4 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	41
Şekil 4.8 Soru 7 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	42
Şekil 4.9 Üçüncü alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı	43
Şekil 4.10 Soru 5 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	45
Şekil 4.11 Soru 9 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	46
Şekil 4.12 Dördüncü alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı	47
Şekil 4.13 Soru 11 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	50
Şekil 4.14 Soru 19 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	51
Şekil 4.15 Soru 24 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	52
Şekil 4.16 Beşinci alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı	53
Şekil 4.17 Soru 12 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	56
Şekil 4.18 Soru 20 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	57
Şekil 4.19 Altıncı alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı	58
Şekil 4.20 Soru 14 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	60
Şekil 4.21 Soru 18 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	61
Şekil 4.22 Soru 22 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	62
Şekil 4.23 Yedinci alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı.....	63
Şekil 4.24 Soru 15 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	65
Şekil 4.25 Soru 23 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	66
Şekil 4.26 Sekizinci alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı.....	68
Şekil 4.27 Soru 13 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	70
Şekil 4.28 Soru 17 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	72
Şekil 4.29 Soru 21 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi.....	73

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1 İki aşamalı testlerin türleri ve içerikleri	24
Çizelge 4.1 Öğrencilerin, birinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 1, 2, 3 ve 8 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)	33
Çizelge 4.2 Öğrencilerin, birinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 1, 2, 3 ve 8 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri	34
Çizelge 4.3 Öğrencilerin, birinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 1,2,3 ve 8 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri. 34	
Çizelge 4.4 Öğrencilerin, ikinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 4 ve 7 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)	39
Çizelge 4.5 Öğrencilerin, ikinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 4 ve 7 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri	40
Çizelge 4.6 Öğrencilerin, ikinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 4 ve 7 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri. 40	
Çizelge 4.7 Öğrencilerin, üçüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 5 ve 9 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)	43
Çizelge 4.8 Öğrencilerin, üçüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 5 ve 9 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri	43
Çizelge 4.9 Öğrencilerin, üçüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 5 ve 9 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri. 44	
Çizelge 4.10 Öğrencilerin dördüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 11, 19 ve 24 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)	48
Çizelge 4.11 Öğrencilerin dördüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 11, 19 ve 24 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri	48

Çizelge 4.12 Öğrencilerin dördüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 11, 19 ve 24 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri	48
Çizelge 4.13 Öğrencilerin, beşinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 12 ve 20 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)	54
Çizelge 4.14 Öğrencilerin, beşinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 12 ve 20 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri	54
Çizelge 4.15 Öğrencilerin, beşinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 12 ve 20 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri.	54
Çizelge 4.16 Öğrencilerin, altıncı alt problem hakkında kavram yanlışlarını saptamak amacıyla sorulan 14, 18 ve 22 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)	58
Çizelge 4.17 Öğrencilerin, altıncı alt problem hakkında kavram yanlışlarını saptamak amacıyla sorulan 14, 18 ve 22 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri	59
Çizelge 4.18 Öğrencilerin, altıncı alt problem hakkında kavram yanlışlarını saptamak amacıyla sorulan 14, 18 ve 22 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri	59
Çizelge 4.19 Öğrencilerin,yedinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 15 ve 23 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)	64
Çizelge 4.20 Öğrencilerin,yedinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 15 ve 23 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri	64
Çizelge 4.21 Öğrencilerin,yedinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 15 ve 23 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri.	64
Çizelge 4.22 Öğrencilerin, sekizinci alt problem hakkında kavram yanlışlarını saptamak amacıyla sorulan 13, 17 ve 21 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)	68

- Çizelge 4.23 Öğrencilerin, sekizinci alt problem hakkında kavram yanlışlarını saptamak amacıyla sorulan 13, 17 ve 21 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri..... 69
- Çizelge 4.24 Öğrencilerin, sekizinci alt problem hakkında kavram yanlışlarını saptamak amacıyla sorulan 13, 17 ve 21 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri 69
- Çizelge 5.1 Öğrencilerin, kavram yanlışlarının aşamalara göre yüzdeleri..... 75

KISALTMALAR DİZİNİ

Nd Doğru sayısı

f Frekans

Ny Yanlış sayısı

% Yüzde

1. GİRİŞ

Günümüzde meydana gelen değişikliklere bakıldığında teknolojinin, küreselleşen dünyada, elektronikten ulaşıma, gıdadan giyime, haberleşmeden sanayiye kadar sayısız alanda değiştiği ve geliştiği görülmektedir. Teknoloji dünyası hızla yol alırken, bu yolda geri kalmamak, toplumsal kalkınma ve ilerlemeyi sağlamak için, bireylerin bu değişimlere uyum sağlaması, değişimin gerektirdiği bilgi ve beceri kazanmak zorunlu hale gelmektedir. Toplumun her kesiminin bu hızlı gelişmeye uyum sağlamasında eğitim önem taşımaktadır. Bir toplumun gelişmişlik düzeyi, o toplumun eğitim kalitesiyle belirlenebilir.

Eğitim Whitehead (1929)'a göre bilgiyi kullanma sanatının öğrenimi, öğrencilerin fikir ürünleri ile düşünceler arasındaki dayanışmayı öğrenmeleri olarak tanımlanırken, Waldo Frank (1940)'a göre yarışmacı birey yetiştirmekten çok, kişilik bütünlüğü olan, işbirlikçi insan yetiştirme süreci olarak görülmüştür. Laski (1954) ise eğitimi, bireyin gelişmesi olarak tanımlar. Eğitimle kültür ilişkisini ön plana çıkaran Levy-Strauss ise eğitimi, kültürün özümlemesi olarak değerlendirir (Gürkan vd., 1998).

Öğrenme, öğrencilerin düşüncelerini açığa çıkarabilen ve daha etkin bir eğitimi kolaylaştıran etkili düşüncelerle yakından ilişkilidir (Newcomer ve Steif, 2006). Okuldaki eğitim-öğretim sürecinin amacı sadece bilgilerin öğretilmesi ve kalıcılığın sağlanması değildir. Bu sürecin sonuçlarının bireyin hayatında kullanılabilir düzeyde olması gerekmektedir. Öğrenciler bilgileri, daha çok sınava yönelik olarak ezberleme alışkanlığına sahiptirler. Sınavdan sonra bu bilgileri unutma söz konusudur. Öğrenciler günlük yaşamda kullanabilecekleri bilgileri, sınava yönelik olarak öğrendikleri için okuldaki öğretim süreci amacına tam olarak ulaşamamaktadır. Bundan dolayı eğitim süreci boyunca tartışma tekniği, soru sorma tekniği, grup çalışması gibi çeşitli eğitim anlayışları geliştirilmiştir. Geleneksel programların kullanılması eğitim anlayışlarından birisidir.

Geleneksel programlar daha çok bilgi aktarımını ön plana çıkarmaktadır. Bu, geleneksel öğrenme kuramları felsefesine dayanan bir yaklaşımdır. Günümüzde yeni

bilgi o kadar hızlı çoğalmaktadır ki bunun hepsinin aktarılması artık imkansız görünmektedir. Çağdaş programların felsefeleri ise, bilgi aktarımından çok bilgi edinme yollarının öğretilmesini amaçlamalarıdır (Karakuyu, 2006).

Bu yaklaşımda önemli olan, öğrencilere bilimsel süreç becerilerini ve bilgisayar bilimi temel kavramları kazandırmaktır. Bilginin teknoloji ile harmanlandığı bilişim çağının yaşandığı günümüzde eğitim sistemimizin temel amacı, öğrencilerimize mevcut bilgileri aktarmaktan çok, bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmak olmalıdır. Ezberden çok, kavrayarak öğrenme, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilme ve bilimsel yöntem süreci ile ilgili becerileri gerektirir.

Bilgisayar biliminde önemli yeri olan programlama eğitimi, öğrencilerde yaratıcı düşünceye olanak ve fırsatlar sunar. Problemleri çözebilme, olayları analiz etme, eleştirel olarak düşünme altyapısı oluşturmak için mantıklı ve sistemli düşünme özelliklerinin programlama eğitimi ve öğrenme-öğretme etkinlikleri ile kazanılması beklenmektedir. Fakat bu yaratıcı düşünmeye geleneksel eğitim öğretim yöntemleri ile ulaşmak mümkün değildir. Bu konularda bir öğrenci programlama eğitiminin temeli olan kavramları, özelliklerini ve konuyla ilgili komutları anlamını bilmeden hazır olarak alır. Bazı konular da ise kavramların anlamlarındaki benzerliklerden doğan karmaşıklıklar nedeniyle öğrenciler ezbere yönelmektedirler. Bunun nedeni programlama derslerindeki kavramların soyut olmasından kaynaklanmaktadır. Bu da öğrencilerde, bir çok kavram yanılgısına yol açmaktadır. Yeni kavramların öğrenilmesi, öğrencilerin geçmiş yaşantılarından getirdikleri bilgi, tutum, beceri ve deneyimlerin yeni öğrenilen bilgilerle zihinde yapılandırılması ile gerçekleşmektedir. Öğrencilerin derslere ne derece hazır olduklarının bilinmesi, sonraki kavramsal değişimlerinin izlenmesi ve yanılgılarının giderilmesi oldukça önemlidir. Çünkü bilgi eski bilginin üzerine yeni bilgiler katarak gelişmektedir. Dolayısıyla öğrenilen yanlış bir kavram, bu kavramı temel alan yeni bir kavramı yanlış öğrenilmesine neden olmaktadır.

Bilgisayar programları çalışırken gerek kendi kodlarını gerekse kullandıkları verileri saklamak için saklama ortamı olarak genelde öncelikle RAM belleği

kullanırlar. RAM belleği etkin şekilde kullanmak için veri yapılarından yararlanmak gerekmektedir. RAM belleği etkin kullanmayı gerektirecek durumlara, örnek olarak karşılaştırma, arama, yeni veri ekleme, silme gibi işlemler verebilir ki bunların ağırlıklı olarak RAM bellekte gerçekleştirilmeleri program verimliliğini artırır.

Bu çalışmada programlama eğitiminde önemli yeri olan “Veri Yapıları ve Algoritmalar” dersinin “Listeler” konusuyla ilgili öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları tespit edilmektedir. Listeler veri yapıları dersinin ve diğer konularının da temelini oluşturmaktadır. Böylece listeler konusunda oluşturduğu tespit edilen kavram yanlışlarının bundan sonraki eğitim sürecinde oluşmasına yönelik tedbirler alınıp, taktikler geliştirilerek, konunun tam ve doğru anlaşılmasının sağlanması ve üzerine inşa edilecek diğer konularda kavram yanlışlarının oluşmasının engellenmesi hedeflenmektedir. Öğrencilere kavramsal anlama testi, EK-6’da verilen. Veri Yapıları ve Algoritmalar dersinde listeler konusunda gösterilen örnekler sonrasında uygulanmıştır (Aydoğan, 2008).

Araştırılan Türkçe literatür taramalarına göre son yıllarda diğer bilim dalları konularında kavram yanlışları üzerine çalışmalar yapıldığı fakat bilgisayar bilimi konularında çalışma yapılmadığı görülmüştür. Yabancı kaynak taramasında ise bilgisayar bilimiyle ilgili kavram yanlışları çalışmalarının oldukça az sayıda olduğu dikkat çekmektedir. Veri Yapıları ve Algoritmalar dersinde listeler konusu ile ilgili olarak kavram yanlışları çalışmasına rastlanmamıştır. Bu çalışma ile bu alandaki bilimsel boşluğun doldurulmasına katkıda bulunulmaya çalışılmıştır.

1.1 Veri Yapıları ve Algoritmalar Ders İçeriğindeki Temel Kavramlar

Program geliştirme ve program tasarımında en önemli konu, ele alınan uygulamaya en uygun veri modelinin belirlenmesi, veri yapısının tanımlanması aşamasıdır (Pekgöz, 2006).

1.1.1 Veri Yapısı ve Veri Modeli

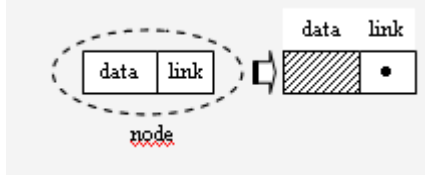
Veri yapısı verinin veya bilginin bellekte tutulma şeklini veya düzenini gösterir. Veri modeli ise, verilerin birbiriyle ilişkisel veya sırasal durumunu gösterir; problemin çözümü için kavramsal bir yaklaşım yöntemi olduğu söylenebilir. Tüm programlama dillerinin, genel olarak, tamsayı, kesirli sayı, karakter, sözcük saklaması için temel veri yapıları vardır. Programcı bu veri yapılarını, bunların bellekte nasıl saklandığı konusunda ilgilenmeksizin bolca kullanır (Çölkesen, 2006).

Bilgisayar ortamında uygulanacak tüm matematik ve mühendislik problemleri bir veri modeline yaklaştırılarak veya yeni modellerin tanımlanması yapılarak çözülebilmektedir. Uygun veri modeliyle çözüme gidilmeyen problemler, çoğu zaman çözümsüz kalmakta veya tasarımcı tarafından “bellek yetersiz”, “bilgisayarın hızı yetersiz” gibi sebeplerle yarım bırakılmaktadır. Uygulamada her problem doğası gereği en uygun bir veri modeline sahiptir; bu modelin yazılım geliştiricisi veya programcı tarafından görülebilmesi gerekmektedir. Daha sonra bu veri modeline dayanılarak algoritmik ifadeler kullanılmaktadır. Tabii ki yeni veri modelleri yeni veri yapılarının tanımlanmasını da gerektirecektir. Günümüze kadar liste, ağaç, graf, sonlu durum makinesi gibi bir çok veri modeli geliştirilmiş olup uygulamada bolca kullanılmaktadır (Çölkesen, 2006).

1.1.2 Liste ve Bağlı Liste Veri Modeli

Liste veri modeli, aynı kümeye ait olan verilerin bellekte art arda tutulması ilkesine dayanır. En yalın liste veri modeli bir boyutlu dizi üzerinde tutulanıdır.

Bağlantılı liste (linked list) ise elemanların kendi değerlerine ek olarak bir de bağlantı bilgisinin kullanılmasıyla sağlanır; bağlantı bilgisi bir sonraki elemanın adresi niteliğindedir (Çölkesen, 2006).



Şekil 1.1 Bağlantılı liste veri yapısı

Şekil 1.1.'e göre aşağıda bağlantılı liste yapısıyla ilgili temel kavramların tanımları verilmiştir.

Node (Düğüm): Yapısında veri ve bir sonraki bilginin adresini tutan hücreye node denir.

Data: Veri parçalarının bulunduğu kısımdır.

Link: Bir sonraki düğümün bağlantı bilgisini tutan kısımdır.

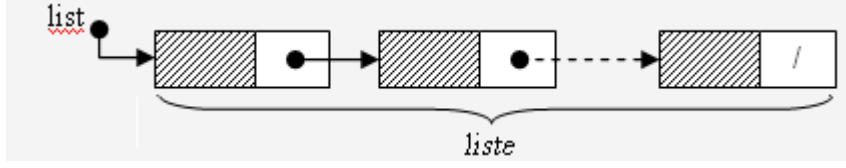
1.1.3 Bağlı Liste Çeşitleri

Bağlantılı listeler 4'e ayrılır.

- Bir bağlı doğrusal liste
- Bir bağlı dairesel liste
- İki bağlı doğrusal liste
- İki bağlı dairesel liste

1.1.3.1 Bir Bağlı Doğrusal Liste

Düğümder arasında bağlantılı Şekil 1.2.'de gösterildiği gibi tek yönlü bağlantı vardır. Bu durumda liste başından sonuna doğru hareket edebilir.



Şekil 1.2 Bir bağlı doğrusal liste yapısı

1.1.3.2 Bir Bağlı Dairesel Liste

Düğümlemler arasında bir bağlı doğrusal listede olduğu gibi tek yönlü bağlantı vardır. Fakat farklı olarak son node'un bağlantısı ilk node'u gösterir. Böylece düğümlemler arası bir çevrimsel bir bağlantı oluşur.

1.2 Ana Problem ve Alt Problemler

Bir araştırma, bir veya birden fazla problemi çözmeye yönelmiş olabilir. Fakat, araştırmalarda, genellikle bir ana konu ve bununla ilgili bir temel problem olduğu görülmektedir. Araştırmaya konu olan bu temel problemin çözümlenebilmesi, çoğu kez ikinci derecedeki problemlerin çözümlenmesine dayanmaktadır. Bunlara yardımcı veya alt problemler denir. Bu çalışmada bir ana problem, ana problemin çözümlenebilmesi için 8 alt problem tespit edilmiştir.

1.2.1 Ana Problem

Öğrencilerin veri modellerinden biri olan listeler konusunda kavram yanlışları var mıdır?

1.2.2 Alt Problemler

- 1) Veri yapıları modellerinden biri olan listeler konusunda düğümlemlerin bağlantı şekillerine göre listedeki tüm verilere ulaşım ulaşmadığı konusunda kavram yanlışları var mıdır ?
- 2) Öğrencilerin, bir bağlı doğrusal ve bir bağlı dairesel listelerin düğüm yapıları konusunda kavram yanlışları var mıdır?

- 3) Öğrencilerin, liste yapısının tanımlamasında kavram yanlışları var mıdır?
- 4) Öğrencilerin, veri yapısı modellerinden biri olan liste hakkında kavram yanlışları var mıdır?
- 5) Öğrencilerin, “&list” ifadesinin listenin bellekteki adresini verdiği konusunda kavram yanlışları var mıdır?
- 6) Öğrencilerin, “list->link” ifadesinin listenin bir sonraki düğümünün adresini gösterdiği konusunda kavram yanlışları var mıdır?
- 7) Öğrencilerin, “list->data” ifadesinin listenin başlangıç düğümünün verisini gösterdiği konusunda kavram yanlışları var mıdır?
- 8) Öğrencilerin, “*&list” ifadesinin listenin başlangıç düğümünün adresini gösterdiği konusunda kavram yanlışları var mıdır?

1.3 Araştırmanın Amacı

Öğrencilerin derslerde başarısız olmalarındaki nedenlerden biri olarak; öğrenim süreci içerisinde temel kavramları tam olarak öğrenememeleri ve buna bağlı olarak ileride öğrenilen daha üst düzey bilgileri de anlamamaları gösterilmektedir.

Bu çalışmanın amacı Veri Yapıları ve Algoritmalar dersi programında yer alan listeler konusu ile ilgili kavram yanlışlarını tespit etmektir. Bu amaca ulaşmak için çalışmada 24 sorudan oluşan üç aşamalı çoktan seçmeli kavramsal anlama testi geliştirilmiştir.

Geliştirilen kavramsal anlama testi örnekleme oluşturan ve ilgili konunun eşdeğer biçimde anlatıldığı tespit edilen dört ayrı üniversitenin Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği Bölümü üçüncü sınıf öğrencilerine uygulandı.

Bu amaç doğrultusunda, Listeler kavramsal anlama testi’nde yer alan sorulara verilen cevaplara göre analiz edilmiş ve yorumlanmıştır.

1.4 Varsayımlar

Bu araştırmanın varsayımları 4 maddeden oluşmaktadır.

- 1) Öğrencilerin sorulara verdikleri yanlış cevapların bazıları kavram yanılgılarını göstermektedir.
- 2) Kavram testinin sorularının hazırlanışında madde analizi ve uzman görüşleri yeterlidir.
- 3) Sorular, tespit edilmeye çalışılan kavram yanılgılarını tamamen temsil etmektedir.
- 4) Araştırmanın örneklemindeki öğrenci sayısı genellenebilir bir sonuç elde etmek için yeterlidir.

1.5 Sınırlamalar

Bu araştırmanın sınırlamaları 2 maddeden oluşmaktadır.

- 1) Bu araştırma Süleyman Demirel Üniversitesinden 137, Sakarya Üniversitesinden 40, Selçuk Üniversitesinden 100, Muğla Üniversitesinden 14, toplam 291 Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği programı 3. sınıf öğrencisine uygulanarak sınırlanmıştır.
- 2) Bu araştırma Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği programı 3. sınıf dersi olan “Veri Yapıları ve Algoritmaları” dersinde yer alan “listeler” konusu ile sınırlıdır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1 Kavram

Kavram, insan zihninde anlamlı hale gelen farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısı, olarak tanımlanmaktadır (Ülgen, 2001). Kavramlar, bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel araçlardır. Kavramlar, fiziksel ve sosyal dünyayı anlamamızı ve anlamlı iletişim kurmamızı sağlar. Kavramlara sahip olmayan bir yetişkinin düşünmesi, bir bebeğin düşünmesi gibi duyuşsal algılamaları ile sınırlıdır. Kısaca kavramlar, düşünme için gereklidir. Kavramaları anlamak; ilkeleri anlama, problem çözme ve dünyayı anlama için gereklidir. Kavramlar, çok kapsamlı bilgileri kullanabilir birimler haline getirir. Örneğin; “hayvan” kavramı çok büyük miktarda bilgi içerir (Senemoğlu, 2003).

Öğrencinin sahip olduğu bilgi birikiminin yeni bilgiye veya etkileşimlere anlam vermede çok önemli olduğu, her öğrencinin yeteneği ve deneyimi doğrultusunda kendi bilgisini ve kendi kavramlarını kendisinin oluşturduğu vurgulanmaktadır (Driver ve Easley, 1978; Osborne ve Wittrock, 1983).

Kavramsal gelişimini sağlamak yolunda bireyi daha güçlü yeni bir kavram oluşturması için ikna etmek gerekmektedir. Bunun için ya öğrencileri daha güçlü bir kavramın inşasına gerek duyulan yeni bir durumla karşı karşıya getirmek ya da gördükleri şey ile bekledikleri şey arasındaki farklılıkları görmeleri için onları zorlayarak bir müdahalede bulunmak gerekmektedir (Bodner, 1990).

Kavramlar arası ilişkiler ise bilimsel ilkeleri oluşturur. Bireyler çocukluk döneminden başlayarak düşüncenin birimleri olan kavramları ve onların adları olan sözcükleri öğrenirler (Anıl, 2003).

2.2 Kavram Yanılgısı

Kavram yanılgısı öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlanırken ayrıca deneyimler sonucu oluşmuş bilimsel gerçeklere aykırı olan ve bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanmaktadır (Akkaya, 2006).

Öğrenciler okullara boş beyinler olarak gelmezler (Resnick, 1983). Tam tersine her kişinin bünyesinde barındırdığı ve tüm yaşantılarının arakesiti özelliğinde bazı düşünme sistemleri ya da kuramları vardır. Hayatı anlamlandırma ve ifade etmede kullanılan bu düşünme sistemlerinin bazıları hatalı ya da eksik olabilmektedir. İşte bunlar kavram yanılgıları ya da kavram yanılgılarının temelleridir (Mestre, 1987).

Öğrencilerin önceden varolan bilgileri önyargı olarak adlandırılır. Bu önyargılardan bazıları, bilimsel bakış açısıyla (görüşle) çelişmektedir. Bilimsel görüşle çelişen bu önyargılar, kavram yanılgısı olarak adlandırılır. Literatürde kavram yanılgısını; Gilbert ve Watts (Fetherstonhaugh ve Treagust. 1992) öğrencilerin kavramları, alternatif kavramlar veya alternatif yapılar Barras (Odom ve Barrow 1995), yanılgılar, hatalar, yanlış anlamalar, yanlış yönlendirilen fikirler, gerçeklerin yanlış anlaşılması; Mintzes (Odom ve Barrow 1995) özel kavramlar, saf (masum) teoriler, yine Mintzes (Reiner vd, 2000) saf kavramlar veya saf bilgi; (Hestenes vd 1992) sağduyu inanışları olarak adlandırır. Şunu önemle vurgulamak gerekir ki, bütün önyargılar, kavram yanılgıları değildir (Klammer, 1998).

Kavram yanılgıları, kişilerin olaylar hakkında sahip oldukları bilimsel olarak tamamen yanlış olan fikir ve anlayışlardır. Kavram yanılgıları, kavram maskesi giymiştir, ancak maskenin arkasındaki kavram değil kavram görünümündeki yanılgıdır. Kavram yanılgıları, aynı olayla ilgili gerçek kavramları gölgeler ve bulanıklaştırır, bu nedenle oldukça tehlikelidir. Bir konuda hiç bir kavrama ve bilgiye sahip olmamak, o konuda kavram yanılgısına sahip olmaktan çok daha iyidir (Güneş vd., 2005).

Yağbasan vd.'ne (2005) göre ise, kavram yanlışları, kişilerin olaylar hakkında bilimsel olarak tamamen yanlış olan fikir ve anlayışlarıdır.

Kavram yanlışları, öğrencilerin öğretim öncesi ya da öğretim sürecinde edindikleri bilimsel gerçeklere aykırı olan bilgilerdir (Altıboz, 2004).

Öğrencilerin kavramları bilimsel olarak kabul edilen kavram tanımından farklı olarak algılamasıdır (Özer, 1997).

Eryılmaz ve Sürmeli (2002), kavram yanlışlarının zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olan ifade olduğunu ve bütün kavram yanlışlarının birer hata sayılmasını ama her hatanın bir kavram yanlışlığı olarak algılanmaması gerektiğini vurgulamışlardır.

Ivovi'e göre öğrencilerinin kavram yanlışlarının kaynağının öğretmenler ve ders kitapları olduğuna dair ilginç bir fikre sahiptir. Nijerya'daki ortaokul öğrencilerinin fizik dersindeki kavram yanlışları konusunda araştırma yapmış ve sekiz okuldaki öğrencilere 20 soruluk çoktan seçmeli test uygulamıştır. Aynı testi bu okullardaki öğretmenlere de vermiştir. Nijeryalı öğrenciler arasında bazı kavram yanlışları bulunmuştur. Sonuçlar göstermektedir ki, öğretmenler de fiziğin aynı alanında öğrencilerle aynı kavram yanlışlarına sahiptir. Kavram yanlışları üzerine yapılan araştırmalar bize göstermiştir ki, kavram yanlışları değişime dirençlidir. Çünkü bu kavram yanlışları, öğrencilerin etraflarındaki çevreyi anlamalarına yardımcı olur (Al-Rubayea, 1996).

