

"אין המופה צפיק אהופות מחשבות אלא אהופות לחשוב" (קאנט)

הוראת חשיבה מסדר גבוה

עדי בן דוד
האוניברסיטה העברית בירושלים

Good afternoon!

הוראת חשיבה מסדר גבוה נחשבת כמטרה חשובה בתוכניות לימודים.

(American Association for the Advancement of Science, 1993; National Research Council, 1996; Nuffield Curriculum Center, 2002; Millar and Osborn, 1998; Qualifications and Curriculum Authority, retrieved 2005).

תוכניות לימודים עכשוויות מדגישות את הצורך בפיתוח חשיבה מסדר גבוה "לכל" התלמידים.

(Resnick, 1987; Rutherford & Ahlgren, 1990; Millar and Osborn, 1998; Qualifications and Curriculum Authority, retrieved 2005).



Higher Order Thinking Skills

5. חמ"ג כרוכה לעיתים קרובות בחוסר ודאות. חלק מהנתונים המשפיעים אינם ידועים.

6. חמ"ג כרוכה בויסות עצמי של תהליכי החשיבה. אין אנו מוצאים חמ"ג אצל אדם שנתלה באחרים בכל צעד מחשבתי שהוא עושה.

7. חמ"ג כרוכה בבניית משמעות, כלומר זיהוי של מבנה במה שנראה לכאורה כבלתי מסודר.

8. חמ"ג דורשת מאמץ. כמות ניכרת של עבודה מנטלית כרוכה בתהליכים ובשיפוט הנדרשים.

1. חמ"ג אינה אלגוריתמית. כלומר, דפוסי המחשבה והפעולה אינם ברורים ומוגדרים מראש.

2. חמ"ג נוטה להיות מורכבת.

3. חמ"ג מסתיימת לעיתים קרובות בפתרונות מרובים, שלכל אחד מהם יתרונות וחסרונות, ולא בפתרון יחיד וברור.

4. חמ"ג כרוכה בשימוש בקריטריונים מרובים, הסותרים זה את זה לעיתים קרובות.

חשיבה מסדר גבוה

■ בניית טיעונים

■ עריכת השוואות

■ פתרון בעיות מורכבות שאינן אלגוריתמיות

■ התמודדות עם חילוקי דעות

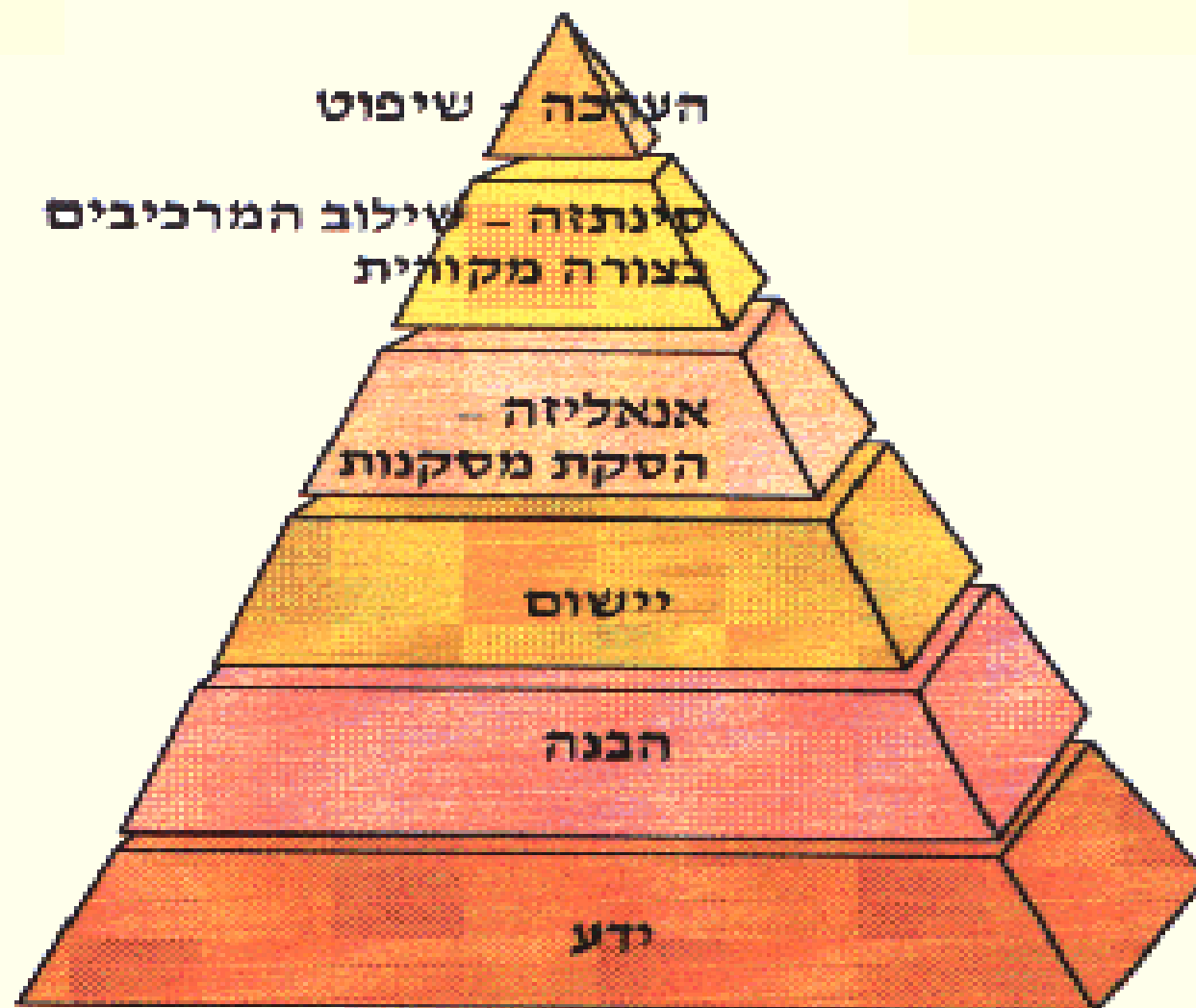
■ קבלת החלטות

■ זיהוי הנחות חבויות

■ רוב מיומנויות החקר כגון: שאילת שאלות, העלאת השערות, תכנון, עיבוד נתונים והסקת מסקנות.



