

יסודות כמשתק תרתי משמע

לימוד יסודות סביב נושא מרכז

הצעה לפעילות לימודית כשהטריגר הוא :

המשתק "קסם".

מגישות : לאה ברור

עירית על-דור שפירא

עליזה נחמני

**אנו רוצות להדגים לכם איך להמשיב יודע
על מה אתם חושבים**

בחר מספר בין 1 ל-64 וחשוב עליו היטב

אל תגלה בשום אופן

רק ענה לי על כמה שאלות

התבונן היטב במספרים שלפניך

1	3	5	7	9	11	13	15
17	19	21	23	25	27	29	31
33	35	37	39	41	43	45	47
49	51	53	55	57	59	61	63

האם המספר שאתה חושב עליו נמצא פה ?

ן

לא

התבונן היטב במספרים שלפניך

32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

האם המספר שאתה חושב עליו נמצא פה ?

ן

לא

התבונן היטב במספרים שלפניך

4	5	6	7	12	13	14	15
20	21	22	23	28	29	30	31
36	37	38	39	44	45	46	47
52	53	54	55	60	61	62	63

האם המספר שאתה חושב עליו נמצא פה ?

ן

לא

התבונן היטב במספרים שלפניך

16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31
48	49	50	51	52	53	54	55
56	57	58	59	60	61	62	63

האם המספר שאתה חושב עליו נמצא פה ?

כן

לא

התבונן היטב במספרים שלפניך

8	9	10	11	12	13	14	15
24	25	26	27	28	29	30	31
40	41	42	43	44	45	46	47
56	57	58	59	60	61	62	63

האם המספר שאתה חושב עליו נמצא פה ?

ן

לא

התבונן היטב במספרים שלפניך

2	3	6	7	10	11	14	15
18	19	22	23	26	27	30	31
34	35	38	39	42	43	46	47
50	51	54	55	58	59	62	63

האם המספר שאתה חושב עליו נמצא פה ?

ן

לא

והמספר שחשבת עליו
הוא.....לחץ עלי ותראה

63

תיאור הקסם:

א. משחק בסיסי:

המשחק/התלמיד בוחר מספר מתחום מספרים ידוע
(1..64 , למשל) ,
אחר כך מוצגים בפניו מספר כרטיסיות והוא צריך לציין באיזה
מהם מופיע המספר .
בסוף התהליך המחשב מנחש/מגלה את המספר.

ב. משחק מתקדם:

במקום תחום סודר של מספרים יוצג לוח ראשי שיופיעו בו
מספרים רנדומלים / תווים רנדומלים וכו.

תכנון מהלך ההוראה – "קסם" גרסה ראשונה

(1) הצגת המשחק :

- תלמיד בוחר מספר בין 1 ל 64.
- המורה מציג לפניו "קלפי משחק" – כרטיסיות עם מספרים. (בזה אחר זה בצורה אקראית).
- התלמיד אומר באילו כרטיסיות מופיע המספר שבחר.
- המורה "מנחש" את המספר.

ואוורור

(2) הצגת המשימה :

כיתובו תוכנית שבו המחשב יחליף את המורה .

התלמידים : איך? מה? מהי השיטה?
אם אני לא מבין אני לא יכול לכתוב תוכנית.

המורה : מה בדיוק אתם רוצים לדעת?
תשאלו שאלות קצרות וברורות ואני אשתדל לענות.

על המורה להוביל את התלמידים להכרה שהכרטיסיות מיוחדות,
שהם צריכים להבין את השיטה שלפיה "פוזרו" המספרים
בכרטיסיות.

(3) פענוח "סוד הקסם"

א. שיטות ספירה : שיטה עשרונית, בסיס 4 ...
בסיס בינארי

איך מצליחים לייצג אין סוף מספרים באמצעות מספר מוגבל של סימנים?
בכל שיטות הספירה ערכה של סיפרה נקבע על פי מיקומה במספר...

