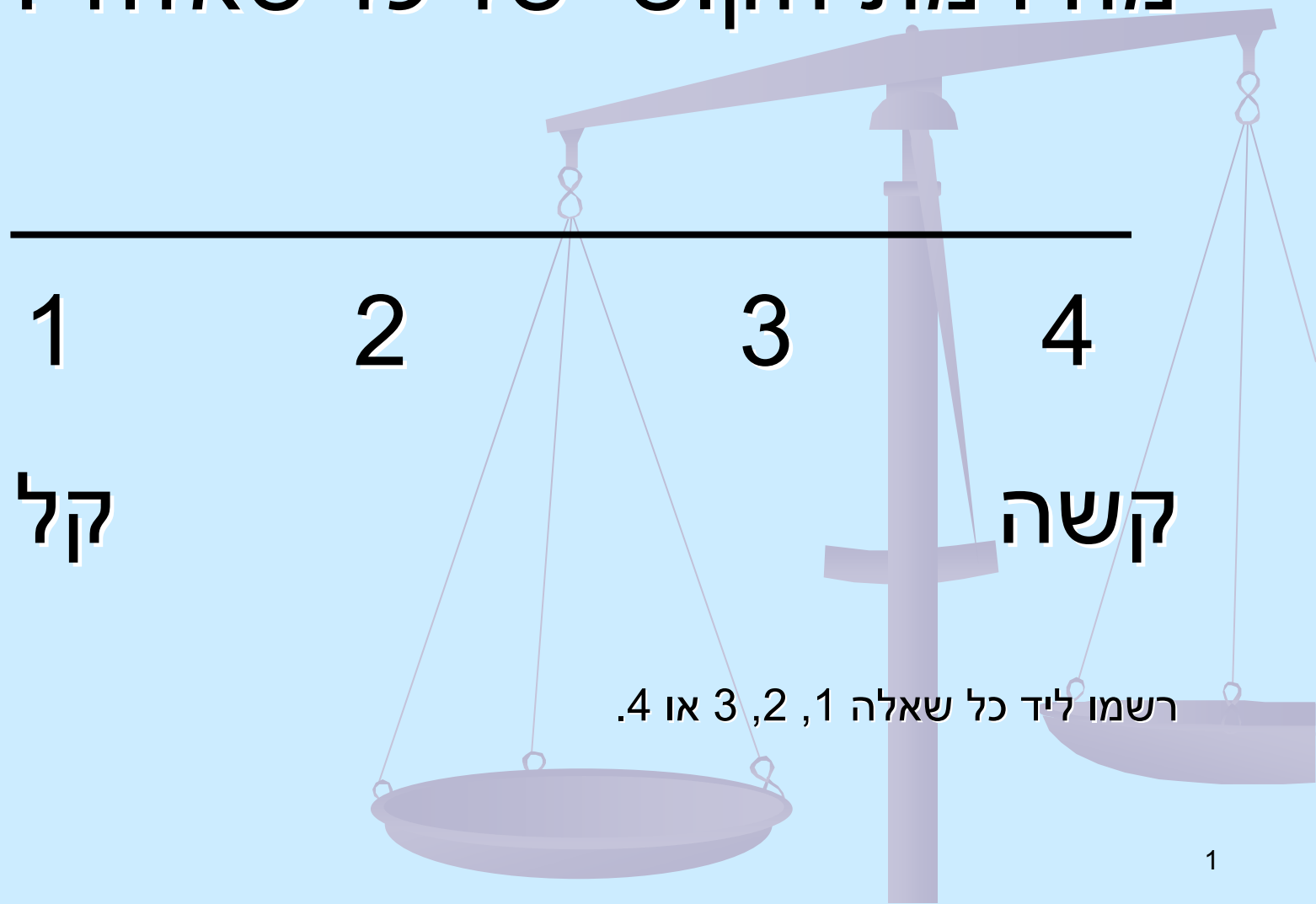


מה רמת הקושי של כל שאלה ?



רשמו ליד כל שאלה 1, 2, 3 או 4.

•מה הם השיקולים בקביעת רמת
קושי של שאלה?

•האם כל השאלות שסומנו (3-4)
הן ברמת חשיבה גבוהה, ואילו
השאלות שסומנו (1-2) הן ברמת
חשיבה נמוכה?

$$125 \times 4$$

$$329 \times 3$$

•האם שני התרגילים באותה רמת
קושי?

•האם שני התרגילים באותה רמת
חשיבה?