הטקסונומיה של בלום



Knowledge

ידע

היכולת לשלוף מהזיכרון מידע רלוונטי.

תת רמות של ידע:

1. ידע של פרטים (מושגים, עובדות).

2. ידע של דרכים ואמצעים (סדר פעולות).

3. ידע של הכללות והפשטות (עקרונות

ותיאוריות).



Comprehension

הבנה

הכוונה לרמה הנמוכה ביותר של הבנה.

היכולת להסיק ממה שנאמר, להשתמש בידע או ברעיון שנמסר, מבלי לתפוס בהכרח את מלוא משמעותו.

תת רמות של הבנה:

תרגום: ניסוח ידע או עובדות בשפה או צורת

דיבור אחרת.

פירוש: הסבר או פירוש אישי של ידע.

חיזוי: חיזוי על סמך ידע קודם (אקסטרפולציה).

Comprehension

הבנה

היכולת ליישם עובדות, תפיסות ומיומנויות באופן
שיתאימו למצבים חדשים. פיתוח הבנה בקרב
תלמידים היא מטרתה העיקרית של ההוראה
(Gardner, 1991)

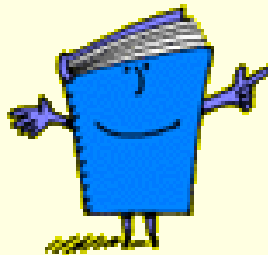


היכולת לקשר ידע חדש ולייצגו בדרכים מגוונות.
(Perkins & Unger, 1999; Salomon, 2000)

Application

יישום

היכולת להשתמש בידע או כללים שנרכשו
בעבר במצבים שונים מאילו שבהם נלמדו.
הלומד נדרש להתאים בעצמו פתרון למצב
שטרם נתקל בו.



אנליזה Analysis

היכולת לבצע ניתוח של יחידת מידע על ידי פירוקה לחלקים המרכיבים אותה והבנת היחסים השונים בין רכיביה. היכולת לערוך הקשים והכללות בדרך של אינדוקציה. היכולת למצוא הוכחות לתמיכה בהכללות בדרך של דדוקציה.

 היכולת להבדיל באופן עצמאי בין עובדה לבין השערה, בין תוצאה לבין מסקנה, בין סיבה לבין תוצאה, בין עיקר לבין טפל, בין רלוונטי ללא וכו'.

Synthesis

סינתזה

תהליך של צירוף יחידות וחלקים והרכבתם,
כך שיהוו פתרון חדש שלא היה קיים קודם
לכן (להמציא, לשכתב, לשער, לפתור בעיות).
ברמה זו התלמיד נדרש ליצירתיות והעזה,
כמו כן שימוש ברמות חשיבה קודמות לרבות
אנליזה.