(Al-Rubayea, 1996) öğrencilerin kavram yanlışlarının öğrenme sürecine müdahalede bulunabileceğini ve öğrenciler yeni bilgiler öğrenirken, kavram yanlışları onlara yeni kavramlar için yanlış yorumlar verdiğinden, öğrenmede büyük zorluklara yol açabileceğini vurgulamıştır.

Perkins'e göre (Klammer, 1998) saf bilgi terimi öğrendikten sonra akılda kalan kavram yanlışlarına dayanır. Ona göre, yeni bilgileri birleştirmek için öğrenciler,

bildikleri şeyler arasındaki bağlantıyı değiştirmelidir. Yeniden yapılandırmanın alternatifi, ya yeni bilgiyi eskilere uymasına için değiştirmek, ya da yeni bilgiyi tümüyle reddetmektir.

Klammer'e (1998) göre kavram yanlışlarının kaynakları: deneyimler, dil ve "gerçekler" müfredatıdır. Örneğin, öğrencinin tüyün yere taştan daha yavaş düşeceği konusundaki deneyimi. Fakat, ortaokuldaki öğrenciler bir vakumun içinde taş ve tüyün aynı hızda düştüğü deneyiyle karşılaşınca bu duruma şaşırır ve kafaları karışır. Çünkü deneyimleri ve deney çelişir. Buna benzer olarak, dilde bir çok benzetme vardır. Bu benzetmeler öğrencilerin dünyayı daha iyi anlamasına yardım etse de, bunlar her zaman fen (bilim) dünyasında aynı işlevi yerine getirmezler. Araştırmacı, öğretmenlerin ve ders kitaplarının her zaman doğrularla ilgilendiklerini de belirtmiştir. Öğrenciler hiç bir zaman kanıtlarla deneyim edinmezler. Bu yüzden her zaman doğrularla ilgilenmek, öğrencileri iyi görünen fakat yanlış olan denklemleri görmeye veya ilişkileri doğru olarak görmeye yönlendirebilir.

Öğrenciler bir kavramı anlamadıklarını farkına varır varmaz müdahale etmemekte, bu, kavramı öğrenme konusundaki ana engelleri öğretmene veya diğer bir öğrenciye soru sorma konusundaki istekli davranmamaktadırlar. Öğrenciler bir konuyu anladıklarını düşündüklerinde, gerçekte zihinlerinde kavram yanlışlığı yerleşmiş olmaktadır (Santi, 2003).

Matematik bilim dalında trigonometri üzerine yapılan kavram yanlışlığı çalışmasında bazı öğrenciler trigonometrik fonksiyonların açı karşılıklarının bir reel sayıya karşılık getirmeyerek cevabı trigonometrik olarak vermeye çalışmaktadırlar. Kavram bilgisinde sadece kavramı tanımak, anlamını bilmek yeterli değildir. Kavramlar arasındaki ilişkinin de kurulması gerekir (Demetgül, 2001).

Reiner (2000) öğrencilerin kavram yanlışlarının madde (nesne) temelli bilgilerinden kaynaklanabileceğini söyler. Öğrenciler sınıfa nesne temelli çevrelerinden edindikleri günlük deneyimlerinden oluşan bilgilerle gelirler. Bu yüzden öğrenciler, yeni fizik bilgilerini nesne temelli bilgileriyle birleştirmeye çalışırlar. Örneğin gücü,

hareket eden objelerin (nesnelerin) özelliği olarak kabul ederler. Soyut fizik kavramlarını, güç, ısı, elektrik ve ışık gibi maddesel nesnelerin özellikleriyle anlama eğilimindedirler. Uygun (ilgili) bilginin eksikliğinde, öğrenci bu kavramları günlük yaşantısında kullandığı materyalist dille ifade eder. “kapıyı kapat, bütün ısıyı dışarı gönderiyorsun”, “ şunların üzerine biraz ışık saç” buna örnek verilebilir. Onlar için bu kavramların öğrenilmesi zordur. Bu yüzden, öğrenciler bu kavramlarla ilgili bir çok ciddi kavram yanlışlığına sahiptir.

Kavram yanlışlıkları ile ilgili araştırmaların bir çoğu fen bilimleri alanında yapılmıştır. (Yurd, 2007). Araştırılan literatür çalışmalarına göre bilgisayar bilimleri alanında kavram yanlışlığı üzerine az sayıda çalışmaya rastlanmıştır.

Sabancılar (2006), dairesel hareket konusundaki kavram yanlışlıklarını belirlemeye çalışmışlardır. Araştırmaya lise 2 .sınıf öğrencileri katılmıştır. Veri toplama aracı olarak 9 soruluk üç aşamalı kavramsal anlama testi oluşturulmuştur. Veri analizi sonucunda öğrencilerin tespit edilmeye çalışılan dairesel hareketle ilgili 3 kavram yanlışlığına önemli ölçüde düştükleri tespit edilmiştir.

(Gal-Ezer ve Ela Zur, 2003) programlamanın temeli konusu olan Algoritma verimliliği hakkında yaptığı çalışmada lise öğrencilerinin algoritma verimliliğini algılamada yanlış kavramları ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Algoritmik problemleri çözümede kullanılan verimli algoritmaların tasarımları bilgisayar biliminde en önemli araştırma alanlarından biridir. İyi bir algoritma tasarımı yazılım sistemlerinin performansı için çok büyük önem taşır. Bu bütün bilgisayar bilimi çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Algoritma üzerine çalışma, öğrenciye programlama dillerinden bağımsız veya diğer uygulama alanında karşılaşılan problemler için çözüm sağlar.

Algoritmik düşünce özel ve güçlü bir düşünme tarzıdır ve bilgisayar biliminin kalbinde yatarken bilgisayarın ruhunu temsil eder. Bunun sonucu olarak, algoritmaların doğruluğu ve verimliliği, her bilgisayar bilimi müfredatında temel kavramlardır. Bir sorunla karşılaşıldığında, sorunu çözecek birkaç algoritmayı

karşılaştırmak ve içlerinden en iyisini bellek ve zaman bulguları içerisinde seçmek yararlıdır.

Bellek, kullanılmış veri yapıları veya değişken sayıları gibi öğelerle ölçülmüştür. Süre, yürütüm süresi, ise değişik yollarla ölçülebilir. Algoritmaları bilgisayar üzerinde programlayarak ve kullanarak deneysel bir yaklaşım uygulanabilir. Öğrencilere verilen programlarda verimliliği ölçen ne olduğunu uygulamalı gösterilmesi istendiğinde, öğrencilerin cevapları kabul edilmiş bilimsel düşünceyle paralel olmadıklarını, başka bir deyişle bazı bilimsel konularda yanlış düşüncelere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada öğrencilere yanlış kavramlara hitap eden sadece 3 tane programlama sorusu sorulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde öğrencilerde algoritma verimliliği konusunda kavram yanılgılarına rastlanılmıştır. Karşılaşılan iki yanlış kavramdan biri eğer program uzun ise az verimli olması, kısa program daha verimli olduğunun söylemesidir. Diğeri ise daha çok değişkene sahip bir programın daha çok yürütme süresine ihtiyacı olduğudur. Bu yanlış kavramların muhtemel bir açıklaması ise öğrencilerin sezgilerine dayanarak düşünmeleridir.

Coffey ve Canas (2003)'ın çalışmalarında bilgisayar destekli kavram haritaları ile öğrencilere eğitim verilmiş, bu eğitimin sonucunda öğrencilerin başarılarını artırdığı ve kalıcılığı olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın içinde bilgisayar biliminin bir dalı olan Veri Yapıları Algoritmaları öğretiminde kavram haritalarının kullanımıyla ilgili örnekler gösterilmiştir. Araştırma sonucunda, kavram haritasına dayalı öğretim tekniğinin uygulandığı öğrencilerin akademik başarılarının, geleneksel öğretim yöntemiyle eğitim alan öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Seppala, Malmi ve Korhonen (2006) çalışmalarında veri yapıları algoritmalarından olan yığın algoritması konusunda öğrencilerde gözlemledikleri kavram yanılgılarından bahsedilmiştir. Bu çalışmada geleneksel yöntemlerden farklı olarak görsel algoritma simülasyonu çalışması kullanılmıştır. Görsel algoritma simülasyonu

egzersizlerinde öğrenciler, metin duyarlı, çek bırak ve basma butonlarıyla ilgili ekran üzerinde veri yapılarına karşılık gelen görsel belirteçleri çalıştırarak verilen algoritmaları test etmesi sağlanmıştır.

Bu görseller, algoritmalar ve veri yapılarıyla oluşturulan hedef sistemlerle ilgili çalışmalarda kavramsal modeller olarak kullanılmıştır. Her hedef, sistem hakkında öğrencilerin uygun yollar oluşturmalarına yardımcı olmuştur. Bu yolun uygulanabilir olması için doğru, tutarlı ve eksiksiz olması gerekmektedir. Örneğin, aynen orijinal hedef sistemdeki gibi eylemleri yerine getirebilmeli ve sırasını takip edebilmelidir. Eğer zihinsel model doğru değilse, öğrenci kavramsal modeli oluştururken sistematik bir hata yapmış demektir. Bu tip hatalar, kavramın tam olarak anlaşılmadığının göstergesidir. Hatalar değerlendirildiğinde ki dikkatsizlik gibi sistematik olmayan diğer çeşit hatalar da olabildiğini göz önüne alınmıştır. Fakat öğrenci sonuçlarının bir araya toplanması, geniş veri kaynaklarının öğrencilerin öğrenme sürecini daha iyi anlamalarına sebep olduğunu göstermektedir. Bu çalışma sonucunda öğrencilerin yığın algoritması konusunda kavram yanlışlarına ulaşılmıştır ve sonuçlar yeni simülasyon egzersizleri tasarlamak ve uygulamak için yeni bazı yöntemlere işaret etmiştir.

Hanciles, Shankararaman ve Munoz (1997) yaptıkları çalışmalarında veri yapıları alanında soyut kavramları öğrenmeyi geliştirmek için bilgisayar tabanlı bir eğitici sistem geliştirmişlerdir. Bu sistemde öğrenciye verilen bilgiden şekil oluşturma ve hedef alanla ilgili benzetmeler oluşturarak soyut kavramları öğrenmelerini geliştirmek için yaklaşım sunulmuştur. Bu yaklaşımın sonucunda öğrencilerin konuyu daha iyi anladıkları görülmüştür.

Aydoğan ve Delikanlı (2007) yaptıkları çalışmalarında veri yapıları alanında listeler konusunun daha iyi kavranmasına ve öğretilmesine yönelik bir bilgisayar simülasyon yazılımı hazırlamışlardır.

2.3 Kavram Yanılgısının Genel Özellikleri

(Güneş vd., 2005), kavram yanılgılarının özelliklerini aşağıdaki gibi özetlemiştir:

1) Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının çoğu, doğal olaylara dayalıdır. Öğrenciler bu kavramları karşılaştıkları olayları bilimsel yaklaşımdan farklı bir tarzda açıklamakta kullanırlar. Öğrenciler kendi aralarında herhangi bir doğal olay hakkında çok sayıda farklı görüşe de sahip olabilirler.

2) Kavram yanılgıları yaş, yetenek, cinsiyet ve kültürel geçmişten bağımsızmış gibi görünmektedir. Bunlar inatçı bir şekilde öğrencilerin zihninde kalır ve genellikle de geleneksel öğretim yolu ile değiştirilemez.

3) Kavram yanılgıları her bir öğrencinin geçmişteki karmaşık kişisel deneyimine dayanmaktadır. Bu deneyimler; dünyayı gözlemlemek, kişisel kültür ve kullandıkları dil olabileceği gibi televizyon yoluyla öğrenme ve okulda alınan fen dersi öğretimi de olabilir. Her bireyin kendine özgü bir geçmişi vardır, dolayısı ile diğer öğrencilerden farklı kavram yanılgılarına sahip olabilir.

4) Bilimsel kavramlar anlatılırken, çoğu kez, öğrencilerin bunları hemen anladıkları düşünülür. Ancak, öğretim süresince öğrencilerin kavram yanılgıları sunulan bilimsel kavramlarla, tahmin edilemeyecek kadar büyük ölçüde etkileşerek istenmeyen olumsuz sonuçlar doğurabilir.

2.4 Kavram Yanılgılarının Çeşitleri

Kavram yanılgıları genel olarak sınıflandırılabilir. Çok çeşitli kavram yanılgıları vardır. Örneğin Güneş ve Dünya'nın birbirine göre bağıl hareketi genellikle çocukluk çağında karıştırılır. Çocuklar büyüklerinden "Güneş doğuyor" ve "Güneş batıyor" gibi ifadeleri duyarak büyürler. Büyüklerinden duydukları ile kendi zihinsel modellerini oluştururlar. Okul çağına gelmeden önce Güneş'in hareket ettiği ve buna karşın Dünya'nın hareketsiz olduğunu düşünürler. Yıllarca bu düşüncelerle büyüyen

çocuklar okul çağına geldiklerinde, öğretmenlerinden Dünya'nın, Güneş etrafında döndüğünü duyarlar. Dünyanın döndüğü fikrini zihinlerinden silmek istemiş olsalar da sanki Güneş'in döndüğünü gözlemlemiş olduklarını düşünürler. Bu kavram yanılığısından kolay kolay kurtulamazlar. Burada bir örneği verilen kavram yanılığları genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir (Güneş vd., 2005).

2.4.1 Önyargılı Fikirler

Günlük deneyimlere dayalı popüler kavramlardır. Örneğin, çoğu insan yeryüzündeki suların akarsular halinde aktıklarını gözlediklerinden yer altındaki suların da aynı şekilde aktıklarını düşünürler. Bu günlük yaşantıda karşılaşılan olaylardan çıkarılan önyargılı bir düşüncedir. Öğrencilerde özellikle ısı, enerji ve yerçekimi gibi konularda önyargılı fikirler çok yaygındır.

2.4.2 Bilimsel Olmayan İnançlar

Öğrencilerin, efsanevi öğretim gibi, bilimsel eğitim dışındaki kaynaklardan öğrendikleri bilgilerdir. Bu bilgilerden bazıları bilimsel bilgilerle çelişebilir ve öğrencilerde kavram yanılığına neden olur.

2.4.3 Kavramsal Yanlış Anlamalar

Öğrencilere öğretilen bilimsel bilginin öğrencilerin önyargılı olarak oluşturduğu ve bilimsel olmayan inanışları nedeniyle edindiği bilgilerle çelişki ve çatışma oluşturduğunun, başlangıçta, farkına varamaması durumunda ortaya çıkar. Öğrenciler, bunun farkına vardıklarında, bu çelişki ve çatışmalarla başa çıkmak için yanlış zihinsel modeller oluştururlar ve bilimsel kavramlara karşı şüphe ile yaklaşırlar.

2.4.4 Konuşma Dilinden Kaynaklanan Kavram Yanılgıları

Bir kelimenin bilimsel kullanımı ile günlük hayattaki kullanımının farklı olması durumunda ortaya çıkar. Örneğin “iş” kelimesi günlük hayatta çalışma hayatını ifade ederken fizikte “iş, bir cisme etkiyen kuvvet ile kuvvet sonucu cismin aldığı yolun çarpımı olan büyüklük” anlamında kullanılmaktadır. Günlük hayatta durmakta olan bir otomobili hareket ettirmek için kuvvet uygulayan ve yorulan bir kişi “iş yapmaktan yoruldu” diyebilir, ancak otomobili hareket ettiremediği sürece fiziksel anlamda iş yapmış olmaz. Bu iki farklı kullanım öğrencilerde iş kavramının anlaşılmasında engel oluşturabilmektedir. Yine, (+) ve (-) simgeleri ile temsil edilen “pozitif” ve “negatif” yükler ile zamanla bu simgelerin matematikteki karşılıkları olan “artı” ve “eksi” kelimeleri arasında bir paralellik kurulmuş ve bir çok ders kitabında “pozitif yük” yerine “artı yük” ve “negatif yük” yerine “eksi yük” ibaresi yanlış olarak kullanılmaya başlanmıştır.

2.4.5 Doğal Olaylara Dayalı Kavram Yanılgıları

Genellikle erken yaşlarda öğrenilir ve yetişkin yaşlara kadar kavram yanılgısı olarak zihinde kalır. Örneğin “Aynı yere iki kez yıldırım düşmez” görüşü hiçbir bilimsel gerçeğe dayanmasa da halk arasında çok yaygındır (Güneş vd., 2005).

2.4.6 Kavram Yanılgılarının Oluşma Nedenleri

(Aşçı vd., 2001)’e göre kavram yanılgılarının temel nedenleri öğrenci, öğretmen ve ders kitapları olarak üç başlık altında incelenebilir.

- 1) Öğrenci faktörleri : Ön bilgilerin eksikliği, önyargılar, motivasyon ve ilgi eksikliği, bilimsel konularda günlük konuşma dilinin kullanılması gibi etkenlerdir.
- 2) Öğretmen faktörleri yetersiz konu bilgisi, kavramların kategorilendirilmesi, detaylara fazla önem verme olarak sıralanabilir.

3) Ders kitapları faktörleri öğretme sıralaması, hata ve yanlış bilgi içermesi, şekil ve örneklerin eksikliği, konular arasında bağlantı eksikliği olarak sıralanabilir (Aşçı vd., 2001).

Öğrencileri kavram yanlışlarına düşme sebeplerini (Yazıcı ve Samancı, 2003) şu şekilde sıralamıştır:

- 1) Ders kitapları
- 2) Öğretim metot ve teknikleri
- 3) Öğrencilerin çevreden edindikleri hazır ön bilgiler
- 4) Öğretim esnasında kavram değiştirme çalışmaları yapılmaması
- 5) Soyut kavramlar

(Bozkurt ve Aydoğdu, 2004), öğrencilerin günlük hayatlarından (yazılı, görsel kitle iletişim araçları, içinde buldukları sosyal çevre ve bireysel olarak yaşadıkları tecrübeler) edindikleri yaşantıların kavram yanlışlarının oluşumu üzerindeki etkisini belirtmişlerdir.

2.5 Kavram Yanlışlarını Düzeltmenin Zorlukları

Öğrencilerde kavram yanlışları okul öncesindeki yaşam döneminde oluşabileceği gibi, eğitim ve öğretim yılı boyunca ilkökul, ortaokul, lise, üniversite ve lisans üstü eğitim olmak üzere örgün eğitimin her seviyesinde şekillenebilir. Bu kavram yanlışları bir çoğumuzun tahmin ettiğinden daha dirençli biçimde inatla zihinde kalır ve değişime karşı bir engel teşkil eder. Kavram yanlışlarının dirençli ve kalıcı olmasının çok çeşitli nedenleri vardır. Bunlardan bazıları;

1) Öğrencilerdeki kavram yanlışları hiç bir zaman sınav yaparak, deney yaparak veya ev ödevi vererek düzeltilemez. Öğrenci sahip olduğu kavram yanlışlarını kullanarak karşılaştığı problemleri çözdüğü veya çözdüğünü düşündüğü sürece kavram yanlışları zihinde kalmaya devam eder.

2) Kavram yanlışları, öğrenci sahip olduğu kavram yanlışsı ile yüzleşmediği ve bu bilgi ile açıklayamayacağı olay ve problemlerle karşılaşmadığı sürece zihinde kalmaya devam eder.

3) Ödüllendirilen kavram yanlışları kalıcıdır. Bazı sınav soruları öyle hazırlanır ki öğrenci kavram yanlışsına sahip olsa dahi soruya doğru cevap verebilir. Bu durumda öğrencinin kavram yanlışsı ödüllendirilmiş olur.

4) Birçok kavram yanlışsı analogi (benzetme) gerçek açıklama gibi algılanmasında kaynaklanır. Örneğin atom gözle görülemeyecek kadar küçük olduğundan atomun yapısı ilk kez anlatılırken güneş sistemine benzetilir veya somut bir model ile anlatılır. Aksi belirtilmez ise öğrenci atom ile güneş sistemi arasında bire bir ilişki kurabilir veya atomu güneş sisteminin küçültülmüş hali gibi düşünebilir, bu da onlarca kavram yanlışsına çanak tutar. Yapılan araştırmalarda, bazı öğrencilerin atomda çekirdeğe yakın orbitallerde bulunan elektronlar ile dış orbitallerde ki elektronlar arasındaki elektriksel çekim kuvvetinin perdeleme özelliğinin, güneş sistemindeki gezegenler arasındaki evrensel çekim kuvveti içinde geçerli olduğunu düşündüklerini ortaya çıkarmıştır. Benzetmeler ve modellemeler yapılırken hedef ile model arasındaki ortak yönler ve ortak olmayan farklı yönler mutlaka belirtilmelidir (Güneş vd., 2005).

2.6 Kavram Yanlışlarının Giderilmesi

Kavram yanlışlarının giderilmesi için, öğrencilerin okuldaki eğitimleri boyunca kavramları anlamlı öğrenmeleri ve gerekli ise kavramsal değişimlerinin ders sırasında yapılması gerekmektedir. Anlamlı öğrenmede ise temel unsur; öğrencilerin eski öğrendikleri bilgileri yeni öğrendikleri bilgilerle birleştirmesidir. Bu yaklaşım

“kuramcılık” teorisinin temelini oluşturmaktadır. Bu teoriye göre öğrenciler, aktif olarak öğrenme sürecinin içinde olmalıdır ve kendi kendine bilgiyi kurmayı öğrenmelidir; fakat öğrencilerden daha önceki bilgilerinde kavram yanlışları varsa öğrenciler yeni bilgileri eski bilgiler ile birleştiremeyeceklerdir (Yılmaz vd., 1999).

Standart müfredatlar, bilimsel bilginin doğru bir şekilde oluşumunda yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin aktif olarak katılabilecekleri, bir olay ya da durum karşısında kendi fikirlerini kullanarak keşfetme, geliştirme ve değerlendirme yapabilecekleri öğrenme ortamları hazırlanmalıdır (Carey, 1989). Öğrencilerin kavram yanlışlarını bilimsel anlamalara dönüştürerek kavramsal şemalarını geliştirmeyi amaçlayan çalışmalarda genellikle kavramsal değişim metinleri, kavram haritalama, analogi ve rehber materyaller kullanılmaktadır (Stavy, 1991) .

Konuşma dilinden ve doğal olaylardan kaynaklanan kavram yanlışları öğrenciler tarafından kolayca düzeltilebilir, ancak bilimsel olmayan inançları ve önyargılı fikirleri yıkmak öğretmen ve öğrenci için hiç de kolay değildir. Öğrencilerin doğal olaylara dayalı kavram yanlışları üzerine yapılan son çalışmaları göstermiştir ki öğrencinin zihnindeki yanlış model olayları bir şekilde açıklıyorsa bu kavram yanlışlarını gidermek mümkün değildir. Bu kavram yanlışları ısrarla zihinde kalmaya devam ederek öğrencinin yeni bilimsel kavramları öğrenmesini engellemektedir. Bu nedenle öğretmenlere kavram yanlışlarının giderilmesinde önemli görevler düşmektedir. Öğretmenler, öğrencilerdeki bu kavram yanlışlarını düzeltmeye kalkışmadan önce onların zihnindeki yanlış kavramlarla yüzleşmelerini sağlamalıdır. Bu bir anda olmaz, bir süreci gerektirir, bu süreçte öğretmenler tarafından yapılması gerekenler şunlardır: (Güneş vd., 2005)

- Öğrencilerin kavram yanlışları tespit edilmelidir.
- Öğrenciler arasında bir tartışma ortamı yaratılarak sahip oldukları kavram yanlışları ile yüzleşmeleri sağlanmalıdır.

- Bilimsel yaklaşım ve modellerle öğrencilere bilgilerin yeniden yapılandırılması ve özümsemesi için yardımcı olunmalıdır.

2.7 Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi

Öğrencilerin kavram yanılgılarını gidermenin yöntemi kavram yanılgılarının tespit etmektir. Bilimsel çalışmalarda öğrencilerin kavram yanılgıları tespit etmek için kullanılan yöntemler aşağıda sıralanmıştır.

2.7.1 Mülakatlar ve Açık Uçlu Testler

Öğrenci ile yapılan görüşmeler ve mülakat bu grubun içine girmektedir. Zamanın kısıtlı olması ve daha az bireye uygulanmasından dolayı örnekleme sınırlamaktadır (Akdemir, 2005).

Görüşme metodu Osborne ve Gilbert (Chen vd 2002), Posner ve Gertzog;Bell (Tsai ve Chou,2002) tarafından kullanılmıştır. Açık uçlu anketlerin bazı avantaj ve dezavantajları vardır. Araştırmacılar, görüşmelerin derin inceleme ve sorgulama esnekliği sağlayan özelliğinden yararlanarak daha fazla bilgi sağlasalar da (Beicher,1994), daha büyük genelleme elde etmek için (Beicher,1994), büyük öğrenci topluluklarıyla görüşmek çok fazla zaman gerektirmektedir (Chen vd,2002). Daha da önemlisi, bu metotlar araştırmacıların ek bir eğitimden geçmesini gerektirmektedir (Treagust ve Haslam, Chen vd,2002). Ayrıca, açık uçlu mülakatlar öğrencilere düşünmeleri ve fikirlerini yazabilmeleri için daha fazla zaman vermelerine rağmen, açık uçlu mülakatların değerlendirilmesi ve sonuçlarının analiz edilmesi zor ve zaman alıcıdır (Al-Rubayea, 1996).

2.7.2 Çoktan Seçmeli Testler

Bir tek doğru cevap ile kısmen doğru, kısmen yanlış veya tamamen yanlış cevapların bulunduğu seçeneklerden oluşur (Akdemir, 2005).

