

מכון
ויצמן
למדע



מכון
דוידסון

הזרוע החינוכית
של מכון
ויצמן למדע



מנהיגות – מש"ל! מש"ל?

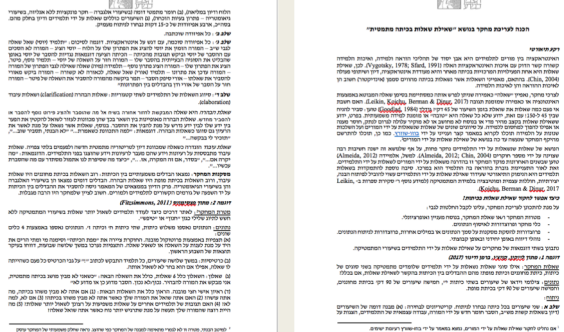
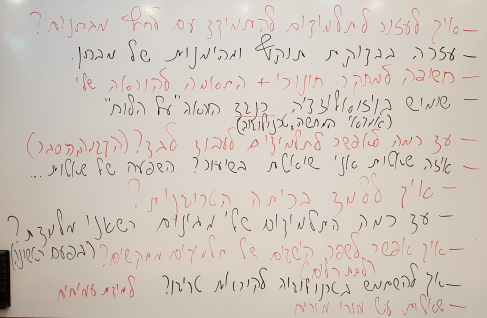
אלון פינטו ובוריס קויצ'ו

נובמבר 2018

פיילוט עיצוב שיתופי של מחקר קהילתי

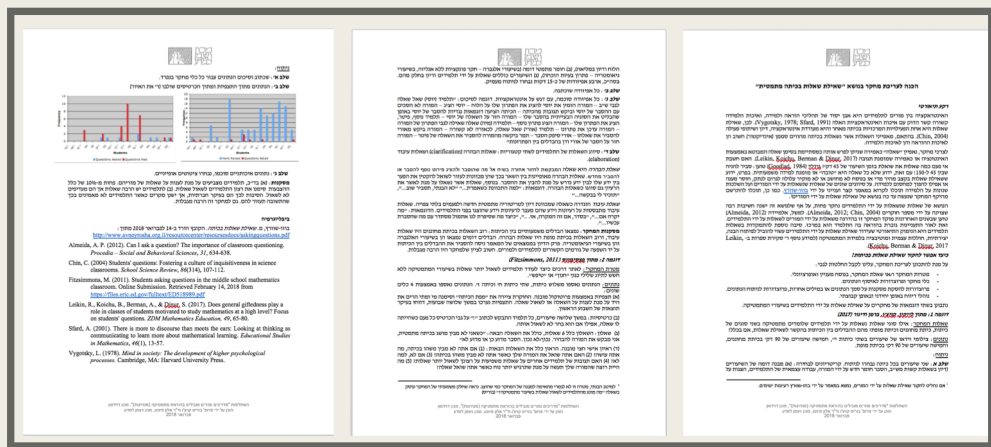
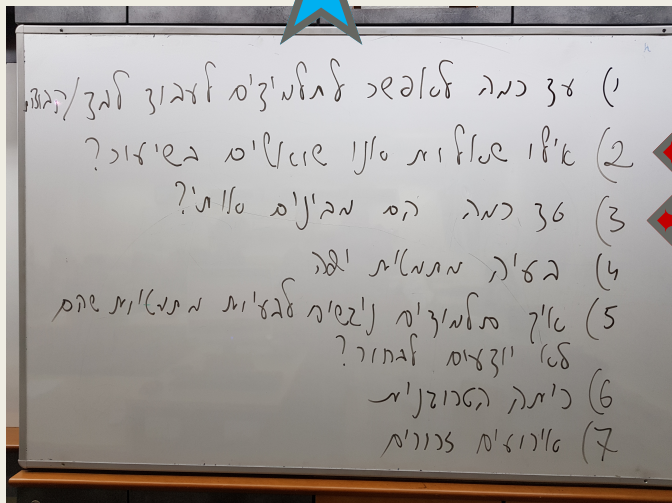
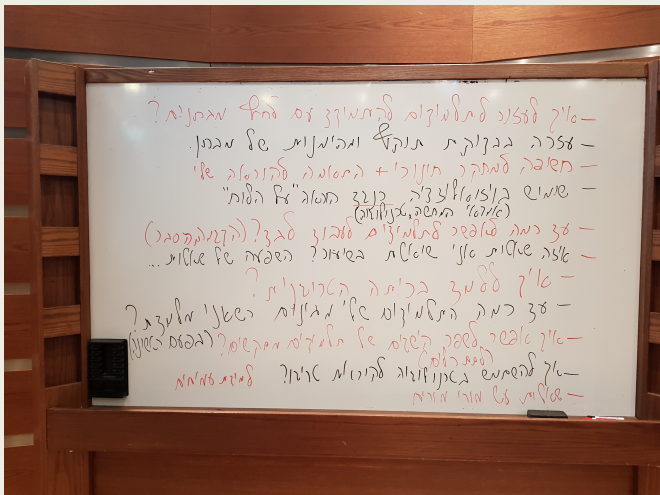
- תקציר העונה הראשונה
- מטלות הסיכום
- פרומו לעונה השנייה ובכלל