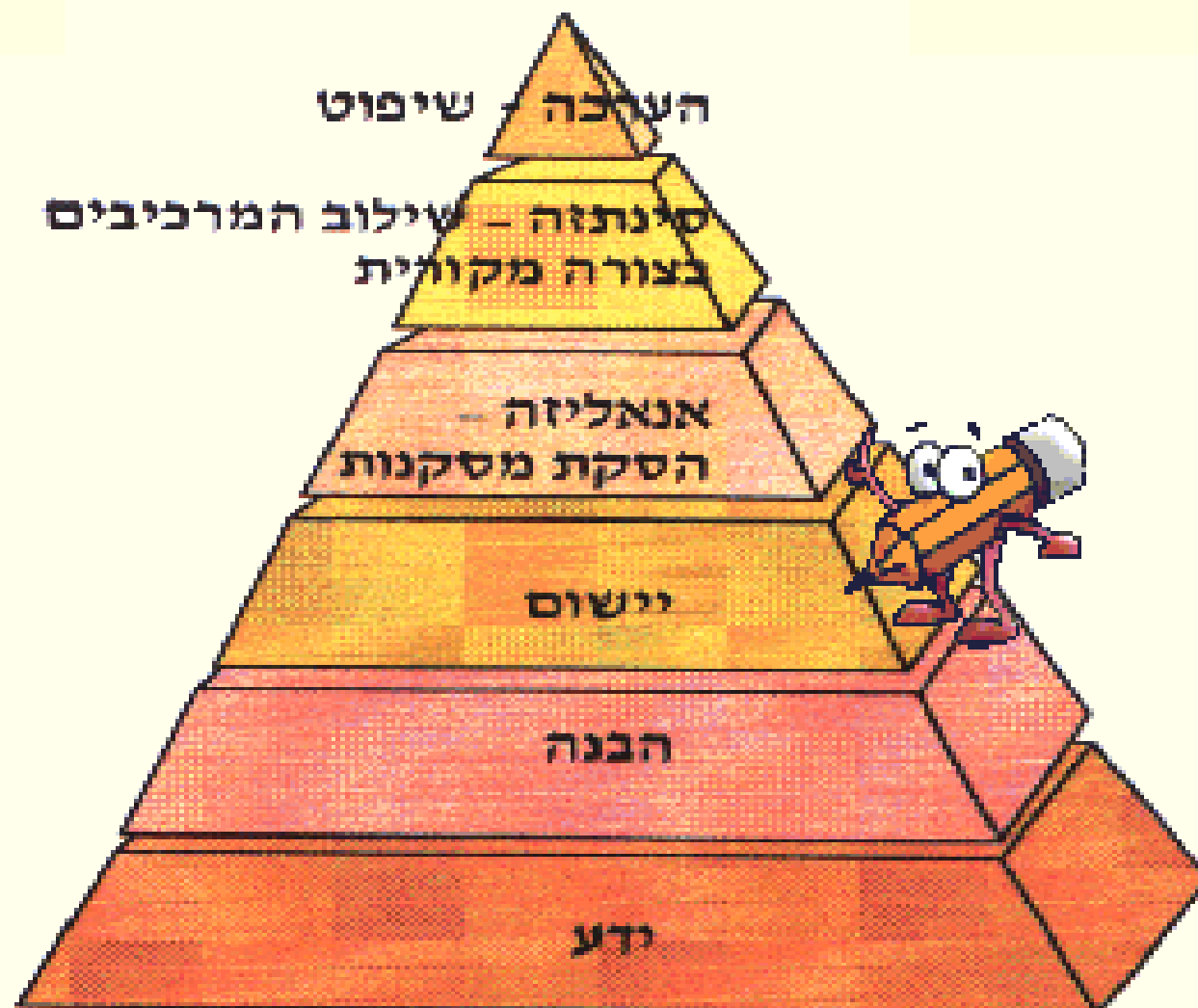
Evaluation

הערכה

שיפוט כמותי או איכותי של רעיונות,
מעשים ותהליכים. ברמה זו התלמיד נדרש
לבחור בין חלופות שונות ולקבל החלטות
מנומקות.



הטקסונומיה של בלום



Higher Order Thinking Skills

המושג "חשיבה מסדר גבוה" אינו מיוחד לטיפוס חשיבה זה או אחר אלא מדגיש באופן כללי את הניגוד שבין "מיומנויות חשיבה נמוכות" (לפי הטקסונומיה של בלום) לעומת מיומנויות חשיבה הדורשות פעולות שכליות מורכבות יותר.

מיומנויות חשיבה

מיומנויות חשיבה גבוהות

יישום, אנליזה, סינתזה
והערכה

מיומנויות חשיבה נמוכות

ידע, הבנה
(שינון ואחזור מידע)

מהי למידה?

בעבר.....

למידה כתהליך ליניארי.

מיכולות קוגניטיביות נמוכות ליכולות קוגניטיביות

גבוהות ומורכבות יותר.

הבנה מעמיקה יכולה להתרחש רק לאחר שנרכשו

ידע והבנה בסיסיים.

(Bloom, 1956; Gagne, 1974)



ומה עם תלמידים שלא יגיעו לרמת הבנה?

מה טיב הידע הנרכש?

ידע אינרטי Inert Knowledge:

מאוחסן בזיכרון ארוך טווח אך אינו נשלף משם כאשר יש בו צורך בעקבות תנאים הנוצרים בזיכרון הפעיל (Bauer, 1993).



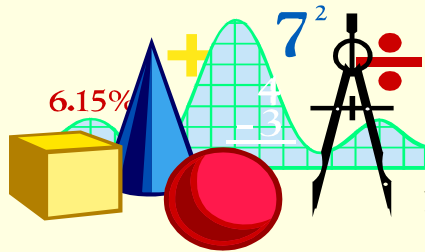
ידע מחולל Generative Knowledge:

■ שמירת הידע לטווח ארוך.

■ הבנת הידע.

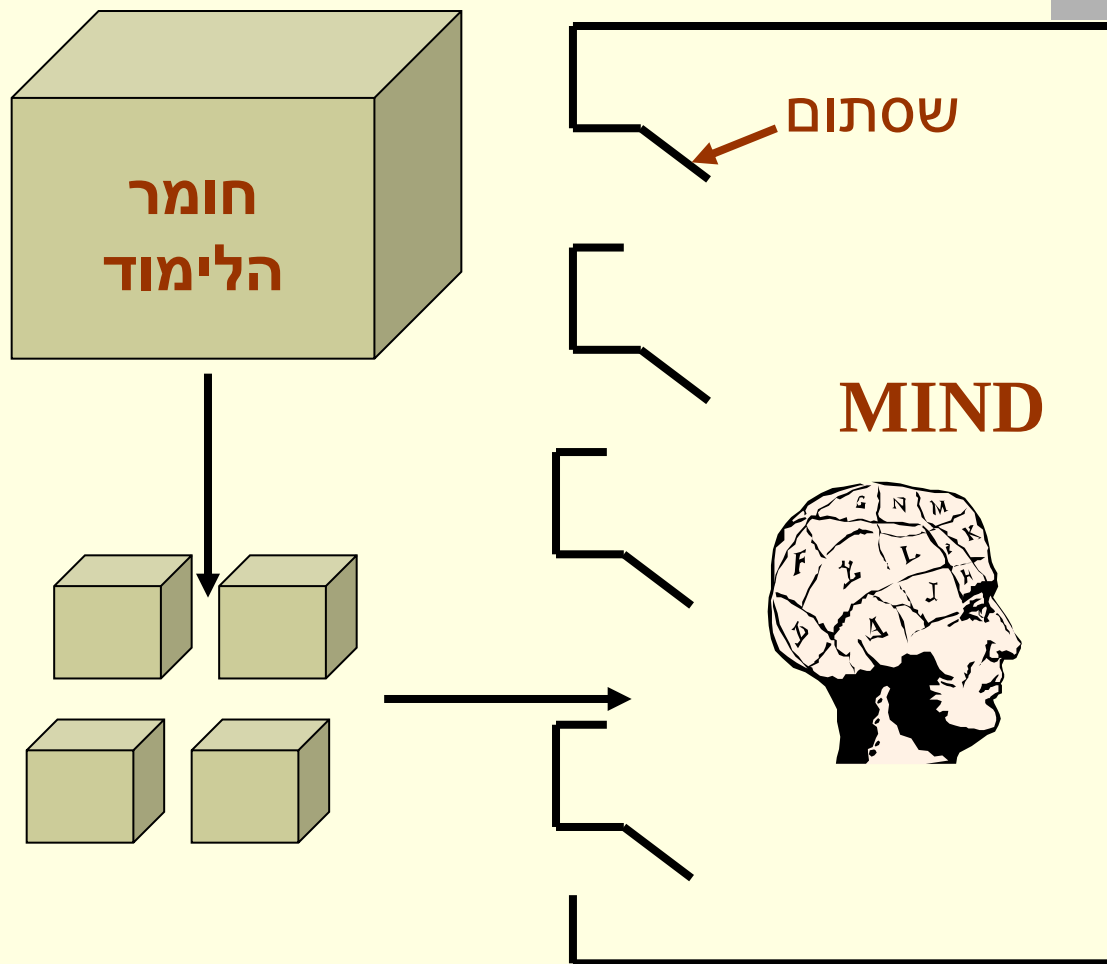
■ עשיית שימוש פעיל בידע. (Perkins, 1992)

