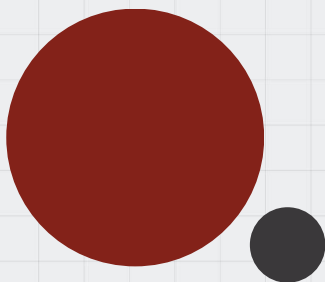


תוכנית הלימודים והבחנות בחטיבת

הביניים

ניצה שיאון



תוכן עניינים

הקדמה

1. תוכנית הלימודים במתמטיקה בחטיבת הביניים

1.1 רקע

1.2 תחנות שינויים

1.3 תוכנית הלימודים העכשווית

1.4 דגש לשנת תשפ"א בעקבות מגפת הקורונה

2. אוריינות מתמטית – שילוב בתוכנית הלימודים

2.1 רקע

2.2 סדרת פעולות והטמעה טרום תכה"ל החדשה

2.3 סדרת פעולות והטמעה מאז תכה"ל החדשה

3. תוכניות לימודים ייחודיות במתמטיקה

3.1 תוכנית מצוינות

3.2 תוכנית עתודה מדעית טכנולוגית

3.3 תוכנית מופ"ת

4. הבחנות במתמטיקה בחטיבות הביניים

4.1 מחקרים בינלאומיים: טימס ופיז"ה

4.2 מיצ"ב ואסי"ף

4.2.1 רקע

4.2.2 הפעלה

4.2.3 מבנה המיצ"ב והשוואת תוצאות

4.3 מיצ"ב מול טימס

4.4 מבחני מפמ"ר

4.5 מבחנים בתוכניות הייחודיות

4.6 הידאטה? – כלי מיפוי של ידע ומיומנויות אוריינות לכיתה ט'

הקדמה

דו"ח זה נכתב לבקשת קרן טראמפ לסקור את תוכנית הלימודים במתמטיקה בחטיבת הביניים, תוכנית אשר הוכנסה למערכת החינוך בשנת 2009 ומאז היא התוכנית הקובעת לאחר שעברה שינויים קלים. כשותפה בוועדה לכתיבת התוכנית וגם בוועדה המצומצמת, הצטבר בידי ידע רב שנתמך במסמכים המצויים באתר מפמ"ר מתמטיקה. גם בתפקיד מדריכה ארצית למתמטיקה מטעם הפיקוח על הוראת המתמטיקה הייתה לי הזכות להשתתף בקבוצה המטמיעה את תוכנית הלימודים. כמו כן, הייתי שותפה בקביעת תוכנית הלימודים של העתודה המדעית טכנולוגית והטמעתה, ושותפה במהלכים שקודמו בעקבות מחקרים בינלאומיים. החלק הראשון של הדו"ח הוא סקירת תוכנית הלימודים והחלק הנוסף שלו הוא סקירת ההבחנות לאורך השנים. מרבית כלי ההערכה הנסקרים בדו"ח זה קדמו לכתיבת תוכנית הלימודים ועברו שינויים בתכנים לאור השינוי בתוכנית הלימודים.

1. תוכנית הלימודים במתמטיקה בחטיבת הביניים

1.1 רקע

כתיבת תוכנית הלימודים החדשה במתמטיקה לחטיבת הביניים החלה בשנת 2000, הסתיימה בשנת 2008 ואושרה בוועדת המקצוע. המטרה הייתה להתחבר לתוכנית הלימודים של בית הספר היסודי שהופעלה בשנת 2006 על מנת לשמור על רציפות. התוכנית הופעלה בהדרגה, מכיתה ז' עד כיתה ט' בכל בתי הספר החל משנת תש"ע (ספטמבר 2009).

בדרך כלל, הפעלה של תוכנית לימודים חדשה נעשית על ידי כניסה למספר בתי ספר לניסוי לתקופה מוגדרת (פיילוט). במהלך התקופה מקיימים שיח עם מומחים ומורים ומחליטים על תיקונים ושינויים כנדרש. רק לאחר מכן מאשרים את התוכנית בוועדת המקצוע ובמזכירות הפדגוגית והיא עוברת להטמעה לכל בתי הספר. במקרה של הטמעת תוכנית הלימודים החדשה במתמטיקה בחטיבת הביניים לא התאפשר מהלך זה. הסיבה הייתה שונות בין התלמידים בהגיעם ללימודים בכיתה י'. מכיוון שתלמידי חט"ע מגיעים מחטיבות ביניים שונות, אי אפשר היה למצוא בתי ספר שיהיו מוכנים להיכנס למערך ניסויי שכזה. הוחלט שהתוכנית תיכנס כתוכנית ניסוי לכלל בתי הספר ותיבחן במהלך של שנתיים עד שלוש שנים, ייערכו כל המהלכים הנדרשים לבחינת התוכנית ואז ייערכו התיקונים המתאימים.

