



הנושא: תוכנית לימודים מודולארית – החלום ושברו רב-שיח בהשתתפות רכזות מתמטיקה מאזור חיפה

הוכן ע"י: ורדה זיגרסון, נעמי בוחניק, סמדר זמיר, טובה ליבמן, מירה נאומן
וצביה פרנס.

תקציר: ברב שיח מוצג בקצרה מבנה תכנית בחינות הברות המודולאריות,
הרציונל שמאחוריה ומוצגים הקשיים ביישומה. מטרת הרב-שיח
היא להעלות למודעות ולסדר היום את השאלה – האם אכן זו
התכנית שתשפר את החינוך המתמטי בארץ, ובנוסף לחדש בדחיפות
את הדיון האם להשאירה כפי שהיא או לפעול לשינויה.

מילות מפתח: רב שיח, פאנל, דיון, חינוך מתמטי, הוראת מתמטיקה, מבחני בגרות,
מבחן בגרות, תוכנית מודולארית, תוכנית הצבירה, שיטת הצבירה,
שאלון, שאלונים, רמת בחינה, סילבוס, קשיים.

החומר פורסם במסגרת: עלייה 37, תשס"ז 2007, עמודים 70-80.

החומר מכיל בנוסף לעמוד הפתיחה: 11 עמודים.

תוכנית לימודים מודולארית – החלום ושברו*

רב-שיח בהשתתפות רכזות מתמטיקה מאזור חיפה

המשתתפות:

ורדה זיגרסון (קרית חינוך אורט, קרית-ביאליק)-מנחה

נעמי בוחניק (כל ישראל חברים, חיפה)

סמדר זמיר (עירוני ה, חיפה)

טובה ליבמן (מקיף ליאו בק, חיפה)

מירה נאומן (עירוני חוגים, חיפה)

צביה פרנס (התיכון הריאלי העברי בחיפה)

דברי הפתיחה (ורדה זיגרסון)

עם סיומו של יום נפלא ומיוחד שבו רבים ומכובדים התייחסו לסוגיה "החינוך המתמטי – לאן?" נשארו אנחנו, המורים הנושאים בנטל היום-יומי של הנחלת הידע המתמטי ופיתוח החשיבה המתמטית לתלמידי התיכונים, מוכנים וששים אלי משימה, אבל חשים שהמשימה מאד לא פשוטה. ונשאלת השאלה, למה? מה השתנה? הרי המשימה אף פעם לא היתה קלה.

אז מה שהשתנה הוא, שלפני שלש שנים, בתשס"ג, בחודש נובמבר (להזכירכם - שנת הלימודים מתחילה בספטמבר) צנחה לשטח תכנית חדשה להגשת התלמידים לבחינות הבגרות, תכנית שנקראה אז "תכנית מאוחדת במבנה צבירתי". המורים נדרשו להתחיל בביצוע לאלתר. המבוכה היתה גדולה, בקושי הבנו מה רוצים מאיתנו. ספרי לימוד מתאימים לא היו, תכנית לימודים לא היתה, דוגמאות לשאלונים במבנה החדש לא הוצגו והשטח התחיל לעבוד מתוך ציפייה שהערפל יימוג בהדרגה והדברים יתבהרו.

ואכן, הערפל נמוג, הדברים התבהרו, וניתן היה להבחין טוב יותר בסדקים ובשברים.

ברב השיח יידונו הקשיים בהם נתקלים מורי המתמטיקה בניסיונם להפעיל את תכנית הבחינה, הלא היא "תכנית הצבירה".

למען ההגינות, ולפני שנדון בכשלים של התכנית, ברצוני לציין שתי עובדות כפי שהובאו לידיעתי בשיחות הרבות שקיימתי כהכנה לדיון:

1. המבנה המודולארי שבו נדון היום, **נכפה** על הגורמים האחראיים על הובלת החינוך המתמטי על-ידי דרגים פוליטיים שטענו, שגם מתמטיקה, כמו מקצועות אחרים, אפשר ללמד במבנה מודולרי. הן המפמ"רים דאז, ד"ר מיכאל קורן וד"ר מירי עמית, והן חברי ועדת המקצוע דאז, התנגדו בתקיפות לרעיון, אך נאלצו, בסיכומי של דבר, לבצע את הדרישה ולבנות תכנית, שתהיה מודולרית בצורה כזו או אחרת.
 2. ד"ר חנה פרל, מפמ"ר המתמטיקה המכהנת, מודעת לקשיים ולמכשולים של תכנית הצבירה וחותרת לביטולה. זה המקום לומר, שמאז כניסתה לתפקיד, ד"ר פרל כבר הכניסה מעט שיפורים חשובים לתכנית.
- ולמרות זאת, החלטנו להעלות את הסוגיה בפני הציבור הנכבד היושב כאן: נציגי משרד החינוך, מורים, מנהלי בתי-ספר, אנשי החינוך המתמטי באקדמיה, אנשי התעשייה והמשק והחשוב אולי מכל – הורים לתלמידים, כדי שאף אחד מאיתנו לא ירשה לעצמו ללכת לישון הלילה, ובכל לילה, בלי לשאול עצמו – "מה עשיתי היום כדי להאיץ ולקדם את הבאת האפיזודה האומללה הזו לסיומה?". כי הדבר בנפשנו. אי-אפשר עוד להמשיך בדרך זו. הבעיות כה רבות, עד שכשמנסים לפתור בעיה אחת, מיד צצות שתיים חדשות ואין בנמצא דרך טובה להפעלת התכנית.

בדיון ננסה להביא בפניכם את עיקרי הקשיים והכשלים של התכנית וננסה להשיב על השאלה: האם ניתן בכל זאת לקיים חינוך מתמטי הולם בשיטה הנוכחית, או שצריך לפעול בדחיפות לביטולה והחלפתה?

בדיון משתתפות חמש רכזות מתמטיקה מחמישה בתי ספר שונים מאזור חיפה, אבל הדברים שיועלו כאן נתמכים על-ידי קולגות רבים מרחבי הארץ איתם שוחחנו ושמענו דעתם בנושא "תכנית הצבירה" או "התכנית המודולרית".

* מהלך הדברים כפי שהתנהל בסימפוזיון: החינוך המתמטי בישראל – לאן? שנערך לציון מלאת 20 שנה ל"קשר חם" בחוה"מ סוכות, תשס"ז.

הצגת עיקרי התכנית – צביה פרנס

לפני תחילת הדיון, יוצג מבנה התכנית עבור אלו מבין המשתתפים שעדיין לא מכירים אותה. להלן מספר דגשים:
א. המבנה בכללותו:

מבנה השאלונים לבגרות מתמטיקה בשיטת הצבירה

3 יח"ל		
שאלון א	שאלון ב	שאלון ג

4 יח"ל		
שאלון ה	שאלון ד	שאלון ג

5 יח"ל		
שאלון ז	שאלון ו	שאלון ה

- ב. המטרה הראשית: לאפשר לתלמידים שנבחנו ברמת לימוד אחת, להשלים לרמת לימוד גבוהה יותר מבלי שיצטרכו להתחיל הכל מהתחלה. ציון השאלון ה"גבוה" ברמת הלימוד שבה נבחנו יעמוד לזכותם בבואם להשלים בחינה ברמה הגבוהה יותר.
- ג. ערכו של כל שאלון כ – 33% (השאלון הגבוה בכל רמת לימוד ערכו 34%) מהציון בכל רמת הלימוד.
- ד. למרות החלוקה לשלושה שאלונים בחינה, תכני הלימוד בכל רמת לימוד לא מחולקים בהכרח באופן שווה. הדוגמה הבולטת: בשאלון א (שערכו 33% מציון הבגרות של התלמיד) נבחנו התלמידים רק על כ 20% מחומר הלימוד.
- ה. כל השאלות לשאלונים א ו- ב נלקחות ממאגר של כ-200 שאלות הנמצא בידי התלמידים.
- ו. בשאלונים א ו-ב נבחנו התלמידים בשיטה צבירתית. כלומר, תלמיד יכול לענות על כל 6 השאלות בשאלון, אך חובה עליו לצבור ניקוד השווה לארבע שאלות מלאות (כלומר, ערכה של כל שאלה 25%). מכאן, תלמיד יכול לענות על כל השאלות ולצבור סה"כ 150%. אם עבר את ה-100% ציונו יקוצץ ל 100%. המשמעות – תלמיד יכול לענות על 6 השאלות ברמה של 67% ('כמעט טוב נמוך') ולקבל כציון לשאלון זה 100% = 'מצוין'.
- ז. קיים ציון חסם לכל שאלון: בשאלון ג חייב תלמיד לצבור מינימום 15% על מנת שציון שאלון זה ישוקלל עם ציוני השאלונים האחרים (א+ב לתלמידי 3 יח"ל, ד+ה לתלמידי 4 יח"ל). בשאר השאלונים, חייב התלמיד במינימום של 5%.