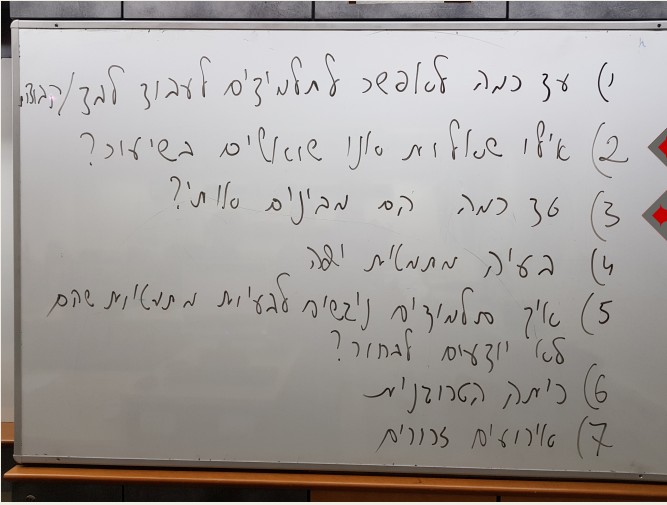
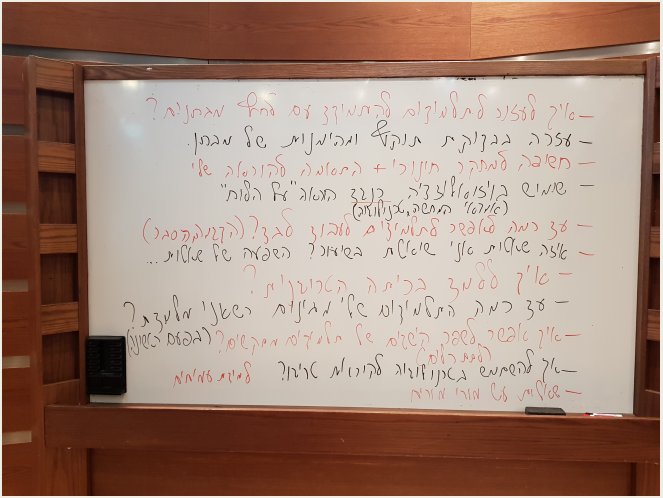
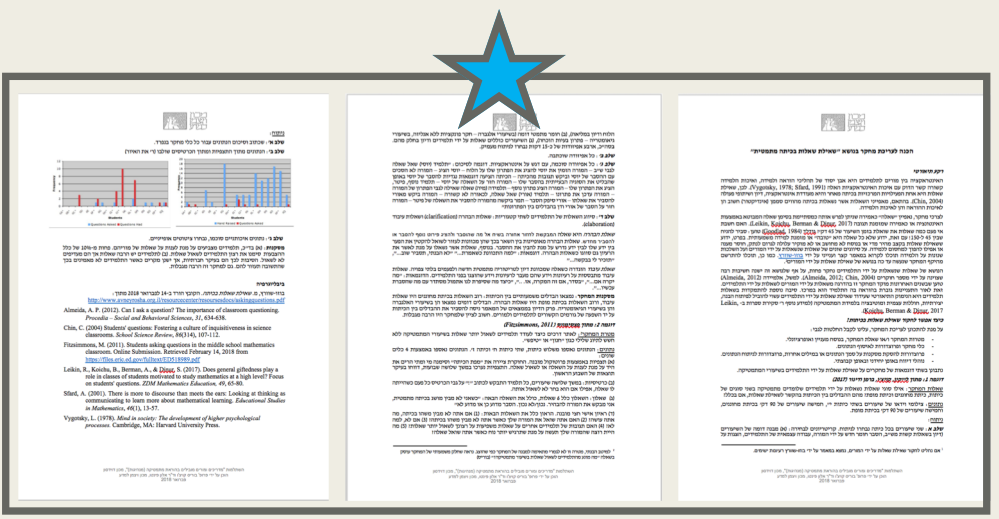
- 1) עז כמה עסאפאכ עמאמ'ז'ס אראבז אראב/קאב?
- 2) אילו אלאזא סאן אסא'ס אסא'ס?
- 3) 36 כמה הם אב'נים סא'ת?
- 4) א'ה, אהא'ת א'ה
- 5) א'ק אהא'ז'ס א'סא'ס א'סא'ת א'סא'ת א'סא'ת
- 6) א'ק א'סא'ת א'סא'ת
- 7) א'סא'ת א'סא'ת

אז מה היה לנו בעונה הראשונה?