שטראוס ושילוני (Strauss & Shilony, 1994; Strauss, 1997)
חקרו את המודלים המנטאליים של מורים לגבי טיבה
של הוראה ולמידה.

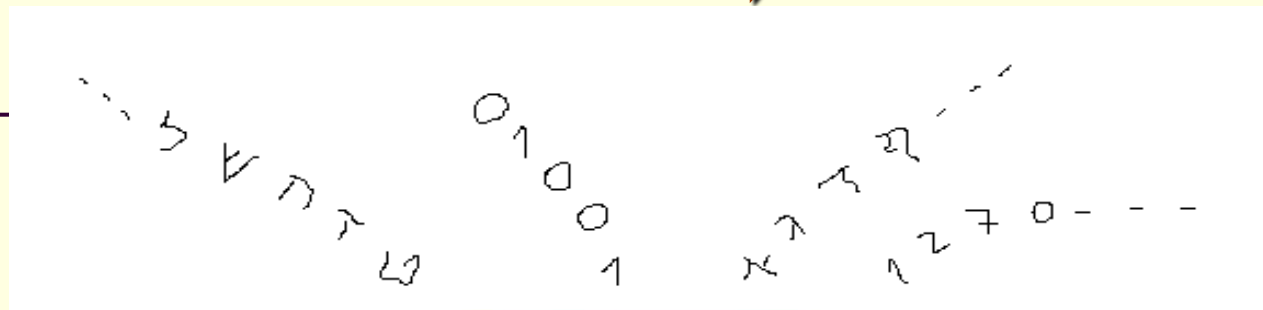


הממצאים גילו שלמורים מודל הנדסי:
מטרת הפדגוגיה היא להביא חומר מבחוץ ולהכניסו
אל תוך הראש של הילד.
כאשר מורים תארו את האופן בו ילמדו תוכן מסוים,
הם התמקדו בדרך כלל בתיאור תחום התוכן אותו
רצו ללמד ולא במבנה הקוגניטיבי של הילד.

מודל מנטאלי



הקניית ידע



פרופ' דן ענבר (1996)

למידה קונסטרוקטיבית

שינוי תפיסתי או הרחבת התפיסות הקיימות



Comprehension

הבנה

היכולת ליישם עובדות, תפיסות ומיומנויות באופן
שיתאימו למצבים חדשים. פיתוח הבנה בקרב
תלמידים היא מטרתה העיקרית של ההוראה
(Gardner, 1991)



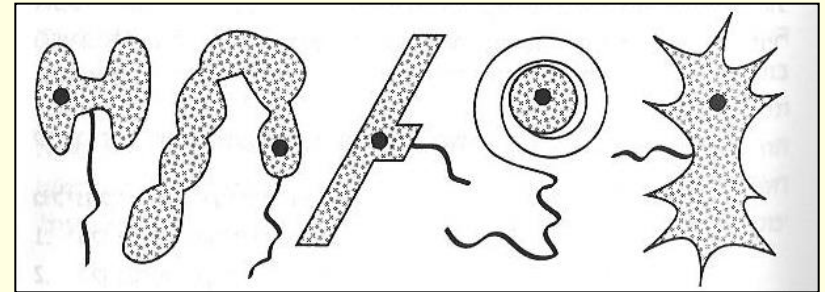
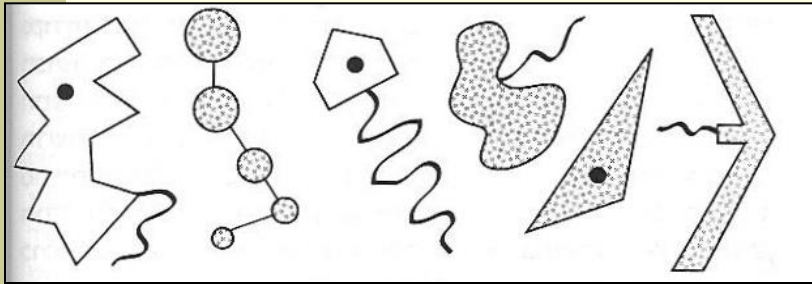
היכולת לקשר ידע חדש ולייצגו בדרכים מגוונות.
(Perkins & Unger, 1999; Salomon, 2000)

מיהו מלינרק?

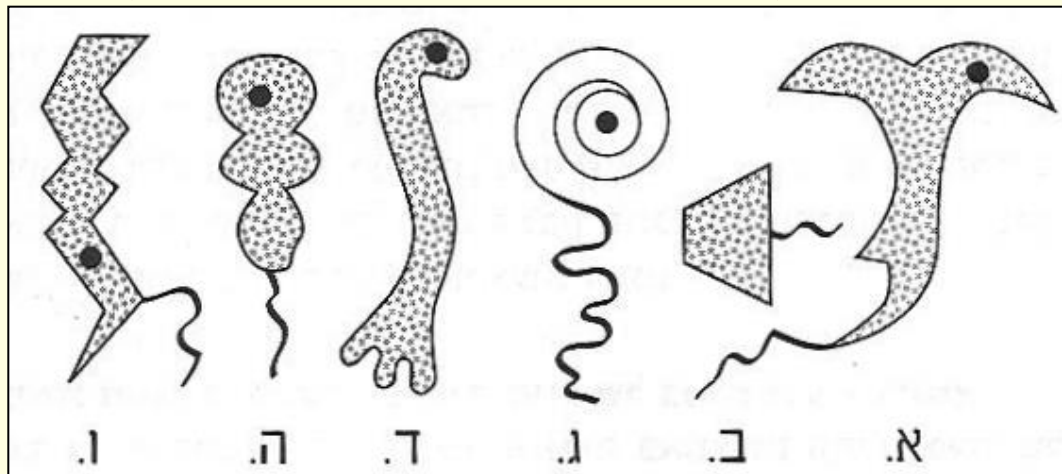
(Lawson, Abraham & Renner, 1989)

1. כל היצורים האלה הם מלינרקים.