גוף הדיון

ורדה זיגרסון: אני מבקשת את התייחסותכן למבנה המודולרי של התכנית.
האם נכון ואפשרי ללמד מתמטיקה באופן מודולרי?

נעמי בוחניק: באופן מפתיע, למרות שאנו דנים במתמטיקה, הרי ש $4 \neq 3 + 1$ וגם $5 \neq 4 + 1$.

רמה במתמטיקה מוגדרת הן על-ידי כמות חומר והן על-ידי עומק ההבנה של החומר.

אתיחס לטענה: רמה גבוהה $\neq$ רמת בסיס + השלמה:

כדי להסביר את הפרדוקס, אני רוצה להסביר את ההבדל בין מתמטיקה לבין מקצועות אחרים הנלמדים בבית הספר. נתבונן למשל בספרות, היסטוריה ותנ"ך. ניתן להיבחן בהם ברמת 2 יח"ל או ברמת 5 יח"ל. כל התלמידים לומדים כמקצוע חובה את 2 היחידות הראשונות ומי שבחר מקצוע כזה כמקצוע מוגבר מוסיף 3 יחידות נוספות. כלומר 5 היחידות שלו מורכבות מ- 2 יח"ל ברמה בסיסית ו- 3 יח"ל נוספות ברמה גבוהה יותר. במתמטיקה הדבר שונה. כמעט כל נושא הנלמד ברמת 5 יח"ל נלמד ברמה גבוהה יותר מאותו נושא הנלמד ברמות 4, 3 יח"ל. למשל, נניח שתלמיד למד ברמת 3 יח"ל ורוצה להשלים ל- 4 יח"ל. הוא למד את נושא הסדרות ברמה מסוימת. עכשיו הוא צריך ללמוד את הנושא כולו שוב, כי הרמה שונה לחלוטין. לא מדובר רק בעוד כמה נוסחאות. גם השימוש בנוסחאות שלמד כבר קודם הוא כעת ברמה גבוהה יותר והשאלות מורכבות יותר. אין במתמטיקה רמת בסיס אותה די לשדרג במעט כדי להגיע לרמה גבוהה יותר.

קצת אתייחס לרמת החשיבה וההפשטה:

מי שלמד ברמת 3 יח"ל ורוצה לשדרג את הזכאות שלו ל-4 יח"ל לא די שיוסיף יחידת לימוד אחת או שני שאלונים כדי להגיע לרמת 4 יח"ל. עליו לחזור על נושאים שכבר למד והפעם ברמה גבוהה בהרבה. יש רמת חשיבה ורמת הפשטה שונות לגמרי ברמות השונות. ככל שעולים ברמה נדרשת קישוריות רבה יותר בין הנושאים השונים.

ורדה זיגרסון: פן נוסף לנושא המודולריות הוא **סוגית השאלונים המשותפים**. האם תוכלו להתייחס לפן זה?

סמדר זמיר: שני השאלונים המשותפים הם: שאלון ג משותף לרמות 3 ו-4 יח"ל ושאלון ה משותף לרמות 4 ו-5 יח"ל.

מבחינת נושאים: השאלון המשותף הוא יצור מלאכותי שנולד מתוך הרעיון של המודולריות. לצורך זה נבחרו הנושאים, שאפשר למצוא בהם את המשותף לרמות השונות.

מבחינת רמה: בהתחלה הנחו אותנו לחשוב על שאלון ג כעל רמה 'שלוש ורבע' ועל שאלון ה כעל רמה 'ארבע ורבע'. מההתחלה, לא היה ברור מה זה 'ורבע'. בעיקרון השאלון המשותף אמור להיות קשה לתלמידי הרמה הנמוכה וקל לתלמידי הרמה הגבוהה. למעשה, הוא לא מתאים לשום רמה.

אתמקד בבעיה של שאלון ג:

כזכור, בשאלון ג נקבע ציון סף של 15%, שהוא תנאי לקבלת ציון במתמטיקה לתעודת הבגרות. השאלון אכן קל לתלמידי 4 יח"ל, אך עבור תלמידי 3 יח"ל התמונה שונה: **בין תלמידי 3 יח"ל ההטרוגניות מאוד גדולה**. נחלק את תלמידי 3 יח"ל לשלוש קבוצות:

1. **התלמידים החלשים מאוד** (ל"ב, מ"ב, מנ"פ, אומץ...) – תלמידים אלו לומדים בדרך כלל בקבוצות קטנות יחסית, המתגברות בשעות לימוד, ולמרות זאת לא מצליחים לעבור את הסף של ה-15%. תחשבו איזה תסכול ועלבון זה לתלמיד, שמתאמץ ולא מסוגל אפילו לעבור סף זה.
 2. **התלמידים החלשים בכיתות הרגילות** – תלמידים אלו מתקשים באופן סובייקטיבי. אם נוסיף לכך את הלימוד בכיתה גדולה בקצב רגיל, נראה אותו התסכול!
 3. **התלמידים הטובים של 3 יח"ל** – אלה שלומדים על מנת לקבל ציון 90-100%. הסיכוי שלהם להשיג ציון 'טוב מאד קטן', כיוון שעליהם להבחן בשאלון קשה במיוחד ולהשיג בשאלון זה לפחות 70%.
- אני רוצה לציין שהשנה אכן ניתנה הקלה בשאלון ג (באופן הבחירה), אך עדיין הבעיות שצינתי נשארו ונשאלת השאלה: מדוע תלמיד של 3 יח"ל צריך להבחן ברמה הקרובה לרמת 4 יח"ל? האם יש טעם בשאלון המשותף ל-3 ו-4 יח"ל? אולי יש מקום לרמת לימוד נוספת, 2 יח"ל, לתלמידים המתקשים מאוד?

בעייתיות נוספת בשאלונים המשותפים היא הצורך המלאכותי במציאת תחומים משותפים לשתי רמות והתאמתם לרמה 'משותפת'. הדבר גרם לכך שנוצר **עיוות בסדר ההוראה**, ובעיה לא פשוטה **בהערכה**. (על כך נרחיב בהמשך).

מירה נאומן: אני רוצה לחדד את הדברים ולהאיר פן נוסף של **מהות השוני בין שאלונים א ו-ב לבין שאלון ג**, ומה זה עושה להוראה וללמידה של תלמיד ב-3 יח"ל.

ראשית **השוני הטכני**. כפי שצביה וסמדר ציינו, בשאלונים א ו-ב תלמיד יכול לענות על כל שאלות הבחינה (6 במספרן), ולצבור את הנקודות מתוך 150%. לא כך הדבר בשאלון ג, שהוא השאלון המשותף. בשאלון זה על התלמיד לפתור רק 3 שאלות מתוך 5, והניקוד הוא מתוך 100%. נראה מה עושה השוני הטכני לתלמיד: בשאלונים א ו-ב, גם אם רמת ידיעותיו של התלמיד הן בינוניות ומטה, הוא יכול להגיע לציון טוב ואפילו מצוין. אבל בשאלון ג, רמת הקושי גבוהה בהרבה, עד כדי כך שתלמידים רבים אפילו לא מגיעים לציון המינימום הנדרש שהוא 15%! הירידה הדרסטית בציון גורמת לתלמידים תסכול רב. עם זאת, התסכול אינו רק של התלמידים. התסכול גדול גם בקרב המורים. אין כמו דוגמה מהשטח שיכולה להמחיש את הבעייתיות בשאלון זה:

לפני מספר ימים ספרה לי חברה, המלמדת מתמטיקה באחד מבתי הספר באזור הצפון, על תלמידה שניגשה אליה בתחילת שנת הלימודים, כשהיא קורנת מאושר, ובפיה דברי שבח למורתה, על כך שהביאה להצלחתה בבחינת הבגרות ב-3 יחידות. "ראית, הצלחתי וקבלתי 17 נקודות בשאלון ג! עברתי את בחינת הבגרות..." תחשבו על תסכולה של אותה מורה, שעובדת קשה עם תלמידה וצריכה לשמוח כשהם מקבלים 17%.

