



Universidad Rey Juan Carlos  
Campus de Mostoles

כת"ף - כלי תמיכה פדגוגי  
Problem Solving - PSTG  
Teaching Guide

רונית בן-בסט לוי

12.5.2010 ---- 11.7.2018

# רקע

ללמוד מדעי המחשב ולתכנת הוא תהליך לא פשוט.

תלמידים מתחילים סובלים מקשיים שונים בתהליך  
הלמידה של תכנות.

תלמידים מתקשים בתהליך של פתרון בעיות  
במדעי המחשב.

# רקע

מה אנחנו, המורים, אומרים לתלמידים שלנו שמתקשים בפתרון בעיה?

איך אנחנו, המורים, מעדיפים ללמוד נושא? מה היינו רוצים שהמורה שלנו יעשה כדי שנבין טוב יותר?

# Learning-Styles

**Felder and Silverman (1988):**

**“Professors confronted by low test grades, unresponsive or hostile classes, poor attendance and dropouts, know that something is wrong.”**

# אכפת לי ממך

## סמנו בבקשה את מה שהכי מתאים לכם

1. הכי טוב לי ללמוד כשאת מסבירה קודם ואחר-כך נותנת דוגמא.
2. הכי טוב לי כשאת מתחילה מדוגמא ואז את מסבירה.
3. דיונים בכיתה מאד מועילים.
4. הכי טוב לי כשאת כותבת על הלוח בצורה מסודרת.
5. זה משגע אותי להעתיק מהלוח.
6. הכי טוב כשאת משתמשת במעבדה להסברים.
7. הכי טוב לי ללמוד כשאת כותבת ומקריאה את מה שאת כותבת.
8. הכי טוב לי להיות מאותגר במשימות מעניינות.
9. הכי טוב לי ללמוד בקבוצה.
10. הכי טוב לי ללמוד לבד.
11. חשוב לי להבין מדוע לומדים נושא מסויים ואיך הוא מתקשר למקצוע.
12. מה שכחתי?????

# רציונאל

## Pedagogical Content Knowledge (PCK)

ידע פדגוגי תוכני

כלים חינוכיים ללא פדגוגיה. ; למשל - סביבות עם הוראות הפעלה בלבד.

פיתוח של מדריך פדגוגי לפתרון בעיות - *PSTG*.

שם לאחר גיור – כלי תמיכה פדגוגי *כת"ף*

# Learning-Styles

לימודים

## Learning Style

## Teaching Style

<p><u>Visual</u></p>  <p>* You prefer using pictures, images, and spatial understanding.</p>	<p><u>Musical/Auditory</u></p>  <p>* You prefer using sound and music.</p>	<p><u>Verbal</u></p>  <p>* You prefer using words, both in speech and writing.</p>	<p><u>Physical/Kinesthetic</u></p>  <p>* You prefer using your body, hands and sense of touch.</p>
<p><u>Logical/Mathematical</u></p>  <p>* You prefer using logic, reasoning and systems.</p>	<p><u>Social</u></p>  <p>* You prefer to learn in groups or with other people.</p>	<p><u>Solitary</u></p>  <p>* You prefer to work alone and use self-study.</p>	<p><b>What is your learning style?</b></p>



מתחילה שנת לימודים חדשה מר ישראל,  
רציתי רק שתדע שאני לומדת מופשטת-סדרתית.  
אני בטוחה כי אתה תלמד אותי בהתאם.

# Learning-Styles

מימדים

## Learning Style

## Teaching Style

בעזרת החושים לעומת אינטואיטיבי

מוחשי לעומת מופשט



שמיעתי לעומת ויזואלי



שפתי לעומת ויזואלי



רפלקטיבי לעומת אקטיבי



סביל לעומת פעיל

כוללני לעומת סדרתי

כוללני לעומת סדרתי



# הכת"ף - The PSTG

## The Problem Solving Teaching Guide

כלי תמיכה פדגוגי לפתרון בעיות

1. אלגוריתם לפתרון בעיות

2. הנחיות פדגוגיות

# PSTG-Algorithm

## כת"ף - האלגוריתם

1. קריאת השאלה (ויזואלי ושמייעתי)
2. דוגמאות קלט מייצגות והפלט הרצוי להן
3. שאלות דומות והשוני מהשאלה הנתונה
4. בניית הפתרון – ביצוע השינוי
5. בדיקת הפתרון ביחס לדוגמאות הקלט המייצגות
6. תיקונים בהתאם לצורך

# הנחיות פדגוגיות דוגמת הפעלה בכיתה

ידע קודם הכרחי

**הנחה:** התלמידים כבר יודעים לולאות ופתרו בעיות סכימה של מספרים, והם למדו תבנית סכימה. הבעיה שהתלמידים מכירים היא: יש לקלוט מספר  $n$  המייצג אורך רשימת מספרים. יש לקלוט  $n$  מספרים יש לחשב את סכומם ולהדפיס סכום זה. הפתרון הוא:

# הנחיות פדגוגיות דוגמת הפעלה בכיתה

תוכנית פתורה הכרחית

1. input a number to n.
2. set  $s \leftarrow 0$
3. do n times the following steps:
  - 3.1 input a number to num
  - 3.2  $s \leftarrow s + \text{num}$
4. output s

זוהי גם תבנית סכימה.