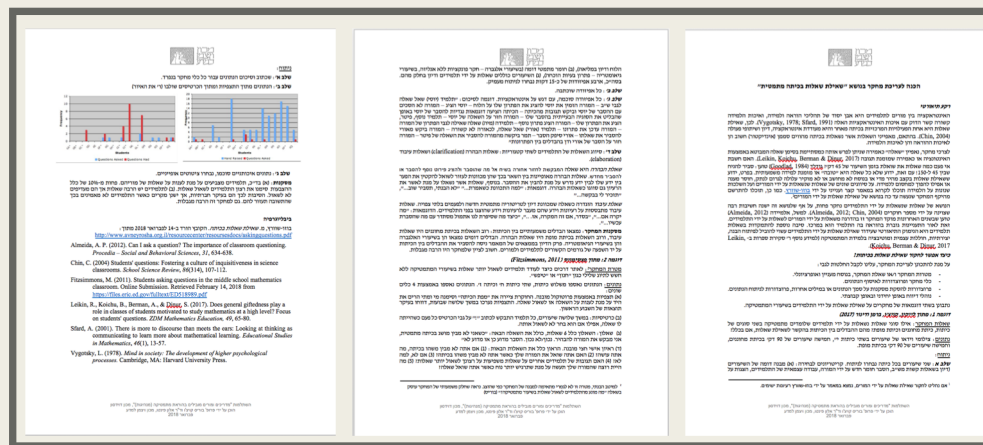
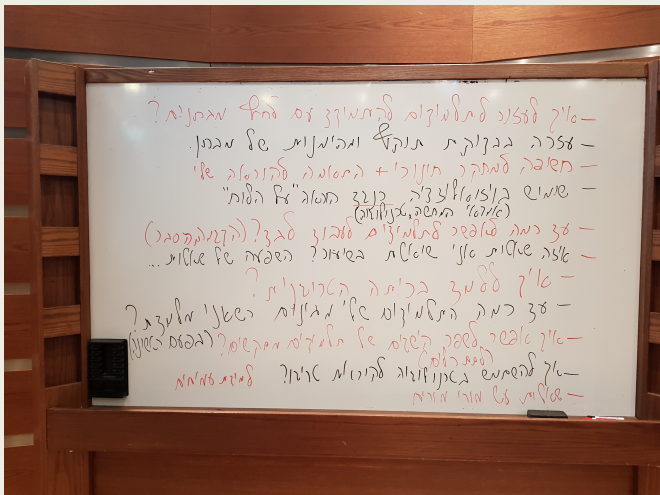
שלב	תוכן	עד מתי
א. אישור תכנית המחקר	תכנית המחקר (מסמך זה) מפורסמת באתר ההשתלמות למשבוש של המשתתפות. כל משתתפת יכולה להציע שינויים.	12/3
ב. תכנון סיטואציות כיתתיות	כל משתתפת מתכננת שלוש סיטואציות כיתתיות של 15-5 דקות שאמורות לעודד את תלמידיהם לשאול שאלות מסוגים שונים, לדוגמה: (1) דיון כיתתי סביב בעיה משיעור בית או הסבר שיטה חדשה לפתרון בעיות, (2) משימה בה תלמידים מתבקשים לשחק "מורה", "תלמיד שמבין", "תלמיד שלא מבין" וכו'. כל משתתפת מוזמנת לבטא את יצירתיותה ולתכנן סיטואציות מקורות ומתאימות היטב לסגנון הוראתה האישי ולמאפיינים של כיתה. תכנון הסיטואציות נתמך על ידי פורום (באתר הקורס) בו המשתתפות משתפות רעיונות, מתייעצות, מספקות משוב לאחרים ומקבלות משובים. דרישת חובה: על כל המשתתפות להעלות לפורום רעיון אחד לפחות ולהגיב לפחות על שני רעיונות של מורות אחרות.	21/3
ג. איסוף הנתונים (באופן אישי)	כל משתתפת מממשת את רעיונותיה בפועל בכיתה שלה, שלוש פעמים. אפשר לתכנן ולנסות שלוש סיטואציות שונות או לחילופין, אפשר לנסות רעיון אחד בשלוש כיתות שונות. במחקר זה נשתמש בשני כלי איסוף הנתונים הבאים: (1) הקלטת האפיזודות בכיתה באמצעות הטלפון. במקרה של צילום וידאו, המצלמה אמורה להיות מופנית אל המורה אך יש לדאוג שקולות התלמידים יהיו ברורים. (2) תיעוד לפני ומיד אחרי כל אפיזודה, בטפסים שיוכנו מראש, את ההכנה לשיעור, ואת מה שקרה בשיעור, תוך ציון נקודות חשובות (מי אמר מה, מי שאל, מה שאל, מי ענה כד). הצעות לטפסים יפורסמו באתר הקורס בקרב.	25/3

אז מה היה לנו בעונה הראשונה?

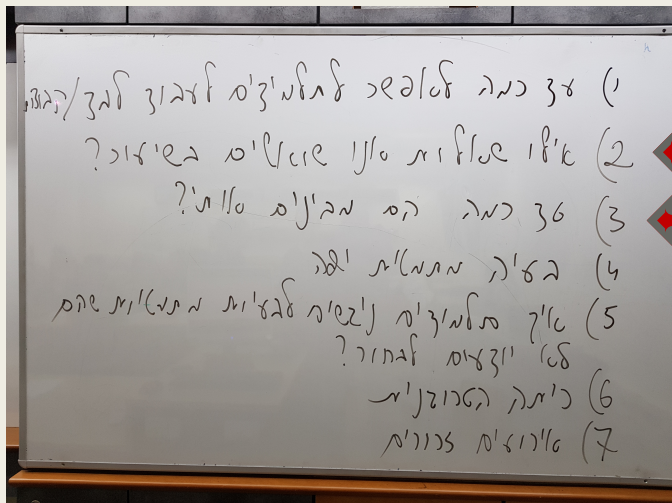


שלב	תוכן	עד מתי
א. אישור תכנית המחקר	תכנית המחקר (מסמך זה) מפורסמת באתר ההשתלמות למשבוש של המשתתפות. כל משתתפת יכולה להציע שינויים.	12/3
ב. תכנון סיטואציות כיתתיות	כל משתתפת מתכננת שלוש סיטואציות כיתתיות של 15-5 דקות שאמורות לעודד את תלמידיהם לשאול שאלות מסוגים שונים, לדוגמה: (1) דיון כיתתי סביב בעיה משיעור בית או הסבר שיטה חדשה לפתרון בעיות, (2) משימה בה תלמידים מתבקשים לשחק "מורה", "תלמיד שמבין", "תלמיד שלא מבין" וכו'. כל משתתפת מוזמנת לבטא את יצירתיותה ולתכנן סיטואציות מקורות ומתאימות היטב לסגנון הוראתה האישי ולמאפיינים של כיתה. תכנון הסיטואציות נתמך על ידי פורום (באתר הקורס) בו המשתתפות משתפות רעיונות, מתייעצות, מספקות משוב לאחרים ומקבלות משובים. דרישת חובה: על כל המשתתפות להעלות לפורום רעיון אחד לפחות ולהגיב לפחות על שני רעיונות של מורות אחרות.	21/3
ג. איסוף הנתונים (באופן אישי)	כל משתתפת מממשת את רעיונותיה בפועל בכיתה שלה, שלוש פעמים. אפשר לתכנן ולנסות שלוש סיטואציות שונות או לחילופין, אפשר לנסות רעיון אחד בשלוש כיתות שונות. במחקר זה נשתמש בשני כלי איסוף הנתונים הבאים: (1) הקלטת האפיזודות בכיתה באמצעות הטלפון. במקרה של צילום וידאו, המצלמה אמורה להיות מופנית אל המורה אך יש לדאוג שקולות התלמידים יהיו ברורים. (2) תיעוד לפני ומיד אחרי כל אפיזודה, בטפסים שיוכנו מראש, את ההכנה לשיעור, ואת מה שקרה בשיעור, תוך ציון נקודות חשובות (מי אמר מה, מי שאל, מה שאל, מיה ענה כד'). הצעות לטפסים יפורסמו באתר הקורס בקרוב.	25/3

אז מה היה לנו בעונה הראשונה?