התוכנית עברה לכותבי ספרים כדי לאפשר הכנסתה למערכת החינוך לפועל. הספרים שנכתבו בשנים 2009-2011 היו ספרי ניסוי ובהמשך שוכתבו לפי התיקונים שנדרשו. גם ספרים אלה נכתבו בהדרגה החל מכיתה ז' ועד לכיתה ט'.

תוכנית הלימודים החדשה היא חדשנית ביחס לתוכנית הקודמת לה בעיקר בדגש על פיתוח תובנה, ספירליות בלמידה, אוריינות מתמטית, חקר וחשיבה מתמטית. מספר שינויים משמעותיים בתכנים:

- הוכנס באופן הדרגתי הנושא של הגאומטריה החל מגאומטריה קדם דדוקטיבית בכיתה ז' ומחצית ח' ועד לגאומטריה פורמלית החל ממחצית כיתה ח'.
- הוכנס נושא ה'פונקציות' כבר לכיתה ז' ועד לכיתה ט' באופן ספירלי, לעומת תוכנית הלימודים הקודמת (תוכנית תש"ן) שבה נלמד המושג במשך שנה אחת בלבד (ח' או ט').

- הוכנס הנושא של תובנה מספרית הכולל עיבוד נתונים, מדידות, הסתברות וחשיבה כמותית.

חשוב לציין שתוכנית תש"ן עברה כרסום מסוים מהסילבוס המקורי שלה על ידי השטח. החלק האלגברי קיבל נפח רחב משנכתב בתוכנית עם דגש על טכניקות אלגבריות. החלק המספרי שהיה בתוכנית הוקטן מאד בעיקר על ידי המורים.

הנושאים החדשים והמלצות לדרכי ההוראה בתוכנית הלימודים החדשה הוכנסו בעקבות התקדמות המחקר בחינוך המתמטי ובעקבות מחקר טימס ותוצאות התלמידים בארץ.

כתיבת התוכנית נמשכה זמן רב כי בתחילתה נבנתה לחמש שעות שבועיות ואף ליותר, בהמשך קוצצו השעות לארבע שעות שבועיות ובהמשך היה תיקון שוב לחמש שעות שבועיות לשלוש שכבות הגיל. הקצאת שעות הלימוד לשכבת גיל נעשית על ידי המנהל הפדגוגי במשרד החינוך ולא ע"י המפקח המקצועי.

תוכנית ההוראה ממליצה על שלושה סבבי הוראה ספירליים בכיתות ז' ו-ח' כשכל סבב מורכב משלושה תחומים: מספרי, אלגברי וגאומטרי תוך דגש על הוראת טכניקה אלגברית מבוססת הבנה והקשר ולא רק באופן טכני.

1.2 תחנות שינויים

במהלך הפעלת התוכנית בוצעו בה מספר שינויים:

תחנת שינויים ראשונה (לכיתה ט' בלבד): במהלך הניסוי הראשון בכיתה ט' הורגש צורך בחיזוק הנושא של הטכניקה האלגברית ולכן בשנת 2011, הוצע מסמך מלווה לתוכנית הלימודים שהתייחס לתוספת הנדרשת בכיתה ט'. המסמך מיקד את דרכי ההוראה הנדרשות בנושאים של טכניקה אלגברית וגאומטריה.

תחנת שינויים שנייה (לכל השכבות בחט"ב): בשנת 2011 נכתבה [תוכנית לימודים מעודכנת](#) לזו שאושרה בשנת 2008.

הסיבות לכתיבת תוכנית מעודכנת היו:

א. התוכנית בגאומטריה הייתה חדשנית מידי וחרגה מהתרבות הכללית. התעוררה התנגדות של המתמטיקאים לתוכנית בגאומטריה שהוצגה בשנת 2008.

ב. לאחר שנה של הפעלת התוכנית (רק בכיתות ז'), ארגנה המפמ"רית, ד"ר חנה פרל, קבוצות מיקוד לשיח עם מורים שהתלוננו על עודף מושגים, עודף ספירליות וקושי בהוראת התוכנית.