# הנחיות פדגוגיות דוגמת הפעלה בכיתה

קריאת השאלה

הבעיה שהתלמידים צריכים לפתור כעת היא:  
חישוב עצרת של מספר שלם וחיובי.

יש לקלוט מספר  $n$ . יש לחשב את העצרת של  $n$   
(מכפלת כל המספרים מ-1 ועד  $n$ ).

דוגמא: עצרת של 3 היא:  $3! = 1*2*3=6$ .

# הנחיות פדגוגיות דוגמת הפעלה בכיתה

כעת נשתמש בPSTG:

צעד 1: המורים קוראים את הבעיה עם התלמידים

בקול - קליטה בעזרת החושים

צעד 2: מאחר והבעיה דנה במספרים חיוביים

נבחר דוגמאות קלט מייצגות והן:

הקלט 1 שאמור לתת פלט 1 (אין כאן כפל)

הקלט 4 שאמור לתת את התשובה 24. פעילות

אקטיבית רפלקטיבית ויזואלית

# הנחיות פדגוגיות דוגמת הפעלה בכיתה

חיפוש בעיה דומה  
ופיתרון

**צעד 3:** מבקשים מהתלמידים לחפש בעיה **דומה** במחברת. אם לא מוצאים לכוונם לבעיה שדנה בלולאה שעוברת על מספרים. ולפתוח אותה. מבצעים דיון על מה דומה בשאלה זו עם השאלה שמצאנו (למעלה) - בשתיהן ביקשו לקלוט מספר n. ולבצע פעילות על n מספרים.

**פעילות אקטיבית, אינטואיטיבית, ויזואלית, ורבלית**

# הנחיות פדגוגיות דוגמת הפעלה בכיתה

מה השוני בין  
שתי הבעיות?

**צעד 3.1:** מבקשים מהתלמידים לחפש במה הבעיה הזו שונה מזו שבחרנו.  
מה השוני בין הבעיה שלנו לזו של התרגיל שמצאנו? (שואלים את התלמידים) ולרשום את התשובות שלהם. המורים יסכמו את שאמרו התלמידים. למשל: בשאלה שמצאנו קולטים ח מספרים ואנחנו כאן לא קולטים אותם. שוני נוסף הוא בשימוש בכפל לעומת חיבור.  
**פעילות אקטיבית, רפלקטיבית, ויזואלית, ורבלית**



# הנחיות פדגוגיות דוגמת הפעלה בכיתה

ביצוע שינויים

צעד 3.2: ביצוע שינויים בתוכנית הפתרון שמצאנו  
בהתאם לשונות בין השאלות. (נמחקה שורה 3.2  
מהאלגוריתם המקורי) למשל:

1. input a number to n.
2. set  $s \leftarrow 0$
3. do n times the following steps:
  - 3.1  $s \leftarrow s * \text{num}$
4. output s

פעילות אקטיבית, רפלקטיבית, ויזואלית, ורבלית

# הנחיות פדגוגיות דוגמת הפעלה בכיתה

בניית פתרון "נקי"

צעד 4: בניית הפתרון

1. input a number to n.
2. set  $s \leftarrow 0$
3. do n times the following steps:
  - 3.1  $s \leftarrow s * \text{num}$
4. output s

פעילות אקטיבית, רפלקטיבית, ויזואלית, ורבלית

# הנחיות פדגוגיות דוגמת הפעלה בכיתה

בדיקת הפתרון  
ותיקונים

צעד 5: בדיקת הפתרון

מתגלה שגיאה. כי אם לא מאתחלים כופל ב-1 הפתרון הוא 0 ולכן בצעד 6 : מתקנים

1. input a number to n.
2. set  $s \leftarrow 1$
3. do n times the following steps:
  - 3.1  $s \leftarrow s * \text{num}$
4. output s

# הכת"ף של ה- Learning-Styles

הכת"ף של הלמידה

✓ האלגוריתם הוא: סידרתי, מוחשי והצגתו כדרך לפתרון בעיות תומכת בגלובליות ובהפשטה.

✓ כל אחד מהשלבים: מוחשיים אינטואיטיביים (מפנים לידע קודם), קריאה – ויזואלית ושמיעתית (פונה לחושים), אקטיביות (תלוי במורה).

✓ המורה מתקשר עם התלמיד בעזרת הכת"ף.