שלב	תוכן	עד מתי
א. אישור תכנית המחקר	תכנית המחקר (מסמך זה) מפורסמת באתר יכולה להציע שינויים.	12/3
ב. תכנון סיטואציות כיתתיות	כל משתתפת מתכננת שלוש סיטואציות כיתתיות של 15-5 דקות שאמורות לעודד את תלמידיהם לשאול שאלות מסוגים שונים, לדוגמה: (1) דיון כיתתי סביב בעיה משיעור בית או הסבר שיטה חדשה לפתרון בעיות, (2) משימה בה תלמידים מתבקשים לשחק "מורה", "תלמיד שמבין", "תלמיד שלא מבין" וכו'. כל משתתפת מוזמנת לבטא את יצירותיה ולתכנן סיטואציות מקורות ומתאימות היטב לסגנון הוראתה האישי ולמאפיינים של כיתה. תכנון הסיטואציות נתמך על ידי פורום (באתר הקורס) בו המשתתפות משתפות רעיונות, מתייעצות, מספקות משוב לאחרים ומקבלות משובים. דרישת חובה: על כל המשתתפות להעלות לפורום רעיון אחד לפחות ולהגיב לפחות על שני רעיונות של מורות אחרות.	21/3
ג. איסוף הנתונים (באופן אישי)	כל משתתפת מממשת את רעיונותיה בפועל בכיתות שלה, שלוש פעמים. אפשר לתכנן ולנסות שלוש סיטואציות שונות או לחילופין, אפשר לנסות רעיון אחד בשלוש כיתות שונות. במחקר זה נשתמש בשני כלי איסוף הנתונים הבאים: (1) הקלטת האפיזודות בכיתה באמצעות הטלפון. במקרה של צילום וידאו, המצלמה אמורה להיות מופנית אל המורה אך יש לדאוג שקולות התלמידים יהיו ברורים. (2) תיעוד לפני ומיד אחרי כל אפיזודה, בטפסים שיוכנו מראש, את ההכנה לשיעור, ואת מה שקרה בשיעור, תוך ציון נקודות חשובות (מי אמר מה, מי שאל, מה שאל, מי ענה כד.). הצעות לטפסים יפורסמו באתר הקורס בקרב.	25/3



שאלות המחקר

- **שאלה 1:** כיצד מורות מנוסות למתמטיקה בונות בשיעוריהן סיטואציות העתירות בשאלות של תלמידים? מהם המאפיינים של סיטואציות אלו?
- **שאלה 2:** אילו שאלות התלמידים שואלים בסיטואציות הנ"ל?
- **שאלה 3:** כיצד יכולות שאלות התלמידים לשרת כאינדיקטורים של דרכי ההבנה שלהם, ביחס לחומר הנלמד?

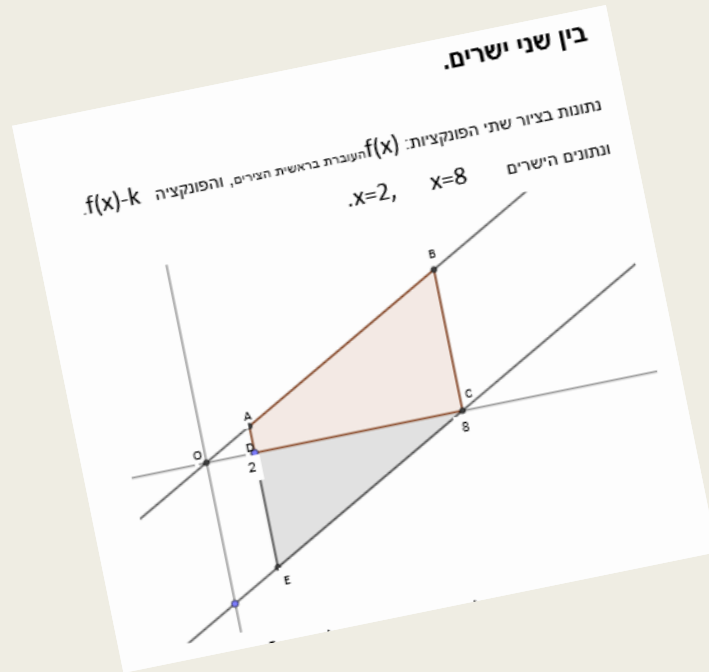
איסוף וניתוח הנתונים

- תכנון סיטואציות כיתתיות שאמורות לעודד את התלמידים לשאול שאלות
- מימוש ותיעוד סיטואציות בכיתה
- כל מורה ניתח ביחס לשתי שאלות המחקר סיטואציה של עצמה ושל עמיתה