ב. הכנת כרטיסיות המשחק :

המורה מתחיל לשבץ את המספרים ב"כרטיסיות" על הלוח
התלמידים תופסים את השיטה ומשלימים 5 כרטיסיות
לכל כרטיסיה ניתן "שם" ששווה לערכה

2^0 , 2^1 , 2^2 . 2^3 , 2^4 , 2^5

(4) ש"ב (סימני 2 שיעורים רצופים)

א. התלמידים מתבקשים להתבונן בכרטיסיות "לחקור" אותן ולכתוב קטע תוכנית
שיציג כפלט על המסך את כרטיסיה 2^2 (למשל)

ב. לכתוב פרוצדורה להצגת ההוראות למשתמש (Instructions)

5) הדפסת הלוחות - פרוט מהלך השיעור

(זה היה אחד השיעורים היותר טובים שלי שבו הובלתי את תלמידי שלב אחר שלב לבניית הפרוצדורה `print_table`)

- התלמידים מתבקשים לכתוב במחשב תוכנית שתדפיס את 2^2 .
(אני מסתובבת, מסתכלת ומגלה כעבור מס דקות שאף אחד לא בכיוון)

- כשלא מצליחים ... מה עושים?
כותבים קטע קטן שהוא פשוט יותר

```
Num:=4;  
For i:=1 to 4 do  
  Begin  
    Write (num :10);  
    Num:=num+1;  
  End;
```

הפלט: 4 5 6 7

- יופי, ומה קורה ל `num` בהמשך? `num:=num+4;`

• ועכשיו, שוב יש לחזור ולהדפיס רצף של 4 מספרים...
השלמת הלולאה

```
num:=0;  
while num < 64 do  
  begin  
    for i:=1 to 4 do  
      begin  
        write(num:10);  
        num:=num+1;  
      end;  
    num:=num+4;  
  end
```

```
4  5  6  7  12 13 14 15  
20 21 22 23 28 29 30 31  
36 37 38 39 44 45 46 47  
52 53 54 55 60 61 62 63
```

- מה צריך לשנות בקטע כדי שיודפס לוח $2^3=8$

```
num:=8;
while num < 64 do
  begin
    for i:=1 to 8 do
      begin
        write(num:10);
        num:=num+1;
      end;
    num:=num+8;
  end
```

step:=8 ;

נוסיף בהתחלה את ההוראה
מה צריך לשנות בתוכנית ?


```
step:=8 ;  
num:=step;  
while num < 64 do  
  begin  
    for i:=1 to step do  
      begin  
        write(num:10);  
        num:=num+1;  
      end;  
    num:=num+step;  
  end
```

בעיה : כמה כרטיסיות יש להכין? מה עושים?

procedure print_table(step:integer);

 { פעולה המקבלת מספר step – שהוא חזקה של 2 }
 { ומציגה כפלט את לוח המספרים המתאים ל step }

var

i,num:integer;

begin

clrscr;

gotoxy(1,10);

num:=step;

while num < N do

begin

for i:=1 to step do

begin

write(num:10);

num:=num+1;

end;

num:=num+step;

end;

end;

השלמת התוכנית הראשית (6

(רוב התלמידים "וותרו" על הפונקציה `check_answer`)
(הם קלטו את תשובת המשתמש בתוכנית הראשית

```
Begin {main }
  instructions;
  num:=1;
  guess_num:=0;
  while num < N do
    begin
      print_table(num);
      if check_answer=true then guess_num:=guess_num+num;
      num:=num*2;
    end;
  if guess_num=0 then guess_num:=64;
  clrscr;
  gotoxy(20,20); writeln('Your number was.....',guess_num);
  gotoxy(20,22); writeln('Press any key to continue....');
  readkey;
end.
```

תכנון מהלך ההוראה - "קסם" גרסה מתקדמת

• 1. הצגת המשחק – הרצת התוכנית

• 2. חקירה / השוואה - זיהוי "הקסם"

• 3. איך "כותבים" את זה?

