



## הנושא: טיפוח מצוינות במתמטיקה – מנין ולאן?

הוכן ע"י: אורית זסלבסקי.

תקציר: ההכרה בנחיצות של תכניות לטיפוח מצוינות במתמטיקה הולכת וגוברת בישראל בשנים האחרונות. במאמר מועלות לדיון ולמחשבה סוגיות בעייתיות הקשורות לתכנון ולהפעלה של תכניות לטיפוח מצוינות במתמטיקה בבתי הספר.

מילות מפתח: הוראת מתמטיקה, מיצוי, מצוינות, בעיות עשרה, טיפוח.

החומר פורסם במסגרת: על"ה 37, תשס"ז 2007, עמודים 24-29.

החומר מכיל בנוסף לעמוד הפתיחה: 6 עמודים.

# טיפוח מצוינות במתמטיקה – מנין ולאן?\*

אורית זסלבסקי

[orit@techunix.technion.ac.il](mailto:orit@techunix.technion.ac.il)  
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

מחוננים במשרד החינוך לאגף לתלמידים מחוננים ומצטיינים. השינוי האחרון מצביע על עלייה בחשיבות (ממחלקה לאגף) והן הרחבת יריעה – האגף מטפל לא רק במחוננים, שהם האחוזון העליון של האוכלוסייה, אלא בחמשת האחוזים העליונים של האוכלוסייה, הנחשבים מצטיינים (לפי דוח וועדת ההיגוי לקידום החינוך למחוננים בישראל, 2004). עד לא מזמן משרד החינוך השקיע במסגרות מיוחדות, בתוך בית-הספר (כיתות מיוחדות) או מחוצה לו (יום העשרה שבועי או חוגי העשרה), לטיפוח מצוינות של ילדים מחוננים בלבד. היום, בד בבד עם הרחבת ההגדרה של אוכלוסיית היעד, גדל גם ההיצע של התכניות (אף כי, למרבה הצער, מגמה סותרת של משרד החינוך – "חוק הזכאות" – הביאה לפגיעה בתכנית לימודים ייחודית ומאתגרת במתמטיקה (תכנית קולומביה), שבמשך שנים הייתה הבסיס ללימוד מתמטיקה לתלמידים בכיתות המחוננים בחיפה).

בדבריי אתייחס לקהל יעד רחב עוד יותר – לתלמידים מהחמישון העליון (20%) הבולטים בכישרונם המתמטי, שזקוקים גם הם לתכניות מאתגרות (כפי שעולה מחומר הרקע שהוכן ליום העיון בנושא: "אתגור החמישון העליון של התלמידים בבתי הספר", שנערך בנובמבר 2005 בירושלים מטעם האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים בשיתוף עם משרד החינוך). במובן מסוים, אפשר לראות זאת כניסיון להחזיר עטרה ליושנה. בשנות ה-70, למשל, נהגו ללמד בחטיבת-הביניים בקבוצות לימוד, בהן לקבוצה העליונה (הקבוצה א דאז, אליה שובצו בדרך כלל תלמידי החמישון העליון) הוצעו תכניות לימודים מאתגרות, שנועדו לפתח חשיבה מתמטית וסיפקו לתלמידים בסיס מתמטי איתן ללימודים מתקדמים במתמטיקה.

ההכרה בנחיצות של תכניות לטיפוח מצוינות במתמטיקה הולכת וגוברת בישראל בשנים האחרונות. אפשר לייחס מגמה זו במידה רבה לתוצאות שהתקבלו ממחקרים בינלאומיים בהם ישראל משתתפת. תוצאות אלה מצביעות על כך שממוצע ההישגים של התלמידים המצטיינים במתמטיקה בישראל נופל מממוצע ההישגים של תלמידים מצטיינים במדינות אחרות. ממצאים אלה פגעו בדימוי הרווח בציבור, שהמצטיינים שלנו מובילים בקנה מידה בינלאומי, והעלו על סדר היום הציבורי את החיפוש אחר דרכים לטיפוח מצוינות במתמטיקה. זאת מתוך התפיסה כי ההון האנושי של מדינת ישראל הינו משאב חיוני ביותר שיש לחזקו כדי להתמודד עם האתגרים של המאה ה-21.