הוקמה תת וועדה מצומצמת בראשות פרופסור למתמטיקה והצוות כלל פרופסור לחינוך מתמטי, מפמ"ר ומדריכים. תפקידם היה להטמיע את השינויים הנדרשים שעלו כמסקנות מהפעלת התוכנית בשנים הראשונות. בשנת 2011 אושרה התוכנית רק לכיתות ז'-ח' ואילו התוכנית לכיתה ט' אושרה רק ב-2013.

אין שינוי מהותי בין תוכנית 2008 לתוכנית 2011 לגבי התחום המספרי והתחום האלגברי פרט להתאמה של הספירליות והשינוי בתחום הגאומטרי. בתוכנית 2011 התחום הגאומטרי בכיתות ז'-ח' הוא קדם דדוקטיבי עם התאמה לתוכניות בעולם. במקביל לאישור התוכנית, יצאו הנחיות לכתיבת ספרי לימוד מעודכנים בהם

ישולבו משימות אורייניות ומשימות הדורשות חשיבה חישובית. לא קיים מידע על מידת השימוש שנעשה במשימות אלו בכיתות.

תחנת שינויים שלישית (לכיתות ח'-ט'): בשנת 2013 יצא [מסמך](#) ממקד מטעם הפיקוח על הוראת המתמטיקה עם דגשים מעודכנים לכיתות ח'-ט' חזקות. לפי מסמך זה שונתה מעט הפרופורציה בין הוראת התחום האלגברי והתחום הגאומטרי. הכיתות החזקות נדרשו ל- 80 שעות בתחום האלגברי ו- 70 שעות בתחום הגאומטרי. במקביל, נכתבו תכנים, במסגרת ['דף עבודה חודשי'](#), שיועדו לכיתות מצוינות והקבצה א', על ידי צוות בפיקוח על הוראת המתמטיקה, במטרה לתת דגשים לנדרש בתוכנית הלימודים. בשנה זו יצא גם מסמך מתאים לדגשים בהוראת תלמידים מתקשים בכיתה ט'.

תחנת שינוי רביעית (לכיתות ט'): בשנת 2018 הוכנס לתוכנית הלימודים בכיתה ט' פרק בנושא: 'מגרף לתכונות ובחזרה'. המטרה הייתה לתת מדרגה יעילה יותר למעבר בין חטיבת הביניים לחטיבה העליונה וללמד את הנושא 'פונקציות' בנושא שאיננו מתמקד בפרבולות וישרים בלבד. בשנה זו, הפרק, היה פרק רשות ובשנת 2019 הוכנס כפרק חובה לכיתה ט'. במקביל להכנסת הפרק הוצעו שינויים קלים בחלוקת השעות בין הנושאים השונים.

בחוזרי המפמ"ר השונים ניתנים דגשים נדרשים בתוכנית הלימודים ועל המורים לעקוב וליישם את הנדרש. חוזרי המפמ"ר יוצאים מידי שנה לקראת פתיחת שנת הלימודים ומטרתם להעביר לשטח מסרים ועדכונים בתכנים ודרכי העברתם.

1.3 תוכנית הלימודים העכשווית

התוכנית מיועדת ל- 150 שעות לימוד בכל שכבת גיל בשנה (5 שעות שבועיות) וניתן דגש על שלושת התחומים המרכיבים את הוראת המתמטיקה בחטיבת הביניים:

כיתה ז' – 68 שעות לתחום האלגברי, 30 שעות לתחום המספרי, ו-52 שעות לתחום הגאומטרי;

כיתה ח' – 58 שעות לתחום האלגברי, 54 שעות לתחום המספרי (כולל סטטיסטיקה והסתברות) ו-38 שעות לתחום הגאומטרי;

כיתה ט' – 90 שעות לתחום האלגברי (כולל הסתברות) ו-60 שעות לתחום הגאומטרי. כדי לסייע למורים בתכנון ההוראה, מובאות המלצות להקצאת שעות לימוד לכל תת נושא. בשנים האחרונות, בנוסף לתוכנית הלימודים, מתפרסמות הצעות לפריסת הלימוד לפי חודשים במשך השנה.