Çoktan seçmeli testlerin başlıca özelliği, bu testlerde öğrenciye, her soru ile birlikte bu sorunun cevabı ve cevabı sanılabilecek ifadelerin verilmesi ve öğrenciden, bunlardan hangisinin sorulan sorunun cevabı olduğunu belirtmesinin istenmesidir (Özçelik, 1998). Başka bir ifadeyle çoktan seçmeli testler; sorulan bir sorunun cevabını verilen bir dizi cevap içinden seçtiren maddelerden oluşmuş testlere denir (Turgut, 1995).

Çoktan seçmeli testler, araştırmacılar tarafından öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit etmede etkili bir yol olarak bulunmuştur. Bar, (Al-Rubayea, 1996) çoktan seçmeli testlerin öğrencilerin kavram yanılgılarını ortaya çıkarmada sözlü veya açık uçlu yazılı metotlardan daha etkili olduğunu belirtmiştir (Kutluay, 2005).

2.7.3 İki Aşamalı Testler

(Palmer 1998)'e göre iki aşamalı testler iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda çeldiriciler ve doğru seçenekler, ikinci kısımda ise öğrencilerinin cevaplarının nedeni yer almaktadır.

(Tan ve diğ., 2002; Voska & Heikkinen, 2000; Tyson ve diğ., 1999; Mann & Treagust, 1998; Odom & Barrow, 1995; Garnett & Treagust, 1992; Peterson ve diğ., 1989; Haslam & Treagust, 1987)'e göre yapılan araştırmalar, öğrencilerin belirli konuya da kavram hakkındaki anlama düzeylerini tespit etmek için yürütülen çalışmalarda, testlerin mülakatlardan sonra en çok kullanılan yöntem olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Anlama ile ilgili yapılan çalışmalarda sıklıkla kullanılan bu yöntemin yukarıda ifade edilen olumsuzlukları, elde edilecek bulguların niteliğini de olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Yukarıdaki özellikler dikkate alınarak 1980'lerde, çoktan seçmeli testlerin olumlu yönlerini taşıyıp olumsuzluklarını en aza indiren iki aşamalı teşhis testleri geliştirilmiş ve özellikle son 10-15 yıllık süre içerisinde bir çok araştırmacı tarafından fen bilimlerinin farklı alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Karataş vd., 2003).

İki aşamalı testler, adından da anlaşılacağı üzere iki kısımdan oluşan testlerdir. Çizelge 2.1’de görüldüğü gibi bu testlerin çeşitli şekillerine literatürde rastlanmaktadır

Çizelge 2.1 İki aşamalı testlerin türleri ve içerikleri

İki aşamalı testlerin türleri	I. Aşama	II. Aşama
1. Çoktan seçmeli iki aşamalı testler	Çoktan seçmeli	Çoktan seçmeli (+ Açık uçlu)
2. Sınıflama gerektiren iki aşamalı testler	Doğru-yanlış ,Çoktan seçmeli	Çoktan seçmeli (+ Açık uçlu)
3. Açık uçlu iki aşamalı testler	Çoktan seçmeli	Açık uçlu

(Mann & Treagust, 1998; Voska & Heikkinen, 2000)’e göre genellikle bu testlerin ilk kısmı bilinen çoktan seçmeli ve sınıflama gerektiren testlerle aynıdır. Yani, kök denilen bir soru maddesi ya da bilgi önermesi, onu takip eden çeşitli adette cevap seçenekleri ve bu seçenekler arasında çeldiriciler ile doğru cevap şıkkı bulunmaktadır. İki aşamalı testleri çoktan seçmeli testlerden farklı kılan onun ikinci kısmıdır. Bu bölümde, öğrencinin ilk aşamada işaretlediği seçeneği, işaretleme gerekçesini belirtmesi istenmektedir. Testin ikinci aşaması, literatür incelemesi ya da mülakatlardan elde edilen bulgulara bağlı olarak belirlenen öğrenci yanılgılarını içeren çoktan seçmeli veya bir şıkkı açık uçlu-çoktan seçmeli bir formda olabilmektedir. Ayrıca bu ikinci bölüm, öğrencilerin muhakeme yeteneğini daha iyi ölçebilmek ve daha önce belirlenen yanılgılardan farklı alternatif kavramların olup olmadığını tespit edebilmek amacıyla açık uçlu bir yapıda da düzenlenebilmektedir (Karataş vd., 2003).

2.7.3.1 İki Aşamalı Testlerin Gelişim Aşaması Süreci

Güvenilir ve geçerli teshis testi geliştirmek zor bir süreçtir ve çok çaba gerektirir (Zeilik, 2004). İki aşamalı testin gelişim süreci Treagust tarafından 3 temel aşamada tanımlanmıştır (Odom ve Barrow, 1995).

1.Aşama:1) Kavram sınırlılığı bir dizi tamlayıcı bilgi cümleleriyle belirlenir

2) Tamlayıcı bilgi cümlelerinin kavram geçerliliği belirlenir

2.Aşama:3) Öğrencilerin kavram yanılgıları görüşmeler vasıtasıyla belirlenir

4) Serbest cevap gerekçeli çoktan seçmeli sorular oluşturulur ve uygulanır

3.Aşama:5) Serbest cevap gerekçeli çoktan seçmeli sorulara dayalı final(son) test soruları oluşturulur

6) Final (son) test soruları gözden geçirildi ve pilot çalışma yürütülür

7) Tanımlama ağı yardımıyla her bir test maddesinin en son kapsam ve görünüş geçerlilikleri belirlenir

8) Testin en son (final) versiyonu uygulanır.

Fen eğitiminin değişik alanlarında bu aşamalara dayalı bazı iki aşamalı tespit testleri geliştirilmiştir. İki aşamalı tespit testlerinin çoğunun gelişimi hem mülakatları hem de açık uçlu anketleri veya öğrencilerin kavram yanlışlarını belirleyecek iki aşamalı testlerin çeldiricileri için kullanılan çoktan seçmeli testleri içerir. Görüşme metodu da dahil olmak üzere hepsi, araştırmacıya öğrencinin zihnini daha derin irdeleme ve soruları daha esnek sorabilme imkanı verir. Diğer bir tarafta, açık uçlu ve çoktan seçmeli testleri içine alan grup, araştırmacıya sonuçları genelledebilmek için daha çok konuyla ilgilenebilme imkanı verir (Kutluay, 2005).

2.7.3.2 İki Aşamalı Testler Hakkında Eleştiriler

Tespit testleri, öğretmenlere öğrencilerin kavram yanlışlarının belirlenmesinde çok yardımcı olsalar da, bazı araştırmacılar tarafından eleştirilirler. Yaroch'a göre (Griffard ve Wandersee, 2001) iki aşamalı testler gibi zorlama seçenekli araçlar, öğrencilere görüşme ve açık uçlu sorularda verilmeyen, doğru cevabı işaretleme yönünde ipuçları verirler. (Griffard ve Wandersee, 2001) fotosentez konusunda Haslam ve Treagust tarafından geliştirilen iki aşamalı testin etkinliğini araştırmışlardır. Test öğrencilere verilmiş ve soruları cevaplarırken yüksek sesle düşünmeleri istenmiştir. Şunu bulmuşlardır ki, öğrencileri çeldirmek için gereksiz kelimeler kullanımı, onların yanlış yapmalarına sebep olmaktadır. Bu hataların öğrencilerin kavram yanlışlarından mı, gereksiz kelimelerden mi kaynaklandığı kesin değildir. Üstelik bu gereksiz kelimeler, öğrencilerin zihinlerinde yeni kavram yanlışlarına sebep olabilir. Öğrencilerin ikinci aşamayı ayrı bir çoktan seçme

maddesi olarak algıladıklarını ve birinci aşamaya verdikleri cevapla mantıklı bir ilişki içinde olup olmadığına göre son kararlarını verdiklerini belirtmişlerdir. Bu yüzden iki aşamalı test, öğrencilerin bilgisinden çok, test tekniği becerilerini ölçüyor görünmektedir. Üstelik öğrencilerin bu konuda hissettikleri çok önemlidir. Öğrenciler bu tür testlere değişik ölçülerde içtenlik, endişe, direnç, titizlik katabilirler ki bunlar onların test sonuçlarını etkiler.

İki aşamalı testleri, kavram yanlışlarının oranlarını tahmin etme konusunda da eleştirmişlerdir. Onlara göre iki aşamalı testler, kavram yanlışlarının oranlarını fazla tahmin ederler. Çünkü, bilgideki eksiklik iki aşamalı testlerle ortaya çıkarılamaz. Bu yüzden, ilk iki aşama için verilen yanlış bir cevabın kavram yanlışlığı mı yoksa bilgi eksikliğinden kaynaklanan bir hata mı olduğunu anlamada üçüncü bir aşama gereklidir (Kutluay, 2005)

2.7.4 Üç Aşamalı Testler

(Çataloğlu, 2002)'e göre üç aşamalı testler, iki aşamalı testlere çok benzer. Üç aşamalı testlerde bir madde, önceki iki aşamanın cevaplarından emin olduğunu sorgulayan ek bir aşamaya sahiptir (Kutluay, 2005).

(Eryılmaz ve Sürmeli, 2002) 9. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını belirlemek üzere üç aşamalı test geliştirmişlerdir. Onlara göre bütün kavram yanlışları hatadır fakat, bütün hatalar kavram yanlışları değildir. Bazı hatalar bilgi eksikliğinden kaynaklanabilir. Eğer bir öğrenci hatasını sebeplerini göstererek doğru olarak addediyor ve kendinden emin bir şekilde açıklıyorsa, burada öğrencinin kavram yanlışlığına sahip olduğu kabul edilebilir.

İki aşamalı testlerde ve çoktan seçmeli testlerde öğrencilere cevaplarını gerekçeleri sorulmaz. Üç aşamalı testlerin bu problemi ortadan kaldırması beklenir. Bu tür testler, öğrencinin ilk iki aşamada verdiği cevabın gerekçesini verdiği ek bir aşama daha içerir. Araştırmalarında, öğrencilerin kavram yanlışlarının oranlarını test maddelerinin aşamalarına göre karşılaştırmışlardır. Öğrencilerin ortalama %46'sının test maddelerinin ilk aşamasında, % 27'sinin ilk iki aşamada ve ortalama % 18'inin

her üç aşamada da kavram yanlışlığına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak, araştırmacılar bir aşamalı ve iki aşamalı testlerin kavram yanlışlıklarının oranlarını fazla hesapladığı kanısına varmışlardır. Tek aşamalı testler için söylenebilir ki, bütün yanlış cevaplar kavram yanlışlığıdır. Fakat bazı yanlış cevaplar ikinci aşamadaki doğru gerekçelere rağmen, tesadüfen yapılmış yanlış cevaplar olabilirler. Bazıları ise şans eseri gelişigüzel verilmiş cevaplar olabilirler , çünkü ikinci aşamada doğru olmayan cevaplarla alakalı gerekçeler seçilmemiştir. Bu yüzden, %19 (% 46'dan % 27 çıkarılınca) yanlışlıkla veya şans eseri oluşan yanlış cevapları göstermektedir. Araştırmacılar iki aşamalı testlerin de kavram yanlışlığı oranını fazla hesapladığını buldular. Çünkü yukarıda bahsedildiği üzere, eğer bir öğrencinin kavram yanlışlığı varsa, onun gerekçesini söylemesi gereklidir. İki aşamalı testlerde öğrencilerden cevaplarının gerekçeleri istenmez. Araştırmacılar cevapları kavram yanlışlığına işaret etse de, öğrencilerin % 9'unun ilk iki aşamanın cevaplarında emin olmadıklarını tespit etmişlerdir. Bunu, öğrencilerin bilgi eksikliğinden kaynaklanan sebeplerle yanlış cevap vermeleriyle açıklamışlardır. Özetle, araştırmacılar üç aşamalı testlerin bir ve iki aşamalı testlere oranla öğrencilerin kavram yanlışlıklarını daha geçerli bir şekilde ölçtüğü kanısına varmışlardır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde örneklem, ölçme araçları, ölçme araçlarının geliştirilmesi ve verilerin nasıl analiz edildiği açıklamıştır.

3.1 Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini Süleyman Demirel Üniversitesinden 137, Sakarya Üniversitesinden 40, Selçuk Üniversitesinden 100, Muğla Üniversitesinden 14, toplam 291 Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği programı 3. sınıf öğrencisi oluşturmuştur.

3.2 Ölçme Araçları

Bu çalışmada Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği programı 3. sınıf öğrencilerinin “veri yapılarında listeler ” konusunda kavram yanlışlarına sahip olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla bir ölçme aracı geliştirilmiştir.

3.3 Ölçme Araçlarının Geliştirilmesi

Ölçme aracı geliştirme süreci dört adımda tamamlanmıştır. Ölçme aracı geliştirme sürecinde olan adımlardaki testler ayrılan örneklem öğrencilere uygulanmıştır. Bu uygulama gerçek örneklem öğrencilere bildirilmemiştir. İlk adımda veri yapılarında listeler konusunda kavram yanlışlarını tespit edebilmek için öğrencilerle mülakat gerçekleştirilmiştir. Mülakat sonucunda öğrencilerin yanlış anladıkları konular toparlanarak, muhtemel kavram yanlışları listesi elde edilmiş ve bu sonuçlar açık uçlu bir sınav geliştirmek için kullanılmıştır.

İkinci adım olarak hazırlanan açık uçlu sınav soruları (bkz. EK-1) konunun uzmanı akademisyenler tarafından incelenerek bu sorular deneme amacıyla dersi daha önce alan 32 öğrenciye uygulanmıştır. Açık uçlu sınav uygulamasının sonucunda tahmin edilen kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Tespit edilen kavram yanlışları dikkate alınarak üçüncü adım için detayları 2.7.4 'de açıklanan özellikte EK-2'de verilen 22 adet sorudan oluşan üç aşamalı test hazırlanmıştır.

Testin ilk aşamasında listeler konusuyla ilgili çoktan seçmeli soru sorularak, ikinci aşamasında birinci aşamada verilen cevabı seçme nedenini açıklamalarını ve üçüncü aşamada ise bu cevaptan emin olup olmadıklarını işaretlemeleri istenmiştir. Geliştirilen bu sınav deneme amacıyla öğrencilere uygulanmıştır. Öğrenci cevapları gözden geçirilerek hazırlanan soruların kavram yanlışlarını belirleyip belirlemediğini, bazı soruların kökünde, bazılarının seçeneklerinde değişiklik yapılması gerekliliği ve öğrenci seviyesine uygunluğu uzman görüşleri alınarak değerlendirilmiştir.

Dördüncü adım değerlendirmeler sonucunda ise gerçek örnekleme oluşturan öğrencilere sorulmak üzere EK-3'te verilen 24 adet üç aşamalı çoktan seçmeli soru tarzındaki kavramsal anlama testi tamamlanmış oldu.

3.4 Testin Uygulanması ve Verilerin Elde Edilmesi

Bu çalışma için geliştirilen ölçme aracı olan üç aşamalı 24 soruluk çoktan seçmeli listeler kavram yanlışlığı testi, veri yapıları dersi görüldükten sonra 2007-2008 öğretim yılının ikinci döneminde, toplam 291 öğrenciye uygulandı.

3.5 Verilerin Analizi

Öğrencilerden elde edilen cevapların incelenmesi sonucu çok fazla cevap alınamayan, kavram yanlışlığı tespit edilemeyen 3 soru çıkartıldı ve ilk üç aşamayı boş bırakan 46 öğrenci testin sonucunu olumsuz etkileyeceğinden dolayı değerlendirmeye alınmadı. Araştırmanın güvenilirliği istatistik paket programı SPSS ile belirlendi. Sonuçlar değerlendirildiğinde testin güvenilirliği için iki güvenilirlik analizi Cronbach alpha katsayısıyla hesaplandı. İlk olarak, öğrencilerin testte 3 aşamaya birden verdiği doğru cevaplar üzerinden güvenilirlik analizi yapıldı ve

Cronbach alpha 0.80 bulundu. Diğer güvenilirlik analizinde öğrencilerin 3 aşamaya birden verdikleri cevaplarla ortaya çıkan kavram yanılgıları üzerinden yapıldı ve Cronbach alpha 0.49 olarak hesaplandı. Öğrencilerin cevapları, kavram yanılgısı tespit etme teknikleri kullanılarak MS Excelde hazırlanan bir makro programı ile değerlendirildi.

Öğrencilere uygulanan, üç aşamalı çoktan seçmeli, listeler kavram yanılgısı testinde başarıya göre soruların değerlendirmesinde soruların birinci aşamasını doğru cevaplandıran öğrenciler birinci aşama için 1 puan; ikinci aşamada yapılan açıklamadan birinci aşamanın öğrencinin bilerek doğru cevaplandırıldığı kanaatine varılırsa ikinci aşama için 1 puan, bilerek işaretlenmediği kanaatine varılmışsa 0 puan; üçüncü aşamada ise birinci aşamada verilen cevaptan emin olduklarını belirtmişlerse bu aşama için 1, emin değillerse 0 puan verilmiştir.

Kavram yanılgısına göre testlerin değerlendirmesinde testlerin birinci aşamasında kavram yanılgısının bulunduğu seçenek veya seçenekleri işaretleyen öğrenciler birinci aşama için 1 puan; ikinci aşamada yapılan açıklamadan birinci aşamada kavram yanılgısına düştükleri sonucuna varılırsa ikinci aşama için 1 puan, kavram yanılgısına düştükleri sonucuna varılmamışsa 0 puan; üçüncü aşamada ise birinci aşamada verilen cevaptan emin olduklarını belirtmişlerse bu aşama için 1, emin değillerse 0 puan verilmiştir. Öğrenciler sorunun her aşaması için 1 puan almışlarsa o sorunun puanı 1, eğer sorunun herhangi bir aşamasında 0 almışlarsa o sorunun puanı 0 olarak puanlandırılarak istatistiksel programda veriler değerlendirilmiştir (Sabancılar, 2006).

Öğrencilerin cevapları değerlendirildiğinde 245 öğrenciden testin üç aşamasında cevaplayan 132 öğrenci tespit edilmiştir. Genelde öğrenciler testte 2. aşamayı boş bırakmışlardır. Kavram yanılgısını tespit edebilmek için 2. aşamanın cevaplanması büyük önem arz etmektedir. Bundan dolayı kavram yanılgısı ve başarıya göre soruların değerlendirilmesinde 2. aşamayı dolduran öğrenciler değerlendirilmeye katılmıştır.

Seçeneklere, doğru yanlış cevaplara göre frekans değerleri, yüzde oranları Bölüm 4 'de ve güvenilirlik hesabında (Ek-4, 5)'de verilmiştir.

3.5.1 Güvenirlik

Ölçme aracının güvenilirliği ise “ölçme aracının ölçtüğü özelliği ya da özellikleri ne derece bir kararlılıkta ölçmekte olduğunun göstergesidir (Tekin, 2000).” Ölçeğin güvenilirliğini test etmek için Cronbach Alfa katsayısı kullanılmıştır. Alfa katsayısının değerlendirmesinde uyulan değerlendirme kriterleri;

$0.00 \leq \alpha < 0.40$ ise ölçek güvenilir değildir.

$0.40 \leq \alpha < 0.60$ ise ölçek düşük güvenilirliktedir.

$0.60 \leq \alpha < 0.80$ ise ölçek oldukça güvenilirdir.

$0.80 \leq \alpha < 1.00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilirdir (Özdamar, 2004).

Yapılan analiz neticesinde ilk olarak, öğrencilerin testte başarıya göre güvenirlilik analizi Cronbach alpha 0.80 bulundu. Kavram yanılgısı güvenirlilik analizi Cronbach alpha 0.49 olarak hesaplandı. Kavram yanılgısı güvenirlilik analizinin başarıya göre düşük olması kavram yanılgısı testlerinde normal kabul edilmektedir (Sabancılar, 2006).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

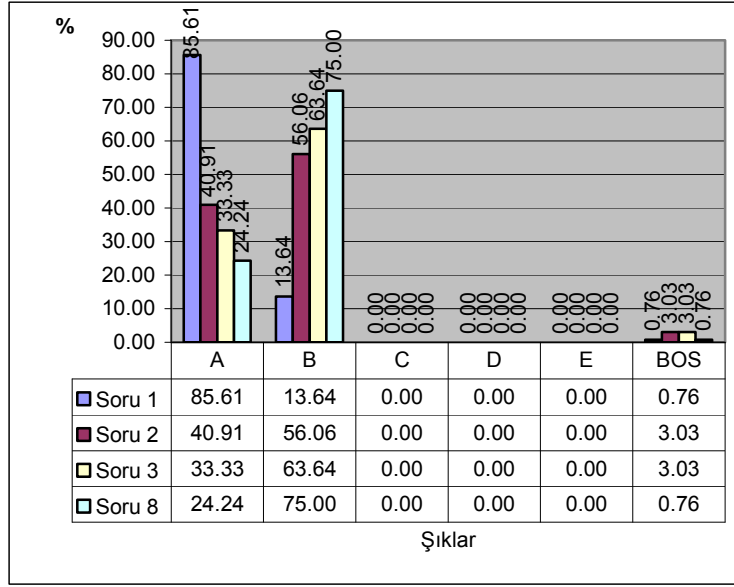
Bu bölümde, araştırma sonunda ortaya çıkan verilerin çeşitli yöntem ve teknikler kullanılarak yapılan analizleri, edinilen bulguları ve bunlara ait değerlendirmeleri her alt problem için ayrı ayrı sunulmuştur.

4.1 Birinci Alt Problem

Veri yapısı modellerinden biri olan listeler konusunda düğümlerin bağlantı şekillerine göre listedeki tüm verilerin ulaşılır olup olmadığı konusunda kavram yanlışları var mıdır ?

Geliştirilen listeler kavram testinde, bu alt problemi 1, 2, 3 ve 8 numaralı sorular temsil etmektedir. Bu sorularda düğümlerin birbirleriyle bağlantı şekilleri incelenerek listedeki diğer verilere ulaşıp ulaşılmadığının gösterilmesi istenmiştir. Öğrencilerin cevapları istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve cevapların şıklara göre dağılımı, cevapsız sayısı, toplam soru sayısı, toplam doğru sayısı (Nd), toplam yanlış sayısı (Ny)'na ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak Şekil 4.1'de ve Çizelge 4.1, 4.2, ve 4.3,'de sunulmuştur.

Aşağıda öğrencilerin verdikleri cevaplara göre istatistiksel analizlerin yer aldığı çizelgeler çıkartılmış ve öğrencilerin listeler konusunda düğümlerin bağlantı şekillerine göre listedeki tüm verilere ulaşıp ulaşılmadığı konusunda kavram yanlışları yorumlanmıştır.



Şekil 4.1 Birinci alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı

Çizelge 4.1 Öğrencilerin, birinci alt problem hakkında kavram yanılgıları saptamak amacıyla sorulan 1, 2, 3 ve 8 numaralı soruların cevapların istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)

Seçenekler	1. Soru		2.soru		3.soru		8.soru	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Doğru(A)	113	85.61	54	40.91	44	33.33	32	24.24
Yanlış(B)	18	13.64	74	56.06	84	63.64	99	75.00
Cevapsız	1	0.76	4	3.03	4	3.03	1	0.76
Toplam	132	100	132	100	132	100	132	100
Nd	113	113	74	74	84	84	99	99
Ny	18	18	54	54	44	44	32	32

Çizelge 4.2 Öğrencilerin, birinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 1, 2, 3 ve 8 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri

3 Aşamada başarı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
1.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	85.61	84.85	75.00
2.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	56.06	47.73	38.64
3.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	63.64	59.09	48.48
8.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	75.00	71.21	62.88

Çizelge 4.3 Öğrencilerin, birinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 1,2,3 ve 8 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri

3 Aşamada kavram yanlışlığı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
1.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	13.64	7.58	5.30
2.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	40.91	30.30	25.00
3.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	33.33	25.76	19.70
8.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	24.24	16.67	14.39

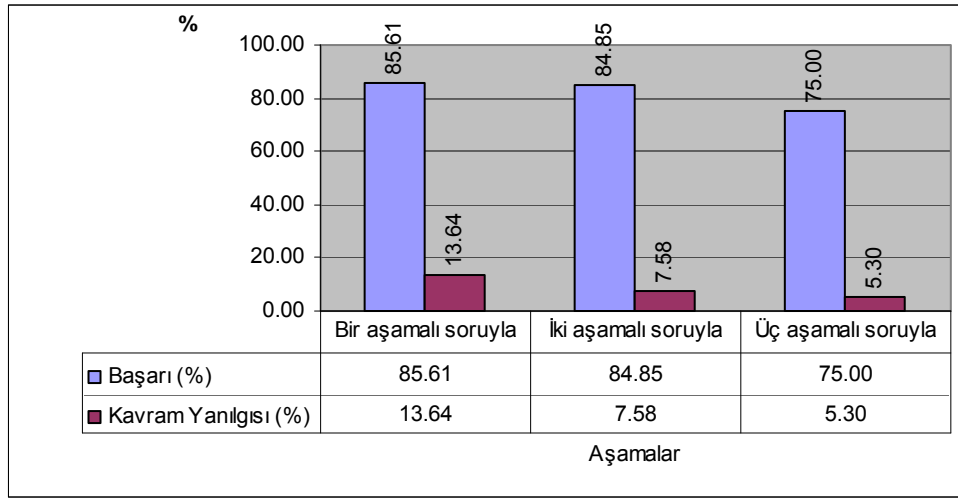
4.1.1 Soru-1 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda öğrencilerin bir bağlı doğrusal liste yapısında verilere son düğümden başlangıç düğümüne ulaşmanın mümkün olmadığı ve son düğümün linki “null” olduğundan dolayı bütün verilere ulaşmak için ilk düğümün adresini bilmenin şart olduğunu öğrenmeleri amaçlanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %85.61’i “bir bağlı doğrusal listenin bütün verilere ulaşmak için ilk node’un adresini bilmek şarttır” diyerek doğru cevabı vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %84.85’e üçüncü aşamada % 75.00’e düşmüştür (Şekil 4.2).