המודעות הגוברת לצרכים הייחודיים של תלמידים מוכשרים ומצטיינים, בכלל, ובמתמטיקה, בפרט, משקפת לא רק את הנחיצות בפיתוח ההון האנושי כמשאב לאומי, אלא גם תפיסת עולם חינוכית. אם בעבר השקעה במצטיינים נתפסה כגישה אליטיסטית ולא שוויונית, כיום רואים בהיעדר תכניות מתאימות לתלמידים מצטיינים אקט של קיפוח. כיום רווחת התפיסה כי שוויון הזדמנויות בחינוך (מתמטי) פירושו התאמה דיפרנציאלית של תכני הלימוד ודרכי ההוראה למאפיינים ולצרכים האישיים של כל תלמיד ותלמיד, כדי שיוכל למצות את היכולת שלו בצורה הטובה ביותר. לתלמידים המוכשרים במתמטיקה מאפיינים וצרכים ייחודיים שיש לקחת בחשבון (NCTM, 2000), בדומה לתלמידים בעלי מאפיינים וצרכים ייחודיים אחרים (כגון, תלמידים מתקשים במיוחד). תפיסה זו באה לידי ביטוי באופן בולט בתכנית הלאומית לחינוך של כוח המשימה הלאומי לקידום החינוך בישראל (דוח ועדת דברת, 2005), ובהפיכת המחלקה לתלמידים

\* המאמר נכתב בעקבות הרצאה שנתנה בסימפוזיון: החינוך המתמטי בישראל – לאן? שנערך לציון מלאת 20 שנה ל"קשר חס" בחוה"מ סוכות, תשס"ז.

## מצוינות (במתמטיקה) מהי?

מהותה של הצטיינות היא "חתימה מתמשכת למימוש הפוטנציאל האישי תוך הצבת רף עולה של סטנדרטים וציפיות עצמיות מחד ופיתוח מודעות וקשב למסגרת ולסביבה הרחבה יותר מאידך" (<http://www.leadersnet.co.il>). מרכיבי ההצטיינות בקרב תלמידים כוללים הצטיינות לימודית בתחום דעת מסוים, ומצוינות אישיותית המאופיינת על-ידי "התמדה, הנעה פנימית לשיפור, יצירתיות, סקרנות, אהבת ידע ולימוד לשמו, אחריות אישית וחברתית, ותעוזה אינטלקטואלית" (רחמל, 2006). בתחום המתמטיקה, למצוינות מתווספים חשיבה לוגית, בולטות בפיתוח בעיות לא שגרתיות במספר רב של דרכי פתרון, וראיית היופי הטמון במתמטיקה.

לחלק גדול מהמאפיינים של תלמידים מוכשרים ומבטיחים, בכלל, ובמתמטיקה, בפרט, אין עדיין כלי איתור מתאימים. תכניות שונות לטיפול מצוינות במתמטיקה נוקטות בגישות שונות לאיתור התלמידים לתכנית. יש העורכים מבחני כניסה, יש הנשענים על המלצות המורים (אף כי קיימים מחקרים המצביעים על כך שמורים מוסחים לעיתים על-ידי מאפיינים התנהגותיים ואחרים של התלמידים), ויש הנשענים על המוטיבציה והרצון של התלמידים להשקיע ולהשתתף בתכנית. גישה נוספת, המתוארת אצל לייקין וזסלבסקי (2003) גורסת, שניתן לאתר תלמידים מתאימים באמצעות תהליך קצר יחסית, בו תלמידים נחשפים למצבי למידה המתמקדים בפיתוח חשיבה מתמטית בנושאים חדשים עבורם, שבמהלכו מתבצע מעקב אחר ההתקדמות ודרכי ההתמודדות שלהם עם בעיות מתמטיות.

## על התכניות הרווחות לטיפול מצוינות במתמטיקה

עד לא מזמן, מרבית התכניות לטיפול מצוינות במתמטיקה, נערכו מחוץ לכותלי בית הספר על-ידי גופים פרטיים או ציבוריים (עמותות שונות, מוסדות להשכלה גבוהה ועוד). במהלך העשור האחרון החלו תכניות שונות לטיפול מצוינות במתמטיקה לחלחל לתוך בתי הספר, חלקן במסגרת שעות הלימוד הסדירות וחלקן בשעות אחר-הצהריים. באופן כללי, תכניות לטיפול מצוינות פועלות בשלושה מימדים עיקריים (לא כל תכנית פועלת בשלושתם): העשרה, הכוללת פעילויות לפיתוח חשיבה מתמטית בנושאים שאינם נכללים בתכנית הלימודים הרשמית של משרד

החינוך; העמקה, המתמקדת בנושאים מתכנית הלימודים במתמטיקה תוך הצבת אתגרים רבים, חידוד ההבנה של דקויות מתמטיות, שילוב דרכי פתרון רבות והתייחסות לנקודות מבט לא שגרתיות על חומר הלימוד; האצה, המתבטאת בהגברת קצב הלימוד בהתאם ליכולתם הגבוהה של התלמידים.