התוכניות בכיתה ז' ובכיתה ח' מחולקות לשלושה סבבי לימוד. רק בכיתה ז' הסבב ראשון מחייב, כסדר בהוראת התוכנית. בהמשך הסדר איננו מחייב. הסיבה לכך שהסדר מחייב בכיתה ז' היא ההנחייה ללמד באופן הטרוגני בכיתה ז'. יחד עם זאת, בתום כל שנת לימוד נדרשים לסיים את כל תוכנית הלימודים לאותה שנה.

האפיונים התוכניים העיקריים של התוכנית הם:

- לימוד של מיומנויות חישוב במשולב עם לימוד לקראת הבנה, כך שהמיומנויות יתמכו בפיתוח ההבנה, ופיתוח ההבנה יתמוך בלימוד המיומנויות ובחיזוקן.
- בתוכנית מודגשים דרכי חשיבה, דרכי עבודה ודרכי שיח האופייניים למתמטיקה, כולל מעקב אחר מהלכי הוכחה והבנתם ויכולת בניית הוכחות פשוטות, שימוש בייצוגים ובכלים שונים ופיתוח אסטרטגיות לפתרון בעיות.
- נדרש שילוב מושכל של שלושת התחומים המתמטיים (מספרי, אלגברי וגאומטרי) הכולל הדגמות, המחשות (ויזואליות או אחרות), שיקולים, הסברים, הוכחות ופתרון בעיות על ידי יישום כלים או גישות של אחד התחומים בתחום אחר.

בהלימה לאמור לעיל, התוכנית מובאת לפי שכבות גיל, ותוך תיאור של שלושת מרכיביה העיקריים:

א. פירוט התכנים המתמטיים

ב. פירוט הדגשים המתמטיים והדידקטיים בכל אחד מהתכנים

ג. דוגמאות למטלות ולבעיות

הדגשים מצביעים באופן מפורש על הרעיונות העיקריים של כל נושא מתמטי, על הקשרים שניתן ורצוי לבנות עם נושאים אחרים ועל מידת ההעמקה המומלצת לטיפול בנושא. ההדגשים בכל נושא באים לידי ביטוי במספר השעות המומלצות ללמידתו (כולל המלצות להעמקה עבור תלמידים מתקדמים במיוחד).

התוכנית שאושרה לכיתה ט' הייתה תוכנית שהתאימה לקבוצות חזקות. ניתנה הנחייה לפיקוח על ידי יו"ר המזכירות הפדגוגית, לכתוב המלצות מתאימות לתוכנית לתלמידים מתקשים.

1.4 דגש לשנת תשפ"א בעקבות מגפת הקורונה

בפריסת תוכנית הלימודים לקראת שנת תשפ"א (2020-2021), הומלצו שינויים בסדר ההוראה ובמספר שעות הוראה לכיתות ח'-ט' עקב מגיפת קורונה. המציאות החדשה חיבה שינוי בדרכי הוראה, שילוב של הוראה מרחוק ולימוד בתנאי אי וודאות. התוכנית מתאימה ל-5 שעות שבועיות לכלל התלמידים.

במסגרת שעות הלימוד, הוקצו בתוכנית שעות להוראת משימות אוריינות בעיקר במסגרת הנושאים 'הסתברות' ו'חזקות' אך לא רק.

בתחילת ספטמבר 2020 התווספו שעות לבתי ספר וניתנות שעתיים תוספתיות לקידום תלמידים בעלי פוטנציאל ללימוד חמש יח"ל בהמשך הדרך.

2. אוריינות מתמטית – שילוב בתוכנית הלימודים

2.1 רקע

בשנת 2000 התארגנו 41 מדינות למחקר משותף בחסותו של "הארגון לשיתוף פעולה ופיתוח כלכלי" (OECD) כדי לבדוק כישורי אוריינות אצל תלמידים בשלושה תחומים: קריאה, מתמטיקה ומדעים. המחקר בדק כיצד תלמידים בני 15 מיישמים את הידע ואת המיומנויות שלהם במשימות שרלוונטיות לתפקודם בחברה מודרנית. במדינת ישראל ביצעו את מחקר 2000 רק בשנת 2002.

מחקר פיז"ה בודק אוריינות מתמטית תוך התמקדות ביכולתם של תלמידים ליישם ידע ומיומנויות מתמטיות בפתרון מגוון של בעיות, "לתרגם" בעיות מחיי יומיום לשפת המתמטיקה, לפרש ולהבין את משמעות הפתרון של בעיה מתמטית, להפעיל שיקול דעת בהקשר מתמטי ולנסח ולהשתמש בשפה זו. הממוצע הבינלאומי של מדינות ה-OECD בשנת 2000 היה 500, וסטיית התקן 100. בישראל הממוצע היה 433, הדירוג 31 וסטיית התקן 131. ישראל דורגה במקום הראשון בעומק הפערים בציונים במתמטיקה. מדדי אי-השוויון במדינות המצטיינות במתמטיקה היו קטנים בהרבה.