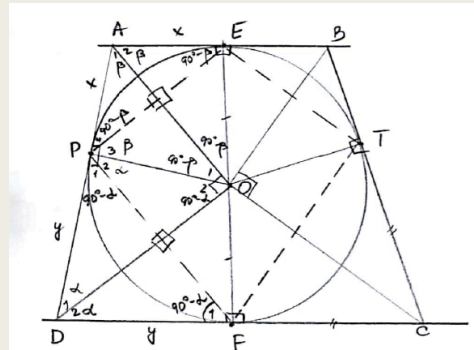
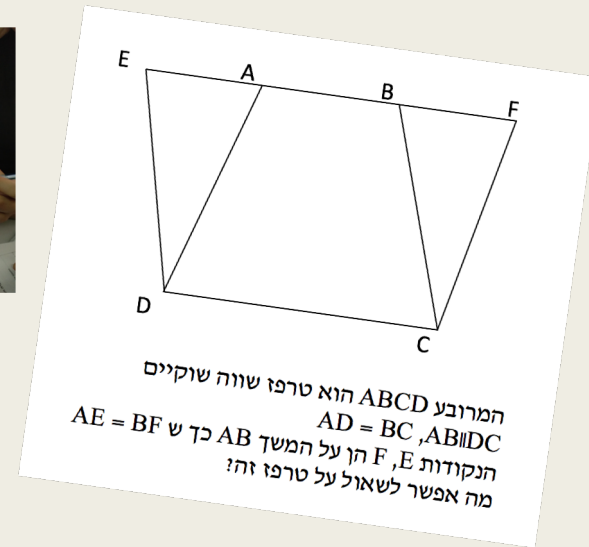
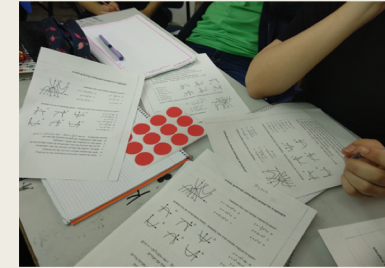
קצת מספרים

- 22 מורות
- כ- 500 תלמידים (ייצוג לכל שכבות ז' עד י"ב, ברמות לימוד שונות)
- למעלה מ-40 אפיזודות, חלקן הגדול מעוצבות
- כ- 24,000 מילים בתיעוד סיטואציות כיתתיות (ובנוסף צילומים ותרשימים)
- כ-40 ניתוחים
- כ-10,791 מסקנות

קצת הרבה מתמטיקה



$$5^{55} + 5^{55} + 5^{55} + 5^{55} + 5^{55}$$



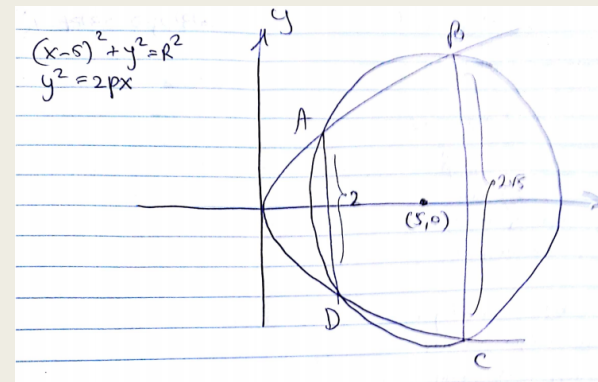
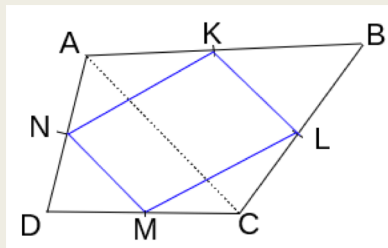
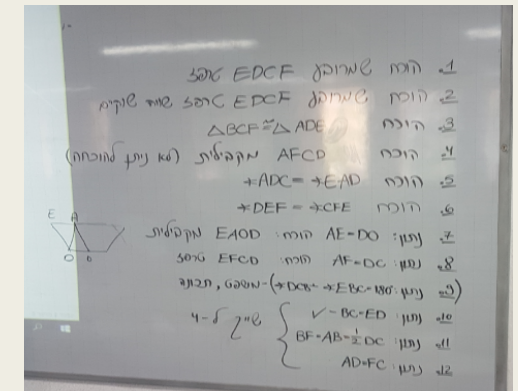
$$65x + 45x = 400 - 70$$

$$110x = 330$$

$$x = 3$$

$$S_p = 45x = 135$$

$$S_c = 65x = 195$$



מטרות מגוונות

- חוה: מעניין אותי איך תלמידות מקבוצות שונות ברמה פותרות שאלות. האם יש הבדל בין שתי הקבוצות ברמת השאלות? ביכולת להסיק מסקנות?
- אהובה: מעניין אותי, למשל, לבדוק עד כמה ההתערבות שלי בתהליך הלמידה של הלומד משפיעה על העיצוב שלו ובאיזו צורה. מעניין אותי לחקור סוגי התערבויות שונים שלי בתהליך הלמידה ומידת השפעתן על תלמידי.
- מרים: אחד הדברים שמאוד מעניין אותי לחקור – גם על עצמי וגם על אחרים הוא מה בא לידי ביטוי בשטח בסופו של דבר מכל מה שלמדים. למשל – אם אני מאמינה שמורה צריך לאפשר לתלמידים שלו לשאול שאלות, לתת להם להתמודד עם השאלות של עצמם, לתת לאחרים להתערב בדיון וכדומה, האם זה מתבטא בשטח בהוראה שלי?

מה למדנו על הוראה?

מה למדנו על תלמידים?

מה למדנו על עצמנו?