בין המטרות המוצהרות של התכניות לטיפול מצוינות במתמטיקה בארץ אפשר למצוא:

- מתן מענה לצרכים המיוחדים של התלמידים המוכשרים (טיפול מצוינות כמטרה ראויה);
- הגברת העניין וההנעה ללימוד מתמטיקה והפיכתה ממחוסר למנוף;
- הכנה ועידוד ללימודים גבוהים בפקולטות יוקרתיות;
- שילוב תלמידי תיכון בלימודים אקדמיים;
- הכנה לתחרויות ואולימפיאדות מתמטיות;
- חינוך להשקעה ומיצוי עצמי (מצוינות כערך);
- טיפוח עבודה בצוות סביב פתרון בעיות;
- פיתוח חשיבה מתמטית ויכולת פתרון של בעיות לא שגרתיות;
- פיתוח הבנה מושגית מעמיקה (מעבר לביצוע טכני);
- פיתוח היכולת לחקור, להעלות השערות ולבחון אותן;
- עידוד ליוזמה ויצירתיות (למשל, חתימה לפתרון בדרכים רבות);
- הנחלת תרבות המקצוע תוך דגש על Big Ideas;
- חינוך לחשיבה עצמאית (שאלת שאלות).

התכניות לטיפול מצוינות במתמטיקה הרווחות כיום נבדלות זו מזו במימדים שהן מציעות (העשרה, העמקה, ו/או האצה), בגוף המוביל אותן, בהיקפים שלהן, בדרכי איתור התלמידים לתכנית (כנזכר לעיל), במקום הלימוד (בבית הספר, במרכזים שונים, במוסדות להשכלה גבוהה, בבית – בלמידה מרחוק והתכתבות), בשעות הלימוד (במסגרת מערכת השעות הסדירה או בזמן אחר, כמו שעות אחר הצהריים), בחומרי הלימוד (חוברות לימוד ייעודיות ו/או אוספים של דפי פעילויות), במורים המלמדים במסגרת התכנית (סטודנטים, סגל אקדמי, או מורים מבית הספר) ובהכשרה שמורים אלה מקבלים (ללא הכשרה מיוחדת, התמחות מיוחדת לתואר, קורס השתלמות – קצר או ארוך – ליווי והדרכה במהלך העבודה, מפגשים אזוריים עם עמיתים). מרבית התכניות המוצעות כיום לתלמידים מצטיינים במתמטיקה נערכות בשעות שאינן חלק ממערכת השעות הסדירה; חלקן הגדול מתמקד

בהעשרה בלבד או בהאצה בלבד, ורובן מתנהלות במסגרות לא פורמליות.

מתוך הניסיון שצברתי בעשור האחרון בפיתוח, יישום והובלה אקדמית של שתי תכניות ייחודיות לטיפול מצוינות במתמטיקה ("טל"מ – הטכניון לעידוד מתמטיקה" ו"מיצוי ומצוינות במתמטיקה"), המכילות את כל שלושת המימדים שלעיל, ומתנהלות במסגרת שעות הלימוד הסדירות בבית הספר בקבוצות לימוד שאינן כיתות אם, עולות נקודות רבות שיש לתת עליהן את הדעת ועליהן ארחיב בהמשך. תכנית טל"מ (לייקין וזסלבסקי, 2003) היוותה בסיס לתכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה". מהפעלה במספר מצומצם של בתי ספר (10-15) בצפון הארץ עברנו להפעלה במספר גדול של בתי ספר (כ-100) ברחבי הארץ. שינוי זה הכתיב שינוי מהותי בתכנית.

### התכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה"

במסגרת ההכרה של משרד החינוך בצורך לתת מענה לצרכים של התלמידים המוכשרים במתמטיקה, תוך הצבת רף גבוה במגמה לטפח מצוינות במתמטיקה, פותחה התכנית "מיצוי ומצוינות במתמטיקה". זוהי תכנית ניסויית רחבת היקף המתנהלת ביוזמתו ובהובלתו של האגף לחינוך על-יסודי במשרד החינוך החל משנה"ל תשס"ג. הניהול האקדמי של הפרויקט נעשה בשיתוף על-ידי שני גופים אקדמיים – הטכניון בחיפה והאוניברסיטה העברית בירושלים. מטרת-העל של התכנית היא לתת מענה לצרכים המיוחדים של 'אוכלוסיות הקצה' בחטיבות הביניים בארץ בהקשר ללימוד המתמטיקה, ובפרט להביא למיצוי יכולתם הן של התלמידים בעלי העניין והיכולת והן של התלמידים המתקשים, שלא תמיכה מתאימה לא ימשיכו את לימודיהם במתמטיקה בחטיבה העליונה. האחריות האקדמית של הטכניון הינה לתכנית לתלמידים המוכשרים והמצטיינים (להלן 'תכנית המצוינות'), המכוונת לקידום ולטיפול מצוינות בלימוד המתמטיקה, ואילו האחריות של האוניברסיטה העברית היא לתכנית לתלמידים המתקשים (ר' מאמרה של ליאורה לינצ'בסקי בחוברת זו).

העקרונות עליהם מושתתת תכנית המצוינות תואמים גישות שמצויות בספרות המדעית העוסקת בצורך לטפח את התלמידים 'המבטיחים' (promising students) (Greenes, 1999; ) ובדרכי פעולה רצויות (Johnsen & Kendrick, 2005). כך, למשל, התכנית מתייחסת לשלושה המימדים שצינתי, המתוארים על-ידי שפילד (Sheffield, 1999): רוחב (breadth), עומק ומורכבות (depth and complexity), וקצב (rate), במגמה להתאים אותם לאוכלוסיית היעד של התכנית.

ההעשרה מתבצעת בשעורים מיוחדים הניתנים כחלק מהשעורים הסדירים (2 ש"ש בכיתה ז', 1-2 ש"ש בכיתות ח ו-ט). התלמידים לומדים לפי חוברות לימוד לפיתוח חשיבה מתמטית, שפותחו בטכניון במסגרת פרויקט טל"מ. חוברות אלה מכילות משימות חקר ופעילויות לימוד מאתגרות בנושאים מגוונים במתמטיקה, שאינם נכללים בתכנית הלימודים הרשמית של משרד החינוך.

ההעמקה באה לידי ביטוי הן ברמת הקושי של המשימות המשולבות בהוראה שקשורות לתכנית הלימודים (לקראת 5 יח"ל) והן בהצבת אתגרים רבים, חידוד ההבנה של דקויות מתמטיות, שילוב של ריבוי דרכי פתרון והתייחסות לנקודות מבט לא שגרתיות על חומר הלימוד. קווים מנחים להעמקה בתכנית כוללים, למשל, המלצה לאמץ, ככל שניתן, גישה פונקציונלית בלימוד האלגברה, ולראות במושג הפונקציה מושג אורכי, העומד בבסיסם של נושאים רבים, כגון משוואות ואי-שוויונים.

ההאצה מתבטאת בהגברת ההספק של נושאי הלימוד בהתאם ליכולתם הגבוהה של התלמידים. הגברת ההספק מתאפשרת כתוצאה מכך שכיתות ח ו-ט מקבלות שעה שבועית נוספת במערכת לצורך לימוד מתמטיקה לפי תכנית המצוינות (זאת בנוסף לשעה הנוספת המיועדת להעשרה מתמטית). בנוסף, קצב הלימוד בכל שיעור מהיר יותר מאשר בכיתה רגילה ומאפשר התקדמות מהירה יותר בחומר בלימוד. ההאצה, ככל שהיא קיימת, מכוונת ללימודים לקראת בחינת הבגרות בהיקף של 5 יח"ל, ובניסיון להקדים את מועד ההגשה של התלמידים לבחינה.

בתחילת הדרך היווה מרכיב ההאצה אמצעי חיוני לעודד תלמידים ומורים להשתתף בתכנית. דובר על כך שתלמידי המצוינות יוכלו לגשת לבחינת הבגרות בהיקף של 5 יח"ל מוקדם מיתר התלמידים (הכוונה הייתה

<sup>1</sup> הפעלת התכנית מתאפשרת תודות לחזון, לאמונה ולנחישות של חנה נאמן ויפה פס, מנהלות האגף לחינוך על-יסודי בעבר ובהווה, ולגנה חרמון מרכזת תחום המתמטיקה באגף המלווה את התכנית מראשית דרכה.