לנוכח התוצאות הקשות, ההמלצות של ה-OECD בעקבות המבחן הצביעו על הצורך בשיפור היכולות של התלמידים בישראל.

2.2 סדרת פעולות והטמעה טרום תכה"ל החדשה

בעקבות התוצאות של המחקר שהתקבלו בארץ בשנת 2004, עלתה המודעות להכנסת חומרי לימוד העוסקים בטיפוח אוריינות מתמטית. מכון ויצמן, הטכניון ואוניברסיטת חיפה, כתבו משימות בעלות אופי אורייני בשלושה נושאים. הנושאים לחומרי הלימוד היו השתנות ויחסים (מכון ויצמן), מישור ומרחב (הטכניון) ואי וודאות (אוניברסיטת חיפה). הנושא 'כמות' שולב בתכנים השונים. כל הנושאים נדרשים הן בתוכנית הלימודים והן במבחן פיז"ה. החומרים רוכזו [באתר של האגף לתוכניות לימודים משרד החינוך](#) והופצו לציבור המורים בחוברות מסודרות בליווי מדריך למורה, הנחיות ומיומנויות נדרשות. חומרי הלימוד הותאמו לתוכנית הלימודים בכיתות ז'-י'. במקביל לפיתוח חומרי הלימוד, התקיימו השתלמויות בנות 30 שעות כל אחת במרכזי הפסג"ה השונים. האחריות המנהלתית להשתלמויות הייתה בידי המזכירות הפדגוגית. כל המורים המלמדים בכיתות ט'-י' חוייבו להשתתף בהן. את ההשתלמויות הנחו המדריכים המחוזיים שגם גייסו לטובת העניין מובילים בתחום החינוך המתמטי מהמכללות והאוניברסיטאות. בנוסף, חוייבו המורים ללמד משימה אוריינית אחת לשבוע בכיתות ט'-י' ואף לדווח על כך. לא הוקצו שעות ייעודיות לעניין.

המורים התקשו לעמוד במשימה של הוראת משימה אוריינית אחת לשבוע. ארגוני המורים התערבו, בעקבות פנייה של המורים אליהם, והחובה ללמד משימה אוריינית הוסרה. ההשתלמויות סביב חומרי הלימוד שפותחו, בהיקף שתוכנן, נמשכו. במסגרת ההשתלמויות היה עידוד של המורים להשתמש במשימות.

בנוסף, עלה קושי מעצם טבען של המשימות. במשימות המתמטיות מלל רב ונדרשת יכולת של ניסוח המתמטיקה מתוך המלל. השילוב של המינוחים המתמטיים בתוך השפה הרגילה היוו קושי ליישום. כתיבת המשימות לעיתים נאלצת להיות מסורבלת בעיקר לצורך הדיוק המתמטי. המשפטים הופכים להיות מורכבים וגורמים לקושי בהבנת הנקרא.

במגזר הערבי הקושי אף גדול יותר. כל המשימות נכתבו בעברית ותורגמו לערבית. בשפה הערבית קיים פער בין השפה המדוברת לשפה הכתובה, פער שהביא לקושי בהבנת הנקרא. השפה הכתובה היא לעיתים כשפה זרה נוספת לתלמידים. בנוסף, התגלו גם קשיים תרבותיים שעלו בעקבות חלק מהתכנים של המשימות.

2.3 סדרת פעולות והטמעה מאז תכה"ל החדשה

בהמשך, בתוכנית הלימודים המעודכנת של כיתה ז' (משנת 2011) נכתב במבוא: 'כל נושא יכלול לימוד ופיתוח של רמות חשיבה שונות: ידע וזיהוי, חשיבה אלגוריתמית, חשיבה תהליכית (יישום בהקשרים מוכרים) וחיפוש פתוח. בפרט, יש לשלב בעיות אורייניות מתוך מציאות קרובה לתלמידים'. כחלק מהדוגמאות בתוכנית הלימודים גם של כיתה ז' וגם של כיתה ח' מוצעות דוגמאות אורייניות. בהנחיות לכותבים של ספרי הלימוד הקבועים, נכתב במפורש שיש לשלב בספרים בעיות אורייניות ואכן, בספרי הלימוד ניתן למצוא כ- 10 משימות בעלות אופי אורייני, בכל ספר, וכל המשימות קשורות לתוכנית הלימודים. אין דיווחים על מידת השימוש במשימות בשיעורים.