השני השני הוא **שוני מהותי** באופי הבחינה וברמת הדרישות מהתלמיד. כידוע, כל השאלות בשאלונים א ו-ב לקוחות מתוך ספר, שפרסם משרד החינוך הנקרא "מאגר שאלות במתמטיקה". בבחינה, יכולים להופיע שינויים קלים במספרים או במספר הסעיפים שבשאלה. עובדה זו משפיעה על צורת ההוראה והלמידה של תלמידי 3 יחידות.

תלמידי 3 יחידות, ששפת המתמטיקה אינה קלה עבורם, אך מחובתם להצליח בבחינת הבגרות במתמטיקה כדי להיות זכאים לתעודת בגרות, עוסקים רוב הזמן בתרגול שאלות מהמאגר ושינון הפתרונות. הם פשוט לומדים את השאלות בעל פה. גם ספרי הלימוד, שנכתבו על ידי מחברים שונים מלאים בשאלות כמו במאגר, עם שינויים קלים במספרים או בסעיפים. צורת הלימוד לשאלונים א ו-ב היא כל-כך **טכנית ונעדרת הבנה**, עד שקורה גם ש-"יש תלמידים שעונים על שאלה בבחינה כפי שנשאלה במאגר, ואינם שמים לב לשינויים בשאלת המבחן" (ציטוט מתוך חוזר מפמ"ר ס"1/2).

יתרה מזאת, אם ניתנת לתלמידים שאלה מקוצרת, הם עונים על השאלה השלמה מחוסר יכולתם לזהות מה צריך לכלול הפיתרון ומה לא. ושוב ציטוט מתוך חוזר המפמ"ר ס"1/2: "בתכנון ליניארי השאלות בבחינה קוצרו כדי להתאימן למבנה הצבירה. יש תלמידים העונים על השאלה כפי שהיא נשאלה במאגר, ולכן הם עונים על פרטים שלא נשאלו. כתוצאה מכך, לא נשאר להם מספיק זמן לענות על שאלות אחרות." ומוסיפה המפמ"ר המלצה: "חשוב לבחון את התלמידים, במהלך הלימודים בשאלות המאגר, שבהן שונים מספרים, הוספו או נגרעו סעיפים, או חוברו סעיפים משתי שאלות שונות".

לעומת זאת, השאלות בבחינה בשאלון ג, אינן מתוך מאגר שאלות נתון, ותלמידי 3 יחידות לימוד, שהורגלו לדעת את שאלות הבחינה מראש, מתקשים מאוד להתמודד בפתרון בעיות חדשות, אפילו אם הן על החומר שלמדו, ושהם אמורים להבינו... השבר גדול.

אני רוצה להדגיש, שבכל מקצוע ועל אחת וכמה במתמטיקה, ההבנה היא היסוד העיקרי של תהליך הלמידה. קיים הבדל בין ידיעת נושא מסוים לבין הבנתו. במתמטיקה עובדה זו מאוד בולטת. ישנו ידע טכני, ידע פרוצדורלי, המורכב מהשפה הפורמלית של המתמטיקה והאלגוריתמים השונים לפתרון בעיות במתמטיקה. ידע זה יכול להירכש גם ללא משמעות והבנה. ידיעת הכללים ללא הסיבות, וללא היכולת ליישם. כנגדו קיים ידע קונספטואלי, שהוא ידע העשיר בקשרים. משמעות והבנה מתקבלות כאשר נוצרים קשרים בין 'יחידות ידע'. ההבנה מדוע שיטת פתרון מסוימת עובדת, ולא רק יישום השיטה עצמה, מאפשרת לתלמיד לייחס את שיטת הפתרון גם לבעיות חדשות.

האופי והמבנה בחינות הבגרות במתמטיקה גורמים לכך שבבית הספר קיימת נטייה לשים דגש יתר על ידע פרוצדורלי. תלמידים מתבקשים לזכור בעל-פה הרבה עובדות וטכניקות, ללא שימת דגש על הבנת המושגים ויישומם. הדבר בולט, כפי שראינו, בעיקר בלימודי המתמטיקה של תלמידי 3 יחידות לימוד.

ורדה זיגרסון: מהי, לדעתך, השפעת החלוקה לשאלונים על תחום הוראת המתמטיקה בבתי הספר?

נעמי בוחניק: אתחיל **בצורך בפיצול הבחינות לכמה מועדים**

כפי שנאמר, כל תלמיד צריך להיבחן בשלושה שאלונים על מנת להיות זכאי לתעודת בגרות, וכל בחינות הבגרות במתמטיקה מתקיימות באותו היום. קשה מאד להיבחן בשלוש בחינות ארוכות באותו היום. התהליך יכול להימשך שבע שעות ואף יותר, ולכן צריך לפצל את הבחינות בין השנים. כאן צריך להחליט באיזו כיתה ובאיזה מועד (חורף / קיץ) להגיש לכל שאלון. הרעיון המקורי היה, כנראה, להיבחן כל פעם בשאלון אחד ולהתקדם הלאה לשאלון הקשה יותר. אבל מהר מאד הסתבר שיש בעיות בשיטה זו וזה לא עובד.

אדגים כמה בעיות הקשורות לסדר ההגשה לשאלונים שונים. לפני הכל אני רוצה להדגיש, שלמרות שהמשקל של כל שאלון בשקלול הסופי הוא זהה ושווה לשליש מהציון הכולל, כמות החומר לא מתחלקת באופן שווה בין השאלונים השונים. באופן גס ניתן להעריך שהשאלון הקל בכל רמה מהווה כ-25-20% ושני השאלונים הבאים כ-75-80%.

הדגמת הבעייתיות של סדר ההגשה ברמת 4 יח"ל

כזכור, ברמת 4 יח"ל נבחנים על שאלונים ג, ד, ה. בשאלון ה' נמצא כל הפרק 'גיאומטריה אולם הידע בגיאומטריה נדרש גם בשאלון ד. מכאן לא הגיוני להיבחן בשאלון ה אחרי שאלון ד. לכן, נבחן את האפשרות

להיבחן בכיתה י"א על שאלונים ג, ה ובכיתה י"ב על שאלון ד. במצב זה נוצרת הבעיה הבאה: קשה להספיק את כל החומר של שאלון ד, שהוא עמוס וקשה, בכיתה י"ב, שהיא שנה קצרה יותר (בגלל הגיוס לצה"ל).

קושי נוסף: הנושא 'חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי' נמצא בחלקו בשאלון ג והמשכו בשאלון ד. לפי ההיגיון שלנו כמורים, התואם את ההמלצה שקיבלנו מהפיקוח, אנו מנסים ללמד חדו"א בכיתה י"א בנושא שלם ולא להפריד לחלקים לפי השאלונים (כלומר מלמדים בי"א חלק מהחומר של י"ב). כאן נוצרות שתי בעיות:

הראשונה: כשמתקרבים למועד הבגרות נאלצים להפסיק להתקדם בחומר באופן מלאכותי וצריך לחזור על הנושאים שעליהם ייבחנו התלמידים במועד הקרוב, כדי להבטיח את הצלחתם. כך נוצרת עצירה מלאכותית באמצע פרק, נשבר הרצף ונוצר בזבוז זמן. הבעיה השנייה: בדרך-כלל אנו בוחנים ברמה שאנו מלמדים ולכן אם לימדנו ברמת שאלון ד הגבוהה מרמת שאלון ג ובחנו ברמת שאלון ד נצטרך לקחת זאת בחשבון בבואנו לקבוע לתלמיד ציון בית-ספרי (מגן) לשאלון ג. המשמעות – צריך להעלות את ציון המגן יחסית לציונים שהתלמיד קיבל בבחינות בי"א, אבל קשה להחליט בכמה להעלות את ציון המגן יחסית לבחינה בכיתה בהיעדר קריטריונים ברורים.

גם ברמת 3 יח"ל יש בעיה קשה, אבל לא אתייחס אליה בשלב זה מחמת קוצר הזמן.

טובה ליבמן: אני רוצה להתייחס לבעיה הלוגיסטית של ניידות התלמידים בין ההקבצות.

בעיה נוספת, שהחריפה מאוד מאז המעבר לשיטת הצבירה היא בבעיה של ניידות התלמידים בין ההקבצות השונות. מאז ומתמיד מתמודדים בתי הספר התיכונים עם בעיות בשיבוץ תלמידים להקבצות השונות בהגיעם לחטיבה העליונה.