הקיימים הוא היעדר ספרי לימוד מתאימים. למשל, בתכנית לתלמידי כיתה ח נכללים גם נושאים, שבדרך כלל נלמדים בכיתה ט. מכאן, שאין ספר לימוד אחד המתאים לכל התכנית. כמו כן, הספרים הקיימים לא מכילים משימות המתאימות לרוח התכנית ברמה ובאופי הפעילות בכל נושא. לכן, במגמה לתת מענה, חלקי לפחות, לקושי זה, המנחים מכינים מידי פעם יחד עם המורים אוספי משימות להשלמת החסר.

במסגרת תכנית המצוינות נערכים מבחנים אחידים במתמטיקה לכיתות ח ו-ט פעמיים בשנה. המטרה העיקרית של המבחנים היא להציב למורים ולתלמידים יעדים ברורים מבחינת הספק החומר, סוגי המשימות המתמטיות שיש לכלול בתכנית, רמת הקושי שלהן ומורכבותן ולדרבן אותם לעמוד בהם. בניגוד למסרים הבלתי רצויים שהכנה לקראת מבחנים יוצרת בדרך כלל (כפי שעולה, למשל, מדבריו של דן עמיר במהדורה זו), המבנה המיוחד של המבחנים בתכנית המצוינות מביא לכך שהמבנים בהם המורים מלמדים לקראת המבחן דווקא מקדמים במקרים רבים תהליכי לימוד מבורכים (ברוח גישתו של Yeh, 2001). כך, למשל, לא ניתן להתכונן כראוי למבחנים הללו על-ידי שינון ותרגול רוטיני.

כל מבחן כולל, בין היתר, "בעיית העשרה" – בעיית חשיבה לא שגרתית בנושא שאינו נכלל בתכנית הלימודים הרגילה, ובעיות לא שגרתיות הקשורות לתכנית הלימודים. חלק מהבעיות הן כאלה שניתן לפתור בדרכים שונות, תוך מחשבה (וכמעט) ללא צורך בחישובים מסובכים, או מתוך הפעלת שיקולים גרפיים ולא דווקא על סמך מניפולציות אלגבריות. העובדה שבכל מבחן יש בעיית חשיבה לא שגרתית אחת ברוח לימודי העשרה, וחובה להשיב עליה, משדרת בצורה ברורה שנושא העשרה הוא חשוב ומהווה חלק בלתי נפרד מהתכנית. מכאן שהמבחנים מציבים רף גבוה בפני התלמידים, וכאמור, ההכנה לקראתם יכולה לקדם את השגת מטרות התכנית. עם זאת, אין להתעלם מהעובדה שהמבחנים יוצרים לחץ גדול על חלק מהמורים המועבר גם לתלמידים.

עם סיום העברת המבחנים, המורים מקבלים הנחיות לבדיקת המבחנים. בהנחיות אלה מושקעת עבודה רבה כדי לתת דוגמה ולשקף באמצעותן דרכי פתרון מגוונות וגישות לא שגרתיות לפתרון. השונות הרבה בין הכיתות בתכנית ובין המורים המלמדים בה, מערימה קשיים בנושא המבחנים, כתוצאה מההבדלים גם בהספק

לסיים את ההיבחות בכל שלושת השאלונים עד סוף כיתה י או אמצע כיתה י"א). יעד זה הכתיב קצב לימוד מאד מואץ. אולם, במהלך השנה השלישית של התכנית, התברר, כי מרכיב ההאצה מהווה לעתים קרובות מכשול בפני העמקה והרחבה. יש שונות רבה בין קבוצות הלימוד השונות ברחבי הארץ מבחינת יכולת התלמידים. בנוסף, הצורך בגמול חיצוני (כגון, הקדמת מועד ההגשה לבחינת הבגרות) פחת ככל שהתלמידים והמורים החלו לחוות את הגמול האינטלקטואלי שבתהליך הלימוד עצמו. כתוצאה מכך, הוחלט להפחית את חשיבות ההאצה בצורה ניכרת.