2. כל היצורים האלה אינם מלינרקים.



3. אילו מבין היצורים האלה הם מלינרקים?



השוואה בין אסטרטגיות ההוראה

שינון

■ אין עיסוק בפיתוח החשיבה

■ הלומד פסיבי

■ משעמם

■ ידע ללא הקשר, לא משמעותי

■ "יעילות בזמן".

הבניית ידע

■ פיתוח מיומנויות חשיבה

■ מ סקרנות, אתגר

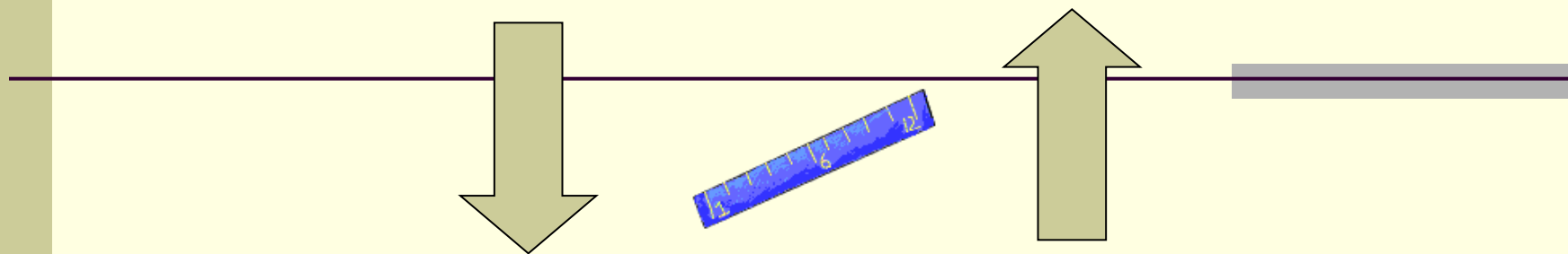
■ הלומד אקטיבי

■ ידע בתוך הקשר, משמעותי

■ "יעילות בזמן" נמוכה יותר.



מיומנויות חשיבה מסדר גבוה



מיומנויות חשיבה מסדר נמוך

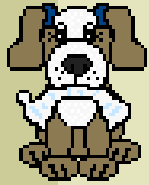
כאשר חשיבה מעמיקה מתבצעת

בתוך תחום התוכן - הידע משתפר.

הקניית ידע ופיתוח חשיבה הן מטרות חינוכיות

התומכות זו בזו ולא מטרות סותרות!

העברה Transfer

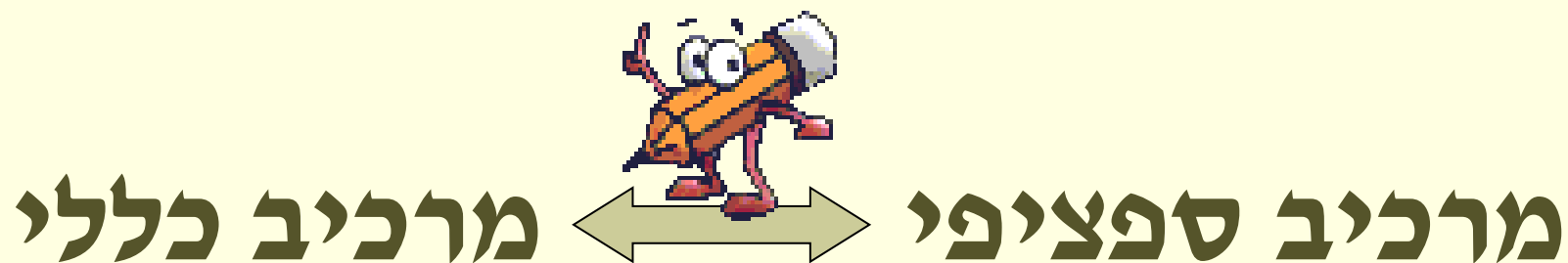


העברה היא היכולת להעביר מיומנויות חשיבה, שנרכשו בהקשר מסוים, וליישמן בהקשר חדש בתחום הלימודים או בחיי היום-יום.

ההנחה העומדת בבסיס העברה היא שלמרות שתהליך רכישת ידע הוא תלוי תוכן והקשר ספציפי, הרי שקיימים אספקטים כלליים של חשיבה והם אלה המועמדים להעברה (Perkins & Salomon, 1989).

האם אסטרטגיות חשיבה הן כלליות או תלויות תוכן?

פרקינס וסלומון, 1988.



חושבים מיומנים

מורגלים בדרך חשיבה מסודרת,
מבוססת, יעילה ויסודית, העושה
שימוש במיומנויות חשיבה על פי
ההקשר והצרכים, תוך יישום שליטה
בחשיבה ביקורתית ויצירתית,
ושימוש במידע לצורך פתרון בעיות
וקבלת החלטות.

ושאינם מיומנים...

■ **פיזיות:** הסקת מסקנות ונקיטת פעולות ללא הקדשת זמן ובהיעדר שיקול דעת המבוסס על סטנדרטים של שיפוט.

■ **חד ממדיות:** חשיבה הממוקדת בנקודת ראות אחת בלבד ומתעלמת מאפשרויות נוספות (נקודות מבט חלופיות).