המורה, איך פותרים?

$$(\quad + 2) : 80 = 1$$

איך הייתם מגיבים?



איך הייתם מגיבים?

• אם יש משוואת חילוק סימן שצריך לעשות פעולה הפוכה.

מהי הפעולה ההפוכה ? נכון. צריך לכפול את 1 ב- 80.....

• מה ועוד 2 שווה 80 ?

• את מי צריך לחלק ב- 80 כדי לקבל 1 ?

• מה אתה יודע על התוצאה המתקבלת בסוגריים?

• יש בתרגיל פעולת חילוק. את מה מחלקים במה? איך אתם יודעים?

• בואו ננסה לרשום מספר כלשהו. נסביר בכל מקרה למה הוא מתאים או לא מתאים:

$$80 = 1 : (5+2) - \text{קטן מידו, צריך לחלק ב- } 80 \quad \checkmark$$

$$80 = 1 : (90+2) - \text{לא מתחלק ב- } 80 \quad \checkmark$$

$$162 \neq 1 : (160+2) - \text{צריך שיהיה } 160 \text{ לא } 162 \quad \checkmark$$

$$158 = 1 : (158+2) - \text{מקבלים בסוף } 2 \text{ ולא } 1 \quad \checkmark \dots$$

איך הייתם מגיבים?

האם כל התגובות והשאלות של
המורה הן באותה רמת קושי?
מכוונות לאותה רמת חשיבה?



רמות חשיבה

רמות חשיבה		
גבוהה _____ נמוכה		המשימה/ שאלה
גבוהה _____ נמוכה		דרך הצגתה לתלמיד
גבוהה _____ נמוכה		דרך הביצוע

רמות חשיבה מתמטית

מבוסס על המאמר :

Avital Shmuel M. and Shettleworth Sara J.

Objectives for Mathematics Learning, Some Ideas for the Teachers

OISE Bulletin No. 3 1968

The Ontario Institute for Studies in Education

תרגום לעברית נצה מובשיץ-הדר, 1970, קשר-חם, הטכניון, חיפה. עובד מחדש
2006

ועל:

Mathematics Framework, Timss 2007

ועל:

Smith, M.S. & Stein, M. K. , 1998 (Mathematics Teaching in The Middle School), Lane & Siilver, 1996

מבוסס על עבודותיהם של : Doyle,(1988) של Resnick ,(1987)

ועל מחקר ה- QUASAR (1996)

(מאמרים 27, 28 מהמאמרים המתורגמים במרכז המורים)

תהליכי חשיבה (אביטל)



זיהוי, קריאה מחדש	הכרת החומר בצורה שבה הוא נלמד
חשיבה תהליכית (אלגוריתמית)	העברה מהחומר המקורי שנלמד לחומר מקביל לו
חיפוש פתוח	ארגון/ ניסוח מחדש של חלקי בעיה, ראיית מרכיביה ויחסים חדשים הרלבנטיים לפתרון המבוקש.

Timss רמות חשיבה

זיכרון, חזרה על עובדות, יחידות, זיהוי חישובים, אלגוריתמים ידועים שימוש בכלים (סרגל), סרטוטים	ידע עובדות ותהליכים
שימוש בעקרונות (שימור שטח, מבנה עשרוני) מיון, ייצוג במודל ניסוח שאלה לתרגיל זיהוי שאלה שניתן לענות עליה בעזרת נתונים מסוימים	שימוש במושגים (רעיונות)

Timss רמות חשיבה (המשך)

בחירת הפעולה המתאימה כתיבת תרגיל או מודל לפתרון הבעיה כתיבת הוראות מתמטיות לביצוע יישום מודלים מתמטיים בבעיות בדיקה (כולל אומדן)	פתרון בעיות שגרתיות
העלאת השערה פירוק בעיה למרכיבים (אנליזה) הערכה וצפי של התוצאות הכללות קישורים בין חלקי בעיה או פתרון בניית חיבורים (סינתזה) פתרון בעיה לא שגרתית הוכחה/הצדקה	הנמקה/ הצדקה