בשנת 2012 יצא משרד החינוך בהכרזה על הצורך בפיתוח תוכנית לחיזוק כשירות אוריינית שבמסגרתה פותחו במט"ח חומרי לימוד נוספים בנושאים השונים. אלו היו תכנים המתאימים לאוריינות מתמטית ומשולבים בתוך תוכנית הלימודים. כל החומרים שפותחו הועלו במהלך השנים לאתר המפמ"ר תחת הכותרת "תוכנית מוארת במשימות אורייניות".

להלן טבלה המציגה את תוכנית הלימודים המוארת באתר המפמ"ר:

תחום אלגברי	תחום מספרי (כולל כמות ואי וודאות)	תחום גאומטרי	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ משתנים וביטויים אלגבריים ▪ חוקיות ▪ קריאת גרפים ▪ שאלות מילוליות ▪ מבוא לפונקציות 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ שאלות מילוליות ▪ פעולות חשבון ▪ חזקות ושורשים ריבועיים ▪ מערכת הצירים 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ תכונות המלבן והריבוע כולל שטח והיקף ▪ תיבה ▪ שטחי משולשים ומצולעים ▪ היקף מעגל ושטח עיגול 	ז
<ul style="list-style-type: none"> ▪ פונקציה קווית ▪ שאלות מילוליות 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ שאלות מילוליות ▪ יחס ופרופורציה ▪ קנה מידה ▪ אחוזים ▪ סטטיסטיקה תיאורית ▪ הסתברות 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ חפיפת משולשים, משולש שווה שוקיים ▪ דמיון משולשים ▪ משפט פיתגורס ▪ גליל 	ח
<ul style="list-style-type: none"> ▪ פונקציות ▪ שאלות מילוליות 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ שאלות מילוליות ▪ חזקות ושורשים ▪ הסתברות 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ מרובעים ▪ משולשים ▪ מרחב 	ט

כל כותרת מובילה למספר משימות אורייניות שנכתבו במהלך השנים או משימות שתורגמו מהמבחנים הבינלאומיים והתאימו לשיבוץ בטבלה. הטבלה מותאמת לדרך שבה נכתבה תוכנית הלימודים.

בשנת 2014 התקיימו כנסים מחוזיים ברחבי הארץ על ידי המפמ"רית וצוותה במטרה לחזק את הצורך בשילוב משימות אורייניות ותחת הכותרת של 'למידה משמעותית'. כמו כן, נוספה שעה שבועית לכל אחת מכיתות י' – 3 יח"ל במטרה להקדיש את השעה ללימוד משימה אוריינית מתוך מאגר המשימות שכבר נכתבו. לא בכל המקומות השעות אכן ניתנו לכיתות המתאימות ולא בכל המקומות הצליחו ללמד בשעה הנוספת תכנים אורייניים.

בשנים 2014-2018 נכתבו משימות אורייניות מתוקשבות על בסיס משימות פיז"ה בהתאמה לתוכנית הלימודים ואלה שולבו בהוראה ובלמידה. הכניסה למשימות המתוקשבות כרוכה בסיסמה של הזדהות אחידה שיש בידי כל מורה וכל תלמיד במדינת ישראל.

בשנת 2017 נעשתה התערבות ייחודית להכנסת משימות אורייניות בחברה הערבית מתוך ידיעה שהתוצאות במבחנים הבינלאומיים בחברה הערבית, נמוכות מהתוצאות בקרב דוברי עברית. ההתערבות הייתה באמצעות השתלמות של 30 שעות שיועדה לתכנים האורייניים למורים המלמדים בחברה הערבית.

בשנים 2018-2019 חלה חובה על התלמידים בכיתות חטיבת הביניים ובכיתות י' לבצע משימות אורייניות מתוקשבות והביצוע נבדק על ידי הפיקוח ברמת בית ספר ומחוז. הספירה של ביצוע המשימות הייתה דרך כניסה לאתר מתאים באמצעות ההזדהות האחידה.