■ **ערפול:** ביצוע בחירות לא נכונות מתוך חוסר הבנה ובלבול המביאים להבחנות לא חדות ולהחלטות שגויות.

■ **פיזור:** חשיבה לא ממוקדת בעיקר, ללא הבחנה בין עיקר לבין טפל.

חשיבה מסדר גבוה

**מיומנויות חשיבה מסדר גבוה כחלק אינטגרלי
מתהליך הלמידה של "כל" התלמידים:**

- ❖ מרכיב הכרחי בהבניית ידע.
- ❖ מרכיב הכרחי במידענות.
- ❖ העברה Transfer
- ❖ שינויים בשוק העבודה.
- ❖ אדם מוסרי בחברה דמוקרטית.

חשיבה מסדר גבוה

שאלה לדוגמא מתוך "התכנית לטיפול אוריינות מדעית טכנולוגית" - כיתה ט'*

התפלת מים

בשנים האחרונות מתקיימים בעולם דיונים לגבי הצורך להשקיע כספים במחקר ובפיתוח מתקני התפלת מים. המים המותפלים יקרים יותר ממי השתייה המתקבלים משאיבת מי תהום או נהרות ואגמים מתוקים. כתבו מכתב קצר לוועדה שצריכה להחליט על ההשקעה בפיתוח מתקנים להתפלת מים. במכתב תציגו את עמדתכם לגבי פיתוח מתקנים כאלה בעולם. הביאו שני נימוקים לפחות לביסוס עמדתכם.

מיומנות טיעון Argument



סוגי טיעונים על פי מרכיביהם



מיומנות טיעון Argument



סוגי טיעונים על פי מטרותיהם

טיעון רטורי
(שכנוע - כל האמצעים כשרים)

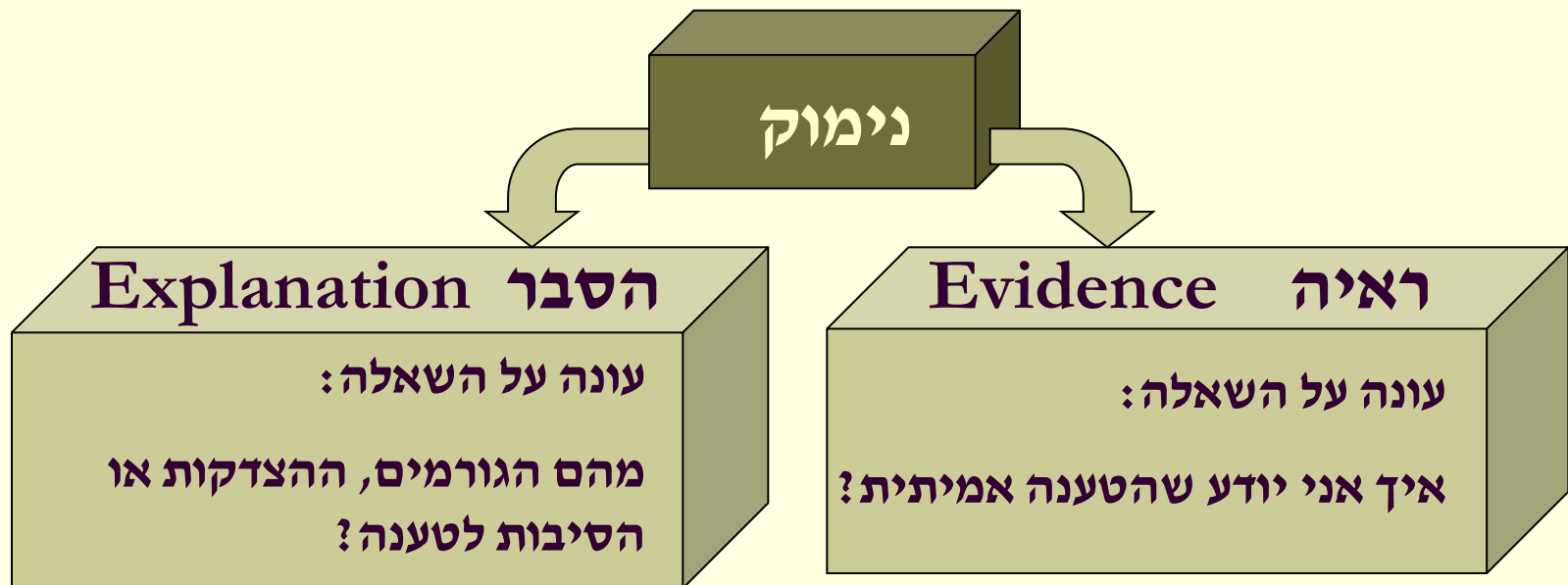
טיעון דיאלקטי
(כנגד טיעון נגדי)

טיעון מוכיח
(גיאומטריה, לוגיקה)

מיומנות טיעון Argument

טענה היא אמירה שניתן להתווכח על הצדקתה, נכונותה, אמיתותה או תקפותה.

נימוק הוא אמירה המובאת לתמוך בטענה ולבססה.



חשיבה מסדר גבוה

בהוראה תנ"ך

בספר מלכים **פרק י"א** מוצג איבוד השליטה על עם ישראל לאחר ימי שלמה כאירוע שהוא תוצאה של חטאי שלמה - עונש האלוקים.

בפרק י"ב ההסבר נעוץ בהתנהלות שגויה מצד רחבעם בן שלמה אשר בחר ללכת בעצת יועציו הצעירים וכך הרחיק מעליו את העם.

בפרק י"ב פסוק 15 ישנו חיבור בין הסיבות:
"ולא-שמע המלך, אל-העם: כי-היתה סבה,
מעם יהוה, למען הקים את-דברו אשר דבר יהוה
בִּיד אחיה השילני, אל-ירבעם בן-נבט".

הצגת שאלה לדיון: מה הייתה הסיבה אשר הביאה לאיבוד השליטה על עם ישראל לאחר ימי שלמה?