Kavram yanlışlığını gösteren seçenekte “bir bağlı doğrusal listede bütün verilere

ulaşmak için ilk düğümün adresini bilmek şart değildir ”diyenler bu soruda %13.64 oranında kavram yanılığında düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %7.58 üçüncü aşamasında %5,30’ye düşmüştür (Şekil 4.2).

Bir bağlı doğrusal listenin kavram yanılığında düşülmesinin nedenlerinden birinin veri yapıları eğitiminde kavramların anlamlarındaki benzerliklerinden kaynaklandığı değerlendirilmektedir



Şekil 4.2 Soru 1 için aşamalara göre kavram yanılığı ve başarı yüzdesi

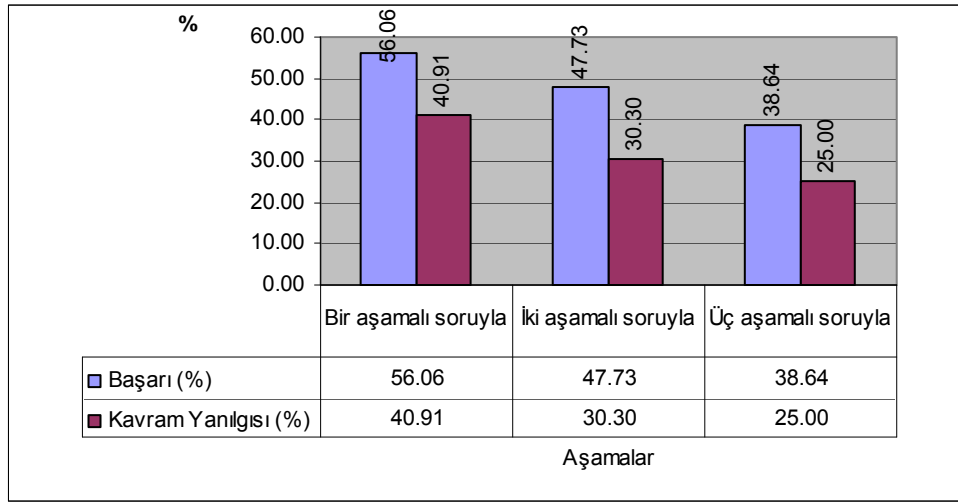
4.1.2 Soru-2 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda öğrencilerin, iki bağlı doğrusal listenin düğüm yapısının bir önceki ve bir sonraki düğümün adreslerini sakladığı için herhangi bir düğümün adresini bilmenin bütün verilere ulaşmak için yeterli olduğunu bilmeleri amaçlanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %56.06’sı “iki bağlı doğrusal listenin bütün verilere ulaşmak için ilk node’un adresini bilmek şart değildir” diyerek doğru cevabı vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %47.73’e üçüncü aşamada %38,64’e düşmüştür (Şekil 4.3).

Kavram yanılığını gösteren seçenekte “iki bağlı doğrusal listede bütün verilere ulaşmak için ilk düğümün adresini bilmek şarttır” diyenler bu soruda %40.91

oranında kavram yanılıgına düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %30,30 üçüncü aşamasında %25,00'e düşmüştür (Şekil 4.3).

İki bağılı doğrusal liste yapısının anlaşılmasının, zor olmasının sebepleri listeyi oluşturan kavramların soyut olmasından kaynaklanmaktadır. Yeni kavram olan iki bağılı doğrusal liste yapısı somutlaştırılmadığı sürece öğrenci kendi yaşantılarına göre algılayarak kavram yanılıgına düşmektedir. Öğrenciler iki bağılı doğrusal listenin doğrusal olduğu için sadece tek bir yönde ilerlemesi gerektiğinin düşünmüşlerdir. Bu yargının neticesinde bütün verilere ulaşmak için ilk düğümün bilinmesi gerektiğini savunarak kavram yanılıgına düşmüşlerdir.



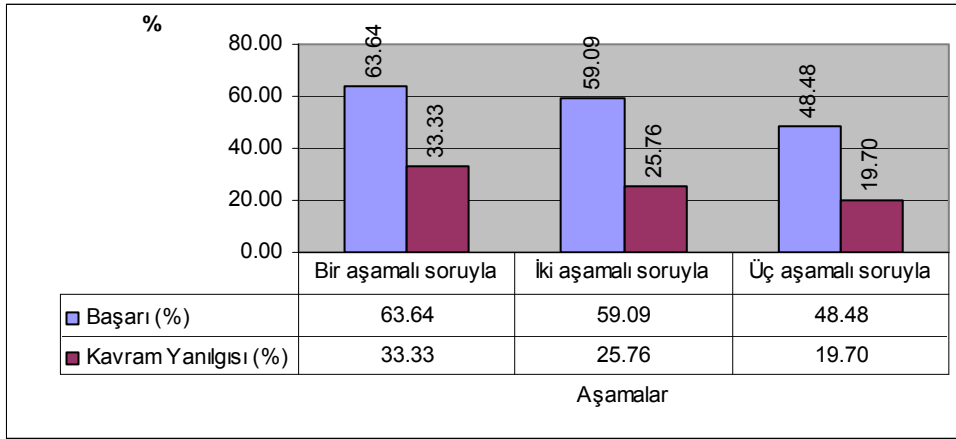
Şekil 4.3 Soru 2 için aşamalara göre kavram yanılıgı ve başarı yüzdesi

4.1.3 Soru-3 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda öğrencilerin, bir bağılı dairesel liste düğüm yapısında, son düğüm ilk düğümün adresini gösterdiğinden dolayı herhangi bir düğümün adresini bilmenin bütün verilere ulaşmak için yeterli olduğunu bilmeleri amaçlanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencileri %63.64'ü "bir bağılı dairesel listenin bütün verilere ulaşmak için ilk node'un adresini bilmek şart değildir" diyerek doğru cevabı vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %59.09'a üçüncü aşamada % 48.48'e düşmüştür (Şekil 4.4).

Kavram yanlışını gösteren seçenekte “bir bağlı dairesel listede bütün verilere ulaşmak için ilk node’un adresini bilmek şarttır” diyenler bu soruda %33.33 oranında kavram yanlışına düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %25.76 üçüncü aşamasında %19.70’e düşmüştür (Şekil 4.4).

Öğrencilerin cevapları incelendiğinde dairesel listeyi bir bağlı doğrusal liste gibi algılayıp, bu doğrusalın başlangıcını ilk düğümün oluşturduğunu ve diğer verilere bu düğüm üzerinden ulaşıldığı yanlışına düştükleri görülmüştür. Bir bağlı listelerde bir tane bağlantı olduğundan dolayı liste tek yönlü oluşmaktadır. Öğrenciler de bu veri yapısı modelini bir bağlı doğrusal liste gibi algılayarak kavram yanlışına düşmektedirler.



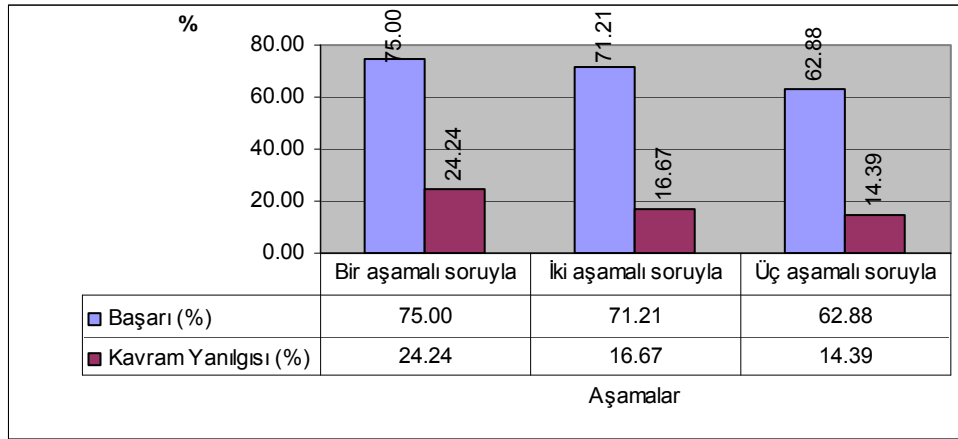
Şekil 4.4 Soru 3 için aşamalara göre kavram yanlışını ve başarı yüzdesi

4.1.4 Soru-8 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda öğrencilerin, iki bağlı doğrusal listenin son düğümünün linkinin “null” olduğunu bilmeleri amaçlanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda %75.00’i “iki bağlı doğrusal listede son node’un linki başlangıç adresini göstermez” diyerek doğru cevabı vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %71.21 ‘e üçüncü aşamada %62.88’e düşmüştür (Şekil 4.5).

Kavram yanılığını gösteren iki bağı doğrusal listede son düğümün linki başlangıç adresini gösterir diyenler bu soruda %24.24 oranında kavram yanılığınaya düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %16.67 üçüncü aşamasında %14.39'a düşmüştür (Şekil 4.5).

İki bağı doğrusal liste yapısında düğümler çift yönlü olduğu için bir bağı dairesel liste gibi algılanıp kavram yanılığınaya düşülmektedir. İki bağı doğrusal listede son düğüm null göstererek liste sonlanır. İlk düğüme ulaşabilmek için sonraki düğümlerin önceki düğüm bağlantıları (blink) kullanılır. Bir dairesellik söz konusu değildir.



Şekil 4.5 Soru 8 için aşamalara göre kavram yanılığınası ve başarı yüzdesi

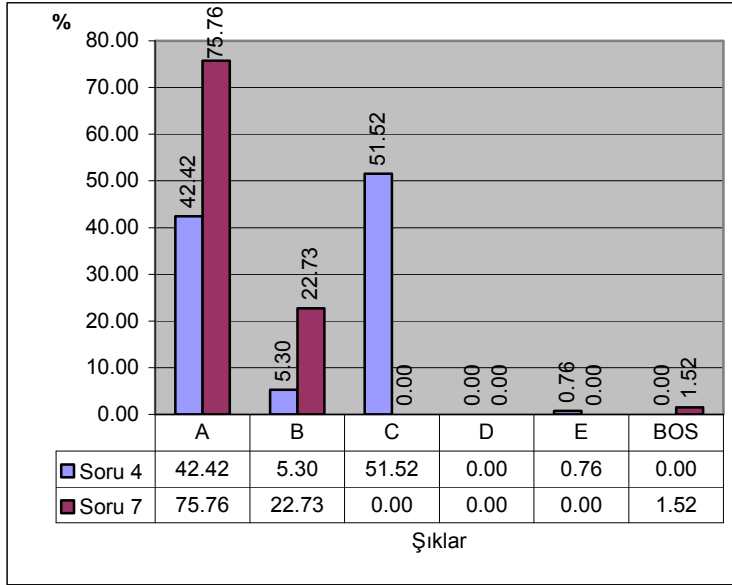
4.2 İkinci Alt Problem

Öğrencilerin, bir bağı doğrusal ve bir bağı dairesel listelerin düğüm yapıları konusunda kavram yanılığınaları var mıdır?

Geliştirilen listeler kavram testinde, bu alt problemi 4 ve 7 numaralı sorular temsil etmektedir. Bu sorularda bir bağı dairesel ve bir bağı doğrusal listenin düğüm yapısı gösterilmesi istenmiştir. Öğrencilerin cevapları istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve cevapların şıklara göre dağılımı, cevapsız sayısı, toplam soru sayısı, toplam doğru sayısı (Nd), toplam yanlış sayısı (Ny)'na ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak

Şekil 4.6. ve Çizelge 4.4., 4.5. ve 4.6.'da sunulmuştur. Bu frekans ve yüzde değerleri değerlendirilerek öğrencilerin kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Aşağıda öğrencilerin verdikleri cevaplara göre istatistiksel analizlerin yer aldığı çizelgeler çıkartılmıştır ve öğrencilerin bir bağlı dairesel ve bir bağlı doğrusal listenin düğüm yapısı konusunda kavram yanılgıları yorumlanmıştır.



Şekil 4.6 İkinci alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı

Çizelge 4.4 Öğrencilerin, ikinci alt problem hakkında kavram yanılgıları saptamak amacıyla sorulan 4 ve 7 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)

Seçenekler	4. Soru		7.soru	
	f	%	f	%
A	56	42.42	100	75.76
B	7	5.30	30	22.73
C	68	51.52	-	-
D	0	0.00	-	-
E	1	0.76	-	-
F	0	0.00	-	-
Cevapsız	0	0.00	2	1.52
Toplam	132	100	132	100
Nd	68	51.52	100	75.76
Ny	64	48.48	30	22.73

Çizelge 4.5 Öğrencilerin, ikinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 4 ve 7 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri

3 Aşamada başarı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
4.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	51.52	50.76	49.24
7.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	75.76	74.24	72.73

Çizelge 4.6 Öğrencilerin, ikinci alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 4 ve 7 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri

3 Aşamada kavram yanlışlığı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
4.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	47.73	43.18	35.61
7.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	22.73	21.97	20.45

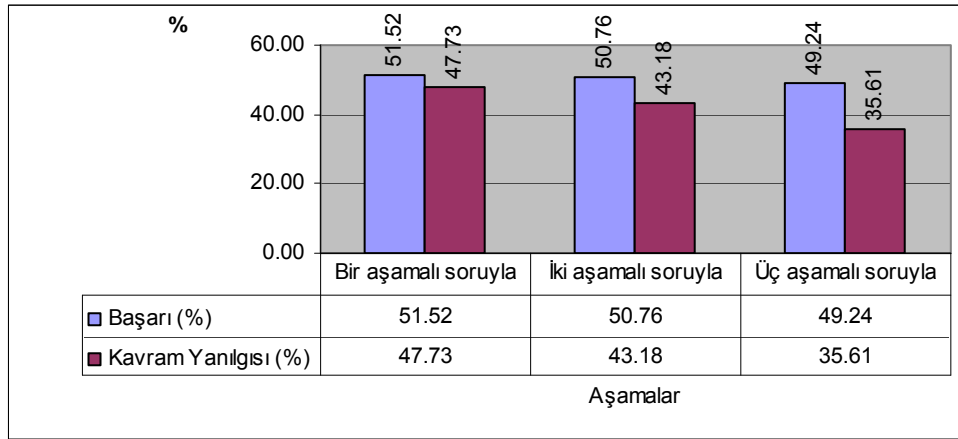
4.2.1 Soru-4 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda, öğrencilerin bir bağlı doğrusal ve bir bağlı dairesel listenin düğüm yapılarını gösterebilmeleri amaçlanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %51.52'i C seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %50.76'ya, üçüncü aşamada ise %49.24'e düşmüştür (Şekil 4.7).

Kavram yanlışlığını ölçen A seçeneği %32.5, B seçeneği ise %3.03 oranında işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler bir bağlı doğrusal listeye ait düğüm yapısı olduğunu; B seçeneğini işaretleyen öğrenciler ise bir bağlı dairesel listeye ait node yapısı olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla öğrenciler bu soruda %47.73 oranında kavram yanlışlığına düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %43.18'i üçüncü aşamasında ise %35.61'e düşmüştür (Şekil 4.7).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklerin açıklamalarına bakıldığında ise; %0.76 oranında işaretlenen E seçeneğinde node yapısını iki bağlı doğrusal liste olarak belirtilmişlerdir.

Bir bağlı doğrusal listenin düğüm yapısı ile bir bağlı dairesel listenin düğüm yapısı aynıdır. Her iki listenin düğümler arasındaki yön, tek yön olduğu için düğüm yapıları tanımlanırken tek link olarak tanımlanır. Bir bağlı dairesel listenin son düğümü başlangıç düğüm adresini gösterdiği için çift yönlü gibi algılanıyor. Öğrenciler bu soruda bir bağlı listeleri çift yönlü olarak algılayarak kavram yanılıgısına düşmüşlerdir.

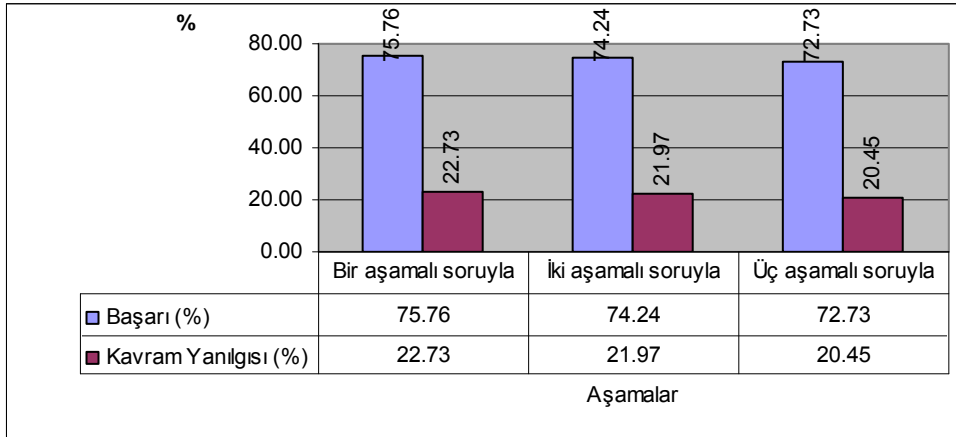


Şekil 4.7 Soru 4 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi

4.2.2 Soru-7 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda, öğrencilerin bir bağlı doğrusal ve bir bağlı dairesel listenin düğüm yapılarını gösterebilmeleri amaçlanmıştır. 4. soruya alternatif olarak sorulan bu soru kavram yanılıgısına düşüklerini desteklemiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %75.76'sı A seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %74.24'e, üçüncü aşamada ise %72.73'e düşmüştür (Şekil 4.8).

Kavram yanılıgısını ölçen B seçeneği %22.73 işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında B seçeneğini işaretleyen öğrenciler bir bağlı dairesel listenin node yapısı olduğunu düşünerek kavram yanılıgısına düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %21.97'e üçüncü aşamasında ise %20.45'e düşmüştür (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Soru 7 için aşamalara göre kavram yanılgısı ve başarı yüzdesi

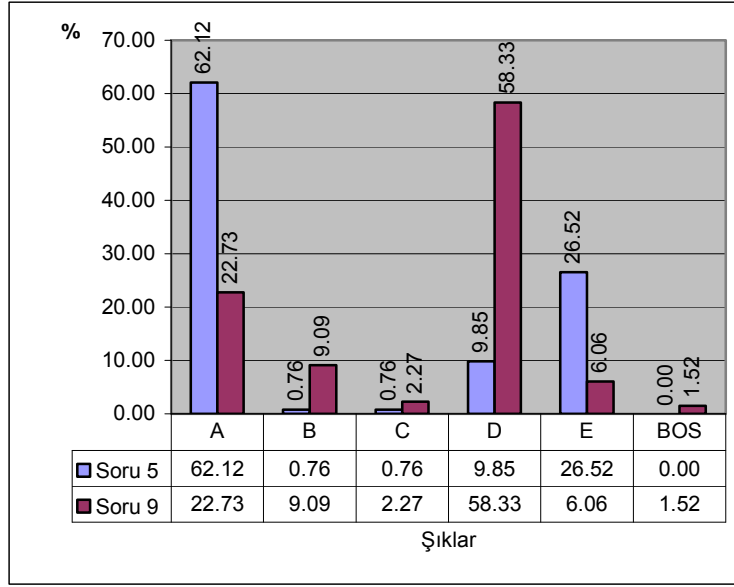
4.3 Üçüncü Alt Problem

Öğrencilerin, liste yapısının tanımlamasında kavram yanılgıları var mıdır?

Geliştirilen listeler kavram testinde, bu alt problemi 5 ve 9 numaralı sorular temsil etmektedir. Bu sorularda herhangi bir listenin struct(yapı) tanımlaması yapılırken struct adının herhangi bir isimden tanımlanabileceği gösterilmesi istenmiştir.

Öğrencilerin cevapları istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve cevapların şıklara göre dağılımı, cevapsız sayısı, toplam soru sayısı, toplam doğru sayısı (Nd), toplam yanlış sayısı (Ny)'na ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak Şekil 4.9. ve Çizelge 4.7., 4.8.,ve 4.9.'da sunulmuştur. Bu frekans ve yüzde değerleri değerlendirilerek öğrencilerin kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Aşağıda öğrencilerin verdikleri cevaplara göre istatistiksel analizlerin yer aldığı çizelgeler çıkartılmıştır ve öğrencilerin herhangi bir listenin struct tanımlaması yapılırken struct adının herhangi bir isimden tanımlanabileceği konusunda kavram yanılgıları yorumlanmıştır.



Şekil 4.9 Üçüncü alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı

Çizelge 4.7 Öğrencilerin, üçüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 5 ve 9 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)

Seçenekler	5. Soru		9.soru	
	f	%	f	%
A	82	62.12	30	22.73
B	1	0.76	12	9.09
C	1	0.76	3	2.27
D	13	9.85	77	58.33
E	35	26.52	8	6.06
Cevapsız	0	0.00	2	1.52
Toplam	132	100	132	100
Nd	35	26.52	77	58.33
Ny	97	73.49	53	41.67

Çizelge 4.8 Öğrencilerin, üçüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 5 ve 9 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri

3 Aşamada başarı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
5.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	26.52	25.76	23.48
9.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	58.33	53.79	39.39

Çizelge 4.9 Öğrencilerin, üçüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 5 ve 9 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışları yüzdeleri

3 Aşamada kavram yanlışları değişimi	Bir soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
5.soruya kavram yanlışları yüzdeleri	62.12	57.58	50.00
9.soruya kavram yanlışları yüzdeleri	22.73	21.21	16.67

4.3.1 Soru-5 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda, öğrencilerin herhangi bir liste yapısının (struct) tanımlaması yapılırken struct adının herhangi bir isimden tanımlanabileceği gösterilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %26.52'si E seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %25.76'ya, üçüncü aşamada ise %23.48'e düşmüştür (Şekil 4.10).

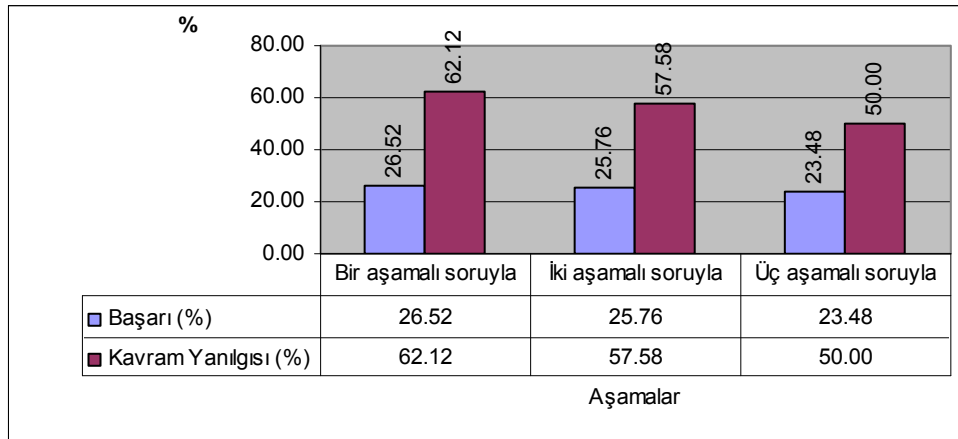
Kavram yanlışlarını ölçen A seçeneği işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler herhangi bir liste türü için node tanımlaması yapılırken struct adının 'node' etiketi yazılması gerektiği belirtilmiştir. Bu soruda A seçeneğini işaretleyerek %62.12 oranında kavram yanlışlarına düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %57.58'e üçüncü aşamasında ise %50.00'ye düşmüştür (Şekil 4.10).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklerin açıklamalarına bakıldığında ise; %0.76 oranında işaretlenen B seçeneği, %0.76 oranında C seçeneği seçmişlerdir. Açıklamalara bakıldığında B seçeneğini işaretleyenler struct adını 'data' olması gerektiğini, C seçeneğini işaretleyenler struct adının 'link' olması gerektiği belirtilmişlerdir.

Herhangi bir liste türü yapısı için düğüm tanımlaması yapılırken struct adına "node" yazmak şart değildir. Öğrencilerin cevapları incelendiğinde struct tanımlaması node

için yapıldığına dair veya liste yapısı oluşturulurken node yazarak tanımlama yapılması gerekli olduklarını düşünerek kavram yanılıgına düşmüşlerdir. Öğrenciler “node” kelimesini C dilinin veri yapıları modelleri için ayrılmış olduğu bir kelime olarak algılamaktadırlar. Öğrencilerin önceki fikirleri düşünceleri yeni bir bilgi öğrenirken önemlidir. Öğrenci düşüncesinde olan bir yanılıgı daha sonraki öğreneceği yeni kavramları etkiyecektir.

Programlama eğitiminde önceki aldıkları dersler çok önemlidir. Veri yapıları dersinin alt yapısında olan kavramların çoğu önceden alınması gerekli olan C dersinde mevcuttur. Öğrenci C dersinde öğrendiği kavramlarda bir yanılıgı oluştuysa bu yeni alacağı veri yapıları dersi gibi programlama eğitimi üzerine olan dersleri etkileyecektir.