במעבר מחטיבת הביניים לחטיבה העליונה נוצרת קפיצת מדרגה גבוהה בין מה שנידרש בחטיבת הביניים מהתלמידים לבין מה שנדרש בחטיבה העליונה. אם בחטיבת הביניים תלמיד שקדן וחרוץ היה מקבל ציונים טובים במתמטיקה ונחשב לתלמיד טוב, הרי שבחטיבה העליונה החריצות והשקדנות בלבד לא מספיקים. על התלמיד לפתח כעת הבנה מתמטית עמוקה יותר וכישורים מפותחים יותר של טכניקה. קצב הלימוד מהיר יותר, החומר הנלמד רב יותר ויש לזכור ולהבין הרבה יותר חומר. לא כל התלמידים מסוגלים להתמודד עם הדרישות החדשות, אבל כל תלמיד שלמד בהקבצה א בחטיבת הביניים משובץ לרמה של 5 יח"ל או לכל הפחות 4 יח"ל. בחלוקה להקבצות של התלמידים, המגיעים מחטיבת הביניים, אנו משתדלים לא לגרום עוול לאף תלמיד, אבל לשבץ כל תלמיד לרמה שבה יוכל להצליח בבחינות הבגרות.

בעבר, היו התלמידים נבחנים בחלק מבחינות הבגרות רק בסוף כיתה י"א. ולכן ניתן היה להעביר תלמידים מהקבצה להקבצה עד השליש הראשון של כיתה י"א ולפעמים גם מאוחר יותר, כי הנושאים וגם סדר ההוראה ב-4 יח"ל ו-5 יח"ל היו דומים באופן יחסי. כך אפשר היה לתת לתלמידים הרבה יותר הזדמנויות להשתפר ולנסות להישאר בהקבצה הגבוהה יותר. וגם כאשר עברו הקבצה רובם לא ניזוקו, כיוון שהם למדו חלק גדול מהחומר ברמה גבוהה יותר, בהקבצה הקודמת.

אבל כעת בגלל החלוקה לשאלונים והיבחנות התלמידים בבחינות הבגרות כבר בסוף כיתה י (בחלק מבתי הספר) נוצרו בעיות קשות נוספות, שכתוצאה מהן נפגעים תלמידים רבים.

להלן דוגמה מבית ספר מסוים:

באותו בית ספר החליטו להגיש את התלמידים לפי הסדר הבא: תלמידי 3 יחידות נבחנים בסוף כיתה י בשאלון ב ובשאלונים א+ג בסיום כיתה י"א. הנימוק לסדר הגשה זה הוא: אם ילמדו בכיתה י לפי שאלון א, החומר קל במיוחד, רמת הציונים תהיה גבוהה מאד וייווצר יחס של זלזול מצד התלמידים, או לחלופין, דרישה לא סבירה לעלות לרמת 4 יח"ל על סמך הציונים הגבוהים. בנוסף, כיוון שלשאלון א ו-ג יש נושאים משותפים, מלמדים אותם יחד בכיתה י"א, כך שומרים על רצף הוראה וחוסכים זמן.

אז אם זה כל-כך טוב, מה הבעיה? הבעיה היא במעבר תלמידים בין רמות. לדוגמה, תלמיד מתחיל את לימודיו בחט"ע בהקבצה של 4 יחידות ומתברר, עם הזמן, שהוא אינו מתאים לרמת ההקבצה. קורה פעמים רבות, שתלמיד כזה לא מוכן לרדת מייד הקבצה מסיבות שונות, ורק בתחילת כיתה י"א, לאחר כישלונות נוספים במבחנים, הוא משתכנע לרדת רמה. אבל אז מתברר, כי הקבוצה של 3 יח"ל כבר נבחרה בסוף כיתה י בשאלון ב, ועליו להשלים את החומר של טופס ב בכוחות עצמו. נוצרת גם בעיה של הציון הבית-ספרי (המגן) כי הוא חייב להוכיח, שלמד את החומר בצורה מסודרת. ובנוסף, יהיה עליו להיבחן בסוף השנה בשלושה שאלונים, וזו משימה קשה במיוחד. לסיכום, לפנינו תלמיד חלש יחסית, שמתקשה במתמטיקה וחייב ללמוד לבד חלק מהחומר, להיבחן ולהצליח, להתמודד עם מבחן שאורכו כ-5 עד 6 שעות כולל הפסקות בין השאלונים. כמעט בלתי אפשרי שתלמיד שכזה יצליח. יש תלמידים, שבגלל הקשיים האלה מעדיפים להישאר ב-4 יח"ל ואז חלק גדול מהם נכשל בבחינת הבגרות.

נתבונן בדוגמה נוספת, מה קורה לתלמיד הלומד ברמה של 5 יחידות באותו בית הספר אבל הוא מתאים ל 4 יח"ל?

בבית ספר זה נהוג להגיש את תלמידי 5 יח"ל לשאלון ה בסוף כיתה יוד. תלמידי 4 יחידות נבחנים בסוף כיתה י בשאלון ג. התלמיד נבחן יחד עם תלמידי קבוצתו בשאלון ה בסיום יוד וקיבל ציון טוב מאד יחסית ליכולתו. כעת, בתחילת כיתה י"א, כשמתחילים ללמוד ברמת שאלון ו, התלמיד מחליט לרדת לרמת 4 יח"ל. אבל אז מסתבר, שבקבוצתו החדשה לומדים בשנה זו את החומר של שאלון ה, עליו הוא כבר נבחן, ולעומת זאת, אין קבוצה בה יוכל ללמוד ולהשלים את החסר לו לשאלון ג. מתקבל תלמיד מתוסכל ומשועמם, שלעיתים הולך לאיבוד. היתרון היחיד בסיטואציה זו הוא, שאם התלמיד ילמד ברצינות, הוא יכול לגשת שוב לבחינה בשאלון ה ולשפר את ציונו. את החומר החסר לו לשאלון ג יצטרך להשלים בכוחות עצמו. לא אלאה אתכם בדוגמאות נוספות, אבל אני מקווה, שהצלחתי להמחיש לכם חלק קטן מהבעיות החמורות הנובעות מתכנית הצבירה, בניידות התלמידים בין ההקבוצות.

ורדה זיגרסון: באוא נתייחס לטיב ההוראה ולעומקה.

מהשיחות שערכנו בינינו, הסכמנו כולנו עם דבריה של ד"ר חנה פרל שאמרה (ואני מצטטת): "יש ללמד את כל תכנית הלימודים תוך דגש על הבנת המושגים והעקרונות". כלומר, **הכל ולעומק**. אם ניקח בחשבון את העומס שבתכנית הלימודים מול "בזבז" השעות, שאמורות להיות שיעורי מתמטיקה אבל מוקדשות לפעילות חברתית-ערכית, לטיולים ולמבחני המתכונות והבגרות במקצועות השונים, באיזו מידה, למיטב ניסיונך, ניתן ללמד 'הכל ולעומק' בתכנית הצבירה?

סמדר זמיר: אתייחס להיבט של היקף החומר מול הקצאת השעות ואתחיל במספר עובדות:

- כל בית ספר מקבל ממשרד החינוך הקצבת שעות שבועיות (ש"ש) לשלוש השנים (יוד, י"א, י"ב) לפי החישוב: 3 ש"ש לכל יחידת לימוד. כלומר, לרמת 3 יח"ל מוקצות 9 ש"ש, לרמת 4 יח"ל מוקצות 12 ש"ש, לרמת 5 יח"ל מוקצות 15 ש"ש.
- כל בית ספר אוטונומי לחלק את השעות בין השנים עפ"י ראות עיניו.
- תכנית הצבירה, שהיא תכנית בחינה, הוצגה **בלי הצעה לחלוקת שעות לכל נושא**, אלא כרשימת תכנים שיש ללמד, כלומר כסילבוס.

מתוך הניסיון, שהצטבר בשטח במשך שנות הפעלת התכנית, מסתבר **שהסילבוס עמוס בתכנים וההקצבה של משרד החינוך אינה מספיקה** כדי ללמד את כל הנושאים.

לצורך בדיקת הנושא, התכנס צוות של רכזי הוראת המתמטיקה, בראשותה של דר' רותי רייז, המנחה המחוזית של מחוז חיפה, ורשם הערכה מסודרת של שעות הנדרשות לכל נושא בתכנית של 5 יח"ל. המסקנה הייתה חד משמעית, שחסרות שעות רבות על מנת להשלים את הוראת כל הנושאים, וגם זאת בלי לקחת בחשבון העמקה והעשרה.