מטלה: ערכו השוואה בטבלה שלפניכם:

מלכים פרק י"ב	מלכים פרק י"א	
		תיאור הסיבה
		ראיות מהטקסט
		הגורם למהלך ההיסטורי

איתור מידע
רלוונטי מטקסט

אבחנה בין
סיבה לתוצאה

השוואה
מנומקת

זיהוי ההבדל בתפיסת הגורם למהלך ההיסטורי:

גורם דתי: עונש האלוקים על חטאי שלמה (הבנת ההיסטוריוסופיה המקראית המציגה את ההיסטוריה ככזו אשר מכוונת ומנוהלת על ידי האל)

גורם מציאותי: התנהלות שגויה מצד רחבעם בן שלמה, אשר בחר ללכת בעצת יועציו הצעירים וכך הרחיק מעליו את רוב העם.

**אבחנה בין
סיבה לתוצאה**

**הבנת עיקרון מרכזי בכתיבה המקראית: "סיבתיות כפולה"
הבנת המהות החינוכית של התנ"ך:
לימוד ההיסטוריה אינו עיקר עניינו.**

חשיבה מסדר גבוה

בהוראת היסטוריה

קריאה של מקורות היסטוריים.

דיון בעובדות ובמסקנות המוצגות במקור.

מיומנות חשיבה : אבחנה בין עובדות למסקנות.

שלוש רמות של הוראה



**חשיבה מטה-
קוגניטיבית**

**מיומנויות
חשיבה מסדר**

גבוה

תוכן

חשיבה מסדר גבוה

עדי בן דוד

האוניברסיטה העברית בירושלים



אסימילציה קוגניטיבית

אינפורמציה חדשה

חילוקים לא מובנות או משפט
המשפט כאשפט לא תקין בעברית

חילוקים מובנות, משפט המשפט
כמשפט תקין בעברית

האינפורמציה אינה ניתנת לפירוש

האינפורמציה ניתנת לפירוש

עיוות

שינון

התעלמות

בניית משמעות

לא קיימות תבניות
מתאימות

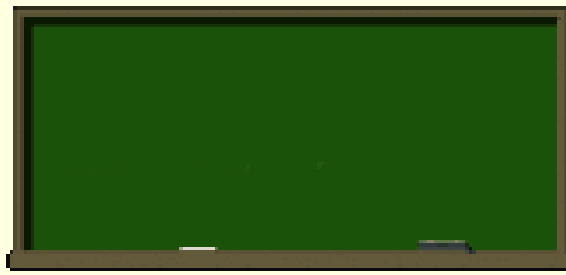
קיימות תבניות
מתאימות

המשמעות אינה
מתאימה למשמעות
המקובלת

המשמעות מתאימה
למשמעות
המקובלת

אקומודציה קוגניטיבית

- שינוי מערכת המושגים הקיימת לשם מתן פירוש חדש לאינפורמציה ובניית משמעות מתאימה.
- אקומודציה מתבצעת רק על ידי הלומד בעצמו. (אדם אחר לא יכול לעשותה במקומו).
- אקומודציה תתרחש כאשר הלומד יתוודע לחסרונות של תפיסתו הקודמת.



1. האם לדעתכם המטרה של הוראת החשיבה מתאימה באותה מידה לתלמידים בעלי הישגים לימודיים גבוהים ונמוכים? נמקו!
2. מהי לדעתכם הדעה הרווחת בקרב מורים לגבי שאלה מספר 1? מה עשויה להיות החשיבות החינוכית של סוגיה זו?

חשיבה מסדר גבוה

אמונה רווחת בקרב מורים היא, שהוראת חשיבה מסדר גבוה מתאימה לתלמידים בעלי רמת לימוד גבוהה בלבד וכי תלמידים בעלי רמת לימוד נמוכה, אשר מתקשים להתמודד עם הבנת עובדות בסיסיות, אינם מסוגלים להתמודד עם מטלות הדורשות אסטרטגיות חשיבה גבוהות.

(Zohar, Degani, & Vaaknin 2001; Raudenbush & al., 1993; Warburton & Torff, 2005)

מתוך התבטאויות של מורים במהלך השתלמויות בנושא

פיתוח החשיבה:

**”יש ילדים שפשוט לא מסוגלים לעשות את זה....
את לא יכולה להתעלם מהשונות בין ילדים”.**

**”היה לי שיעור נפלא עם ילדים שעשו בדיוק את זה.
מאוד נהניתי מהם. הם הסיקו מסקנות ותכננו את
הניסוי והעלו השערות, ממש לגמרי לבד. אבל זאת
כיתה ברמה מאוד גבוהה עם תלמידים מצוינים. אני
לא חושבת שזה היה עובד עם כל התלמידים.”**

הספרות המקצועית על חשיבת מורים, המורכבת בין היתר מידע ומאמנות (Carter, 1990), מראה כי לחשיבת מורים יש השפעה חזקה על ההוראה, שלה מצידה יש השפעה ניכרת על למידת התלמידים.

Clark & Peterson, 1986; Brickhouse, 1990; Hasheweh, 1996; Nespor, 1987; Tobin & Fraser, 1989)



לאמונות מורים כי חשיבה מסדר גבוה אינה עולה בקנה אחד עם תלמידים ברמת לימוד נמוכה עשויות להיות השלכות פדגוגיות חמורות לגבי חשיפת תלמידים אלה להוראת חשיבה. התפיסה לפיה הוראת חשיבה מתאימה רק לתלמידים חזקים



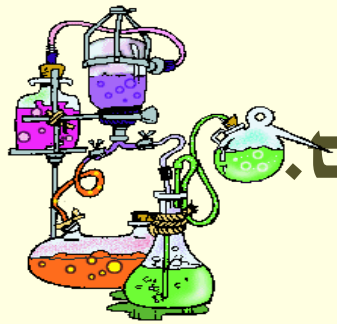
עשויה להיות בגדר: "נבואה המגשימה את עצמה".