התכנית מיועדת ל-15%-20% העליונים של התלמידים בכל בית ספר המשתתף בה. היא מתנהלת בתוך בית הספר, בשעות לימוד סדירות במערכת השעות, החל בכיתה ז. התלמידים לומדים את יתר המקצועות בכיתות אם רגילות, ורק את לימודי המתמטיקה הם לומדים בקבוצה נפרדת (בכיתה ז לומדים בנפרד רק את שעורי העשרה, ובהמשך – את כל שיעורי המתמטיקה). התלמידים בתכנית לומדים מתמטיקה יותר שעות בשבוע (2 ש"ש לכל קבוצת לימוד). איתור התלמידים נעשה על בסיס של הישגים והמלצות המורים (זו אחת המגבלות של הרחבת היריעה – בעוד שתהליך האיתור במסגרת טל"מ היה מבוסס על חשיפת המועמדים לתהליכי למידה המשקפים את דרישות התכנית ומיועדים לפיתוח חשיבה מתמטית, בהיקפים גדולים, בהם מטפלת התכנית 'מיצוי ומצוינות', לא התאפשר היישום של גישה זו). בתכנית מלמדים מורים של בית הספר, העוברים הכשרה מיוחדת בהשתלמויות. עבודתם מלווה במפגשי הנחיה אזוריים ובימי עיון מרוכזים. גם בהיבט זה הגדלת ההיקף של הפרויקט חייבה שינוי. מפגשי ההנחיה באו להחליף ביקורים שוטפים של מנחה בבית הספר, כפי שהיה נהוג בתכנית טל"מ. בדיעבד, מעז יצא מתוק, ומפגשי ההנחיה מהווים, בין היתר, מסגרת לשיתוף בניסיון המצטבר והתחבטות בסוגיות העולות מהשטח. בנוסף, נבנה מערך תקשורת אלקטרוני המאפשר תיאומים, התעדכנויות, איסוף נתונים, וקשר מקצועי של המורים עם המנחים ועם עמיתים מבתי ספר שונים לצורך תמיכה והפריה הדדית.

חלק ממפגשי ההנחיה מוקדשים לתכנון ההוראה של פרקים שונים מתכנית הלימודים בהתאם לקצב ההתקדמות ודרכי העמקה המומלצות. אחד הקשיים

לתלמידים המצטיינים. נוצר שיתוף פעולה מקצועי בין בתי ספר סמוכים, ובין מורים בחטיבת הביניים ובחטיבה העליונה – מורי חטיבת הביניים נחשפים לתכנית של החטיבה העליונה ויש מורים בחטיבה העליונה המלמדים בחטיבת הביניים. כך מתפתח מבט-על מקשר על תכנית הלימודים. המורים מתפתחים מקצועית – הידע המתמטי שלהם מעמיק, רבים מהם מלמדים מתוך התלהבות רבה יותר המדביקה גם את התלמידים. בעקבות התכנית מורים, יחד עם תלמידיהם, יוזמים פעילויות ייחודיות לפיתוח חשיבה מתמטית והגברת העניין במתמטיקה, כגון ערבי מתמטיקה עם ההורים. הניסיון מעודד ומצביע על הישגים. עושה רושם שניתן להפוך את טיפוח המצוינות במתמטיקה לאורח חיים בבית הספר, כחלק אינטגרלי מתכנית הלימודים. היוקרה שבתכנית והאתגרים שהיא מציבה מעודדים תלמידים למצות את יכולתם. רבים מתמידים בתכנית מתוך "אהבת ידע ולימוד לשמו".

עם זאת, הניסיון מעלה בעיות וקשיים שחשוב שמערכת החינוך תיתן עליהם את הדעת, כדי שניתן יהיה להטמיע את התכנית הזו, או דומות לה, ביתר הצלחה ובמקומות נוספים.

- היעדר ספרי לימוד למרכיב ההעמקה בתכנית הלימודים – מצב זה גורם מעמסה כבדה על המורים ועל התלמידים ופוגע ביכולתם ליישם אותה במלואה. יש צורך דחוף להקצות משאבים לפיתוח ספרי לימוד התואמים את תכנית הלימודים הרשמית במתמטיקה אך ברמה גבוהה יותר, תוך שילוב פעילויות מאתגרות, הרחבות והעמקה בנושאים השונים כחלק בלתי נפרד ממנה.

- הדילמה של תלמידים רבים – האם להיות ראש לשועלים או זנב לאריות? – התכנית דורשת מוטיבציה והשקעה מרובה מהתלמידים, רבים חשים שציוניהם יורדים בעקבות הרמה הגבוהה של הלימודים, ומחפשים את התועלת הנוספת, מעבר להנאה מהתהליך ופיתוח החשיבה המתמטית. חשוב להציע להם תגמול נוסף, כגון: הכרה בתעודות הצטיינות, תכניות המשך אטרקטיביות בתיכון. עמידה בבחינת הבגרות של 5 יח"ל לא מהווה תמריץ מספיק עבור חלק גדול מהתלמידים הללו.