קווים משותפים בעבודות



קשר בין שאלות תלמידים והבנה



על הקשר בין שאלות תלמידים והבנה

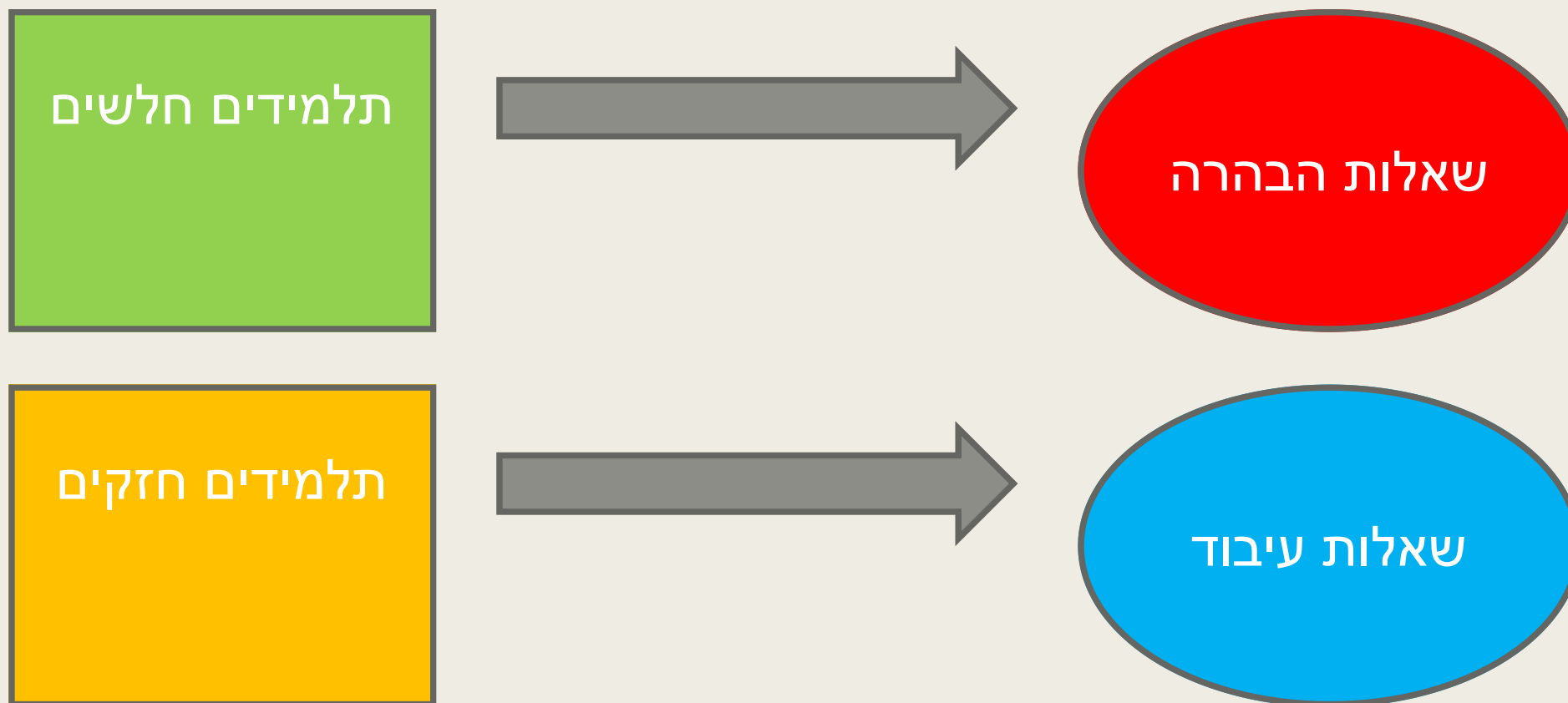
תלמידים חלשים

תלמידים חזקים

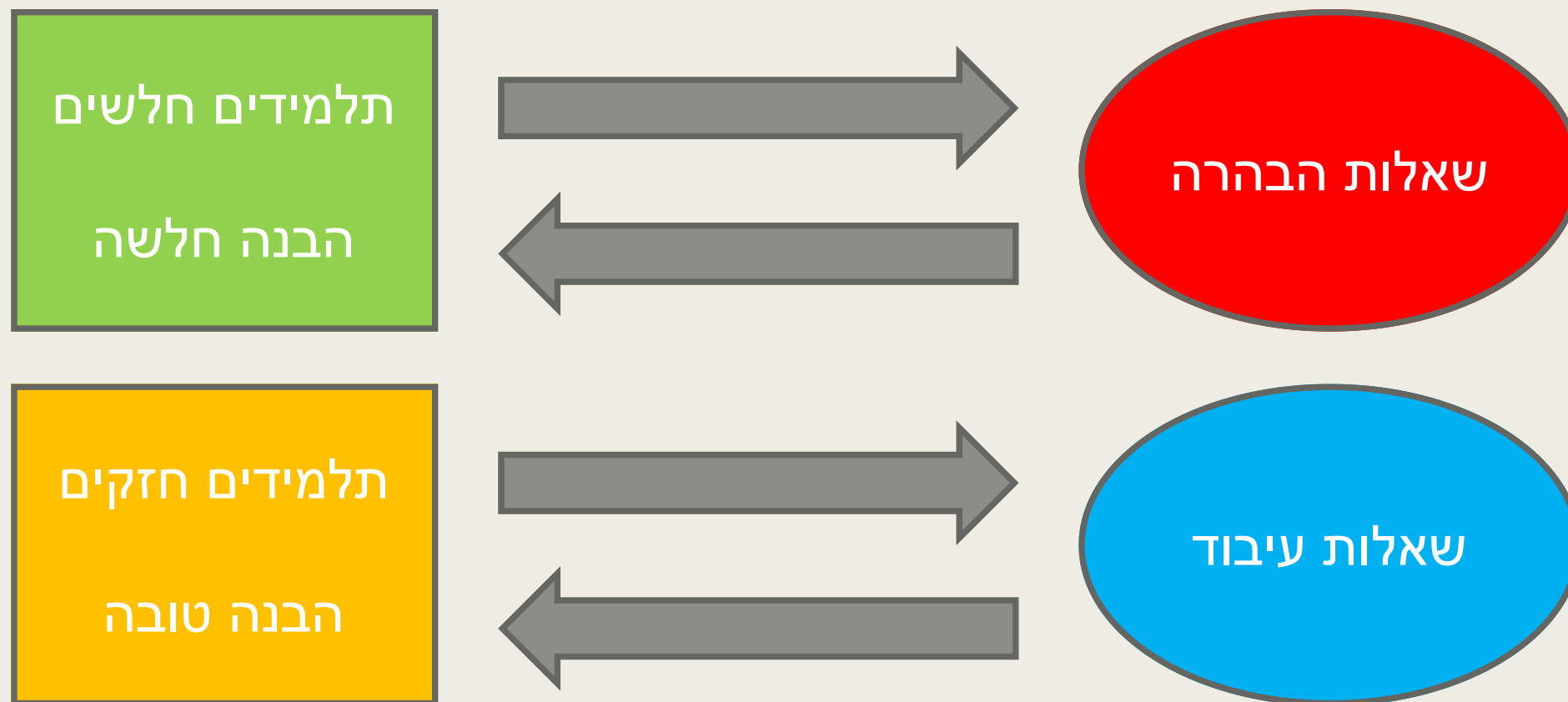
שאלות הבהרה

שאלות עיבוד

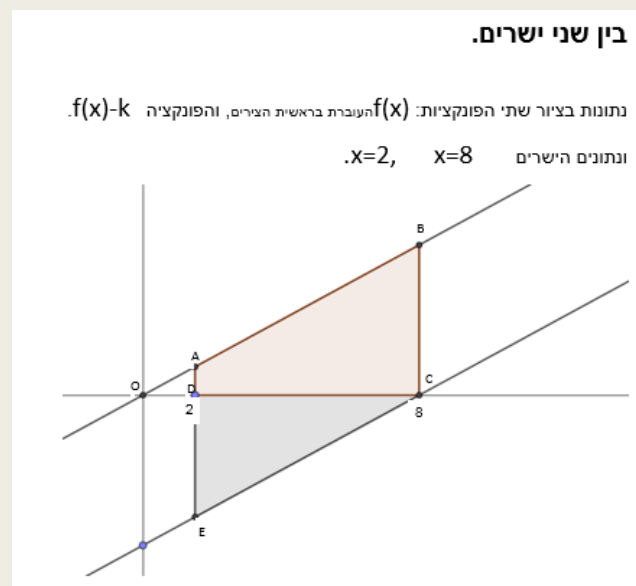
על הקשר בין שאלות תלמידים והבנה



על הקשר בין שאלות תלמידים והבנה



אפיזודה (3) חוה



כיתה י"ב, קבוצת 3 יחידות וקבוצת 5 יחידות עובדות בנפרד באותו חלל על אותה בעיה.
האם יש הבדל בין שתי הקבוצות ברמת השאלות? ביכולת להסיק מסקנות?

על הקשר בין שאלות תלמידים והבנה

- ברמת 5 יח"ל היו בדיון הרבה שאלות עיבוד וגם מעט שאלות הבהרה. בקבוצה השנייה ברמת 3 יח"ל ... השאלות היו בעיקר שאלות הבהרה. המסקנה היא שאכן רמת ההבנה של התלמידים והעומק, משפיעים על סוג השאלות.
- שתי קבוצות התלמידים שאלו שאלות ברמת עיבוד על הנתונים שקבלו. אך רמת השאלות ששאלו תלמידי 5 יחידות וגם כמותן היו גבוהות בצורה מובהקת מאשר של תלמידי 3 יחידות.

על הקשר בין שאלות תלמידים והבנה

- נוכחתי לראות שבהחלט לא מעט תלמידים שואלים שאלות עיבוד שמקדמות את הדיון וזה בהחלט מוסבר במאמר של לייקין, קויצ'ו, ברמן ודינור (2017), שלפיו, התלמידים החזקים שואלים יותר שאלות עיבוד מאשר הבהרה. אכן התלמידים החלשים יותר בקבוצה שאלו בעיקר שאלות הבהרה.
- באפיזודה שהצגתי ניתן לראות שתלמידים רבים מבקשים הבהרה בנקודות מסוימות או שואלים שאלות הבהרה, והתלמידים החזקים, הבולטים בהשתתפותם, שואלים שאלות עיבוד ומציעים הצעות שמקדמות את הדיון ואת פתרון התרגיל.

על הקשר בין שאלות תלמידים והבנה