השינוי "הקטן" של הצגת סימנים אקראיים במקום

מספרים סודרים יוצר "קושי גדול" ...

השימוש ה"מושכל" בלולאות לא יכול להושיע...

יש צורך בשמירת הנתונים בזיכרון כדי לאפשר שימוש חוזר.

• 4. הפתרון - שימוש בטיפוס נתונים - מערך

• 5. בניית מערך של מספרים אקראיים ללא חזרות

שיטה 1

הגרל מספר num

אם num לא מופיע במערך אזי הוסף אותו למערך

שיטה 2

שימוש במערך בוליאני לסימון המספרים שהוגרלו

השוואה בין שני האלגוריתמים

(מבחינת הסיבוכיות – בשיטה 1 יש צורך בסריקות חוזרות

ונשנות של המערך)

```
procedure init_array( var a:array_type1);
```

```
{פעולה הבונה מערך בגודל 32 של מספרים אקראיים בתחום 48..120 }  
{ ללא חזרות - לוח ראשי }
```

```
var
```

```
  b:array[48..120] of boolean;
```

```
  i:integer;
```

```
begin
```

```
  for i:=48 to 120 do b[i]:=false;
```

```
  for i:=first to last do
```

```
    begin
```

```
      repeat
```

```
        x:=random(73)+48;
```

```
      until b[x]=false;
```

```
      b[x]:= true;  a[i]:=x;
```

```
    end;
```

```
end;
```

• 6. הצגת הלוח הראשי - הפרוצדורה `print_table`

הדפסת מערך חד מימדי במבנה טבלאי – מטריציוני
(הכנה לתרגיל של בניית כל המטריצות האפשריות ממערך חד מימדי
בגודל N)

• 7. בניית הלוחות המשניים – הפרוצדורה `build_tables`

- מהי השיטה לפיה מפזרים את אברי הלוח הראשי בלוחות המשניים?
- תרגום השיטה של שיבוץ איבר מהלוח הראשי ללוחות המשניים לשפת תכנות.
- בנייה (במקביל) של 5 מערכים חדשים עם נתוני מערך קיים.

(הצעה- לאחר שהבנו איך ומה...)

אתן לתלמידים קוד פסקלי עם הוראות חסרות להשלמה (

• 8. כתיבת התוכנית הראשית

```
procedure print_table( a:array_type1);
```

```
{ טענת כניסה : a מערך בגודל 32 של מספרים אקראיים ( 48..120 ) לוח ראשי }
```

```
{ טענת יציאה : המערך יודפס במבנה טבלאי של 4*8 , במקום מספר יוצג התו המתאים }
```

```
{ לו לפי אסקיי
```

```
var
```

```
    i,r,c:integer;
```

```
begin
```

```
    WriteLn;
```

```
    i:=1;
```

```
    for r:=1 to 4 do
```

```
        begin
```

```
            for c:=1 to 8 do
```

```
                begin
```

```
                    write(char(a[i]):5);
```

```
                    inc(i);
```

```
                end;
```

```
            writeln; writeln;
```

```
        end;
```

```
end;
```



```

procedure build_labels (a:array_type1;var t1,t2,t4,t8,t16:array_type2);
var
    i,i1,i2,i4,i8,i16:integer;      x,num:integer;
begin
    i1:=0; i2:=0; i4:=0; i8:=0; i16:=0;
    for i:=1 to 31 do
        begin
            num:=i; x:=16;
            repeat
                if num >= x then
                    begin
                        case x of
                            16: begin
                                inc(i16); t16[i16]:=a[i];
                            end;
                            8 : begin
                                inc(i8); t8[i8]:=a[i];
                            end;
                            4 : begin
                                inc(i4); t4[i4]:=a[i];
                            end;
                            2 : begin
                                inc(i2); t2[i2]:=a[i];
                            end;
                            1 : begin
                                inc(i1); t1[i1]:=a[i];
                            end;
                        end;
                    end;
                num:=num-x;
            end;
            x:=x div 2;
        until num=0;
    end;
end;

```