Smith & Stein רמות חשיבה

	שינון/זיכרון
שינון חוקים, עובדות ביצוע בדרך שגרתית פרוצדורות מוכרות, ששיננו אותן,	פרוצדורות ללא קשרים למושגים או למשמעות
קשר בין מודלים לפרוצדורות, בין מודלים שונים קשר בין פרוצדורה למושגים מתמטיים קשרים בין עובדות לפרוצדורות	פרוצדורות עם קשרים למושגים ולמשמעות
חשיבה מורכבת, לא אלגוריתמית- אין הצעה מפורשת איך לפתור. נימוקים דורשת מהתלמיד לחקור ולהבין את המושגים, התהליכים והקשרים. דורשת מעקב עצמי וויסות תהליכי החשיבה התלמיד נדרש להשיג או לבחור מידע רלוונטי התלמיד נדרש לנתח את המשימה, להבין את האילוצים, להחליט על אסטרטגית הפתרון ולצרף את השלבים לפתרון המשימה.	עשייה מתמטית

רמות חשיבה (בלום)	תהליכי חשיבה (אביטל)	תהליכי חשיבה Timss	תהליכי חשיבה Smith & Stein
ידע	זיהוי, קריאה מחדש	ידע עובדות ופרוצדורות	שינון / זיכרון
הבנה יישום	חשיבה תהליכית (אלגוריתמית)	שימוש במושגים/רעיונות	שימוש בפרוצדורות ללא הקשרים
		פתרון בעיות שגרתיות	שימוש בפרוצדורות עם הקשרים
אנליזה סינתזה הערכה	חיפוש פתוח	הנמקה (פתרון בעיות לא שגרתיות)	עשייה מתמטית

מאפייני רמות החשיבה

דקלום

ביצוע תהליך

בלי קשר למושג או רעיון

עם קשר למושג או רעיון

ביכולת לחזור על...

ביכולת להשתמש...

ביכולת ליצור מחדש...

זיהוי, קריאה מחדש - ידע (אביטל)

ידע	זיהוי, קריאה מחדש
זיכרון של עובדות, הגדרות, חוקים, פרוצדורות ותיאוריות. מתאפיין ביכולת לחזור על...	
תלמיד יכול לעבוד ברמה גבוהה יותר מבלי שיהיה מסוגל לבטא באופן מפורש את הידע שבו הוא משתמש.	

חשיבה תהליכית

חשיבה תהליכית

(אלגוריתמית)

תהליך ליניארי
של פתרון:

זיהוי צורת הבעיה
=< בחירת

אלגוריתם מתאים
=< יישומו לבעיה

הבנה ויישום

מתאפיין **ביכולת להשתמש...**

לרשות התלמיד עומד ידע המורכב
מפרוצדורות, אלגוריתמים, מראי מקום
בצורת סמלים, מילים, שבעזרתם הוא שולף
פרוצדורה או אלגוריתם המובילים אותו
צעד-צעד מהבעיה אל פתרונה.

יכולת עיבוד מחדש, הכללה, העברה ברמה
בסיסית.

הבנה (כולל תרגום): יכולת העברה למצב
מוכר.

יישום: יכולת העברה למצב חדש (לא מוכר).

ההבדל בין הבנה ליישום הוא במידת החידוש בבעיה מנקודת מבטו של
התלמיד.

חיפוש פתוח

חיפוש פתוח

אנליזה, סינתזה, הערכה

מתאפיין **ביכולת ליצור מחדש...**

אין לתלמיד פרוצדורה או אלגוריתם
הנותנים פתרון מלא.

מניפולציה ברמת גבוהה, לא רוטינית על
חומר שנלמד בעבר.

גילוי קשרים בין מושגים שנלמדו בעבר ללא
קשר זה לזה.

■ שימוש במספר עקרונות או חוקים

■ קיים מרחק בין הרמזים בשאלה לבין החוקים
הנדרשים לפתרון.

■ קיים צורך לצרף את החוקים בדרך ייחודית
לבעיה.

תהליך פתרון לא
לינארי

חיפוש פתוח

אנליזה

כאשר התלמיד לא מכיר אלגוריתם לפתרון בעיה נתונה, הוא מנתח את האינפורמציה הנתונה בבעיה לחלקיה העיקריים, ועל-ידי יצירת קשרים נכונים ביניהם מגיע לפתרון.

סינתזה

חיבור אלמנטים נתונים בצורה חדשה לחלוטין. דורש עקרון נוסף, לא מוכר, יצירתי, כדי להגיע לפתרון.

■ ההבדל בין אנליזה לסינתזה הוא במידת המרחק שיש בין הפתרון לנתוני הבעיה, מנקודת מבטו של הפותר.

■ לעיתים לאותה בעיה אפשר להציג פתרון ברמה נמוכה יותר ופתרון ברמה גבוהה יותר.