

## FİZİK ÖĞRENCİLERİ, ALGORİTMİK PROBLEM ÇÖZÜCÜLER MİDİR YOKSA KAVRAMSAL DÜŞÜNÜRLER Mİ?

*Prof.Dr. Bahattin DÜZGÜN\**

*Yard.Doç.Dr.Sabriye SEVEN\**

*Prof.Dr. S. Işık AYTAŞ\*\**

### ÖZET

Bu çalışmada, Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, 8. Yarıyıl öğrencilerinden seksen kişilik bir öğrenci grubuna, ilk yedi yarıyıldaki okutulan derslerden seçilmiş beş konu ile ilgili olarak, beş çift problem sorulmuş ve önceden kendilerine verilmiş olan yöntemlerden birisini kullanarak problemlerin çözümü istenmiştir. Bu öğrencilerden “**yetenekli, zeki**”olanların, fiziğin nasıldan daha çok niçinini arzu ederek, algoritmik problem çözmekten ziyade, kavramlarla ilgilenerek problemleri çözmeye çalıştıkları gözlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Algoritma, Kavramsal düşünme, Eğitim

### ARE PHYSICS STUDENTS ALGORITHMIC PROBLEM SOLVERS or

---

\* Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı 25240-ERZURUM

\*\* Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, 81040-İSTANBUL

## **CONCEPTUAL THINKERS?**

### **SUMMARY**

In this study, Total 80 students in fourth class of Physics Department at Faculty of Education, Atatürk University participated in to the study which investigated to understand if physics students are algorithmic problem solvers or conceptual thinkers. The students were given five pairs of questions which had been selected from the subject matters taught in the first seven semestres. And the students were asked to solve the problems using the methods they were previously provided. The “**bright**” students wanted to understand “**why**” of physics and they preferred to solve problems using concepts rather than algorithmic problem solving.

**Key Words:** Algorithm, Conceptual thinkers, Education

Dünyayı bir dereceye kadar algılayıp, kavrayan “**yetenekli, zeki**” öğrenciler, Fiziğin nasıldan ziyade niçinini araştırmayı isterler(Nakhleh 1993, Tabois 1990). Yani onlar, algoritmik problem çözümünden daha çok, kavramsal düşünme yeteneğinin de bir belirtisi olan diyagramları ve şekilleri yorumlayıp, farklı fikirler de üreterek, problemleri çözmeye teşebbüs ederler(Düzgün 1996, Düzgün 1998, Seven ve ark. 2000). Bir de “**ikinci sıra öğrenciler**” olarak adlandırılan öğrenciler vardır ki, bunların büyük bir kısmı, fikir üretmek ve yorumdan uzak bir şekilde, klasik bir yöntemle problemleri çözmeye çalışırlar. Tobias(1990) bu tür öğrencilerin, biraz çaba ile istenilen alanda çalışmaya yönlendirilebileceklerini belirtmektedir.

Bu araştırmada, Atatürk Üniversitesi-Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Anabilim Dalı, 8. Yarıyıl öğrencilerinden 80 kişilik bir öğrenci grubuna, ilk yedi yarıyıldan verilen Akışkanlar,Yoğunluk, Hareket, Elektrik ve Yansıma konularından seçilmiş, biri kavramsal, diğeri algoritmik olmak üzere beş çift soru sorulmuş, öğrencilerin bu sorulardan hangisini, ne şekilde cevapladıkları araştırılarak yorumlanmıştır.

### **Kavramsal Düşünme ve Problem Çözme Hünerlerini Test Etme**

Bu çalışma, öğrencilerin farklı performanslarını teşhis etmeye yardım edebilecek kısa basit beş çift sorudan meydana gelmektedir. Her bir soru, Fiziğin spesifik bir alanıyla ilgilidir. Soru çiftlerinden ilki kavramsal düşünmeden ziyade, algoritmik problem çözme sorusu olup, diğeri konunun temelini anlaşılmaya ihtiyaç duyulan kavramsal sorular olarak gruplandırılmıştır(Nakhleh 1993, Düzgün 1996, Seven ve ark. 2000).

### **Soruların Hazırlanması**

Öğrencilere aşağıda verilen Akışkanlar,Yoğunluk, Hareket, Elektrik ve Yansıma konularından seçilmiş 5 soru çifti sorulmuştur. Soru çiftlerinden ilki, problemlere nümerik çözüm bulmak için bir algoritma yoluyla çalışma yapan, ya da bir formülü kullanıp çözüm yapan öğrenciye ihtiyaç duyarken, diğeri çözüm, konuya kavramsal yaklaşan ve şekilleri yorumlayabilen öğrencilere ihtiyaç duymaktadır (Tabois 1990, Düzgün 1998, Seven ve ark. 2000, Neylin 1991).