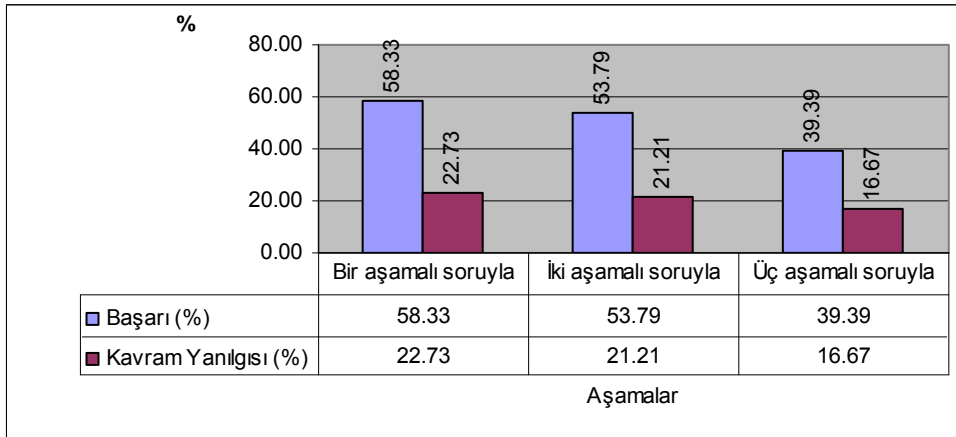
Şekil 4.10 Soru 5 için aşamalara göre kavram yanılıgısı ve başarı yüzdesi

4.3.2 Soru-9 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda, öğrencilerin herhangi bir liste yapısının (struct) tanımlaması yapılırken struct adının herhangi bir isimden tanımlanabileceği gösterilmesi istenmiştir. 5. soruya alternatif olarak sorulmuştur. Böylece elde edilen kavram yanılıgılarını desteklemiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %58.33’ü D seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %53.79’u, üçüncü aşamada ise %39.39’a düşmüştür (Şekil 4.11).

Kavram yanlışlığını ölçen A seçeneği işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler struct tanımlamaları node için yapıldığından dolayı düğüm yerine node yazılmalıdır diyerek kavram yanlışlığına düşmüştür. Bu soruda A seçeneğini işaretleyerek %22.73 oranında kavram yanlışlığına düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %21.21'e üçüncü aşamasında ise %16.67'ye düşmüştür (Şekil 4.11).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklerin açıklamalarına bakıldığında ise; %9.09 oranında işaretlenen B seçeneği, %2.27 oranında C seçeneği seçmişlerdir. Açıklamalara bakıldığında B seçeneğini işaretleyenler bir bağlı doğrusal liste olduğu için list hiçbir zaman null olmayacak ve sonsuz döngüye girecektir, C seçeneğini işaretleyenler list=list->link kodu yazılmasına gerek yoktur, seçeneklerini belirtmişlerdir.



Şekil 4.11 Soru 9 için aşamalara göre kavram yanlışlığı ve başarı yüzdesi

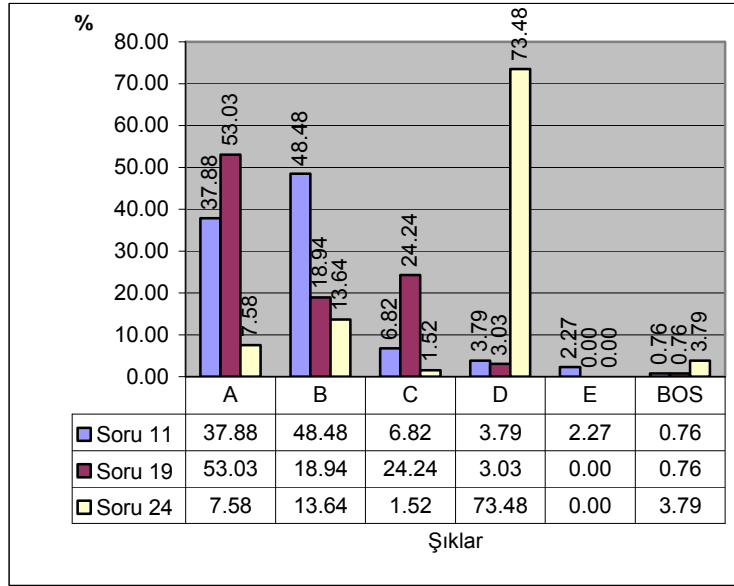
4.4 Dördüncü Alt Problem

Öğrencilerin, veri yapısı modellerinden biri olan liste hakkında kavram yanlışlıkları var mıdır?

Geliştirilen listeler kavram testinde, bu alt problemi 11, 19 ve 24 numaralı sorular temsil etmektedir. Bu sorularda öğrencilerin, veri yapısı modellerinden biri olan liste kavramının bellekteki verilere ulaşmak için, başlangıç düğümünün adresini tutan bir değişken olduğunu gösterebilmeleri istenmiştir.

Öğrencilerin cevapları istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve cevapların şıklara göre dağılımı, cevapsız sayısı, toplam soru sayısı, toplam doğru sayısı (Nd), toplam yanlış sayısı (Ny)'na ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak Şekil 4.12. ve Çizelge 4.10., 4.11. ve 4.12.'de sunulmuştur. Bu frekans ve yüzde değerleri değerlendirilerek öğrencilerin kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Aşağıda öğrencilerin verdikleri cevaplara göre istatistiksel analizlerin yer aldığı çizelgeler çıkartılmıştır ve öğrencilerin veri yapıları türlerinden biri olan liste hakkında kavram yanlışları yorumlanmıştır.



Şekil 4.12 Dördüncü alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı

Çizelge 4.10 Öğrencilerin dördüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 11, 19 ve 24 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)

Seçenekler	11		19		24	
	f	%	f	%	f	%
A	50	37.88	70	53.03	10	7.58
B	64	48.48	25	18.94	18	13.64
C	9	6.82	32	24.24	2	1.52
D	5	3.79	4	3.03	97	73.48
E	3	2.27	0	0.00	0	0.00
Cevapsız	1	0.76	1	0,76	5	3.79
Toplam	132	100	132	100	132	100
Nd	64	48.48	70	53.03	97	73.48
Ny	67	50.76	61	46.21	30	22.74

Çizelge 4.11 Öğrencilerin dördüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 11, 19 ve 24 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri

3 Aşamada başarı değişimi	Bir soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
11.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	48.48	48.48	40.15
19.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	53.03	50.00	42.42
24.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	73.48	70.45	60.61

Çizelge 4.12 Öğrencilerin dördüncü alt problem hakkında kavram yanlışları saptamak amacıyla sorulan 11, 19 ve 24 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri

3 Aşamada kavram yanlışlığı değişimi	Bir soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
11.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	37.88	36.36	34.09
19.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	43.18	34.85	24.24
24.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	7.58	6.82	3.79

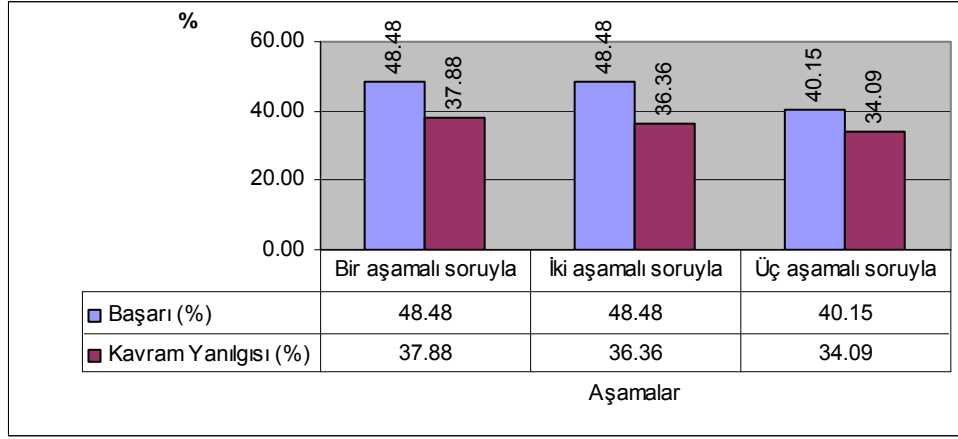
4.4.1 Soru-11 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda öğrencilerin, programlama esnasında listeyi temsil eden değişkenin başlangıç düğümünün adresini tuttuğunu uygulamalı olarak gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %48.48'i B seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %48.48'e, üçüncü aşamada ise %40.15'e düşmüştür (şekil 4.13).

Kavram yanılığını ölçen A seçeneği işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler söz konusu değişkenin listenin bellekteki adresini gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu soruda A seçeneğini işaretleyerek %37.88 oranında kavram yanılığına düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %36.36'a üçüncü aşamasında ise %34.09'a düşmüştür (şekil 4.13).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklerin açıklamalarına bakıldığında ise; %6.82 oranında işaretlenen C seçeneği, %3.79 oranında D seçeneği %2.27 oranında E seçeneğini seçmişlerdir. Açıklamalara bakıldığında C ikinci düğümün linkini, D seçeneğini işaretleyenler seçeneğini işaretleyenler ikinci node'un verisini, E seçeneğini işaretleyenler ilk node'un verisi olarak belirtilmiştir.

Veri yapısı modellerinden biri olan liste bellekteki verilerin başlangıcını temsil eder. List kavramında olan yanılığlar programlama eğitiminde problem çözerken bir çok sorun ortaya çıkarır.



Şekil 4.13 Soru 11 için aşamalara göre kavram yanılgısı ve başarı yüzdesi

4.4.2 Soru-19 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

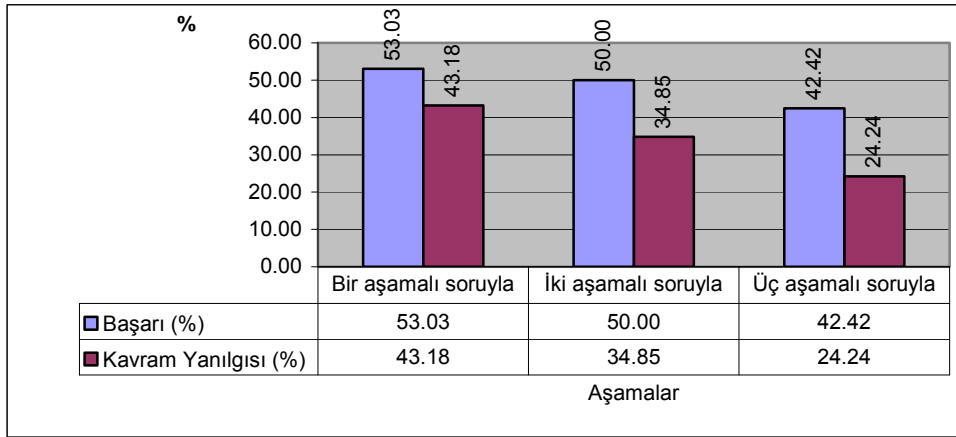
Bu soruda öğrencinin, programlama dilinde list olarak tanımlanan liste, başlangıç düğümünün adresini tutan bir değişken olduğunu uygulamalı olarak gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %53.03'ü A seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %50.00'e, üçüncü aşamada ise %42.42'e düşmüştür (Şekil 4.14).

Kavram yanılgısını ölçen B seçeneği %24.24 C seçeneği ise %18.93 oranında işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında B seçeneğini işaretleyenler List değişkeni başlangıç node'un verisini olduğunu C seçeneğini işaretleyen öğrenciler ise List değişkenin bellekteki adresi olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla öğrenciler bu soruda %43.18 oranında kavram yanılgısına düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %34.85'e üçüncü aşamasında ise % 24.24'e düşmüştür (Şekil 4.14).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklerin açıklamalarına bakıldığında ise; %3,03 oranında işaretlenen D seçeneğini seçmişlerdir. Açıklamalara bakıldığında D seçeneğini işaretleyenler list değişkeni ikinci node'un adresi olduğu belirtilmiştir.

Veri yapısı modellerinden biri olan liste bellekteki verilerin başlangıcını temsil eder. 11. soru uygulamalı bir sorudur. Öğrencilerin soruda rastgele cevap seçme ihtimaline karşı 19. soru teorik olarak sorulmuştur.

Programlama eğitiminde bir çok komut simgesel olarak verildiği için öğrencinin beyninde oluşan yeni komutlar ve kavramlar öğrenciyi yanılgıya düşürebilmektedir. Öğrencilerin bir çoğunda list kavramı ilk node olarak algılanıp yanılgıya düşmüşlerdir. Listin bellekteki adresini başlangıç node'un adresi olarak Listin içindeki değeri başlangıç node'un değeri olarak algılayarak kavram yanılgısına düşmüşlerdir. Listin bellekte değişken olabileceğini ve ilk node'un adresi tuttuğunu gösterememişlerdir.



Şekil 4.14 Soru 19 için aşamalara göre kavram yanılgısı ve başarı yüzdesi

4.4.3 Soru-24 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

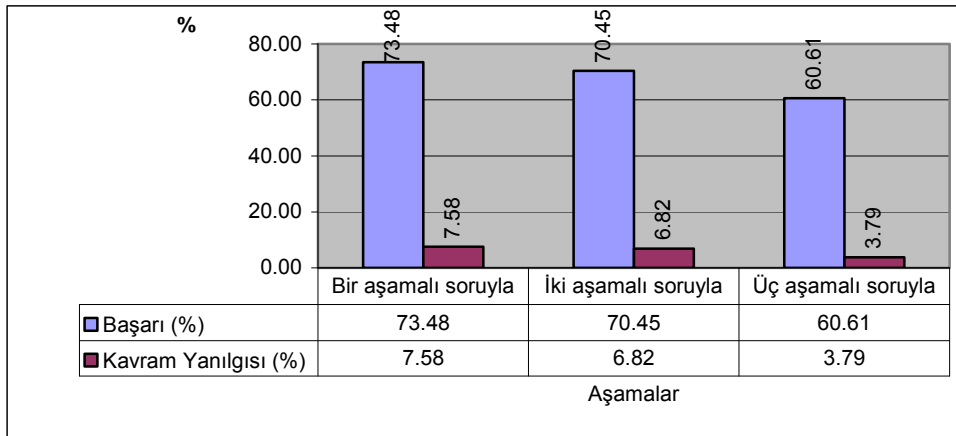
Bu soruda, veri yapısı modellerinden biri olan liste yapısının belleğin farklı yerlerinde olup birbirine bağlı yapılar olduğunu gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda %73.48'i D seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %70.45'e, üçüncü aşamada ise %60.61'e düşmüştür (Şekil 4.15).

Kavram yanlışını ölçen A seçeneği %7.58 oranında işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler listeler doğrusal bir şekilde birbirine bağlı olarak yapı olduğunu savunarak kavram yanlışına düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %6.82'ye üçüncü aşamasında ise %3.79'a düşmüştür (Şekil 4.15).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklerin açıklamalarına bakıldığında ise; %13.64 oranında işaretlenen B seçeneğini seçmişlerdir. Açıklamalara bakıldığında B seçeneğini işaretleyenler her listenin sonu null-null olduğu belirtilmiştir.

Öğrencilerin bir çoğu liste kavramını doğrusal bir şekilde birbirine bağlı yapı olarak algılayarak yanlışya düşmüşlerdir. Bellek soyut bir yapıdır. Soyut kavramlar zihinde daha çok karmaşaya uğrar.

Bellekteki düğümlere yani verilere ulaşılırken birbirine link yoluyla bağlı düğümler zihinde arka arkaya sıralanmış gibi algılanıyor. Bu da öğrencinin önceki bilgilerinden kaynaklanmaktadır. Öğrenci yeni bir kavram öğrenirken yanlışya düşmektedir.



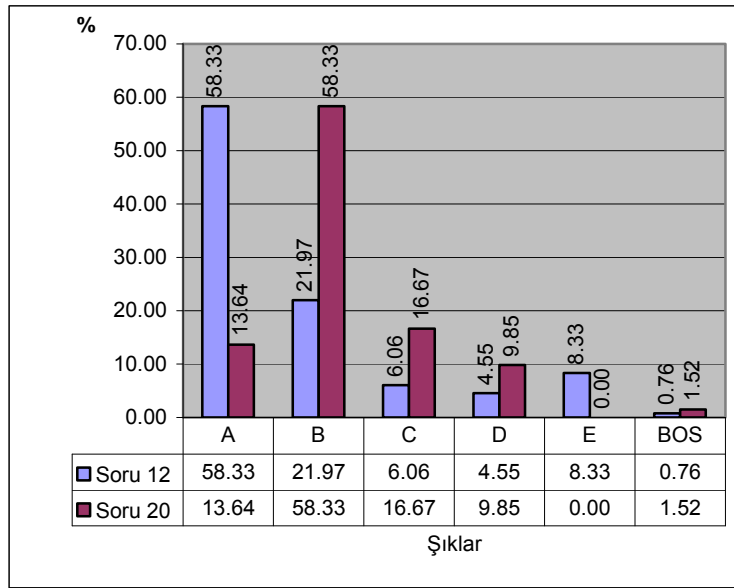
Şekil 4.15 Soru 24 için aşamalara göre kavram yanlışlığı ve başarı yüzdesi

4.5 Beşinci Alt Problem

Öğrencilerin, &list ifadesinin listenin bellekteki adresini verdiği konusunda kavram yanlışlığı var mıdır?

Geliştirilen listeler kavram testinde, bu alt problemi 12 ve 20 numaralı sorular temsil etmektedir. Bu sorularda öğrencinin, programlamada kullanılan &list ifadesinin hem teoride hem de uygulamada listenin bellekteki adresini gösterdiğini bilmesi istenmiştir. Öğrencilerin cevapları istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve cevapların şıklara göre dağılımı, cevapsız sayısı, toplam soru sayısı, toplam doğru sayısı (Nd), toplam yanlış sayısı (Ny)'na ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak Şekil 4.16. ve Çizelge 4.13., 4.14. ve 4.15.'de sunulmuştur. Bu frekans ve yüzde değerleri değerlendirilerek öğrencilerin kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Aşağıda öğrencilerin verdikleri cevaplara göre istatistiksel analizlerin yer aldığı çizelgeler çıkartılmıştır ve öğrencilerin &list ifadesi hakkında kavram yanlışları yorumlanmıştır.



Şekil 4.16 Beşinci alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı

Çizelge 4.13 Öğrencilerin, beşinci alt problem hakkında kavram yanılgıları saptamak amacıyla sorulan 12 ve 20 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)

Seçenekler	12. Soru		20.soru	
	f	%	f	%
A	77	58.33	18	13.64
B	29	21.97	77	58.33
C	8	6.06	22	16.67
D	6	4.55	13	9.85
E	11	8.33	0	0.00
Cevapsız	1	0,76	2	1.52
Toplam	132	100	132	100
Nd	77	58.33	77	58.33
Ny	54	40.91	53	40.16

Çizelge 4.14 Öğrencilerin, beşinci alt problem hakkında kavram yanılgıları saptamak amacıyla sorulan 12 ve 20 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri

3 Aşamada başarı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
12.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	58.33	57.58	47.73
20.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	58.33	53.79	45.45

Çizelge 4.15 Öğrencilerin, beşinci alt problem hakkında kavram yanılgıları saptamak amacıyla sorulan 12 ve 20 numaralı sorularda kavram yanılgılarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanılgısı yüzdeleri

3 Aşamada kavram yanılgısı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
12.soruya kavram yanılgısı yüzdeleri	21.97	20.45	18.18
20.soruya kavram yanılgısı yüzdeleri	13.64	12.88	9.85

4.5.1 Soru-12 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

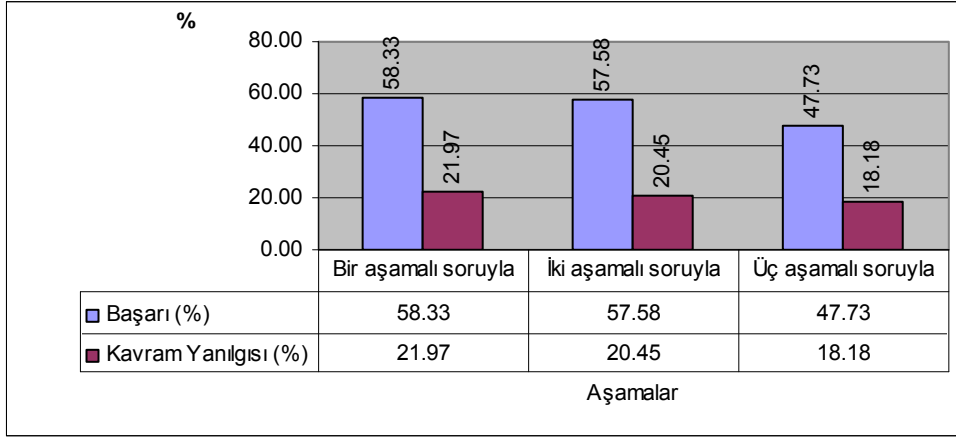
Bu soruda öğrencinin, &list ifadesinin listenin bellekteki adresini gösterdiğini uygulamalı olarak kullanabilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda

öğrencilerin %58.33'ü A seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %57.58'e, üçüncü aşamada ise %47.73'e düşmüştür (Şekil 4.17).

Kavram yanlışlığını ölçen B seçeneği %21.97 oranında işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında B seçeneğini işaretleyenler &list ifadesinin, başlangıç düğümünün verisini gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %20.45'e üçüncü aşamasında ise %18.18'e düşmüştür (Şekil 4.17).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklerin açıklamalarına bakıldığında ise; %6.06 oranında işaretlenen C seçeneğini, %4.55 oranında işaretlenen D seçeneğini %8.33 oranında işaretlenen E seçeneğini seçmişlerdir. Açıklamalara bakıldığında C seçeneğini işaretleyenler ikinci düğümün adresi olduğunu, D seçeneğini işaretleyenler ikinci düğümün verisi olduğunu, E seçeneğini işaretleyenler ilk düğümün verisi olduğunu belirtmişlerdir.

Veri yapısı modellerinden biri olan listeler konusunda programcı yazacağı programa göre bir çok değişken ve adres operatörü gibi veri tiplerini kullanır. Kullanılan her kod parçası ya da ifadesinin belli bir anlamı vardır. Bu soruda &list ifadesi list değişkenin bellekteki adresini verir fakat öğrencilerin geneli list değişkenin içindeki veriyi verir diyerek yanılgıya düşmüşlerdir. Öğrencilerin bu yanılgılarının sebeplerinden biri olarak önceki bilgilerinden oluşan C programlama dersinin yeterince iyi anlaşılmasından ileri gelmektedir.



Şekil 4.17 Soru 12 için aşamalara göre kavram yanılgısı ve başarı yüzdesi

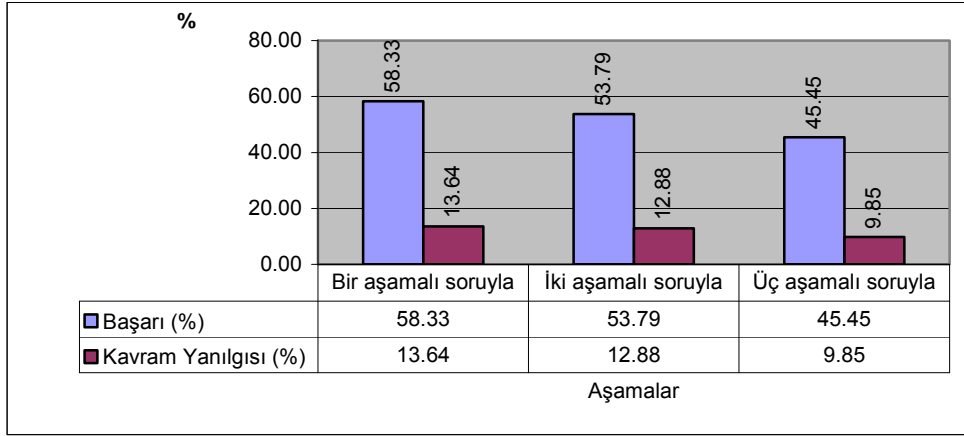
4.5.2 Soru-20 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda öğrencinin, &list ifadesinin listenin bellekteki adresini gösterdiğini teorik olarak gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %58.33'ü B seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %53.79'u, üçüncü aşamada ise %45.45'e düşmüştür (Şekil 4.18).

Kavram yanılgısını ölçen A seçeneği %13.64 oranında işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler &list ifadesinin, başlangıç düğümünün verisini gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %12.88'e üçüncü aşamasında ise %9.85'e düşmüştür (Şekil 4.18).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklerin açıklamalarına bakıldığında ise; %16.67 oranında işaretlenen C seçeneğini, %9.85 oranında işaretlenen D seçeneğini seçmişlerdir. Açıklamalara bakıldığında C seçeneğini işaretleyenler &list ifadesinin başlangıç düğümünün adresini gösterdiğini, D seçeneğini işaretleyenler &list ifadesinin başlangıç düğümünün verisini gösterdiği belirtmişlerdir.

Teorik olarak sorulan bu soru uygulamalı olarak sorulan 12. sorunun sonucu elde edilen kavram yanılgısını desteklemiştir.



Şekil 4.18 Soru 20 için aşamalara göre kavram yanılgısı ve başarı yüzdesi

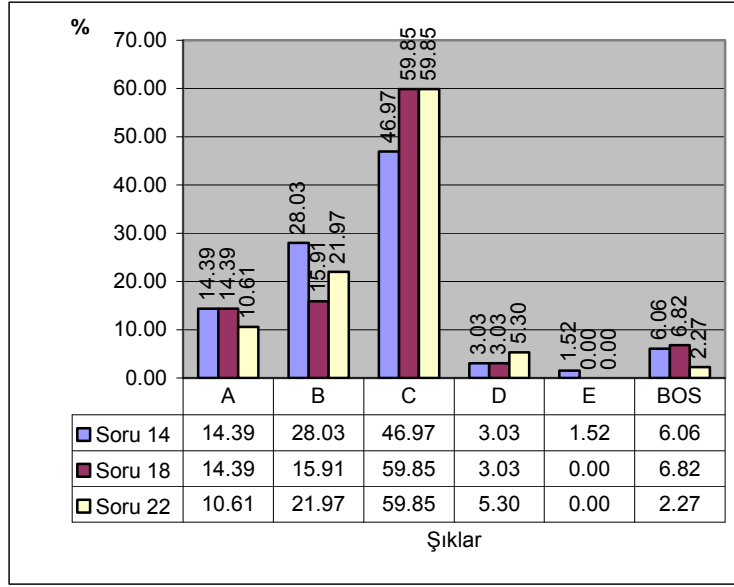
4.6 Altıncı Alt Problem

Öğrencilerin, list->link ifadesinin listenin bir sonraki düğümünün adresini gösterdiği konusunda kavram yanılgıları var mıdır?