באמצעות הפריסות של תוכנית הלימודים ניתן ללמוד על השעות המוקדשות למשימות אורייניות במהלך שנת הלימודים:

בתוכנית תשפ"א (2020-2021) בפריסה לכיתה ט', הוקצו 10 שעות במהלך השנה להטמעת משימות אורייניות הלקוחות מתוך המשימות המתוקשבות שבאתר משרד החינוך. בנוסף, במסגרת נושאי הלימוד 'חזקות' ו'הסתברות', יש הנחייה ללמד את הנושאים בשילוב משימות אורייניות. ביחד עם זאת, יש להניח שיהיו הנחיות לגבי יחידות הלימוד המחוייבות בשנה מאתגרת זו (שנת קורונה) ויתכן כי יהיו יחידות לימוד שיידחו. בתוכנית עמ"ט יש תוספת של 11 שעות נוספות במהלך השנה למשימות אורייניות. החומרים אליהם מכוונים ללמד בשעות אלה הם חומרים הנכתבים בימים אלה על ידי גופים אקדמאיים שונים כמו אוניברסיטת חיפה, מכון ויצמן למדע, מט"ח, טכניון.

בפריסות תש"ף ותשע"ט לכיתה ט' הוקצו 10 שעות אורייניות ובכיתה ח' נדרשו לבצע 10 משימות אורייניות במהלך השנה. ההכוונה היא לשימוש במשימות האורייניות המתוקשבות.

3. תוכניות לימודים ייחודיות במתמטיקה

3.1 תוכניות המצוינות

לקראת שנת 2009, עם הכנסת תוכנית הלימודים החדשה הוכנס גם פרויקט 'מיצוי ומצוינות' שעבר פיילוט בשנים קודמות. פרויקט 'מיצוי ומצוינות' היה פרויקט של המנהל הפדגוגי בשיתוף המזכירות הפדגוגית. במסגרת הפרויקט פותחו חומרי לימוד מתאימים גם לתלמידים מתקשים וגם לתלמידים חזקים. בתי הספר קיבלו תוספת של שעות שבועיות ליצירת קבוצת לימוד חזקה שנקראה קבוצת מצוינות. תלמידי המצוינות למדו 5 שעות במסגרת הכיתה ושעתיים נוספות במסגרת ההעשרה. היו בתי ספר שבחרו לפתוח כבר מראשית השנה כיתה אורגנית שכינו אותה 'כיתת מצוינות' ובה שובצו 7 שעות שבועיות. הגופים שמחברים ספרי לימוד לתוכנית הלימודים נכנסו לפרויקט המצוינות וכתבו חומרים מתאימים לכיתת המצוינות. לא ניתנה תוכנית לימודים סדורה לשעתיים התוספתיות. בין הגופים שפיתחו חומרי לימוד מתאימים היו הטכניון, מכון וייצמן, מט"ח, המרכז למצוינות ו'עשר בריבוע'. מורים בחרו תוכנית מצוינות ספציפית ונצמדו אליה או שבחרו להשתמש בחומרי הלימוד השונים שהיו ברשת ואפשר היה להשתמש בהם. במהלך השנים חל כרסום במתן השעות ולא כל בתי הספר יכלו לתת לתלמידים תוספת של שעות מצוינות.

החל משנת 2016 מקבלים בתי הספר שעות תוספתיות לכיתות ט' במסגרת הפרויקט 'מתמטיקה תחילה' במטרה להגדיל את מספר התלמידים המיועדים ללימוד בחמש יחידות לימוד בחט"ע. השעות ניתנות במטרה ליצור קבוצת לימוד נוספת של תלמידים עם פוטנציאל, ששעתיים נוספות יוכלו לתמוך בהם כך שיחזקו את הידע הנדרש ויתאימו להשתבץ בתיכון ברמה גבוהה. בשלב הראשון, קיבלו כל המנהלים שעות תוספתיות לכיתות ט' על פי מפתח שנקבע במשרד החינוך ובהתאם למספר הכולל של השעות שהוקצו. למפתח נכנס המרכיב של גודל השכבה. בתי ספר שבהם שכבת ט' קטנה מ-50 לא קיבלה שעות כלל ושכבה שבה למעלה מ-270 תלמידים קיבלה 8 שעות שבועיות. בין שני הקצוות עמדו גם האפשרויות של 2 שעות, 4 שעות ו-6 שעות. אם בבית ספר הייתה כיתת עמ"ט, המפתח התחיל ממספר גדול יותר של תלמידים. המנהלים נדרשו לפתוח כיתה שתקבל את השעות או לתת את השעות לחלק מתלמידי ההקבצה הגבוהה שזקוקים לתגבור. בשנתיים האחרונות, השעות ניתנות על פי בקשה של המנהלים במסגרת קול קורא. בהגשת הבקשה המנהלים נדרשים לתאר את הדרך בה יחלקו בבית הספר את השעות וכן, תוכנית עבודה. המדריכים הבית ספריים התבקשו לעקוב אחר הביצוע ולהנחות איך להשתמש נכון בשעות התוספתיות.