- כיצד להבטיח המשכיות? – המעבר בין החטיבות השונות יוצר לעיתים קושי. יש צורך לגשר על פערים

החומר וגם ברמת ההעמקה שאליה מגיעים. על מנת להתמודד עם קושי זה, נעשית הבחנה בין הציון שנלקח בחשבון לצורך הערכת הישגי התלמידים בבית הספר (זה שמשפיע על הציון בתעודה) לבין הציון שמתקבל על-ידי היצמדות להנחיות לבדיקה. הציונים הנשלחים בחזרה אמורים להיות תואמים לגמרי את ההנחיות, בעוד שלצורכי הערכת התלמיד, המורים יכולים לחשב את הציון של תלמידיהם מתוך החלק של המבחן שנלמד בפועל. הבחנה זו נעשית על מנת שתלמידים לא יקופחו בציונים הבית ספריים ובציון בתעודה.

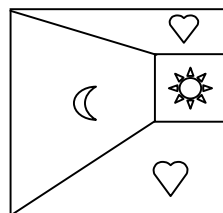
להלן שתי דוגמאות לשאלות העשרה שהופיעו במבחנים האחדים, המשקפות את רוח התכנית ומטרותיה (השאלות לקוחות מ"ספר התחרויות המתמטיות" שפותח במסגרת טל"מ):

1. (העשרה, כיתה ח):

בתחרות שח-מט השתתפו 20 ילדים. כל משתתף ניבא (מראש) באיזה מקום יזכה. דני ניבא שיזכה במקום האחרון. בתום התחרות התברר ש-19 מהמשתתפים זכו במקום נמוך יותר מזה שניבאו לעצמם. באיזו מקום זכה דני? הסבירו את השיקולים שלכם ונמקו את תשובתכם.

2. (העשרה, כיתה ט):

אמא הכינה עוגה בצורת ריבוע וקישטה אותה. היא חתכה את העוגה לארבעה חלקים (ר' ציור). את



הריבוע עם ה'שמש' קיבלה הבת הקטנה; את החתיכה עם ה'ירח' קיבל הבן הגדול; את שתי החתיכות עם ה'לבבות' קיבל אבא (אמא) בדיאטה ולא אוכלת עוגות).

מי אכל יותר מהעוגה – האב או הבן? נמקו את תשובתכם.

### מנין ולאן?

באופן כללי, ממעקב שקיימנו ומדיווחים שהתקבלו מבתי הספר, ניכר שקיימת שביעות רצון רבה של המורים ושל התלמידים, ושהתכנית אכן מציבה בפניהם רף גבוה, המהווה אתגר הממריץ הן את התלמידים והן את המורים להשקיע יותר עבודה וליהנות יותר מפירות עבודתם. מדיווחי המנחים והמורים בתכנית עולה כי לתכנית השפעה מעבר למטרות הישירות שלה. במקומות רבים יש לחול של הרעיונות שבבסיס התכנית גם לכיתות אחרות, לא רק

## לסיכום

החדשות הטובות הן שהנושא של טיפוח מצוינות נמצא כיום על סדר היום. יש תכניות רבות העוסקות בטיפוח מצוינות במתמטיקה, אך אין מידע מסודר בנדון. נדרש מיפוי של התכניות הללו. חשוב שתהיה לציבור העוסקים בחינוך מתמטי תמונה מקיפה על הנעשה בתחום זה, כדי לקבל החלטות מושכלות ולאגם משאבים. אסיים בקטע ממכתב ששלח אלינו אחד התלמידים שהשתתף בתכנית, המדבר בעד עצמו:

יתרונות התוכנית כפי שאני רואה אותם:

- תוכנית ההעשרה, אשר פרט לידע הרב שאני - ובטח גם כל שאר תלמידי התוכנית - רוכש, נהנה מאד. זוהי דרך שונה וחיובית מאד ללמוד מתמטיקה.
- התוכנית נותנת אתגר קשה מאד, אך ניתן ללמוד באתגר זה, וכשעומדים בו - מקבלים הרגשה טובה מאד.
- היתרון האחרון שאציין (למרות שיש עוד רבים) יכול להיחשב גם חסרון: התוכנית לימדה אותי להתמודד עם כישלון. אם ברבעון הראשון, כשלא הצלחתי, רציתי לפרוש - בזכות התוכנית הבנתי שאסור להיכנע וחייבים להמשיך לנסות, ולעולם לא להיות בטוחים בהצלחה.