- חיזוק לממצאים של לייקין, קויצ'ו, ברמן ודינור (2017) בכיתות שונות, רמות שונות ונושאים מתמטיים שונים.
- עוד משהו?

גורמים נוספים המשפיעים על שאלות של תלמידים

- "מעניין ששאלות עיבוד נשאלו בתחילת השיעור ובסופו, ולעומת זאת שאלות הבהרה נשאלו במהלך השיעור. עושה רושם ששאלות עיבוד נשאלו לאחר תובנות שהגיעו אליהן במהלך השיעור ובפתיחת הנושא, ולעומתן שאלות הבהרה במהלך השיעור."
- "אני מסיקה שככל שהסיטואציה פחות ברורה לתלמידים תהיה להם נטייה לשאול יותר ויותר שאלות עיבוד. כל עוד התלמידים נמצאים ב"שדה מוכר" להם לכאורה השאלות שתישאלנה על ידם תהיינה שאלות הבהרה..."
- "בדרך כלל שאלות טובות בד"כ לא נשאלות בתחילת שנה, לוקח זמן לתלמידים להתחמם, וגם לא בסמיכות לבחינה, שהלחץ אז משתיק את היצירתיות."

גורמים נוספים המשפיעים על שאלות של תלמידים

אילו סוגי שאלות שואלים תלמידים?

“בעודי מנתחת את שאלות התלמידים באפיזודות שבחרתי, גיליתי שסיווגים אלה לא מספיקים לשאלות ששאלו התלמידות שלנו. הם שאלו שאלות הבהרה ומעט שאלות עיבוד אך היו שאלות רבות שלא נכנסו לאף קטגוריה, ומדובר בשאלות רבות ששאלו התלמידות.”

“אני חושבת שבסך הכול אמור להיות קשר בין רמת הספציפיות של השאלה לבין מידת ההבנה הנוכחית והעתיידית של התלמיד. נראה לי שככל שתלמיד יודע לדייק את הלבנה הספציפית שחסרה לו כרגע, כך בסבירות גבוהה יותר, הוא יודע מה חסר לו כדי להבין, והוא נמצא בעיצומו של תהליך הבניית הבנה...”

אילו סוגי שאלות שואלים תלמידים?

שאלות עיבוד
("מה יקרה אם...")

שאלות הבהרה
("מה זה S")

אילו סוגי שאלות שואלים תלמידים?