Geliştirilen listeler kavram testinde, bu alt problemi 14, 18 ve 22 numaralı sorular temsil etmektedir. Bu sorularda öğrencinin, veri yapılarının listeler konusunda kullanılan list->link ifadesinin hem teorik hem de uygulamalı sorularda listenin ikinci düğümünün bellekteki adresini işaret ettiğini gösterebilmesi istenmiştir.

Öğrencilerin cevapları istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve cevapların şıklara göre dağılımı, cevapsız sayısı, toplam soru sayısı, toplam doğru sayısı (Nd), toplam yanlış sayısı (Ny)'na ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak Şekil 4.19. ve Çizelge 4.16., 4.17. ve 4.18.'de sunulmuştur. Bu frekans ve yüzde değerleri değerlendirilerek öğrencilerin kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

Aşağıda öğrencilerin verdikleri cevaplara göre istatistiksel analizlerin yer aldığı çizelgeler çıkartılmıştır ve öğrencilerin list->link ifadesi hakkında kavram yanılgıları yorumlanmıştır.



Şekil 4.19 Altıncı alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı

Çizelge 4.16 Öğrencilerin, altıncı alt problem hakkında kavram yanlışlarını saptamak amacıyla sorulan 14, 18 ve 22 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)

Seçenekler	14		18		22	
	f	%	f	%	f	%
A	19	14.39	19	14.39	14	10.61
B	37	28.03	21	15.91	29	21.97
C	62	46.97	79	59.85	79	59.85
D	4	3.03	4	3.03	7	5.30
E	2	1.52	0	0.00	0	0.00
Cevapsız	8	6.06	9	6.82	3	2.27
Toplam	132	100	132	100	132	100
Nd	62	46.97	79	59.85	79	59.85
Ny	62	46.97	44	33.33	50	37.88

Çizelge 4.17 Öğrencilerin, altıncı alt problem hakkında kavram yanlışlarını saptamak amacıyla sorulan 14, 18 ve 22 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri

3 Aşamada başarı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
14.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	46.97	43.94	34.09
18.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	59.85	56.82	47.73
22.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	49.85	56.82	49.24

Çizelge 4.18 Öğrencilerin, altıncı alt problem hakkında kavram yanlışlarını saptamak amacıyla sorulan 14, 18 ve 22 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri

3 Aşamada kavram yanlışlığı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
14.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	28.03	24.24	13.64
18.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	15.91	10.61	3.03
22.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	21.97	21.21	17.42

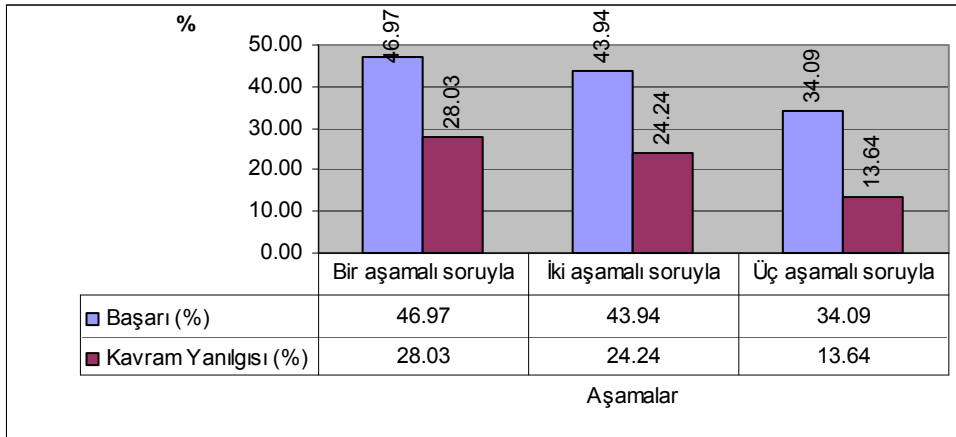
4.6.1 Soru-14 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda öğrencinin, list->link ifadesinin listenin ikinci düğümünün adresini işaret ettiğini uygulamalı olarak gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %46.97'si C seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %43.94'ü, üçüncü aşamada ise %34.09'a düşmüştür (Şekil 4.20).

Kavram yanlışlığını ölçen B seçeneği %28.03 oranında işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında B seçeneğini işaretleyenler listenin başlangıç düğümünün adresini işaret ettiğini belirtmişlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %24.24'e üçüncü aşamasında ise %13.64'e düşmüştür (Şekil 4.20).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklerin açıklamalarına bakıldığında ise; %14.39 oranında işaretlenen A seçeneğini, %3.03 oranında işaretlenen D seçeneğini %1.52 oranında işaretlenen E seçeneğini seçmişlerdir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler list'in bellekteki adresinin değerini, D seçeneğini işaretleyenler ikinci düğümün verisini, E seçeneğini işaretleyenler ilk düğümün verisini işaret ettiğini belirtmişlerdir.

Öğrencinin önceki yanlışlarının, sonraki bilgilerini etkilediği listeler kavram yanlışlığı testinde görülmektedir. Bu soruda list->link deyimini, ikinci düğümün adresini ifade eder ancak öğrenci başlangıç düğümünün adresi olarak farklı bir değer bulunca kavram yanlışlığına düşmüştür. Öğrencilerin geneli 11. soruda list kavramını yanlış algılayarak bu soruda da kavram yanlışlığına düşmüşlerdir. 11. soruda list değişkeninin bellekteki adresini, başlangıç düğümü olarak algılayarak bu soruda ikinci düğümün adresini gösteren list->link kavramını başlangıç düğümünün adresi olarak algılamalarına neden olmuştur.



Şekil 4.20 Soru 14 için aşamalara göre kavram yanlışlığı ve başarı yüzdesi

4.6.2 Soru-18 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

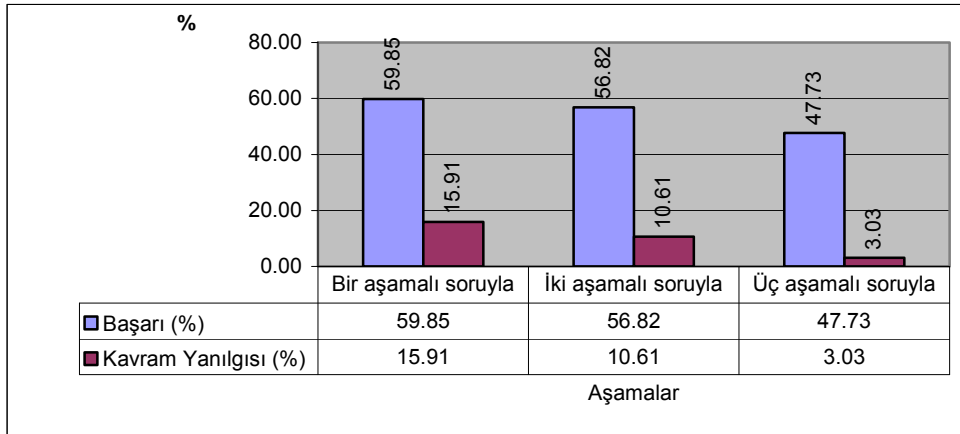
Bu soru, 14. sorunun tersi alınıp sorulmuştur yani hangi deyim sonucunda ikinci düğümün adresi elde edileceğinin öğrenci tarafından gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %59.85'i C seçeneğini işaretleyerek doğru

cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %56.82'ye, üçüncü aşamada ise %47.73'ü düşmüştür (Şekil 4.21).

Kavram yanılığını ölçen B seçeneği %15.91 oranında işaretlenmiştir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında % 10.61'e üçüncü aşamasında ise %3.03'e düşmüştür (Şekil 4.21).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklere bakıldığında ise; %14.39 oranında A seçeneğini, %3.03 oranında D seçeneği seçilmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler list'in bellekteki adresin değerinin veren deyimi, D seçeneğini işaretleyenler başlangıç düğümünün verisini veren deyimi belirtmişlerdir.

Tersi alınarak sorulan bu soru uygulamalı olarak sorulan 14. sorunun sonucu elde edilen kavram yanılığını desteklemiştir.



Şekil 4.21 Soru 18 için aşamalara göre kavram yanılığı ve başarı yüzdesi

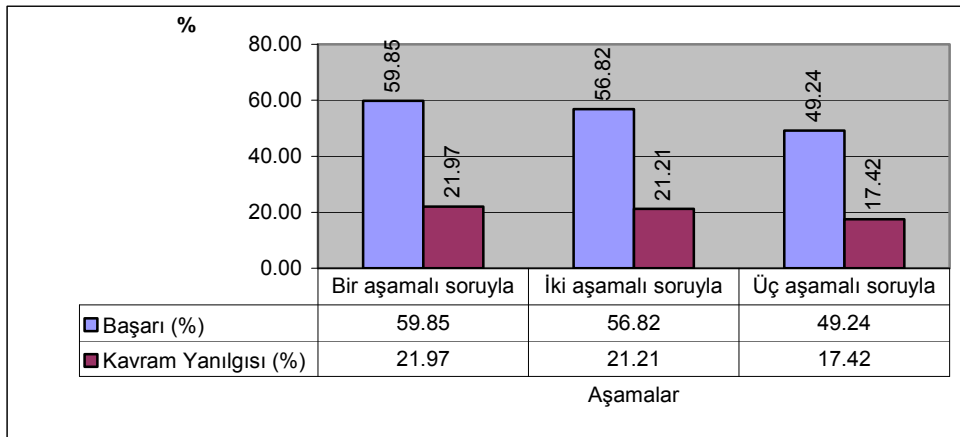
4.6.3 Soru-22 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda öğrencinin, list->link ifadesinin listenin ikinci düğümünün adresini işaret ettiğini teorik olarak gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencileri %59.85'i C seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %56.82'e, üçüncü aşamada ise %49.24'e düşmüştür (Şekil 4.22).

Kavram yanılığını ölçen B seçeneği %21.97 oranında işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında B seçeneğini işaretleyenlerin listenin başlangıç düğümünü ifade eden deyimini belirtmişlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %21.21'e üçüncü aşamasında ise %17.42'ye düşmüştür (Şekil 4.22).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklere bakıldığında ise; %10.61 oranında A seçeneğini, %5.30 oranında D seçeneği seçilmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenlerin list'in bellekteki adresin değerini, D seçeneğini işaretleyenlerin ikinci düğümün verisini gösterdiğini belirtmişlerdir.

Teorik olarak sorulan bu soru uygulamalı olarak sorulan 14. sorunun sonucu elde edilen kavram yanılığını desteklemiştir.



Şekil 4.22 Soru 22 için aşamalara göre kavram yanılığı ve başarı yüzdesi

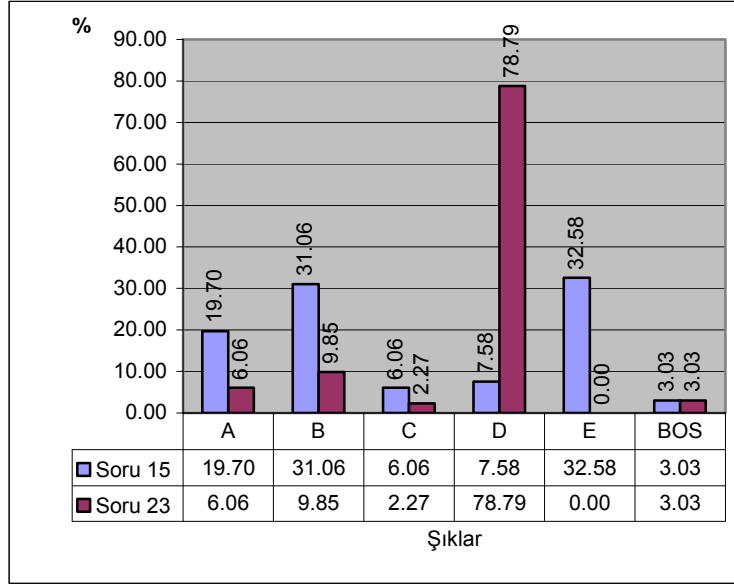
4.7 Yedinci Alt Problem

Öğrencilerin, list->data ifadesinin listenin başlangıç düğümünün verisini gösterdiği konusunda kavram yanılığları var mıdır?

Geliştirilen listeler kavram testinde, bu alt problemi 15 ve 23 numaralı sorular temsil etmektedir. Bu sorularda öğrencinin, veri yapılarının listeler konusunda kullanılan list->data ifadesinin hem teorik hem de uygulamalı sorularda listenin başlangıç düğümünün verisini işaret ettiğini gösterebilmesi istenmiştir.

Öğrencilerin cevapları istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve cevapların şıklara göre dağılımı, cevapsız sayısı, toplam soru sayısı, toplam doğru sayısı (Nd), toplam yanlış sayısı (Ny)'na ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak Şekil 4.23. ve Çizelge 4.19., 4.20. ve 4.21.'de sunulmuştur. Bu frekans ve yüzde değerleri değerlendirilerek öğrencilerin kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Aşağıda öğrencilerin verdikleri cevaplara göre istatistiksel analizlerin yer aldığı çizelgeler çıkartılmıştır ve öğrencilerin list->data ifadesi hakkında kavram yanlışları yorumlanmıştır.



Şekil 4.23 Yedinci alt problem için cevapların seçeneklere göre dağılımı

Çizelge 4.19 Öğrencilerin,yedinci alt problem hakkında kavram yanılgıları saptamak amacıyla sorulan 15 ve 23 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)

Seçenekler	15. Soru		23.soru	
	f	%	f	%
A	26	19.70	8	6.06
B	41	31.06	13	9.85
C	8	6.06	3	2.27
D	10	7.58	104	78.79
E	43	32.58	0	0.00
Cevapsız	4	3.03	4	3.03
Toplam	132	100	132	100
Nd	43	32.58	104	78.79
Ny	85	64.4	24	18.18

Çizelge 4.20 Öğrencilerin,yedinci alt problem hakkında kavram yanılgıları saptamak amacıyla sorulan 15 ve 23 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri

3 Aşamada başarı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
15.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	32.58	31.06	25.76
23.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	78.79	73.48	62.12

Çizelge 4.21 Öğrencilerin,yedinci alt problem hakkında kavram yanılgıları saptamak amacıyla sorulan 15 ve 23 numaralı sorularda kavram yanılgılarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanılgısı yüzdeleri

3 Aşamada kavram yanılgısı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
15.soruya kavram yanılgısı yüzdeleri	38.64	34.85	27.27
23.soruya kavram yanılgısı yüzdeleri	9.85	8.33	4.55

4.7.1 Soru-15 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

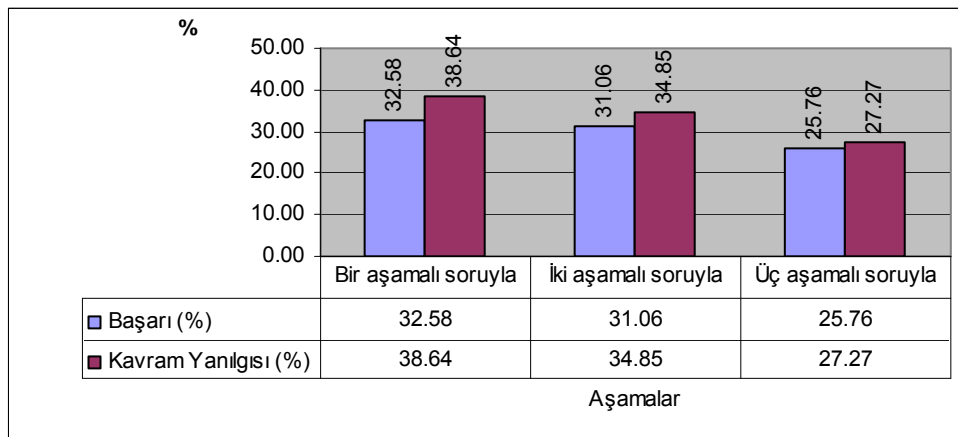
Bu soruda öğrencinin, list->data ifadesinin listenin başlangıç düğümünün verisini işaret ettiğini uygulamalı olarak gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %32.58'i E seçeneğini işaretleyerek doğru cevap

vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %31.06'ya, üçüncü aşamada ise %25.76'a düşmüştür (Şekil 4.24).

Kavram yanılığını ölçen B seçeneği %21.9 D seçeneği %5.3 oranında işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında B seçeneğini işaretleyenler listenin başlangıç düğümünü ifade eden değeri, D seçeneğinin işaretleyenler null değeri olduğunu belirtmişlerdir. Dolayısıyla öğrenciler bu soruda %38.64 oranında kavram yanılığine düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %34.85'e üçüncü aşamasında ise %27.27'e düşmüştür. (Şekil 4.24)

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklere bakıldığında ise; %19.70 oranında A seçeneği, %6.06 oranında C seçeneği seçilmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler list'in ikinci düğümünün verisi olduğunu, C seçeneğini işaretleyenler ikinci düğümün adresi olduğunu belirtmişlerdir.

Bu soruda list->data ifadesi, başlangıç düğümünün verisini ifade eder ancak öğrencilerin bir bölümü başlangıç düğümünün adresini değer olarak bulunca kavram yanılığine düşmüştür. Öğrencilerin diğer bölümü list ifadesini başlangıç düğümü olarak algılayarak listenin içinde veriyi temsil edecek bir değer bulamadıkları için list->data ifadesinin sonucunda null değeri döneceğini düşünerek kavram yanılığine düşmüşlerdir.



Şekil 4.24 Soru 15 için aşamalara göre kavram yanılığı ve başarı yüzdesi

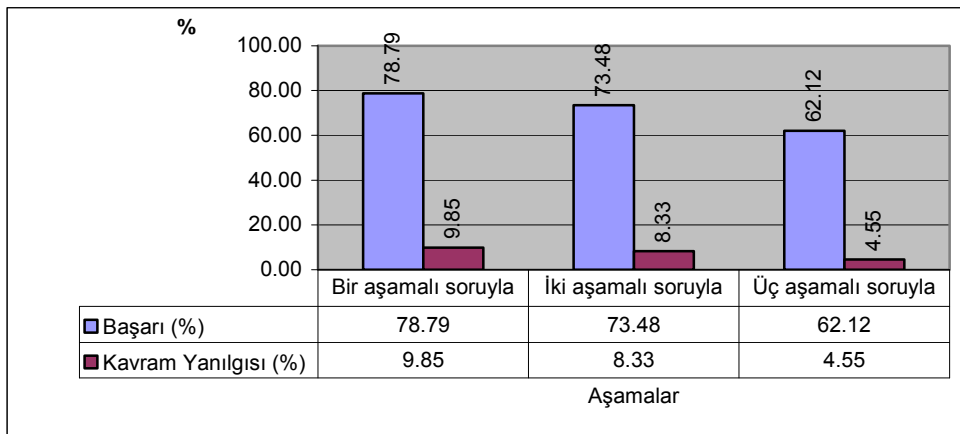
4.7.2 Soru-23 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda öğrencinin, list->data ifadesinin listenin başlangıç düğümünün verisini işaret ettiğini teorik olarak gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %78.79'u D seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %73.48'e üçüncü aşamada ise %62'e düşmüştür (Şekil 4.25).

Kavram yanılığını ölçen B seçeneği %9.85, oranında işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında B seçeneğini işaretleyenler list başlangıç düğümü olarak algılayarak içindeki verinin null olduğunu belirtmişlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %8.33'e üçüncü aşamasında ise %4.55'e düşmüştür (Şekil 4.25).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklere bakıldığında ise; %6.06 oranında A seçeneği, %2.27. oranında C seçeneğin seçilmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler list değişkeninin bellekteki adresi olduğunu, C seçeneğini işaretleyenler ikinci düğümün adresi olduğunu belirtmişlerdir.

Teorik olarak sorulan bu soru uygulamalı olarak sorulan 15. sorunun sonucu elde edilen kavram yanılığını desteklemiştir.



Şekil 4.25 Soru 23 için aşamalara göre kavram yanılığı ve başarı yüzdesi

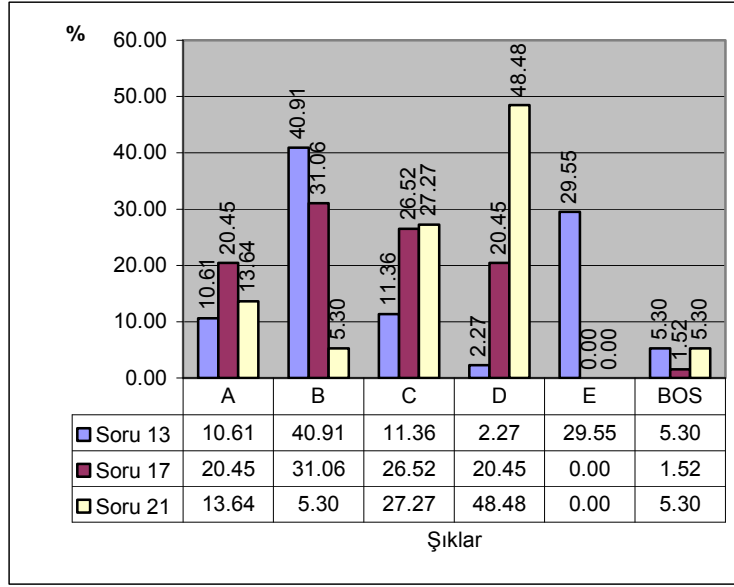
4.8 Sekizinci Alt Problem

Öğrencilerin, *&list deyimin birinci düğümün adresini gösterdiği konusunda kavram yanlışları var mıdır?

Geliştirilen listeler kavram testinde, bu alt problemi 13, 17 ve 21 numaralı sorular temsil etmektedir. Bu sorularda öğrencinin, veri yapılarının listeler konusunda kullanılan *&list ifadesinin hem teorik hem de uygulamalı sorularda list değişkenin verisini (birinci düğümün adresini) vermiş olduğunu gösterebilmesi istenmiştir.

Öğrencilerin cevapları istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve cevapların sıklara göre dağılımı, cevapsız sayısı, toplam soru sayısı, toplam doğru sayısı (Nd), toplam yanlış sayısı (Ny)'na ait frekans ve yüzde değerleri hesaplanarak Şekil 4.26 ve Çizelge 4.22., 4.23. ve 4.24.'de sunulmuştur. Bu frekans ve yüzde değerleri değerlendirilerek öğrencilerin kavram yanlışları tespit edilmiştir.

Aşağıda öğrencilerin verdikleri cevaplara göre istatistiksel analizlerin yer aldığı çizelgeler çıkartılmıştır ve öğrencilerin *&list deyimi hakkında kavram yanlışları yorumlanmıştır.



Şekil 4.26 Sekizinci alt problem için cevapların seçenklere göre dağılımı

Çizelge 4.22 Öğrencilerin, sekizinci alt problem hakkında kavram yanılgılarını saptamak amacıyla sorulan 13, 17 ve 21 numaralı soruların cevaplarının istatistiksel analizi (Koyu renkli şeridin bulunduğu seçenek doğru cevabı belirtmektedir.)

Seçenekler	13		17		21	
	f	%	f	%	f	%
A	14	10.61	27	20.45	18	13.64
B	54	40.91	41	31.06	7	5.30
C	15	11.36	35	26.52	36	27.27
D	3	2.27	27	20.45	64	48.48
E	39	29.55	0	0.00	0	0.00
Cevapsız	7	5.30	2	1.52	7	5.30
Toplam	132	100	132	100	132	100
Nd	54	40.91	41	31.06	64	48.48
Ny	71	53.79	89	67.42	61	46.21

Çizelge 4.23 Öğrencilerin, sekizinci alt problem hakkında kavram yanlışlarını saptamak amacıyla sorulan 13, 17 ve 21 numaralı sorulara doğru cevap veren öğrencilerin sorunun aşamalarına göre değişen başarı yüzdeleri

3 Aşamada başarı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
13.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	40.91	37.12	26.52
17.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	31.06	26.52	21.21
21.soruya doğru cevap veren öğrencilerin yüzdesi	48.48	45.45	31.82

Çizelge 4.24 Öğrencilerin, sekizinci alt problem hakkında kavram yanlışlarını saptamak amacıyla sorulan 13, 17 ve 21 numaralı sorularda kavram yanlışlarına düşen öğrencilerin, sorunun aşamalarına göre değişen kavram yanlışlığı yüzdeleri

3 Aşamada kavram yanlışlığı değişimi	Bir aşamalı soruyla	İki aşamalı soruyla	Üç aşamalı soruyla
13.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	29.55	25.00	19.70
17.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	46.97	36.36	25.00
21.soruya kavram yanlışlığı yüzdeleri	27.27	21.21	15.91

4.8.1 Soru-13 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

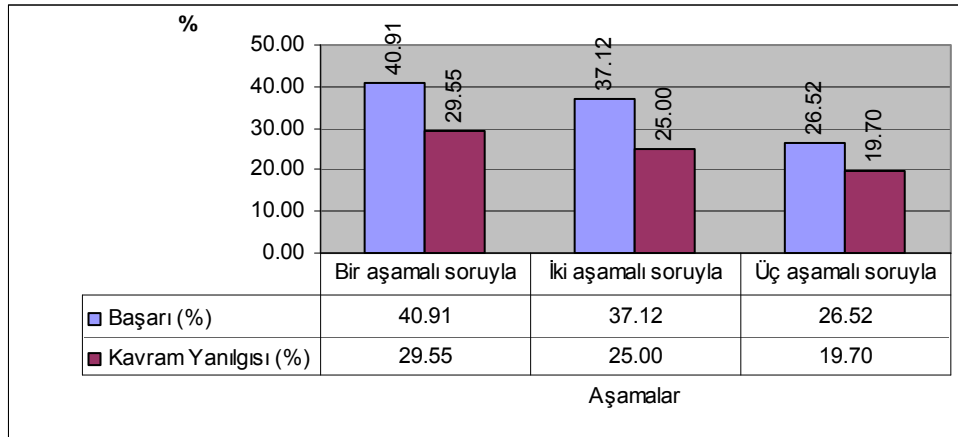
Bu soruda öğrencinin, *&list ifadesinin başlangıç düğümün adresini işaret ettiğini uygulamalı olarak gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin s%40.91'i B seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %37.12'e, üçüncü aşamada ise %26.52'e düşmüştür (şekil 4.27).