מכאן, אין פלא, שכאשר אנחנו, הרכזים וצוותי המתמטיקה, מנסים לבנות תכנית לימודים שבה נלמד **הכל ולעומק**, אנחנו לא מצליחים לעשות זאת במסגרת השעות הנתונה.

בנוסף לעומס התכנית, קורה לא מעט, שבחטיבות הביניים לא מספיקים ללמד את כל התכנים אותם אמורים להספיק ובכך נופלת עלינו, מורי החטיבה העליונה, האחריות להשלים **נושאים שלא הספיקו בחטיבת הביניים**.

ולמרות הקשיים, זאת אתם רואים שתלמידים ניגשים לבגרות, נבחנים ואפילו מצליחים. אז בוודאי תתמהו – איך אנחנו מצליחים לעשות זאת?

- הדבר הראשון שאנחנו עושים זה **ללמד מהר**. אין זמן להתעכב יותר מדי בכל נושא. בכך אנחנו חוטאים פעמיים: בפעם הראשונה אנחנו עושים **עוול לתלמידים**: התלמידים נלחצים, אין להם זמן להפנים את מה שלמדו, והם לא מקבלים הזדמנות נאותה להצליח. בפעם השנייה אנחנו **חוטאים למתמטיקה** כפי שהיינו רוצים ללמד אותה: אין זמן להעמקה, להעשרה, לפיתוח חשיבה, לניהול דיונים כיתתיים, להקשרים. לפעמים אפילו מוותרים על הוכחות חשובות.

- הדבר השני – מורים רבים **מוסיפים שעות רבות בהתנדבות** בחופשות ובשעות אחה"צ. נשמע טוב, אבל בעייתי: ראשית, התלמידים צריכים להגיע בחופשות, והרי גם הם זקוקים להן. ושנית, עד כמה ניתן לבסס מערכת הוראה על טוב ליבם ועל רגש האחריות של המורים? והאם נכון לצפות מהמורים שיתרמו שעות ללא הגבלה בהתנדבות?

- קורה שלא מספיקים ללמד את כל החומר, ואז נפגעת באופן חמור הבחירה של התלמיד בבחינת הבגרות.

- ברוב בתי הספר המנהלים מוצאים דרך להוסיף שעות להוראת המתמטיקה מעבר למכסה שמקצה משרד החינוך. זה פתרון נפלא. אבל נוצר פער עצום בין מה שמקבלים תלמידים בבתי ספר שונים כי יש בתי ספר

"עשירים", שיש להם שעות להוסיף למתמטיקה ויש שלא, יש שמוסיפים מעט ויש שמוסיפים יותר. שלא תבינו לא נכון – אין לי בעיה עם "עשיר וירווח לו", אבל תכנית הלימודים חייבת להיות כזו, שתאפשר גם למי שאין לו תקציבים הזדמנות נאותה להצלחה.

- פחות נעים לנו לומר, אבל אם תרצו לראות דרך נוספת להתמודדות עם המצב, פשוט תסתכלו סביבכם ותראו איך לאחרונה עלתה ופרחה תעשיית השיעורים הפרטיים והחינוך האפור. ואסיים בסיפור על מורה למתמטיקה שאמר לי פעם: ספרי לי איפה מלמדים לפי הקצבה של משרד החינוך, ואני רץ לשם לפתוח בית ספר פרטי.

לסיכום: כפי שאתם רואים השטח מוצא במהירות דרכים להסתגל למצב ולשרוד. את המחיר האמיתי משלמים התלמידים.

ורדה זיגרסון: הזכרנו, "הכל ולעומק". האם ברור למורים המושג "לעומק" ומהי בכלל הרמה הנדרשת בכל אחד מהשאלונים?

נעמי בוחניק: הרמה הנדרשת לא ברורה. קיימת האמירה "**בחינה מעצבת הוראה**". כלומר, רמת ההוראה נקבעת על-ידי בחינות הבגרות.

הרמה גם לא אחידה. דוגמה: במועד קיץ תשס"ה, שאלון 1 היה מאד עמוס וקשה במועד א ומאד קל במועד ב. ההבדלים ברמות יוצרים עיוות בקבלה לאקדמיה, כי כולם נלחמים על אותם מקומות והציון במתמטיקה משתקלל באותו אופן בין אם התלמיד קיבל אותו בשנה בה הבחינה הייתה קלה ובין אם בשנה בה הבחינה הייתה קשה.

בנוסף, היתה, **כנראה**, החלטה להעלות את הרמה ב-5 יח"ל. אני אומרת "**כנראה**" כי זו לא החלטה שהובאה לידיעתנו מראש, אלא הבחינות התחילו להיות קשות. מחד – מופעלים עלינו לחצים על-ידי המנהלים וההורים לאפשר ליותר תלמידים ללמוד ברמה גבוהה יותר ומאידך, הבחינות קשות יותר. אנחנו מסכימות עם ההעלאה ברמה ומצדדות בה, אבל אנחנו רוצות הצהרה רשמית על כך ולא הכנסה ב"דלת האחורית". אם זו מדיניות מוצהרת של המשרד, היה צריך לידע אותנו ואת המנהלים, כי יש לזה השלכה על מספר התלמידים הלומדים ברמה זו וגם, אולי, על מספר השעות המוקצבות.

בעבר היה מאגר גדול של בחינות בגרות ויכולנו להסיק בערך מה הרמה הנדרשת. עכשיו, מאחר שהתכנית רצה מעט שנים אין הרבה בחינות. לכן ביקשנו כבר בתחילת הפעלת התכנית דוגמאות לשאלות וקיבלנו דוגמאות בסך הכל בשניים או שלושה נושאים, שאחד מהם גם התבטל מיד אחר-כך. אי-אפשר גם להגיד לנו "הרמה כמו שהייתה קודם", כי מבנה הבחינה השתנה ולכן השאלות הן יותר 'רב תחומיות' ושונות מאלה שהיו קודם. בפועל מה שקורה הוא, שעלינו לנחש את הרמה הנדרשת ואנו מסתמכים על הרמה אותה ניחשו כותבי הספרים.

ורדה זיגרסון: הזכרת את נושא הספרים. האם תוכלו להרחיב בנושא זה?

טובה ליבמן: שנים רבות אנו מלמדים מתמטיקה באמצעות ספרים, שלא קיבלו אישור של משרד החינוך, כפי שנדרש מפורשות בכל מקצוע אחר.

כל תכנית לימודים חדשה מתוקנת, אמורה להיות מלווה בספרי לימוד המהווים חלק בלתי נפרד מהתכנית. מומלץ, שהספרים ילוו במדריכים שינחו את המורים לאילו רמות קושי והעמקה יש להגיע בהסברי החומר ובתרגול.

בפועל יצאה תכנית הצבירה לדרך ללא ספרי לימוד כלל. כיוון שנוצר חלל ריק החלו מחברים רבים לכתוב ולפרסם ספרים שאמורים להתאים לתכנית זו, וזאת על פי שיקול דעתם הבלעדי. המרכזים והמורים מוצפים בספרים שלא קיבלו את אישור משרד החינוך, חלקם של מחברים מוכרים וחלקם של כותבים חדשים שניצלו הזדמנות להיכנס למאגר הפרוץ של ספרי לימוד במתמטיקה.

מצב זה של מסרים כפולים גורם לאי בהירות עד כדי בלבול המורים. האם ללמד על-פי הספרים הישנים בהם עלינו לברור את החומר הדרוש לשאלון מסוים מכלל התכנים שמכיל הספר ולהוסיף נושאים שהתווספו לתכנית ואינם מופיעים בו? או להשתמש בספרים החדשים המסודרים לפי השאלונים השונים אשר בהם אין רצף של נושא מתמטי בשלימותו? אין לנו, המורים המלמדים בשטח, כלים או המלצות כיצד עלינו לנהוג בבחירת ספרי לימוד. ללא הנחיות של משרד החינוך מתקבל מצב בו מחברי הספרים, ולא משרד החינוך, הם אלה ש"כאילו" מכתבים לנו את הרמה הנדרשת ואת סגנון התרגילים.