הוראה חשיבה מסדר גבוה ותלמידים חלשים הילכו יחד?



Zohar, A. & Dori, Y. J. (2003). Higher Order Thinking Skills and Low Achieving Students: Are they Mutually Exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12, 145-182.

המאמר מציג ארבעה מחקרים



כל אחד התבצע במסגרת פרויקט אחר
בהוראת חשיבה מסדר גבוה בשיעורי מדעים.

שאלת המחקר:

האם תלמידים חלשים מרוויחים

מהוראה חשיבה מסדר גבוה?

Zohar, A. & Dori, Y. J. (2003). Higher Order Thinking Skills and Low Achieving Students: Are they Mutually Exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12, 145-182.

מחקר 4 : הוראת חשיבה ביקורתית וחשיבה מדעית



אוכלוסיית המחקר: תלמידי כיתות ז'.
אוכלוסיית תלמידים הטרוגנית.

מערך המחקר: 10 כיתות ניסוי ו-11 כיתות ביקורת.
הנושא נלמד ב- 24 שיעורים.

בקבוצת הביקורת הנושא נלמד בדרך המסורתית.
בקבוצת הניסוי שולבו משימות חשיבה בנוסף על ספר הלימוד.

Zohar, A. & Dori, Y. J. (2003). Higher Order Thinking Skills and Low Achieving Students: Are they Mutually Exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12, 145-182.

יחידת הלימוד במחקר

■ יחידת הלימוד במחקר הייתה מורכבת מפעילויות למידה אחרי ניסויים במעבדה, הזמנה לחקר והערכה ביקורתית של מאמר עיתונאי.

■ הפעילויות נלמדו בדרכים שהתאימו לרוח החשיבה הביקורתית וכללו קבוצות דיון בכיתה ובקבוצה, פתרון בעיות, ניתוח ניסויים וטיפול במידע.

■ הערכה של פעילויות אלו כללה מבחן רב ברירה.

Zohar, A. & Dori, Y. J. (2003). Higher Order Thinking Skills and Low Achieving Students: Are they Mutually Exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12, 145-182.

שבע אסטרטגיות חשיבה נבחרו כמטרות ליחידה זו:

1. **זיהוי ברור ומרומז של השערות.**
2. **הימנעות מטאוטולוגיה.**
3. **בידוד משתנים.**
4. **בדיקת השערות.**
5. **זיהוי מידע רלוונטי.**
6. **הכרת טענה מופרכת.**
7. **הבחנה בין תוצאות ניסוי לבין מסקנות ניסוי.**

כל אחת מהאסטרטגיות חזרה בין 6-9 פעמים.

Zohar, A. & Dori, Y. J. (2003). Higher Order Thinking Skills and Low Achieving Students: Are they Mutually Exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12, 145-182.

ממצאי המחקר:

■ בהשוואה בין מבחן מקדים למבחן מסכם נמצא שתלמידים בקבוצת הניסוי שיפרו משמעותית את כישורי החשיבה שלהם בהשוואה לתלמידים ברמתם בקבוצת הביקורת.

■ הוראת יחידה זו צמצמה את תדירות מרכזיות המורה והגבירה את מרכזיותו של הלומד האקטיבי.

■ תלמידים בקבוצת הניסוי מכל הרמות היו מעורבים בהתלהבות בקבוצות הדיון.

■ תוצאות המבחן המסכם של תלמידים בעלי הישגים נמוכים בביולוגיה, היו נמוכות מהתוצאות של תלמידים בעלי הישגים גבוהים.
אולם: כל התלמידים בקבוצת הניסוי התקדמו מציוניהם ההתחלתיים.

Zohar, A. & Dori, Y. J. (2003). Higher Order Thinking Skills and Low Achieving Students: Are they Mutually Exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12, 145-182.

Table 7. Gains of Students' of different academic levels (according to their biology grade) in the General Critical Thinking Test. The grades range between 5 (poor) and 10 (excellent).

Biology grade	N	Pre-test score	Post-test score	Gain
Experimental group				
5	11	35.7	66.2	30.5
6	25	32.6	65.4	32.8
7	42	40.2	72.6	32.4
8	61	44.1	81.6	37.5
9	56	44.6	85.8	41.2
10	10	58.6	92.9	34.3

Zohar, A. & Dori, Y. J. (2003). Higher Order Thinking Skills and Low Achieving Students: Are they Mutually Exclusive? *The Journal of the Learning Sciences*, 12, 145-182.

מסקנת המחקר:

**תלמידים חלשים יוצאים נשכרים
מהוראת חשיבה מסדר גבוה**

מסקנות שלושת המחקרים האחרים המוצגים במאמר היו דומות

ממצאי מחקרים נוספים מראים כי:

**תלמידים בעלי הישגים לימודיים נמוכים אכן
יוצאים נשכרים מהוראה המדגישה פיתוח חשיבה.**

(Cardelle-Elawar, 1995; Mevarech & Kramarski, 1997; White & Fredericksen, 1998; 2000; Mevarech, 1999; Kramarski, Mevarech & Arami, 2002; Teong, 2003; Mevarech & Fridkin, 2006; Zohar & Ben-David, in press, Zohar & Ben-David, submitted).

מסקנות הדיון:

ההבדל בין תלמידים חזקים לבין תלמידים חלשים אינו במטרה (הוראת חשיבה) אלא באמצעים (דרך ההוראה). ההבדל בין תלמידים חזקים לבין תלמידים חלשים באופי ובמידת התיווך הנדרש.

דרכי תיווך עבור תלמידים חלשים:

- הדגמה (modeling) של חשיבת המורה.
- חלוקת המטלה לחלקים יותר קטנים.
- מתן רמזים.
- סגירה (חלקית או מליאה) של מטלות פתוחות.
- תיווך במהלך שיח מורה-תלמיד.
- תיווך מטה אסטרטגי.

חשיבה מסדר גבוה

עדי בן דוד

האוניברסיטה העברית בירושלים