Kavram yanlışlığını ölçen E seçeneği %29.55 oranında işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında E seçeneğini işaretleyenler listenin başlangıç düğümünün değerini gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %25.00'e üçüncü aşamasında ise %19.70'e düşmüştür (Şekil 4.27).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklere bakıldığında ise; %10,61 oranında A seçeneği, %11.36 oranında C seçeneği %2.27 oranında D seçeneği seçilmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler list'in bellekteki adresinin değerini, C seçeneğini işaretleyenler ikinci node'un verisi, D seçeneğini işaretleyenler ikinci node'un verisi olduğu belirtilmiştir.

Bu soruda öğrenci veri yapıları komutlarından olan *&list deyimin sonucunda başlangıç düğümünün verisine ulaşarak yanılığa düşülmüştür.

Pointer(*) herhangi bir değişkenin içeriğini gösterir. Ampersand ise ampersand(&) işareti konmuş bir değişkenin adresini belirtir. Bu soruda list değişkeninin önüne yazılan ampersand işareti list değişkeninin bellekteki adresini belirtir. Çoğu öğrenci ampersand ifadesini, işaret ettiği adres olarak algılayarak başlangıç düğümünün adresini bulmuştur. Başlangıç düğüm adresinin içindeki veriye ulaşarak yanılığa düşmüşlerdir.



Şekil 4.27 Soru 13 için aşamalara göre kavram yanılgısı ve başarı yüzdesi

4.8.2 Soru-17 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soru, 13. sorunun tersi alınıp sorulmuştur yani hangi deyim sonucunda başlangıç düğümünün adresi elde edilebileceğinin öğrenci tarafından gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrenciler %31.06'sı B seçeneğini

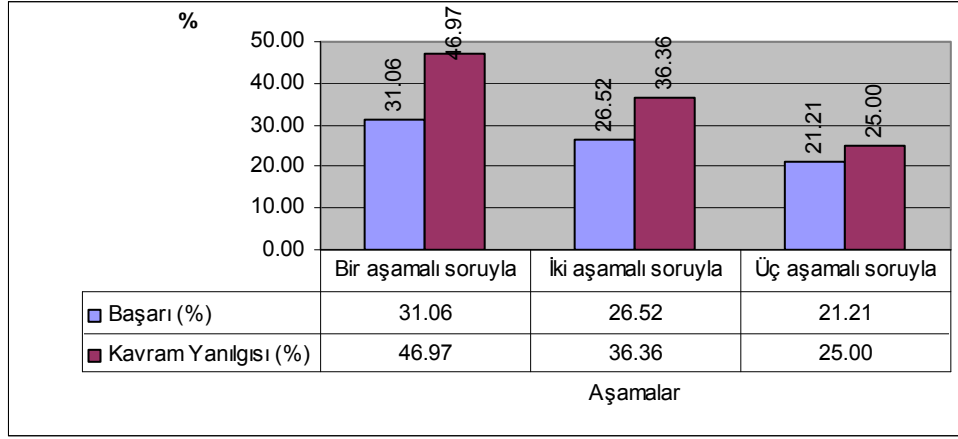
işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %26.52'ye, üçüncü aşamada ise %21.21'e düşmüştür (Şekil 4.28).

Kavram yanlışlığını ölçen C seçeneği %12.12, D seçeneği %12.87 oranında, işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında C seçeneğini işaretleyenler list->link ifadesinin sonucunda başlangıç düğümü adresine ulaşılabileceğini D seçeneğini işaretleyenler list->data ifadesinin sonucunda başlangıç düğüm adresine ulaşabileceğini belirtmişlerdir. Dolayısıyla öğrenciler bu soruda %46.97 oranında kavram yanlışlığına düşmüşlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %36.36'e üçüncü aşamasında ise %25.00'ye düşmüştür (Şekil 4.28).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklere bakıldığında ise; %20.45 oranında A seçeneği seçilmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler list'in bellekteki adresin değerinin veren deyim olduğu belirtmişlerdir.

Öğrenci list->link ifadesini işaretleyerek önceden tespit edilmiş olan 14. sorunun kavram yanlışlığını desteklemiştir. Öğrenci, list->link deyimini sonucunda başlangıç düğüm adresini elde ederek yanlışlığa düşmüştür.

Veri yapıları komutlarından olan list->data deyimini başlangıç node'un verisini verir. Bu soruda elde edilen bir diğer kavram yanlışlığı list->data ifadesini farklı yorumlamalarıdır. Öğrenci, list->data deyimini sonucunda list değişkeninin içindeki değeri elde ederek yanlışlığa düşmüştür. Öğrencilerin yeni bir bilgi öğrenirken ön bilgi önemlidir. Öğrencilerin geneli list ifadesini başlangıç node olarak düşünerek yanlışlığa uğramışlardır.



Şekil 4.28 Soru 17 için aşamalara göre kavram yanılgısı ve başarı yüzdesi

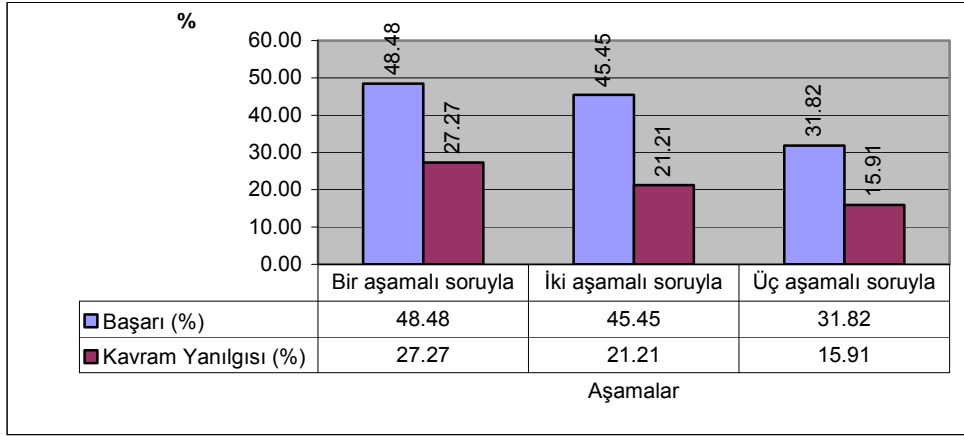
4.8.3 Soru-21 İçin Elde Edilen Bulgular ve Yorumlar

Bu soruda öğrencinin, *&list ifadesinin birinci düğümün adresini işaret ettiğini teorik olarak gösterebilmesi istenmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda öğrencilerin %48.48’i D seçeneğini işaretleyerek doğru cevap vermiştir. Bu oran ikinci aşamada %45.45’e, üçüncü aşamada ise %31.82’e düşmüştür (Şekil 4.29).

Kavram yanılgısını ölçen C seçeneği %27.27 oranında işaretlenmiştir. Açıklamalara bakıldığında C seçeneğini işaretleyenler, list değişkeni başlangıç düğümünün verisini gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu oran sorunun ikinci aşamasında %21.21’e üçüncü aşamasında ise %15.91’e düşmüştür (Şekil 4.29).

Yanlış cevap verilen diğer seçeneklere bakıldığında ise; %13.64 oranında A seçeneği, %5.30 oranında B seçeneği seçilmiştir. Açıklamalara bakıldığında A seçeneğini işaretleyenler list değişkenin bellekteki adresi olduğunu, B seçeneğini işaretleyenler ikinci düğümün adresi olduğunu belirtmişlerdir.

Teorik olarak sorulan bu soru uygulamalı olarak sorulan 13. sorunun sonucu elde edilen kavram yanılgısını desteklemiştir.



Şekil 4.29 Soru 21 için aşamalara göre kavram yanılgısı ve başarı yüzdesi

5. SONUÇ

Bu çalışmada öğretim sonrası, öğrencilerin, veri yapıları modellerinden biri olan listeler konusunda, sahip oldukları kavram yanlışlarını, tespit edebilmek için üç aşamalı test uygulanmıştır.

Testin ilk aşamasında listeler konusuyla ilgili çoktan seçmeli bir soru sorulmuş, ikinci aşamasında testteki birinci soruya verilen cevabın sebebini soran bir soru sorulmuş ve üçüncü aşamada ise soruya verdikleri cevaptan emin olup olmadıkları sorulmuştur.

Eryılmaz ve Sürmeli (2002), Üç aşamalı testlerde, öğrencilere üçüncü aşamada diğer iki aşamada verdikleri cevapların gerekçelerini sormuştur. Üçüncü aşamada öğrencilerin cevaplarının gerekçelerinin sorulması, ilk iki aşamada verdikleri yanlış cevapların kavram yanlışlarından mı yoksa bilgi eksikliğinden mi kaynaklandığı konusunda bilgi verir. Eğer öğrenci yanlışı doğru addediyor ve bunu gerekçeleriyle kendinden emin bir şekilde açıklıyorsa, bu öğrencinin kavram yanlışına sahip olduğu kabul edilir.

Geliştirilen üç aşamalı testin öğrencilere uygulanması sonucunda, listeler konusunda kavram yanlışları tespit edilmiştir. Testin cevapları kavram yanlışları tespit etme teknikleriyle değerlendirilmiştir. Testin içsel tutarlılığını ölçen Cronbach alfa sabiti 0.49 olarak bulunmuştur. Bu değer kavram yanlışları testi için kabul edilebilir düzeydedir. Çünkü öğrencilerin verdiği yanıtlar sahip oldukları kavram yanlışlarından dolayı bir çeldiricide yoğunlaşabilir ve bu da varyansı düşürebilir.

Öğrencilere aynı kavram yanlışlarını tespit eden farklı birkaç soru sorulmuştur. Böylece öğrencilerin benzer sorularda işaretledikleri cevaplara göre aynı tür kavram yanlışları ortaya çıkmıştır. Çizelge 5.1 de kavram yanlışlarını ve bu kavram yanlışlarının üç aşamaya göre yüzdeliğini göstermektedir.

Çizelge 5.1 Öğrencilerin, kavram yanlışlarının aşamalara göre yüzdeleri

Kavram Yanlışları	Bir aşamalı soruyla Yüzde	İki aşamalı soruyla Yüzde	Üç aşamalı soruyla Yüzde
Bir bağlı doğrusal listede bütün verilere ulaşmak için ilk düğümün adresini bilmek şart değildir.	13.64	7.58	5.30
İki bağlı doğrusal listede bütün verilere ulaşmak için ilk düğümün adresini bilmek şarttır.	40.91	30.30	25.00
Bir bağlı dairesel listede bütün verilere ulaşmak için ilk node'un adresini bilmek şarttır.	33.33	25.76	19.70
İki bağlı doğrusal listede son düğümün linki başlangıç adresini gösterir.	24.24	16.67	14.39
Bir bağlı dairesel ve doğrusal yapının düğüm tanımlaması data ve tek linkten oluşmaz.	35.23	32.57	28.03
Herhangi bir liste türü için düğüm tanımlaması yapılırken struct adına sadece 'node' etiketi yazılır.	42.42	39.39	33.33
Liste değişkeni başlangıç düğüm'ün verisini tutar.	24.24	21.96	14.39
Liste değişkeni bellekteki adresini tutar.	28.40	24.61	21.96
Liste bellekte doğrusal bir yapıdır.	7.58	6.82	3.79
&list ifadesinin, başlangıç düğümünün verisini gösterir.	17.8	16.66	14.01
list->link ifadesi başlangıç düğümünün adresini işaret eder.	21.97	16.16	11.36
list->data ifadesi list değişkeninin işaret ettiği adrestir.	31.06	28	21.96
list->data ifadesi list değişkeninin içindeki değeri yani "null" değerini gösterir.	8.67	7.56	4.92
*&list ifadesi listenin başlangıç düğümünün değerini gösterir.	25	19.88	14.77

Öğrenci başarısını negatif yönde etkileyen kavram yanlışlarının yok edilmesi için öncelikle bu kavram yanlışlarının nedenleri incelenmelidir. Öğrencilerin yeni kavramları öğrenmelerinde, önceki öğrendikleri temel kavramların, etkili olduğu araştırmalar sonucunda belirtilmiştir. Bu nedenle, öğrencilerin kavram öğretiminde,

ön bilgilerini belirlenmeli, yanlışları tespit edilmeli ve son olarak yanlışlar giderildikten sonra öğretimine devam edilmelidir.

Bu amaç doğrultusunda listeler konusunun iyi anlaşılması için öğrencilerin önceki dönemlerde görmek durumunda oldukları programlama derslerini de iyi anlamaları gereklidir.

Derslerdeki genel konu başlıkların dikkatle incelendiğinde, birbiriyle ortak konu içeren dersler bulunmaktadır. Bunun yanında bazı dersler arasında öncelik ilişkisi de olabilmektedir. Örneğin, Algoritma ve Programlama dersi Veri Yapıları dersi için temel teşkil etmektedir. Algoritma ve Programlama dersiyle Veri Yapıları dersi, Programlama Dilleri dersine, Programlama Dilleri dersi de Nesneye Dayalı Programlama dersine temel durumdadır.

Listeler konusunda bulunan bazı kavramlar önceden görülen programlama dersinde bulunmaktadır. Öğrencilerin programlama dersinde sahip olduğu ön bilgiler ve kavram yanlışlarının olması sonraki alınan öğrenmelerinin de etkileyecektir. Programlama eğitimi alt yapı olarak soyut kavramlardan oluşmaktadır. Özellikle bazı soyut kavramların anlaşılması öğrenciler için zor olmaktadır. Böylece anlamakta güçlük çekilen bazı kavramlar yanlış algılanmaktadır.

Öğrenimde kullanılacak çeşitli yöntem ve teknikler kavram yanlışlarının oluşmasını önleyecektir. Öğrencilere soyut kavramlar öğretilirken somutlaştırmak gerekir. Öğrencilere kavramlar öğretilirken her türlü teknolojiden faydalanılmalı ve öğrencilerin bu kavramları ezberlemesi değil, anlaması sağlanmalıdır. Programlama eğitiminde en çok sık gördüğümüz ezberci eğitim terk edilerek araştırmaya dayalı, yaratıcı düşünebileceği, konuları sorgulayabileceği öğretim ortamı hazırlanmalıdır. Programlama eğitiminde kullanılan ders kitaplarının kavram yanlışlarını önleyebilecek düzeyde hazırlanmalıdır.

6. KAYNAKLAR

- Akdemir, M. 2005. İlköğretim İkinci Kademe Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Katı Ve Sıvıların Basıncı Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları. B.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 66s, Balıkesir.
- Akkaya, M. M. 2006 Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Moment Konusundaki Kavramsal Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi. B.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 101s, Balıkesir.
- Al-Rubayea, A. A. M. 1996. An Analysis of Saudi Arabian High School Students' Misconceptions About Physics Concepts. Kansas State University, Dissertation Abstracts International University Microfilms No. 9629018
- Altıboz, G. N. 2004. Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Mitoz ve Mayoz Bölünme Konuları ile İlgili Anlama Düzeyleri ve Kavram Yanılgıları. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(3), 147-157.
- Anıl, D. Ed. 2003. Öğretmen Adayları İçin Tamamı Konu Anlatımlı KPSS Hazırlık Kılavuzu. Çağdaş Öğretmen Yayınları, Ankara.
- Aşçı, Z., Özkan Ş., Tekkaya C. 2001. Students Misconceptions About Respiration. Eğitim ve Bilim, 26(120), 29-36.
- Aydoğan, T. 2008 Veri Yapıları ve Algoritmalar Ders Notları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü. Isparta.
- Aydoğan, T., Delikanlı, K. 2007. Veri Yapıları Dersinin Listeler Konusu İçin Simülasyonlu Bir Eğitim Materyal Yazılımı. Akademik Bilişim. Kütahya.
- Bodner, G. M. 1990. Why Good Teaching Fails and Hard-Working Students Don't Always Succeed. Spectrum, 28(1), 27-32.
- Bozkurt, O., Aydoğdu, M. 2004. İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Ozon Tabakası ve Görevleri Hakkındaki Kavram Yanılgıları ve Oluşturma Şekilleri. Kastamonu Eğitim Fakültesi Dergisi, 12(2), 369-376.
- Carey, S. 1989. An Experiment is When You Try It and See If It Works: A Study of Grade 7 Students' Understanding of the Construction of Scientific Knowledge. International Journal of Science Education, 11, 514-529.
- Coffey, J. W., Canas, A. J., 2003. LEO: A Learning Environment Organizer to Support Computer-Mediated Instruction. Journal for Educational Technology Systems, 31(3), 275-290.

- Çataloglu, E. 2002. Development and Validation of an Achievement Test in Introductory Quantum Mechanics: The Quantum Mechanics Visualization Instrument. The Pennsylvania State University.
- Çölkesen, R. 2006. Veri Yapıları Algoritmalar. Papatya Yayıncılık Eğitim A.Ş., 4. Baskı, 424s., İstanbul.
- Demetgül, Z. 2001. Trigonometri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 262s, Trabzon
- Driver, R., Easley, J. 1978. Pupils and Paradigms: A Review of Literature Related to Concept Development in Adolescent Science Students, *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Eryılmaz, A., Sürmeli, E., 2002. Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi. 5. Ulusal Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Kongresi, Eylül, ODTÜ, Ankara.
- Gal-Ezer, j., Zur, E., 2003. The Efficiency of Algorithms-Misconceptions. *Computers and Education*, 0360-1315.
- Garnett, P.J. ve Treagust, D.F. 1992. Conceptual Difficulties Experienced by Senior High School Students of Chemistry: Electrochemical (Galvanic) and Electrolytic Cells. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (10), 1079-1099.
- Griffard, P. B., ve Wandersee, J. H. 2001. The Two-Tier Instrument on Photosynthesis: What Does It Diagnose? *International Journal of Science Education*, 23 (10), 1039.
- Güneş, B. 2005. Konu Alanı Ders Kitabı İnceleme Kılavuzu: IV. Bölüm, Bilimsel Hatalar ve Kavram Yanılgıları. (Yağbasan, R., Özdemir, E., Temiz, B., Gülçiçek, Ç., Kanlı, U., Ünsal, Y., Tunç, T.), Gazi Kitabevi, Ankara
- Gürkan, T., Gözütok, D., Pektaş, C., Babadoğan, C., Gürbüzürk, O., 1998. Eğitim Bilimine Giriş, Alkım Yayınları, İstanbul.
- Hanciles, B., Shankararaman V., Munoz J., 1997. Multiple Representation for Understanding Data, Structures. *Computers Education*. 29 (1), 1-11.
- Haslam, F. ve Treagust, D. F. 1987. Diagnosing Secondary Students' Misconceptions of Photosynthesis and Respiration in Plants Using a Two-Tier Multiple Choice Instrument, *Journal of Biological Education*, 21 (3), 203-211.
- Karakuyu, Y. 2006. Lise ve Dengi Okul Öğrencilerinin Isı Ve Sıcaklık Öğreniminde Karşılaştığı Kavram Yanılgıları. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 146s, Isparta.

Karataş, F. Ö. Söke, S. Coştu, B. 2003. Öğrenci Yanılgılarını ve Anlama Düzeylerini Belirlemede Kullanılan İki Aşamalı Testler. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1, 13.

- Klammer, J. (1998). An Overview of Techniques for Identifying, Acknowledging and Overcoming Alternative Conceptions in Physics Education, *Alternate Conceptions in Physics*,. 39s, 1997-98 Klingenstein Project Paper, Teachers Collage, Columbia University
- Kutluay, Y. 2005. In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Master Of Science in Secondary Science And Mathematics Education. ODTÜ, Yüksek Lisans Tezi, 141s, Ankara.
- Mann, M., Treagust, D. F. 1998. A Pencil and Paper Instrument to Diagnose Students' Conception of Breathing, Gas Exchange and Respiration. *Australian Science Teachers Journal*, 44 (2), 55-59.
- Mestre, J., 1987. Why Should Mathematics and Science Teachers be Interested In cognitive Research Findings ? *Academic Connections*, pp. 3 (5), 8-11. New York.
- Newcomer, j. L., Steif, P. S., 2006. Student Explanations of Answers to Concept Questions as a Window into Prior Misconceptions. 36th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 1-4244-0257, S4H-9.
- Odom, A. L., Barrow, H. L. 1995. Development and Application of a Two-Tier Diagnostic Test Measuring College Biaology Students' Understanding of Diffusion and Osmosis after aCourse of Instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 32 (1), 45-61.
- Osborne, R. J., Wittrock, M. C. 1983. Learning Science: A Generative Process. *Science Education*, 67 (4), 489-508.
- Özçelik, D. A. 1998. Ölçme ve Değerlendirme. ÖSYM Yayınları, Yüksek Öğretim Kurulu Matbaası, Ankara
- Özdamar, K. 2004. Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi, Kağan Kitapevi, 5. Baskı, 633s, Eskişehir.
- Özer, Z. 1997. Bilgi Nasıl Yenilenir?. *Bilim Teknik Dergisi*, 359, 32-33.
- Palmer, D. H. 1998. Measuring Contextual Error in the Diagnosis of Alternative Conceptions in Science. *Issues in Educational Research*, 8 (1), 65-76.
- Pekgöz, İ. 2006. Veri Yapıları Dersinin İnternet Üzerinden Uzaktan Eğitimi, G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 113s, Ankara.
- Peterson, R.F., Treagust, D.F., ve Garnett, P.J. 1989. Development and Application of Covalent Bonding and Structure Following a course of Instruction, *Journal of Research in Science Teaching*, 26 (4), 301-314.

- Reiner, M., Slotta, J. D., Chi, M. T. H., Resnick, L. B. 2000. Naive Physics Reasoning: A commitment to Substance Based Conceptions. *Cognition and Instruction*, 18 (1), 1-34.
- Resnick, L., 1983. Mathematics and Science Learning A new Conception. *Science*, 220, 477-478.
- Sabancılar, H. 2006. Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Dairesel Hareket Konusunda Kavram Yanılgıları. G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 94s, Ankara.
- Santi, P., Santi, M. 2003 Using Psychotherapy Techniques to Reveal Misconceptions And Improve Learning. 33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 0-7803-796, T4A.
- Senemoğlu, N. 2003. Gelişim Öğrenme ve Öğretim, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Seppala, O., Malmi L., Korhonen A., 2006. Observations on Student Misconceptions A Case Study of the Build – Heap Algorithm. *Computer Science Education*, 16 (3), 241–55.
- Stavy, R. 1991. Using Analogy to Overcome About Conservation of Matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (4), 305-313.
- Tan, K. C. D., Goh, K. N., Chia, S. L. ve Treagust, D. F. 2002. Development and Application of a Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument to Assess High School Students' Understanding of Inorganic Chemistry Qualitative Analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (4), 283-301.
- Tekin, H. 2000. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Yargı Yayınları, Gözden Geçirilmiş 14. Baskı, Ankara, 57s.
- Turgut, M. F. 1995. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Metotları, Yargıcı Matbaası, Ankara.
- Tyson, L., Treagust, D. F., Bucat, R. B. 1999. The Complexity Teaching and Learning Chemical Equilibrium. *Journal of Chemical Education*, 76 (4), 554-558.
- Ülgen, G. 2001. Kavram Geliştirme, Pegema Yayıncılık. 3. Baskı. Ankara
- Voska, K. W., Heikkinen, H. W. 2000. Identification and Analysis of Student Conception Used to Solve Chemical Equilibrium Problems. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (2), 160-176.
- Yazıcı, H., Samancı, O. 2003, İlköğretim Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Ders Konuları ile İlgili Bazı Kavramları Anlama Düzeyleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 158, 2-6.

Yılmaz, Ö., Tekkaya, C., Geban, Ö. ve Özden, Y. 1999. Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Hücre Bölünmesi Ünitesindeki Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Giderilmesi. III. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. M.E.B. ÖYGM.

Yurd, M. 2007. İlköğretim 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi İle Bil-İste-öğren Stratejisi Kullanılarak Geliştirilen Bil-iste-Örnekle-Öğren Stratejisinin Öğrencilerin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Derse Karşı Tutumlarına Etkisi. M.K.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 307s, Hatay.

Zeilik, M. 2004. İnternet Sitesi <http://www.flaguide.org/extra/download/cat/diagnostic/diagnostic.pdf> Erişim Tarihi: 6.7.2008

EKLER

EK-1

Araştırmaya ait açık uçlu sınav soruları

SORULAR-Kasım 2007

1-Veri ile Bilgi arasındaki fark nedir?

2-Veri yapısı nedir?

3-Bir programın çalışma hızı nelere bağlıdır?(Donanımsal yapıyı göz ardı edecek olursak)

4-Veri modeli ile veri yapısı arasındaki fark nedir?

5-Bir bağlı liste nedir? Bellek üzerinde nasıl bir yapıya sahiptirler?

6-Bağlantılı liste ile dizi arasındaki fark nedir?

7-node nedir?

```

8-void dumplist(node* list)
{
int i=1;
node* ylist=list;
while(list!=NULL)
{
cout<< "Listenin "<<i++<<".Nodunun Adresi= "<<list
<<" Datası= "<<list->data
<<" Linki= "<<list->link<<endl;
list=list->link;
}
}
}

```

Program kodunu satır satır açıklayınız. Özellikle fonksiyona gelen değer olan “node* list” in ne anlama geldiğini açıklayınız.