הספרים בעצמם מספרים את סיפור הבלבול אליו נקלענו. מספיק לראות את אחד הספרים, שאלון ג לדוגמה, כדי להבין את הבעיה. הספר מכיל 984 עמודים! והוא לא היחיד. אחד הספרים המיועד לשאלון ז, מכיל 1050

עמודים! תחשבו על התלמידים והמורים שצריכים לשאת את **הספרים הכבדים** מדי יום לבית הספר ובחזרה. בנוסף, **מחיר הספרים** מרקיע שחקים עם כל עמוד שנוסף להם.

אחת הסיבות לכך שספרי התרגול הולכים ותופחים היא שרמת הלימוד הנדרשת עדיין אינה מוגדרת ולכן המחברים משתדלים להכניס לספריהם כמה שיותר תרגילים ברמות שונות. הסילבוס עדיין אינו מגובש סופית, נושאים יורדים ונושאים מתווספים, וכתוצאה מכך מתווספים נספחים שמצורפים לספרים במהדורות הבאות.

המצב כיום הוא, שבכיתות יושבים **תלמידים עם גרסאות שונות של ספרים** ולא לכולם יש הספרים המלאים. מצב זה מהווה גם פגיעה כספית קשה להורים, כיוון שלא ניתן למכור או לקנות ספרים משומשים. בבתי ספר בהם מושאלים הספרים לתלמידים על ידי ספריית בית הספר לא ניתן, בגלל בעיות תקציב, להחליף את הספרים בכל שנה, והתלמידים לומדים לפי ספרים, שאין בהם כל החומר הנדרש.

נעמי בוחניק: אני רוצה להוסיף בנושא הספרים: בבית ספרי קיבלנו את המלצת המפמ"רית והמשכנו ללמד לפי הספרים הישנים. אולם מאחר שנוספו נושאים חדשים, הם לא הופיעו בספרים הישנים. לכן נאלצנו לשכפל דפי עבודה, שישלימו את החומר החסר בספרים. הנהלת בית הספר התלוננה, שאנו חורגים מתקציב השכפול וכך נאלצנו לקנות ספרים חדשים למרות כל הבעייתיות שהוזכרה קודם.

ורדה זיגרסון: שמענו הרבה על הקשיים ביישום של תכנית הצבירה. אבל לתכנית זו יש רציונל – היא אמורה לאפשר מעבר קל יותר מרמה לרמה, שכן תלמיד שרוצה לשדרג רמה, לא צריך להתחיל הכל מאפס. יש לו שאלון אחד שעומד לזכותו.

האם לדעתכן, **השלמת שאלונים לצורך שדרוג רמה**, אפשרית במסגרת בית הספר?

צביה פרנס: הייחוד של שיטת הצבירה היה בכך, שהיא אמורה הייתה לאפשר מעבר קל מרמה לרמה. לפי התוכנית הקודמת התלמיד היה צריך להתחיל את הכל מהתחלה וכעת שליש מהציון כבר בידו. האם הדבר אפשרי במסגרת לימודיו של התלמיד בבית הספר? – לדעתי, לא! הדבר אינו אפשרי לגבי תלמידים שמסיימים את תכנית הרמה שלהם בכיתה י"ב. כלומר תלמיד 4 יח"ל לא יכולים לעשות זאת. לכן יש טעם לדבר רק על תלמידי 3 יח"ל, אשר בחלק מבתי הספר מסיימים את לימודיהם ואת בחינות הבגרות במתמטיקה בסוף כיתה י"א. נבחן את האפשרות הזו:

- תלמיד שסיים את לימודי המתמטיקה בהיקף של 3 יח"ל (בסוף י"א, כאמור) ונבחן בהצלחה בשאלון ג, למד כ-20% מהחומר הנדרש ב 4 יח"ל. כלומר חסרים לו כ 80% מהחומר אשר עליו להבחן בו.
 - בנוסף, חסרה לו גם צורת החשיבה והגישה לפתרון בעיות אותן רכש תלמיד 4 יח"ל במשך שתי שנות הלימוד הראשונות. קשה מאד להשלים זאת במשך שנה אחת בכיתה י"ב.
 - אם בכלל, הרי שהאפשרות הריאלית היא להשלים במשך שנת לימודים אחת רק את אחד מהשאלונים החסרים לרמת 4 יח"ל: שאלון ד, או שאלון ה.
 - האפשרות להשלים ניתנת רק אם תיפתח כיתה מיוחדת לתלמידים אילו. לא ניתן לצרפם לכיתה י"ב של 4 יח"ל כיוון שאם הכיתה לומדת לשאלון ד, חלק מהנושאים נלמדו כבר בכיתה י"א, ואם הכיתה לומדת לשאלון ה, יש להניח שנושא הגיאומטריה קשה להם מאוד, ודורש שעות רבות יותר מהמוקצב לתלמיד שלמד ב-4 יח"ל. כלומר הדבר דורש תקציב נוסף, שברוב בתי הספר לא ניתן, ואז נדרש מימון ההורים (שוב, בעיית החינוך האפור – לעשירים יש, לעניים – אין).
- המסקנה: שיטת הצבירה לא מקלה על התלמיד לשדרג את רמת הבחינה במתמטיקה שלו במסגרת בית הספר.

ורדה זיגרסון: אנחנו מתקרבות לסיומו של פרק זה. אבקש מכן לומר מספר דברים לסיכום.

נעמי בוחניק: דברי הסיכום שלי מחולקים לשני חלקים. החלק הראשון מופנה לפיקוח על הוראת המתמטיקה במשרד החינוך. הייתי רוצה תכנית חדשה וטובה, שתיקח בחשבון את הכשלים שבתכנית זו. אולם אני יודעת, שאי-אפשר לשנות כל כמה שנים תכנית לימודים, ואם אני רוצה תכנית טובה, שתכיל מה שתכנית לימודים צריכה להכיל (רציונל, פירוט שעות וכו'), ייקח זמן לכתוב אותה. אז בינתיים, אני מבקשת: **תנו לנו כלים להתמודד עם הבעיות בתכנית הקיימת:** מספר שעות הולם, שיחייב את המנהלים, דוגמאות לשאלות ברמה הנדרשת, המלצה לסדר הגשה לשאלונים, ספרי לימוד וכל מה שהעלינו היום ברב השיח.

החלק השני של דברי מופנה, לשם שינוי, גם הוא למשרד החינוך, אבל לא לפיקוח, אלא לשרה. מדינת ישראל לא התברכה במשאבי טבע והמשאב המרכזי שלנו הוא המשאב האנושי. במשאב זה צריך להשקיע. **השקעה**

במתמטיקה קריטית למדינה. אני מניחה, שכל הנוכחים כאן רוצים לראות את ישראל במקום הראשון מבחינה מדעית וטכנולוגית. כבר וועדת הררי בשנת 1992 קבעה, **שהבסיס לרמה גבוהה במדעים ובטכנולוגיה הוא המתמטיקה.** לכן צריך להשקיע כסף במתמטיקה. כסף פירושו יותר שעות וקבוצות לימוד קטנות יותר. היום, כל מנהל מקבל סל שעות (דל ומרובה חורים) והוא מחלק את הסל כראות עיניו. אולם לדברים החשובים למדינה יש תקציבים ייחודיים ושעות שניתנות רק למטרות מסוימות, כמו, למשל, מדיניות אי-ההנשרה: המנהלים מקבלים שעות רבות לכתות מב"ר, ל"ב, אומץ, מנוף וכדומה. אני חושבת, שאם המדינה מאמינה, שמבחינה לאומית יש להשקיע במתמטיקה, אז המדינה צריכה לתת סל שעות נפרד ונדיב למתמטיקה ולמדעים. ואגב, יש לכך תקדים: כששולמית אלוני נכנסה לתפקידה כשרת החינוך, היא העבירה שעות מיוחדות לתגבור המתמטיקה והמדעים. זה בכל אופן החלום שלי.

מירה נאומן: שמענו בשעה האחרונה על תוכנית הצבירה במתמטיקה, על הבעייתיות והקשיים ביישום התוכנית והשפעתם על הוראת המתמטיקה ולמידתה, כאשר הנפגעים העיקריים הם התלמידים, שאינם זוכים לחינוך מתמטי הולם ולשוויון הזדמנויות.

שערי הכניסה להשכלה הגבוהה במדינת ישראל בנויים במידה לא מבוטלת על הישגי התלמידים בבחינת הבגרות במתמטיקה, עובדה זו מכניסה את התלמידים וההורים ללחץ רב ובעקבותיה גם אותנו המורים. על המורה להשביע את רצונם של התלמידים, ההורים וההנהלה, לעמוד בציפיותיהם בנוגע להצלחה בבחינות הבגרות.