שאלות
פרוצדורליות
("צריך לעשות
ציור או טבלה?")

שאלות עיבוד
בעיות מתמטיות
("איך נמצא את
ערכי נקודה E")

שאלות עיבוד
("מה יקרה אם...")

שאלות הבהרה
("מה זה S")

שאלות יישום
("ככה מחשבים
דיסטנס?")

שאלות אימות
(זה שווה 5, נכון?)

אילו סוגי שאלות שואלים תלמידים?

שאלות
פרוצדורליות
("צריך לעשות
ציור או טבלה?")

שאלות עיבוד
בעיות מתמטיות
("איך נמצא את
ערכי נקודה E")

שאלות עיבוד
("מה יקרה אם...")

שאלות הבהרה
("מה זה S")

שאלות יישום
("ככה מחשבים
דיסטנס?")

שאלות אימות
(זה שווה 5, נכון?)

שאלות לא מתמטיות
("באיזה צבע המכונית")

שאלות כלליות / ספציפיות
("לא הבנתי למה" / "למה חזקת 56?")

שאלות הכללה, שאלות ערעור, שאלות ניחוש
לא מושכלות, שאלות "מרחיקות ראות"

שאלות שמתייחסות או לא למשמעות האוריינית של
הבעיה ("מתי כדאי להצטרף למסלול א?" /
"מהם תחומי העלייה והירידה של הפונקציה")

אילו סוגי שאלות שואלים תלמידים?

איילת אלון: אני חושבת שבסך הכול אמור להיות קשר בין רמת הספציפיות של השאלה לבין מידת ההבנה הנוכחית והעתידית של התלמיד. נראה לי שככל שתלמיד יודע לדייק את הלבנה הספציפית שחסרה לו כרגע, כך בסבירות גבוהה יותר, הוא יודע מה חסר לו כדי להבין, והוא נמצא בעיצומו של תהליך הבניית הבנה ... חשוב לציין כי כדי לקבוע האם שאלות מסווגות במקום הנכון על הרצף (בין כללי לספציפי) חשוב להיות בשיעור ולהתרשם מההקשר ומהתזמון בו השאלות נשאלו

אילו סוגי שאלות שואלים תלמידים?

ענבל וטלי: קריטריונים לניתוח הוליסטי של אוסף השאלות שתלמיד מסוים שואל

- **מגוון השאלות** (שאלות מסוגים שונים),
- **מספר השלבים** הנדרשים לפתרון,
- **רמת מורכבות המשפטים** בגיאומטריה שבהם היה צורך להשתמש
- **כתיבת טענות שגויות**

אילו סוגי שאלות שואלים תלמידים?

- סיווגים נוספים שאתן רוצות להציע?
- תובנות או השערות בין סוגי שאלות והבנה?

הקשר בין הוראה ושאלות תלמידים



כיצד לעודד תלמידים לשאול שאלות?

הניסוי של אהובה:

- אפיזודה אחת בה המורה לא מתערבת בכלל בדיון הכיתתי
- אפיזודה שנייה בה המורה מנסה לכוון את התלמידים אל הפתרון הרצוי
- אפיזודה שלישית בה המורה לוקחת את מושכות הדיון לידיה

כיצד לעודד תלמידים לשאול שאלות?

הניסוי של אהובה:

- אפיזודה אחת בה המורה לא מתערבת בכלל בדיון הכיתתי
- אפיזודה שנייה בה המורה מנסה לכוון את התלמידים אל הפתרון הרצוי
- אפיזודה שלישית בה המורה לוקחת את מושכות הדיון לידיה

תובנה: "ככל שהתערבותי בדיון גדלה כך נסוגו התלמידים אחורה והפכו פחות ופחות מעורבים עד שבאפיזודה השלישית שתקו לגמרי."

כיצד לעודד תלמידים לשאול שאלות?

- עבודת הכנה – חזרה על ייצוגים ועל מושגים, הבהרת הנתונים
- מתן זמן מספיק לעבודה עצמאית של התלמידים
- תיעוד שאלות של תלמידים על הלוח והצגתם כאובייקט לשיחה וחקירה
- בחירה של תרגילים מאתגרים ולא שגרתיים
- הצגת בעיות עם נתונים חסרים

כיצד לעודד תלמידים לשאול שאלות?

- הצגת בעיה לא שגרתית ביחס לנתונים
- הצגת בעיה לכאורה פשוטה אשר למעשה דורשת פתרון מורכב
- הצגה אוריינית או ויזואלית של חלק מהנתונים
- השהיית הסבר - לא למהר לקבוע האם תשובת תלמיד היא נכונה
- להחזיר שאלות של תלמידים למורה לתלמידים

כיצד לעודד תלמידים לשאול שאלות?

- להימנע מהתערבות והכרעה בעת אי הסכמה בין תלמידים
- לפעול מיקוד והבהרה של שאלות התלמידים
- להקפיד על נורמה לפיה תלמידים מכבדים את דברי האחר תוך התייחסות קונקרטיית לנאמר
- להקפיד על חיזוקים חיוביים לשאלות
- לשלב משחקים או תחרויות מבוססי שאלות תלמידים

נקודת המבט שלך

- רעיונות/תובנות נוספים שעלו?
- חוויות מהכתיבה או מהכיתה שאתן רוצות לשתף?
- משוב על התהליך ו/או התוצר?

בחזרה לשאלות המחקר עם מבט קדימה

- **שאלה 1:** כיצד מורות מנוסות למתמטיקה בונות בשיעוריהן סיטואציות העתירות בשאלות של תלמידים? מהם המאפיינים של סיטואציות אלו?
- **שאלה 2:** אילו שאלות התלמידים שואלים בסיטואציות הנ"ל?
- **שאלה 3:** כיצד יכולות שאלות התלמידים לשרת כאינדיקטורים של דרכי ההבנה שלהם, ביחס לחומר הנלמד?