# הכת"ף של ההערכה

הכת"ף בראי הטקסונומיה

- ✓ הכת"ף מאפשר למורים לפתח רמות הבנה מהנמוכה ביותר (ידע) עד לגבוהה ביותר (הערכה).
- ✓ המורה מקנה לתלמידים "קביים" שיכולים להעלם (fading) לאט לאט. אלה הרגלי למידה וביצוע של פתרון בעיות.
- ✓ מודעות המורים לאופן למידת תלמידיהם
- ✓ מודעות התלמידים לאחריות שלהם בפתרון בעיות

# אכפת לי ממך

- ✓ מהו הציון שמאפיין את ידיעותי במקצוע? \*\*
- ✓ איזה נושא קשה לי? או באיזה נושא אני חש/ה שלא בנוח? או באיזה נושא אני חש/ה כי עלי להשתפר?
- ✓ מה אני יכול/ה לעשות כדי לעזור לעצמי?
- ✓ במה רונית יכולה לעזור לי?

\*\*הרעיון לשאול מה הציון שמאפיין את ידיעותי לקוח מפרופ' ניר אוריון – מכון ויצמו למדע

# מצפן להוראה איכותית

לפי קרן טראמפ

## הוראה מבוססת על פתיחות ואמון

חברות פעילה ושיטתית  
בקהילה מקצועית,  
אינטימייה וחומכת



בקהילת המורים

יצירת אווירת לימדה  
המאפשרת לכל חלמיד לשאול,  
להקשיב, לנמק ולטעוח



בכיחה

רקימת קשר הדדי  
המחבסס על כבוד,  
מחויבות והתמדה



עם התלמידים

# מצפן להוראה איכותית

לפי קרן טראמפ

## הוראה מבוססת על נתונים מלמידת תלמידים

תיעוד למידת התלמידים  
וההוראה בכיתה וניתוח  
הקשר בינהן



בקהילת המורים

חשיפה של דרכי  
מחשבה, פתרונות שונים  
וטעויות אופייניות



בכיתה

אבחון היכולות,  
הקשיים ואופן החשיבה  
של כל תלמיד



עם התלמידים



# מצפן להוראה איכותית

לפי קרן טראמפ

## ההוראה מותאמת אישית לכל לומד ולומדת

קבלה ומתן של ליווי,  
חונכות ומשוב למורים על  
ההוראה בכיתה



בקהילת המורים

התאמת שיטות ההוראה,  
החוכן, הסגנון והקצב, בהתאם  
לחובנות שנחשפו



בכיתה

בניית חוכמית לימודים  
אישית, בהתאם  
לממצאי האבחון



עם החלמידים

# מצפן להוראה איכותית

לפי קרן טראמפ

## חתימה מתמדת לשיפור ההוראה והלמידה

גיבוש חפיסת הוראה  
משותפת ופיחוח כלים  
פדגוגיים ביחד



בקהילת המורים

שיפור תהליכי ההוראה  
והלמידה בשיעור



בכיחה

מחן משוב לחלמיד על  
החקדמות בזמן אמת

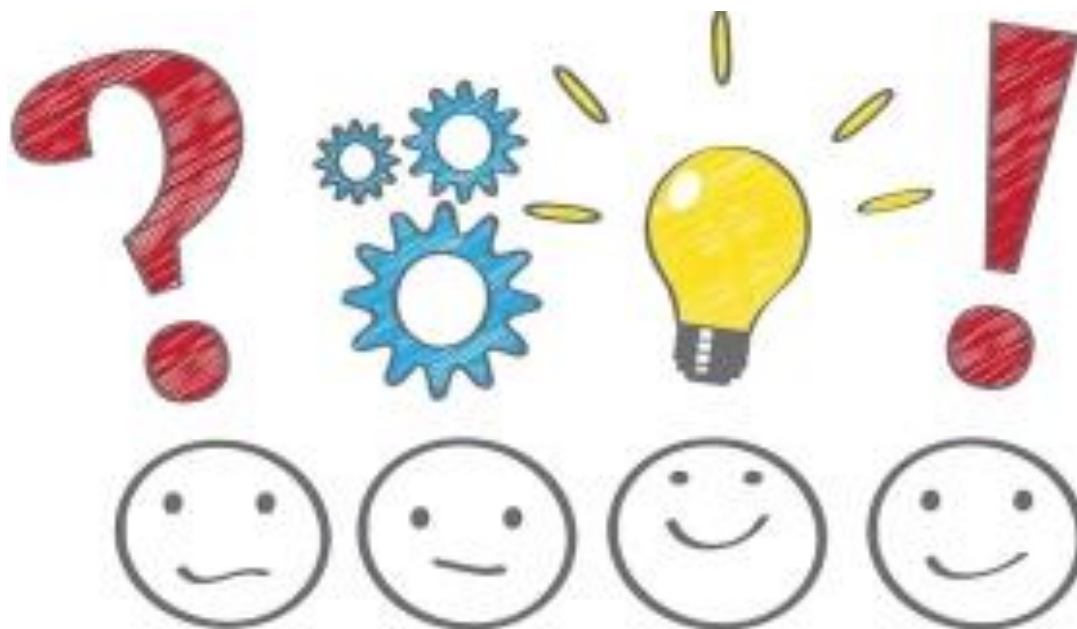


עם החלמידים



# קהילות מקצועיות לומדות - מרכזית ואזוריות

# משוב בבקשה





**תודה רבה**