מורי המתמטיקה נמצאים בקונפליקט מתמשך. המורה "נקרע" בין דרישות סותרות במסגרת תפקידו. 'הספק חומר' מול 'הבנה והעמקה'. יש התנגשות בין רצון המורה לפעול למיצי הפוטנציאל האישי של כל תלמיד כפרט, לבין היענות לצרכי כלל התלמידים בכיתה המאוכלסת בצפיפות.

מאז ומתמיד היה מקצוע המתמטיקה בעייתי ולחלק ניכר מהתלמידים הוא היה מכשלה. בעבר היתה המתמטיקה נחלת המוכשרים בלבד, ורק מיעוט עסק בה. כיום הגישה הרווחת היא, שכל אחד צריך ללמוד מתמטיקה, כמו שכל אחד צריך ללמוד לקרוא. השפה המתמטית היא אחת השפות בחברה המודרנית ויש להכין את הצעירים לחיים בחברה זו.

השאלה המתבקשת: כיצד עושים זאת? ויתרה מכך, כיצד נדע אם הצלחנו או נכשלו במשימה?

על מנת ללמד את המתמטיקה לאוכלוסייה כולה, התפתח בעולם האקדמיה בעשורים האחרונים ענף מחקרי הנקרא "חינוך מתמטי", העוסק בחיפוש דרכים לקידום הלמידה של המתמטיקה על ידי כלל האוכלוסייה. תחום זה אינו נשען רק על תיאוריות, אלא גם על ניסיון מעשי, שנצבר בבתי הספר על-ידי המורים המלמדים והחוקרים. במקומות רבים בעולם הופקו לקחים מן המחקר בתחום החינוך המתמטי ובוצעו שינויים בתוכניות הלימודים ובדרכי ההוראה והלמידה.

לא עוד הגישה המסורתית, שהדגש בה הוא על 'העברת חומר' ו'הספק חומר', כפי שכינה זאת פרר - "שיטת הבנקאות", כאשר הידע מועבר אל הלומד ממקור חיצוני, בדרך כלל המורה, במודל דמוי משפך. המורה הוא מקור ובעל הידע, ואילו התלמיד הוא כלי קיבול. הוא קולט את החומר באופן פאסיבי ומאחסן אותו במוחו.

על פי הגישות החדשות התלמידים חייבים ללמוד מתמטיקה מתוך הבנה, בנייה אקטיבית של גופי ידע חדשים באמצעות התנסות וידע קודם.

רבים טוענים (שוורץ, 1998; שמאי, 2002) שפיתוח ההבנה והחשיבה המתמטית תורמים ומקדמים חשיבה לוגית וביקורתית, יכולת התמודדות בניתוח מצבים ובפתרון בעיות ועוד כישורים הדרושים לתפקוד בעולם המודרני והפוסט-מודרני – על מערכת החינוך מוטלת החובה להכין את התלמיד להתמודדות בעולם זה. תוכנית הלימודים במתמטיקה צריכה להתמקד בדגשים חשובים בתחום הדעת, ולהיות מקושרת היטב בין כיתות הלימוד לאורך כל התהליך הלימודי.

כפי שהצגנו לפניכם בפאנל, תוכנית הצבירה במתמטיקה אינה בנויה על פי הגישות החדשות להוראה וללמידה. העומס בתכנים, ריבוי השאלונים והצורך להספיק את החומר במסגרת הזמן המוקצב גורמים ללמידה שטחית ולא משמעותית.

הוראת המתמטיקה מתנהלת על פי הגישה המסורתית והשמרנית, ההוראה בעיקרה פרונטאלית, ומטרתה להספיק ולכסות את החומר לבחינות הבגרות.

ברצוני להדגיש, שאני רואה את החשיבות העיקרית של הפאנל, בזה שהוא אפשר לנו המורים להשמיע את קולנו. אנו חיים בתקופה שבה המחקר החינוכי נוטה להתמקד בדרכי החשיבה המאפיינות את ההוראה ובידע הייחודי של המורים. "מורים עשויים להיות המקור העשיר והיעיל ביותר לידע על ההוראה, ומי שרוצה להבין את

ההוראה חייב לפנות אל המורים עצמם". אלה אינם דברי שלי. אלא דבריה של פרופסור בן פרץ (2001) ואני מסכימה איתם בכל ליבי.

אל תשכחו, שמלאכת ההוראה היא אינטראקציה מורכבת, שבה מעורבים המורה, התכנים הנלמדים והתלמידים. יש לשנות את תוכנית הצבירה, את דרכי ההערכה ואופיין של בחינות הבגרות במתמטיקה. אבל אנא, אל תנחיתו עלינו תוכניות מלמעלה, אלא שתפו אותנו המורים בתהליך.

ולסיום, אני כמורה למתמטיקה וכרכזת מקצוע המתמטיקה מזה שנים רבות, מאמינה שאפשר, עם תוכנית לימודים מתאימה וסביבה לימודית ההולמת את המאה ה-21, לגרום לתלמידים ליהנות, להפיק תועלת מלימוד המתמטיקה, להיווכח ולהאמין שהמתמטיקה היא יפה, מעניינת וקשורה לכל תחומי החיים בעברם, בהווה ובעתידם. אפשר ללמד וללמוד מתמטיקה בדרך שמאפשרת לתלמיד לחוות תהליך של גילוי ויצירה, אני מאמינה שגם התלמידים החלשים יכולים לזכות בחוויה מתמטית שאיננה מתסכלת ושתגרום לקידום האישי. אני מסכימה עם דבריה של ד"ר חנה פרל, המפמ"רית למתמטיקה, שאמרה כי יש ללמד את ה"כל ולעומק". ומאוד הייתי רוצה לעשות זאת. יותר מזה, הייתי רוצה שתלמידיי, במיוחד ברמות הגבוהות, יעמיקו את הבנתם במושגים המתמטיים ויבינו את ההקשרים שבניהם, הייתי רוצה ללמד אותם לראות את היופי שבמתמטיקה. כדי שנוכל לעשות זאת דרושים לפחות שלושת הדברים הבאים:

- **תוכנית לימודים** (על כל המשתמע ממושג זה);
- **זמן**, ואנא דאגו שמספר השעורים הניתנים לתלמיד אמנם יאפשר לנו ללמד ברמה ובעומק הדרוש;
- **ספרי לימוד** מאושרים, עליהם נוכל לסמוך.

בשלב זה של רב-השיח, הוזמנה הגב צלילה חדש, מדריכה ארצית מטעמה של דר' חנה פרל לשאת דברים ולהגיב ובסיום דבריה, נשמעו דברים מהקהל.

סיכום ועריכה: ורדה זיגרסון

תגובה של פרופ' דוד בן-חיים – מרצה בחינוך מתמטי בפקולטה למדעים והוראתם באוני' חיפה – אורנים ומנהל מטה מל"ם – המרכז הישראלי לחינוך מדעי-טכנולוגי

ראשית, ברצוני לברך את צוות המרכז הארצי למורי המתמטיקה בבתי"ס העל-יסודיים—"קשר-חם" ואת העומדת בראשו פרופ' נצה מובשוביץ-הדר על קיום הכנס המוצלח מאד הן מבחינת התכנית המגוונת שעסקה במכלול הבעיות של החינוך המתמטי בישראל והן מבחינת הרב-שיח המתורבת והמכובד מאד שהתקיים בנושא. מפאת קוצר הזמן, לא הייתה הזדמנות נאותה להשתתפות הקהל בהבעת עמדות אי לכך, אני מרשה לעצמי להביע בכתב את עמדתי בנושא הרב-שיח שהתקיים בסוף התכנית: "מתמטיקה- המסנן הקריטי". עלי לציין, שהופתעתי מאד מהעמדה החד-כיוונית שהובעה על ידי כל שש מרכזות המקצוע בגנות השיטה המודולארית במתמטיקה. ייתכן, שהעמדה האחידה השלילית נבעה מההרכב ההומוגני של הפאנל, שכלל שש רכזות מבתי-ספר עירוניים גדולים בחיפה בלבד, ללא ייצוג נרחב יותר לבתי-ספר אחרים מרחבי הארץ ובפרט מהפריפריה. במשפט מוסגר, בשאר חלקי התכנית של הכנס, היה מגוון ייצוגי הולם לעוסקים בחינוך המתמטי באקדמיה ובמערכת החינוך בארץ. לדעתי, השיטה המודולארית במתמטיקה היא הכיוון הנכון והמאוזן בהתמודדות של העוסקים במלאכה עם האוכלוסייה ההטרוגנית של התלמידים הנכנסים לחטיבה העליונה בכיתות י'. יש לזכור, שכיום הרבה למעלה מ-90% של השנתון של התלמידים ממשיכים ללמוד בחטיבה העליונה וקיים צורך לתת מענה לכולם, לפחות בתחילת הדרך. גם אם צעות בעיות בהפעלת השיטה, נחוץ למצוא פתרונות אופטימליים ולעיתים אף נקודתיים/מקומיים ולא לשנות את השיטה בכללותה, הן מפאת הקושי לשנות שיטה לאחר תקופת התנסות קצרה והן מהסיבה שיש גם יתרונות לשיטה הזו. בו זמנית, בהקשיבי היטב לרב-שיח של הרכזות, לא הועלתה אלטרנטיבה לשיטה הקיימת ורק בירור שלי לאחר מכן העלה, שהכוונה הייתה, אם איני טועה, להטיף לחזור לשיטה הקודמת על כל בעיותיה.