9-Ampedans (&) ve Pointer(*) nedir? Açıklayınız.

10- Aşağıdaki programda list listesinin başına node_ nodunu ekle kodlarını satır satır açıklayınız. Özellikle fonksiyona gelen parametrelerin ne anlama geldiklerini açıklayarak yazınız.

```

void addhead(node* node_, node*& list)
{
node_->link=list;
list=node_;
}

```

11-Bir bağlı doğrusal liste ve bir bağlı dairesel liste nedir? Aralarındaki farkları açıklayınız?

12 İki bağlı doğrusal liste ve iki bağlı dairesel liste nedir? Aralarındaki farkları açıklayınız?

EK-2

Araştırmaya ait ilk deneme testi

Bu sorular sizin Veriyapıları bilgilerinizi sınamak, değerlendirmek veya puanlamak için hazırlanmamıştır. Bu sorulara vereceğiniz cevaplar “kavram yanılgılarını belirleme teknikleri” kullanılarak incelenecek ve ders konularının daha verimli anlatılmasına yardımcı olabilecek sonuçlar çıkartmaya katkı sağlayacaktır. Bu nedenle, sorulara sizce en doğru cevabı samimi bir biçimde vermenizi rica ediyor, çalışmaya olan katkılarınızdan dolayı teşekkür ediyoruz.

Aşağıdaki sorular 3 aşamalı cevaplanmalıdır. 1. aşama “soruya verilecek cevap”, 2. aşama “verdiğiniz cevabın nedeni”, 3. aşama “soruya verdiğiniz cevaptan emin misiniz?”. Lütfen 2. aşamaya boş geçmeden anlaşılabilir, kısa teknik bir açıklama yazınız.

Sınıf :	kız <input type="checkbox"/>	Erkek <input type="checkbox"/>
Öğretim :		
() Bu dersi ilk finalinde geçtim		
() Bu dersi daha sonraki bir finalde geçtim		
() Bu dersten henüz geçmedim		

1.1-Aşağıdaki soruyu Doğru (D) veya Yanlış (Y) şekilde cevaplandırınız.
() Bir bağlı doğrusal listede bütün verilere ulaşmak için ilk nodun adresini bilmek şarttır.
1.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
.....
.....
1.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarırken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
2.1-Aşağıdaki soruyu Doğru (D) veya Yanlış (Y) şekilde cevaplandırınız.
() İki bağlı doğrusal listede bütün verilere ulaşmak için ilk nodun adresini bilmek şarttır
2.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
.....
.....
2.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarırken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
3.1-Aşağıdaki soruyu Doğru (D) veya Yanlış (Y) şekilde cevaplandırınız.

() Bir bağı dairesel listede bütün verilere ulaşmak için ilk nodun adresini bilmek şarttır
3.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
.....
3.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarırken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
4.1-Aşağıdaki soruyu Doğru (D) veya Yanlış (Y) şekilde cevaplandırınız.
()İki bağı dairesel listede bütün verilere ulaşmak için ilk nodun adresini bilmek şarttır
4.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
.....
4.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarırken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
5.1- struct node
{
int data;
node* link;
};
Yukarıdaki node yapısı hangi tür listenin node yapısıdır.
a) bir bağı doğrusal liste
b) bir bağı dairesel liste
c) bir bağı doğrusal ve dairesel liste
d) iki bağı dairesel liste
e) iki bağı doğrusal liste
f) iki bağı doğrusal ve dairesel liste
5.2 Yukarıdaki seçeneği işaretleme nedenini yazınız.
.....
.....
5.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarırken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
6.1. struct ????
{
int data;
????* link;
};
Yukarıda bir liste türü yapısı için node (düğüm) tanımlaması verilmiştir. Bu tanımlamada ??? ile işaretli bölgeye yapı (structure) adı olarak aşağıdaki şıklardan hangisinin uygulanması doğrudur?

- a) "node" etiketi yazılmalıdır.
- b) "data" etiketi yazılmalıdır
- c) "link" etiketi yazılmalıdır
- d) Herhangi bir etiket yazılıysa olabilir

6.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.

.....

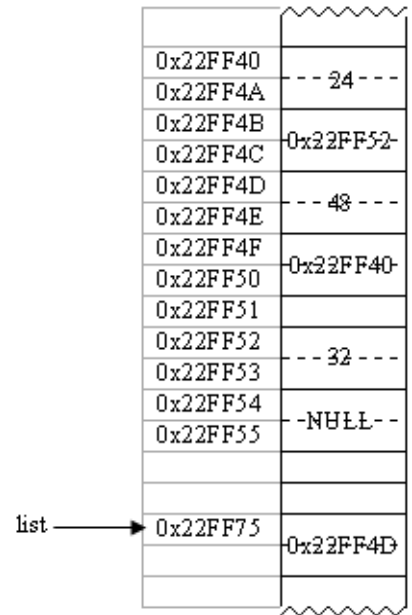
.....

.....

6.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?

- a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim

7.-14. soruları yandaki şekli kullanarak bir bağlı doğrusal liste için cevaplayınız.



7.1 cout<<list; komutunun çıktısı nedir?

- a) 0x22FF75 b) 0x22FF4D c) 0x22FF40 d)24 e) 48

7.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.

.....

.....

.....

.....

7.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?

- a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim

8.1- cout<<&list; komutunun çıktısı nedir?

- a) 0x22FF75 b) 0x22FF4D c) 0x22FF40 d)24 e) 48

8.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.

.....

.....

.....

.....
8.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
9.1- cout<<* &list; komutunun çıktısı nedir?
a) 0x22FF75 b) 0x22FF4D c) 0x22FF40 d)24 e) 48
9.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
9.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
10.1- cout<<list->link; komutunun çıktısı nedir?
a) 0x22FF75 b) 0x22FF4D c) 0x22FF40 d)24 e) 48
10.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
10.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
11.1- cout<<list->data; komutunun çıktısı nedir?
a) 24 b) 0x22FF4D c) 0x22FF40 d) NULL e) 48
11.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
11.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
12.1- Aşağıdaki fonksiyonunun çıktısı nedir?
void dumplist(node* list) { int i=1; while(list!=NULL) { cout<< list->data list=list->link; } }
a) 24-48-32 b) 32-48-24 c) 48-24-32 d) 48-24-32 e) 24-32-48
12.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.

.....
12.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
13.1- 0x22FF4D çıktısını verecek komut satırı hangisidir?
a) cout<<&list; b) cout<<*&list; c) cout<<list->link; d) cout<<list->data;
13.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
13.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
14.1- 0x22FF40 çıktısını verecek komut satırı hangisidir?
a) cout<<&list; b) cout<<*&list; c) cout<<list->link; d) cout<<list->data;
14.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
14.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.? 0x22FF40
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim

15.1 Bir bağlı doğrusal listede aşağıdaki programın doğru çıktısı hangisidir?
<pre> bool karsilastir (node* liste1, node* liste2) { if (liste1!=NULL && liste2!=NULL) { while (liste1!=NULL && liste2!=NULL) { if (liste1->data!=liste2->data) return(false); liste1=liste1->link; liste2=liste2->link; } return(true); } } </pre>
<p>a) Kendisine parametre olarak gelen iki listenin aynı datalara sahip olmayan nodelarını tespit eder.</p> <p>b)Kendisine parametre olarak gelen iki listenin adreslerinin eşit olup olmadığını tespit eder.</p>

c) Kendisine parametre olarak gelen iki listenin adreslere sahip olmayan nodelarını tespit eder.
d) Kendisine parametre olarak gelen iki listenin datalarının eşit olup olmadığını tespit eder

15.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
.....
.....

15.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim

.....

16.1 Aşağıdakilerden hangisi 1 bağlı dairesel listede l1 listesinin sonuna l2 listesini ekler.

<p>a) void ekle(node* &l1, node* l2) { if(l1!=NULL) if(l2==NULL) l2=l1; else { last(l2)->link=l1; last(l1)->link=l2; } }</p>	<p>b) void ekle(node* &l1, node* l2) { if(l1==NULL) l1=l2; else last(l1)->link=l2; }</p>
<p>c) void ekle(node* l1, node* &l2) { if(l2==NULL) l2=l1; else {l1->link=l2; last(l2)->link=l1; l2=l1; } }</p>	<p>d) void ekle(node* &l1, node* l2) { if(l2!=NULL) if(l1==NULL) l1=l2; else { last(l1)->link=l2; last(l2)->link=l1; } }</p>

16.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
.....
.....

16.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim

.....

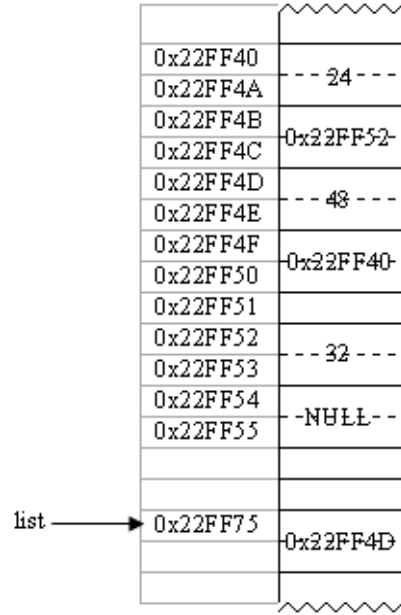
17.1 Aşağıdakilerden hangisi 1 bağlı doğrusal list listesinin bir kopyasını oluşturmaz.

<pre>a) node* copy(node* list) { node* suret=NULL; if(list!=NULL)do { concatenate(suret,cons(list- >data)); list=list->link; }while(list!=NULL); return(suret); }</pre>	<pre>b) node* copy(node* list) { node* suret=NULL; if(list!=NULL)do { concatenate(suret,cons(list- >data)); }while(list!=NULL); return(suret); }</pre>
17.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.	
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
17.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?	
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim	
18.1 Bir bağlı doğrusal listenin ilk nodunu listeden ayıran doğru program hangisidir?	
<pre>a) node* cuthead(node*& list) { node* cuthead=list; if (list!=NULL){ list=list->link; cuthead->link=NULL; } return(cuthead); }</pre>	<pre>b) node* cuthead(node* list) { node* cuthead=list; if (list!=NULL){ list=list->link; cuthead->link=NULL; } return(cuthead); }</pre>
18.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.	
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
18.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?	
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim	
19. ve 20. soruları aşağıdaki programı kullanarak bir bağlı doğrusal liste için cevaplayınız.	
<pre>void addhead(node* node_, node*& list) { node_->link=list; list=node_; }</pre>	
19.1 Aşağıdaki programda & operatörü hakkındaki aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?	
a) & operatörü kullanılmazdı bir şey farketmezdi	

b) & operatörünün kullanılması gerekir
19.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
19.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
20.1 Yukarıdaki programda fonksiyona gelen (node*& list) parametresi hakkında aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?
a) Listenin başlangıç node'un adresidir b) Listenin gösterdiği adresin değeridir. c) Listenin adresidir. d) Listenin başlangıç node'un değeridir.
20.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
20.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
21.1 Aşağıdaki node (düğüm) ve list (liste) kavramları hakkındaki yargılardan hangisi doğrudur?
a) node ve list işlevsel ve yapısal olarak aynıdır b) node, list'i kapsayan bir hafıza modeli, yapısıdır c) list, node'u kapsayan bir hafıza modeli, yapısıdır
21.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
21.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim
22.1 Bir bağlı dairesel listede aşağıdaki programın doğru çıktısı hangisidir?
<pre> void x (node* node_, node*& list) { if(list==NULL)list=node_; else {node_->link=list; last(list)->link=node_; list=node_; } } </pre>
a) Gelen listeyi mevcut listenin başına ekler. b) Gelen listenin başındaki node_ siler. c) Listenin yeni bir kopyasını oluşturur. d) Gelen listenin başına node_ ekler.

22.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.
.....
.....
.....
22.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?
a) Eminim b) Kararsızım c) Emin Değilim

DİKKAT ! 11.-18. soruları yandaki şekli kullanarak bir bağlı doğrusal liste için cevaplayınız.



11.1 cout<<list; komutunun çıktısı nedir?

- a) 0x22FF75 b) 0x22FF4D c) 0x22FF40 d)24 e) 48

11.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.

.....

.....

11.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?

- a) Eminim b) Emin Değilim

12.1- cout<<&list; komutunun çıktısı nedir?

- a) 0x22FF75 b) 0x22FF4D c) 0x22FF40 d)24 e) 48

12.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.

.....

.....

12.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?

- a) Eminim b) Emin Değilim

13.1- cout<<*&list; komutunun çıktısı nedir?

- a) 0x22FF75 b) 0x22FF4D c) 0x22FF40 d)24 e) 48

13.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.

.....

.....

13.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?

- a) Eminim b) Emin Değilim

14.1- cout<<list->link; komutunun çıktısı nedir?

- a) 0x22FF75 b) 0x22FF4D c) 0x22FF40 d)24 e) 48

14.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.

.....

.....

14.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?

a) Eminim	b) Emin Değilim			
15.1- cout<<list->data; komutunun çıktısı nedir?				
a) 24	b) 0x22FF4D	c) 0x22FF40	d) NULL	e) 48
15.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.				
.....				
.....				
...				
15.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?				
a) Eminim	b) Emin Değilim			
16.1- Aşağıdaki fonksiyonunun çıktısı nedir?				
<pre> void dumplist(node* list) { int i=1; while(list!=NULL) { cout<< list->data list=list->link; } } </pre>				
a) 24-48-32	b) 32-48-24	c) 48-24-32	d) 48-24-32	e) 24-32-48
16.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.				
.....				
.....				
...				
16.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?				
a) Eminim	b) Emin Değilim			
17.1- 0x22FF4D çıktısını verecek komut satırı hangisidir?				
a) cout<<&list;	b) cout<<*&list;	c) cout<<list->link;	d) cout<<list->data;	
17.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.				
.....				
.....				
...				
17.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz.?				
a) Eminim	b) Emin Değilim			
18.1- 0x22FF40 çıktısını verecek komut satırı hangisidir?				
a) cout<<&list;	b) cout<<*&list;	c) cout<<list->link;	d) cout<<list->data;	
18.2 Yukarıdaki cevabın nedenini yazınız.				
.....				
.....				
...				
18.3 Yukarıdaki soruyu cevaplarken ne kadar eminsiniz				
a) Eminim	b) Emin Değilim			
DİKKAT! 11-18 .SORU GURUBU BİTTİ				
AŞAĞIDAKİ SORULARI BU GURUPTAN BAĞIMSIZ DEĞERLENDİRİN				
19.1 cout<<list; komutunun sonucu hakkında aşağıdaki yargılardan hangisi doğrudur?				
a) List değişkeni başlangıç nodun adresini gösterir.				
b) List değişkeni başlangıç nodun verisini gösterir				
c) List değişkenin bellekteki adresini gösterir.				

EK-4

Geliştirilen testin üç aşama sonunda, başarıya göre, güvenilirlik analiz sonuçları.

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
VAR00001	9,5647	19,2487	,3556	,7967
VAR00002	9,8588	19,1227	,3232	,7984
VAR00003	9,7765	18,8661	,3843	,7950
VAR00004	9,7882	18,6689	,4309	,7923
VAR00005	10,0471	20,2359	,0883	,8097
VAR00007	9,6000	18,9571	,4130	,7936
VAR00008	9,6588	18,9179	,3966	,7944
VAR00009	9,8941	19,7863	,1713	,8067
VAR00011	9,9059	19,1577	,3203	,7986
VAR00012	9,8235	19,4328	,2492	,8026
VAR00013	10,0000	19,0714	,3667	,7960
VAR00014	9,9059	18,8720	,3891	,7947
VAR00015	10,0235	18,5471	,5151	,7882
VAR00017	10,0706	18,7331	,4978	,7896
VAR00018	9,7412	18,5036	,4771	,7897
VAR00019	9,8353	18,8059	,3973	,7942
VAR00020	9,8235	18,9566	,3611	,7963
VAR00021	9,9647	19,6535	,2126	,8042
VAR00022	9,7529	18,1882	,5533	,7852
VAR00023	9,6353	19,0916	,3616	,7963
VAR00024	9,6824	19,0765	,3499	,7969

Reliability Coefficients

N of Cases = 85,0

N of Items = 21

Alpha = ,8041

EK-5

Geliştirilen testin üç aşama sonunda, kavram yanılışına göre, güvenilirlik analiz sonuçları.

***** Method 1 (space saver) will be used for this analysis *****

RELIABILITY ANALYSIS - SCALE (ALPHA)

Item-total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Alpha if Item Deleted
VAR00001	4,4471	6,2978	-,0648	,5052
VAR00002	4,2471	5,8549	,1068	,4886
VAR00003	4,2941	5,8053	,1528	,4792
VAR00004	4,1765	5,6232	,1918	,4709
VAR00005	4,0353	5,4154	,2607	,4541
VAR00007	4,2588	6,0275	,0287	,5037
VAR00008	4,3882	6,0022	,1067	,4868
VAR00009	4,3176	5,6479	,2537	,4606
VAR00011	4,1765	5,1947	,3984	,4229
VAR00012	4,3176	5,6479	,2537	,4606
VAR00013	4,2588	5,6941	,1905	,4716
VAR00014	4,3529	6,0406	,0590	,4950
VAR00015	4,1647	5,6154	,1920	,4708
VAR00017	4,2000	5,4238	,2956	,4478
VAR00018	4,4706	6,1331	,1188	,4868
VAR00019	4,2588	5,8132	,1316	,4835
VAR00020	4,2706	5,9854	,0523	,4988
VAR00021	4,2588	6,1465	-,0270	,5143
VAR00022	4,3176	6,0050	,0608	,4958
VAR00023	4,4471	5,9168	,2639	,4699
VAR00024	4,4588	6,2989	-,0631	,5035

Reliability Coefficients

N of Cases = 85,0

N of Items = 21

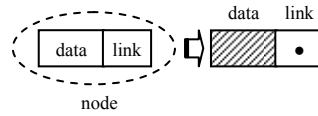
Alpha = ,4927

EK-6

Öğrencilere Veri Yapıları ve Algoritmalar dersinde listeler konusunda gösterilen örnek fonksiyonlar

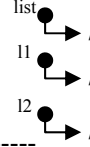
```
//bir bağlı doğrusal liste
#include <iostream>
#include <conio.h>
//#include <iomanip.h>
using namespace std;
```

```
//node yapısını tanımla -----
struct node
{
    int data;
    node* link;
};
```



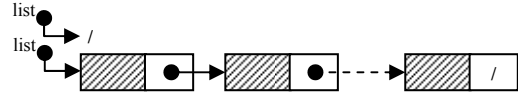
```
//programda kullanılacak listeleri tanımla -----
node* list=NULL;
node* l1=NULL;
node* l2=NULL;

//01-----
```

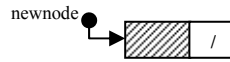


```
//list listesini ekrana listele
void dumplist(node* list)
{
    int i=1;
```

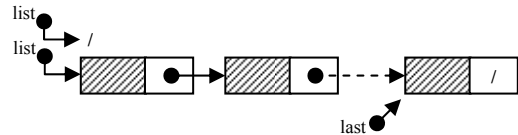
```
while(list!=NULL)
{
    cout<< "Listenin "<<i++<<".Nodunun Adresi= "<<list
        <<" Datası= "<<list->data
        <<" Linki= "<<list->link<<endl;
    list=list->link;
}
}
```



```
//02-----
//hafızadan yeni bir node al
node* newnode()
{
    node* newnode=new node;
    newnode->link=NULL;
    return(newnode);
}
```



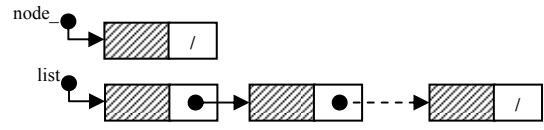
```
//03-----
//list listesinin son nodunu bul
node* last(node* list)
{
    if(list!=NULL)
    while(list->link!=NULL)
        list=list->link;
    node* last=list;
    return(last);
}
```



```

//04-----
//list listesinin başına node_ nodunu ekle
void addhead(node* node_, node*& list)
{
node_->link=list;
list=node_;
}

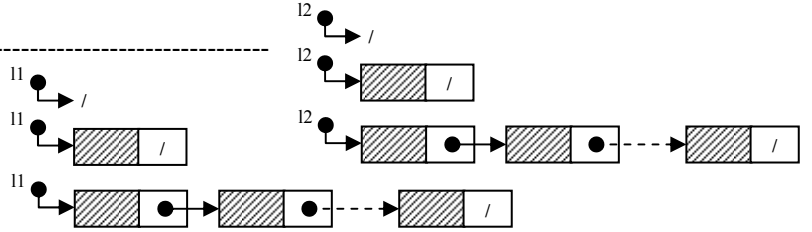
```



```

//05-----
//l1 listesinin sonuna l2 listesini ekle
void concatenate(node*& l1, node* l2)
{
if(l1==NULL) l1=l2;
else last(l1)->link=l2;
}

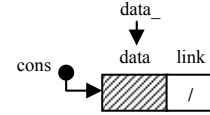
```



```

//06-----
//yeni bir node'un data'sına data_ değerlerini ata
node* cons(int data_)
{
node* cons_;
cons_=newnode();
cons_->data=data_;
return(cons_);
}

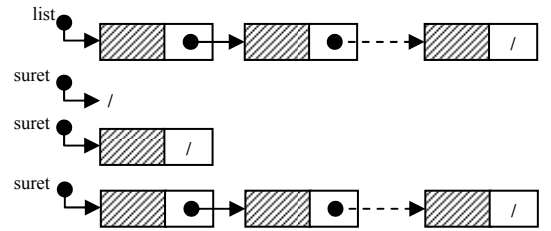
```



```

//07-----
//list listesinin kopyasını oluştur
node* copy(node* list)
{
node* suret=NULL;
if(list!=NULL)do{
concatenate(suret,cons(list->data));
list=list->link;
}while(list!=NULL);
return(suret);
}

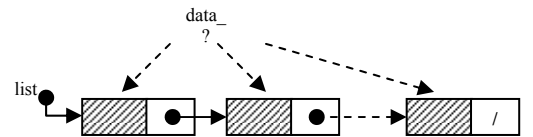
```



```

//08-----
//list listesinde data'sı data_ olan node varsa adresini al
node* locate(int data_, node* list)
{
node* locate=NULL;
while(list!=NULL)
if(list->data!=data_) list=list->link;
else {
locate=list;
break;
}
return(locate);
}

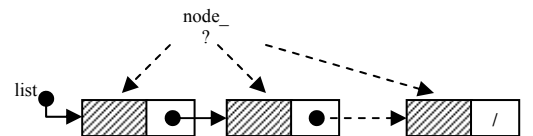
```



```

//09-----
//list listesinde node_ adresli node varmı
bool member(node* node_, node* list)
{
while(list!=NULL && list!=node_)
list=list->link;
bool member=(list==node_);
return(member);
}

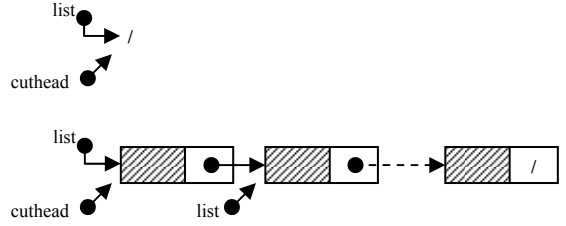
```



```

}
//10-----
//list listesinin ilk nodunu kes
node* cuthead(node*& list)
{
node* cuthead=list;
if (list!=NULL){
list=list->link;
cuthead->link=NULL;
}
return(cuthead);
}

```



```

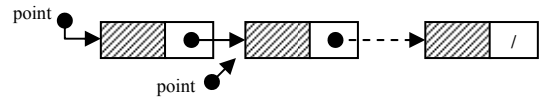
//11-----
//list listesini iptal et
void free(node*& list)
{
delete list;//sor!
}

```

```

//12-----
//adresi point olan node'dan sonra bir node varsa poin'i ilerlet
bool advance(node*& point)
{
bool advance=false;
if((point!=NULL)&&(point->link!=NULL)){
point=point->link;
advance=true;
}
return(advance);
}

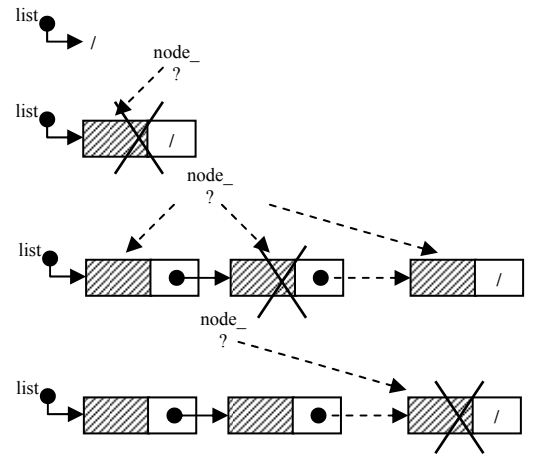
```



```

//13-----
//list listesinde node_ adresli node varsa bul ve sil
bool deletenode(node* node_, node*& list)
{
bool deletenode=false;
if(list==NULL) return(deletenode);
if(list==node_) {
free(cuthead(list));
deletenode=true;
return(deletenode);
}
else {
node* point=list;
do{
if(point->link==node_){
free(cuthead(point->link));
deletenode=true;
return(deletenode);
}
}while(advance(point));
}
}
}

```



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Özlem CAN

Doğum Yeri ve Yılı:İzmir /1981

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise :Antalya Çağlayan Lisesi 1995-1998

Lisans :Konya Selçuk Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği 1999-2003

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

Eğirdir Endüstri Meslek Lisesi /ISPARTA 2003-2007

Güvercinlik Anadolu Teknik –Teknik-Endüstri Meslek Lisesi /ANKARA 2007-.....