### **Problem 1**

a) 50 m/s hızla gitmekte olan bir trende kondüktör, 200 m ilerisinde ve aynı yönde, 10 m/s hızla gitmekte olan başka bir tren görüyor ve frene basıyor; Çarpışmanın olmaması için trene verilmesi gereken ivme ne olmalıdır?

- a)  $4 \text{ ms}^{-2}$  ivme ile yavaşlamalı    b)  $3 \text{ ms}^{-2}$  ivme ile yavaşlamalı    c)  $2 \text{ ms}^{-2}$  ivme ile yavaşlamalı  
d)  $1 \text{ ms}^{-2}$  ivme ile yavaşlamalı    e) İvmesi değişmemeli

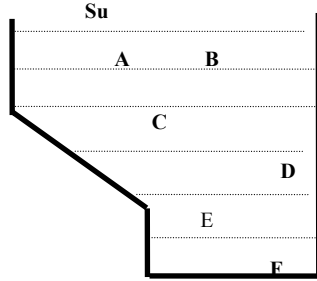
b) Bir noktanın yer zaman değişim tablosu aşağıdaki gibi tesbit edilmiştir. Bu hareketin cinsini belirtiniz.

t (s)	s (m)
0	10
1	9
2	18
3	37
4	66

- a) DYDH    b) DH    c) DHDH    d) Bir fikrim yok  
e) Bir şey söylemek için veriler yetersiz

### Problem 2

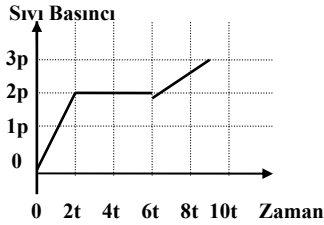
a)



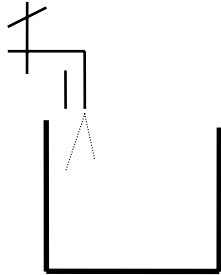
Su içerisinde alınan noktalarındaki basınç şiddetlerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız.

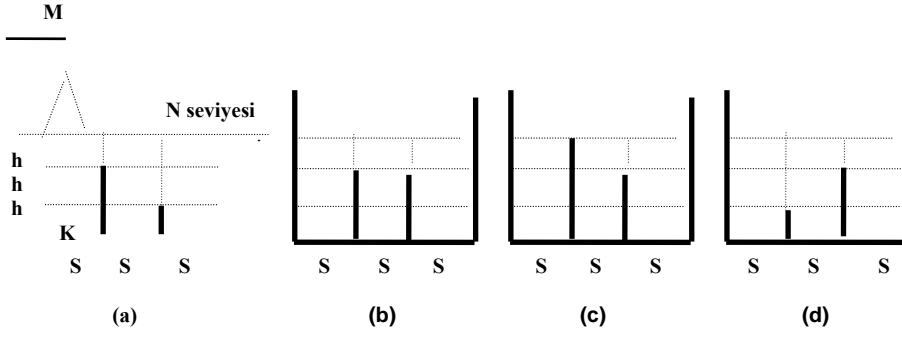
- a)  $P_A P_B P_C P_D P_E = P_F$   
b)  $P_A = P_B P_C P_D P_E P_F$   
c)  $P_F P_E P_D P_C P_B P_A$   
d)  $P_F P_E P_D P_C P_B = P_A$   
e) Verilen noktaların basınç şiddetleri aynıdır

b)



Bir bölmeli kaba, bir musluktan sabit hızla akıtılan sıvının, kabın tabanında bulunan bir K noktasında oluşturduğu sıvı basıncı-zaman grafiği şekildeki gibidir. Kabın şekli nasıl olabilir?





### Problem 3

a) Floresans lambadaki alçak basınç, iletgenliğe nasıl etki eder?

- İletgenliği azaltır
- İletgenliği zorlaştırır
- Işık şiddetini azaltır
- Hiçbir etkisi olmaz
- İletgenliği kolaylaştırır**

b) Gittikçe vakumu artırılan bir ortamda bulunan elektrik motorunun çalışması nasıl etkilenir?