אציין להלן מתוך ניסיוני את התייחסותי למספר נקודות שהועלו ברב-שיח של הרכזות:

(1) בנושא 3 יח"ל מתוך ניסיוני כיועץ אקדמי למספר פרויקטים לקידום הוראת המתמטיקה (ובכמה מהם, לקידום ההישגים בתעודת הבגרות בכלל) נוכחתי, כי בהרבה בתי-ספר מקיפים בשיטה הקודמת התלמידים החלשים-בינוניים,

אמנם למדו מתמטיקה עד סוף כיתה יב, אולם לבסוף חלקם נפלטו לגמרי משיעורי המתמטיקה וחלקם הוגשו רק ליחידה הראשונה, מאחר שלא עמדו ברמה הנדרשת. מכאן גם ברור, שלפחות בגלל המתמטיקה, לא היו זכאים לתעודת בגרות. לדעתי, במקרה זה יש משקל רב לאמון המורים ביכולת של התלמידים ויותר נכון לחוסר האמון שלהם ביכולת של התלמידים ללמוד את החומר הנדרש ולהצליח לעבור את בחינת הבגרות עליו.

כבר בתחילת ההפעלה של שיטת הצבירה, המלצתי לבתי-הספר לפצל את בחינת הבגרות במתמטיקה ברמת 3 יח"ל ולהגיש את התלמידים ליחידה הראשונה בסוף כיתה י'. בכל המקרים, התלמידים שניגשים חווים הצלחה ולעיתים קרובות מאד, רובם מצליחים להשיג את מלוא הנקודות בחלק זה, בעקבות האפשרות להתכונן לבחינה על פי המאגר, פשטות רמת החומר הנלמד לבחינה, ושיטת הניקוד המאפשרת צבירה של נקודות על תשובות לשאלות ולחלקי שאלות וזאת אף מעבר לציון 100 בבחינה. לדעתי, בעקבות כך, רוב התלמידים מחזקים את ביטחונם העצמי ביחס ליכולתם כן ללמוד מתמטיקה (לעיתים אף ביטחון עצמי גבוה מדי!) ובו זמנית גם המורים שלהם מתחילים להאמין בהם.

במשך הזמן, התלמידים ניגשים ליחידה השנייה בסוף כיתה יא וגם בה יש מספר רב של הצלחות, עד כדי כך שכבר אחרי המבחן בשני השאלונים הראשונים, למרבית התלמידים יכול להיות ציון עובר כללי בכל שלושת השאלונים, כלומר בבחינת בגרות ברמת 3 יח"ל. מכאן נוצר מצב בו התלמידים כמעט לא לומדים את היחידה השלישית – הקשה יותר, העוסקת בחשבון דפרינציאלי ואינטגרלי. הטלת החובה של השגת מינימום 15 נקודות בשאלון השלישי, היתה צעד מתבקש ונכון, לדעתי, אולם בו זמנית גם עוררה ביקורת הנוקבת.

בעקבות הקושי ביחידה השלישית, המלצתי במספר מקרים לבתי-הספר להתחיל ללמד את החומר של היחידה השלישית מוקדם יותר ואז נוצרו שלוש אפשרויות להמשך. האחת, להיבחן על היחידה השלישית לפני השנייה בסוף כיתה יא. המגמה השנייה, להיבחן על היחידה השלישית במועד חורף של שנת יב על מנת להשאיר אופציה של תיקון ציון במועד הקיץ – בסוף אותה שנה במידת הצורך. המגמה השלישית, להיבחן בסוף יב. למועדים הנ"ל יש השלכה על המעבר בין הרמות של 3 ו-4 יח"ל כפי שאתאר להלן.

(2) המעבר בין 3 ל-4 יח"ל האופציה של המעבר מ-3 ל-4 יח"ל נשארת פתוחה, כאשר תלמידי 3 יח"ל לומדים את היחידה השלישית במהלך כיתה יא ונבחנים עליה בסוף יא. במקרה כזה נשאר להם די זמן לשאר שני השאלונים של 4 יח"ל הן ללימוד והן לבחינה בסוף כיתה יב.

במקרה ההפוך של מעבר תלמידים מ-4 יח"ל ל-3 יח"ל, הרי הניסיון מראה, שאין בעיה בשלב כלשהו למעבר הזה ובפרט בתחילת כיתה יא, כי לכל היותר, תלמידים אלו נבחנים על השאלון הראשון של 3 יח"ל באמצע שנת יא במועד חורף ומשתלבים בלימודים הרגילים בזמן הנותר.

(3) לימודי 4 ו-5 יח"ל בניגוד לדעות שהושמעו ברב-השיח על ידי כל הרכזות, לדעתי שיטת הצבירה מספקת הזדמנות מצויינת להגברת לימודי המתמטיקה ברמה גבוהה על-ידי יותר ויותר תלמידים. המלצתי לבתי-הספר ללמד את תלמידי 4 ו-5 יח"ל ביחד בכיתה י' על החומר של השאלון החמישי – השאלון הבסיסי ברמת 5 יח"ל, המשותף גם ל-4 יח"ל. בכך לאפשר ליותר תלמידים מתן הזדמנות ללמוד לקראת 5 יח"ל בהמשך. על-פי תוצאות הלמידה והבחינה של השאלון החמישי ניתן למיין את התלמידים ל-4 ו-5 יח"ל בתחילת כיתה יא ולא כפי שהיום המיון נקבע בהרבה בתי-ספר בתחילת כיתה י' ולעיתים גם מוקדם יותר, לצערי. במהלך כיתה יא ובפרט במחצית הראשונה של השנה, בשני המסלולים אני מציע ללמד חדו"א, כך שעדיין אפשרות המעבר בין המסלולים לא תפריע וכמובן לאחר מכן נפרדות לחלוטין שתי הקבוצות של 4 ו-5 יח"ל בחומר הנלמד.

לדעתי, אין ברמות הגבוהות בעיה של מוטיבציה וכל בית-ספר יקבע בהמשך את פיצול הבחינות הסופיות. על פי ניסיוני הרב, בפריפריה, כאשר מפצלים את הבחינה ליחידות בודדות, התלמידים מצליחים יותר, אף-על-פי שברור, שכאשר נבחנים מוקדם יותר, הבשלות המתמטית חלשה יותר.

לאור האמור לעיל, ניתן להיווכח שיש פתרונות למרבית הבעיות האדמיניסטרטיביות שהועלו ברב-שיח וכמובן שאפשר להעלות עוד אלטרנטיבות וכיווני פעולה. בכל בתי-הספר בהם אימצו את ההמלצות הנ"ל, הייתה הצלחה רבה יותר הן בתוצאות הבגרות והן בהגברת מספר התלמידים שלמדו והצליחו ברמות הבחינה השונות. אני מאד מקווה שייבחר בעתיד מהלך של תיקונים מתבקשים בשיטה הקיימת לאור איתור מלומד ויסודי של בעיות אמיתיות בה, ולא יתבצע מהלך של שינוי טוטאלי שיטלטל שוב את המערכת. זוהי רק השנה הרביעית של הפעלת השיטה הקיימת ובקושי ניתן היה להתארגן לקראתה מבחינת התאמה של ספרי הלימוד לחומר הנלמד בכל שאלון. דרושות עוד כמה שנים של הפעלת השיטה, תוך כדי תיקונים קלים בה, על מנת להסיק שנכשלה.