תודה רבה.

## מקורות

- לייקו, ר. ווסלביסקי, א. (2003). טל"מ - תכנית למיפוי יכולת וטיפוח מצוינות במתמטיקה. עלייה 30, 36-44.
- רחמל, ש. (אוקטובר, 2006). נייר עמדה ותכנית יישום לטיפוח תלמידים מצטיינים ומצוינות.
- Greenes, C. & Mode, M. (1999). Empowering teachers to discover, challenge, and support students with mathematical promise. In L. J. Sheffield (Ed.), *Developing Mathematically Promising Students* (pp. 121-132). Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Johnsen, S. K. & Kendrick, J. (2005). *Math Education for Gifted Students*. Waco, Texas: Prufrock Press, Inc.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Sheffield, L. J. (1999). Serving the needs of the mathematically promising. In L. J. Sheffield (Ed.), *Developing Mathematically Promising Students* (pp. 43-55). Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics.
- Yeh, S. S. (2001). Tests worth teaching to: Constructing State-Mandated tests that emphasize critical thinking. *Educational Researcher*, 30 (9), 12-17.

בגישות הוראה, נורמות ותרבות כיתתית שהתפתחו במסגרת התכנית בחטיבת הביניים. המורים בחטיבה העליונה נוטים להתמקד בהכנה לבחינות הבגרות וחשים מצוקת זמן שלא מאפשרת להם "לסטות" ולהמשיך בפיתוח חשיבה מתמטית והעמקה בנושאים שלא נכללים בבחינה. חשוב להציע תגמול (קרדיטציה) עבור לימוד מעבר לדרישות לתכנית של 5 יח"ל, באמצעות פרויקטים מתמטיים שתלמידים יוכלו לבצע, ויחידת לימוד נוספת שיוכלו ללמוד.

• יש שונות רבה בהרכב התלמידים במקומות שונים בארץ - תכניות לטיפוח מצוינות חייבות להתחשב בשונות הזו. החמישון העליון של התלמידים בבתי ספר גדולים ומבוססים אינו דומה לחמישון העליון בבתי ספר קטנים בפריפריה. חשוב להתאים את התכנית כך שתציב אתגרים ברי השגה. יש חשיבות להרחבת הראייה של טיפוח מצוינות כגישה הפותחת דלתות לציבור גדול של תלמידים אותם ניתן לעודד למיפוי יכולתם האישית. עם זאת, חשוב להימנע מהכנסת תלמידים שאינם מתאימים לתכנית, על מנת "למלא כיתה". בכך נעשה עוול לכולם. יש לחתור למצוא את המשאבים הדרושים לכך שניתן יהיה להפעיל את התכנית גם בקבוצות קטנות.

• מה נדרש מהמורים בתכנית? - מתברר שלא כל מורה מתאים ללמד בתכנית כזאת, וגם מי שמתאים צריך לעבור הכשרה מיוחדת. חשוב לבנות מסגרות להכשרת מורים ומורי-מורים לטיפוח מצוינות במתמטיקה, בנוסף למערך השתלמויות והדרכה בתחום. על המורים לדעת מתמטיקה ברמה גבוהה, להיות מודעים למאפיינים ולצרכים של תלמידים בעלי יכולת מתמטית גבוהה, להכיר שיטות הוראה מתאימות, ולהיות בעלי יוזמה, סקרנות, מוטיבציה - בקיצור, להיות מצוינים. יש מורים רבים כאלה, אך לא מספיק. ואם רוצים להתחיל בטיפוח מצוינות במתמטיקה בחטיבת הביניים, חשוב שלמורים יהיה בסיס מתמטי איתן. בנוסף, הניסיון מראה שמורים בתכנית זו משקיעים מעל ומעבר למה שמקובל, וחשוב למצוא דרכים לתגמל אותם ולתת הכרה רשמית לעבודתם.

• היעדר מדדי הצלחה לתכניות לטיפוח מצוינות במתמטיקה - חסרים כלים ומדדים להערכת תכניות לטיפוח מצוינות במתמטיקה. יש צורך בליווי של תכניות כאלה במחקר, שיוכל לשפוך אור על תהליכי החשיבה והיכולות שהתלמידים מפתחים. חשוב ללמוד לעומק מהם התנאים להצלחת תכנית כזו ומהם אלה שמעכבים את הצלחתה. ועדיין נשאלת השאלה - איך מודדים עיניים בוהקות של תלמידים?