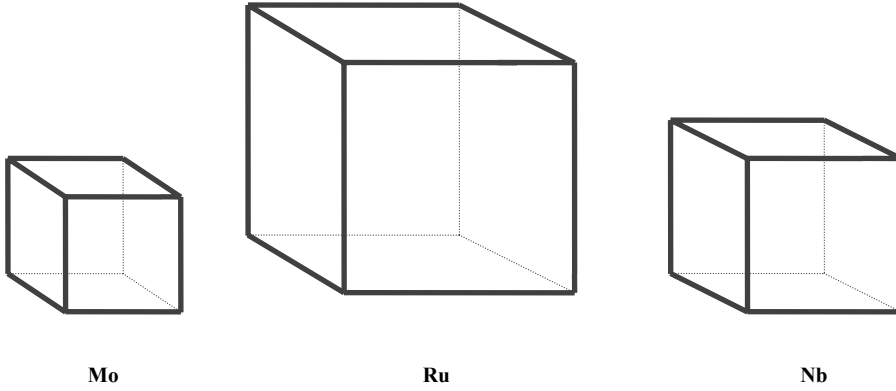
- Motorun çalışmasını hızlandırır
- Motorun çalışmasını önce yavaşlatır, sonra hızlandırır
- Motorun çalışması üzerinde etkisi yoktur
- Motorun çalışması gittikçe yavaşlar ve sonunda durur**
- Motorun çalışması önce hızlanır sonra yavaşlar ve belli bir hızda çalışmasına devam eder.

### Problem 4<sup>(Nakhleh, 1993)</sup>

a) Potasyum, vanadium ve demir hacim merkezli kübik yapıda kristalleşirler. Latis parametreleri ve atom ağırlıkları aşağıda verildiğine göre, bu elementlerden en yoğunu hangisidir?

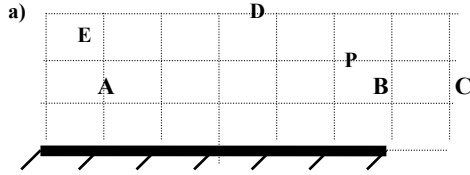
( $a_p=5.250 \text{ \AA}$ ,  $A_{Wp}=39,098$ ;  $a_v=3,024 \text{ \AA}$ ,  $A_{Wv}=50,942$ ;  $a_d=2,861 \text{ \AA}$ ,  $A_{Wd}=55,842$ )

- Potasyum
  - Vanadium
  - Demir**
  - Hepsinin yoğunluğu aynıdır
  - Bir fikrim yok
- b) Nb, Ru ve Mo in kristal yapıları(bcc) aşağıdaki gibidir. Bu elementlerin atom ağırlıkları eşit olduğuna göre, bu elementlerden hangisinin yoğunluğu en küçüktür?



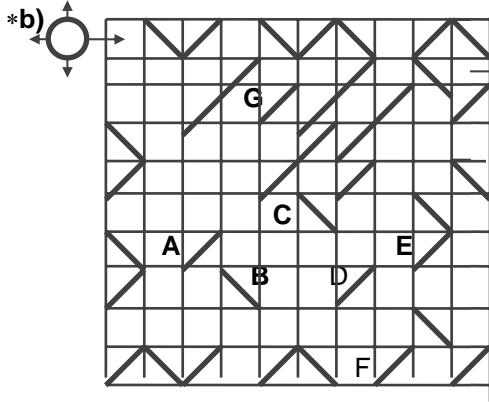
- a) Nb b) Ru c) Mo d) Hepsi aynı yoğunluktadır e) Bir fikre sahip değilim

### Problem 5



P noktasından düzlem aynaya bakan bir adam hangi noktayı ya da noktaları görür?

- a) A,E,D b) A,B,D,E c) D,B,C,D,E  
d) B,C,D,E e) B,C



Aynalı odanın içerisindeki aynalardan birini döndürürseniz ampülün ışığı sağ taraftaki oktan doğru çıkacaktır. Hangi aynayı karesinin içinde  $90^\circ$  döndürmek gerekir?

- a) A b) B,D,G c) C d) E e) F

\*) 1994 Köln Dünya zeka oyunları şampiyonası sorusu

### Verilerin Çözümlemesi

Elde edilen sonuçlar, tasnif edilerek Tablo 1 de göstermiştir. Kavramsal bir soruya verilen doğru cevap K1, algoritmik bir soruya verilen doğru cevap da A1 ile gösterilmiştir. Böylece, her bir soru çifti için verilen cevaplar, A1K0, A0K1, A0K0 ve A1K1 olarak dört farklı şekilde gruplandırılmıştır.

**Tablo 1.** Soru çiftleri için cevap dağılım frekansları

Soru No	Cevap Sayısı	A1	K1	A1K1	A1K0	A0K1	A0K0
1	78	66	31	22	44	9	3
2	80	58	30	17	41	13	9
3	63	47	24	16	31	8	8
4	61	47	23	18	29	5	9
5	80	65	35	28	37	7	8

A1K0: Algoritmik soru doğru, kavramsal soru yanlış

A0K1: Algoritmik soru yanlış, kavramsal soru doğru

A0K0: Algoritmik soru yanlış, kavramsal soru yanlış

A1K1: Algoritmik soru doğru, kavramsal soru doğru

## TARTIŞMA

Genelde kavramsal soruları cevaplayan öğrenciler, algoritmik soruları da cevaplayabilmişlerdir. Algoritmik cevapların sayısı, kavramsal cevapların sayısından fazla olduğu gözlenmiş olup, sorulara verilen cevapların dağılım frekansları **Tablo 1** de gösterilmiştir. Tabloda verilen sonuçlar incelendiğinde görülecektir ki; öğrencilerin ortalama %78 i algoritmik bir soruya cevap verirken, ancak öğrencilerin ortalama %39 kavramsal bir soruyu cevaplandırmıştır. Hem algoritmik ve hem de kavramsal soruların ikisini de doğru olarak cevaplandıran öğrencilerin oranı ise %28 dir. Bu sonuç, öğrencilerin fizik kavramlarını ve temellerini anlama seviyelerinin düşük olduğunu göstermektedir. Genelde kavramsal soruların, bir kaç istisna dışında, not ortalamaları da yüksek olan “**yetenekli, zeki**” (Nakhleh 1993) öğrenciler tarafından cevaplandırıldıkları tesbit edilmiş olup, not ortalamaları yüksek olan öğrencilerin büyük bir kısmının, algoritmik problem çözümünden

daha çok, kavramsal düşünme yeteneğinin de bir belirtisi olan diyagramları ve şekilleri yorumlayıp, farklı fikirler de üretmek, problemleri çözmeye teşebbüs ettikleri gözlenmiştir.

#### AYRINTILAR

Yukarıda verilen sonuçlardan da anlaşılacağı üzere cevapların %28 i A1K1, %50 si A1K0, %12 si A0K1 ve %10 u da A0K0 olarak belirlenmiş olup, öğrencilerin çoğunun algoritmik bir yaklaşımla problemleri çözmeye çalıştıkları tesbit edilmiştir. Bu yola başvuran öğrenciler, “**ikinci sıra öğrenciler**” olup(Taboıs 1990), ilk yedi yarıyılık not ortalamaları 50-63 arasında değişmektedir. Elde edilen sonuçlar şekilleri ve diyagramları yorumlayarak, problemleri çözen öğrencilerin azınlıkta olduklarını göstermektedir. Bu öğrenciler “**yetenekli, zeki**” ( Nakhleh 1993) öğrenciler olup, bir kaç istisna dışında, not ortalamaları da 65 in üzerinde olan öğrencilerdir.

#### SONUÇ

Bütün bu sonuçlardan, öğrencilerden çoğunun, fizik konularıyla ilgili algoritmik bir problemi çözerken, kavramsal bir soruya cevap veremedikleri, hatta algoritmik soruyu cevaplandıran birçok öğrencinin kavramsal soruları cevaplandıramadıkları görülmüştür. Algoritmanın yanında, kavramsal düşünmeyi de bilen öğretmen yetiştirebilmek için öğretmenler, kavramsal ve algoritmik anlamının her ikisini de entegre ederek ve daha sonra bu entegrasyonu test ederek yukarıda belirtilen “**ikinci sıra öğrenciler**” için fizik dersini daha çekici hale getirebilirler. Bu bağlamda, eğitim fakültelerindeki öğretmen yetiştirme sistemi, sorunlarını biriktiren bir sistem olmaktan kurtulmalı, kendini sürekli olarak yenileyebilen bir sistem mantığına kavuşturulmalıdır(Başkan, 2001).



### KAYNAKLAR

- Atanur Başkan G.** (2001) Öğretmenlik Mesleği ve Öğretmen Yetiştirmede Yeniden Yapılanma, Denge Matbaacılık Ltd. şti., Ankara
- Düzgün, B.** (1996) "Fizik Öğretiminde, Öğretim Yönteminin Önemi," M.Ü.Atatürk Eğitim Fak., II. Ulusal Eğitim Sempozyumu, 18-20 Eylül, Kadıköy-İstanbul
- Düzgün, B.** (1998) "Fizik Konularının Kavratılmasında Görsel Öğretim Materyallerinin Önemi," TFD-17. Fizik Kongresi, 27-31 Ekim, Alanya
- Heylin, M.** (1991). "Are Our Students Conceptual Thinkers or Algorithmic Problem Solvers?" Chem and Engn. News. May 20(29)
- Nakhleh, M.B.** (1993). "Are Our Students Algorithmic Problem Solvers?" Journal of Chemical Education,70(1)52
- Seven, S. Düzgün, B. Aytaş, S.I.** (2000). "Fizik Problemlerinin Çözümünde Algoritmanın Rolü," IV.Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi, 6-8 Eylül, Beytepe-Ankara
- Tabois,S.**(1990). They're Not Dumb,They're Different:Stalking The Second Tier; Research Corparation:Tucson, AZ,