מלכתחילה, לא הוצגה תוכנית סדורה לשעתיים התוספתיות בשבוע אלא שימוש מושכל ונכון בספרי הלימוד בהתייחס לתוכנית הקבועה. החל משנת 2018, נכתבו חומרי לימוד מתאימים לפי דרישת הפיקוח על הוראת המתמטיקה במרכז הארצי למורים למתמטיקה. החומרים עוסקים בעיקר בהוראת גאומטריה ואלגברה. תכנים אלה משולבים בפריסות של תוכנית הלימודים לכיתה ט' לפי נושאי הלימוד, החודשים בשנה ומספר השעות בחודש.

3.2 תוכנית עתודה מדעית טכנולוגית

תוכנית עתודה מדעית טכנולוגית (עמ"ט) היא תוכנית שמנוהלת על ידי המנהל למדע וטכנולוגיה בשילוב המזכירות הפדגוגית במשרד החינוך. התוכנית מקדמת עלייה בשיעור מספר התלמידים והתלמידות הניגשים בהצלחה ל-5 יחידות לימוד במתמטיקה בצירוף שני מקצועות מדעיים מוגברים או אחד מדעי ואחד טכנולוגי. התוכנית נוסדה בשנת 2010, הוכנסה בתחילה למספר מצומצם של בתי ספר ומאז גדל מספר בתי

הספר הלומדים במסגרתה, בפעילות שונות. לאורך השנים ניתן ללמוד כי לתוכנית הישגים משמעותיים בקידום החינוך המדעי טכנולוגי במדינת ישראל. כיום התוכנית מופעלת בכ- 250 בתי ספר שונים ברמה הארצית במסלול שש שנתי (ז-יב).

מטרות התוכנית:

- להתוות לתלמידים מסלול לתעודת בגרות מדעית טכנולוגית איכותית
- להעלות את מספר התלמידים שיבחרו בחטיבה העליונה 5 יחידות לימוד במתמטיקה ושני מקצועות מדעיים או אחד מדעי ואחד טכנולוגי ברמת 5 יח"ל.

מרכיבי התוכנית:

- 2 שעות שבועיות תוספתיות לכל תחום דעת
- תוכניות לימוד ייעודיות במתמטיקה, פיסיקה ומדעי המחשב
- השתלמויות ייחודיות למורים המלמדים בתוכנית
- ליווי והדרכה למנהלי בתי הספר, לרכזים ולצוות המורים המוביל

במסגרת הוראת המתמטיקה בחטיבת הביניים גובשה תוכנית לימודים ייחודית וייעודית על ידי צוות הפיקוח על הוראת המתמטיקה. התוכנית הייחודית מתעדכנת ומתפרסמת מידי שנה באתר המפמ"ר. את התוכנית מלווה השתלמות למורים שבה עובדים המורים עם חומרי הלימוד המתאימים ודנים בדרכי הוראה שונות. חומרי הלימוד המתאימים נכתבו במיוחד לכיתות עמ"ט על ידי גורמים שונים כמו המרכז הארצי להוראת המתמטיקה בחינוך העל יסודי או מדריכות בכירות במשרד החינוך. כל החומרים שנכתבו היו בשיתוף עם צוות הפיקוח על הוראת המתמטיקה.

התוכנית בנויה מפרקי העמקה והרחבה בתוכנית הלימודים של משרד החינוך, פרקי האצה, לדוגמה, פרק בנושא טריגונומטריה בכיתה ח' שנבנה בעיקר לשרות המקצועות האחרים או פרק בנושא פונקצית השורש בכיתה ט'. כמו כן, יש בתוכנית פרקי העשרה כמו 'לוגיקה' או 'חבורות' שנועדו להרחבת הדעת ולהתמודדות עם משימות מורכבות.

בתוכנית הלימודים הייחודית לשנת תשפ"א:

כיתה ט': 10 שעות לאוריינות מתמטית, 36 שעות לאלגברה ופונקציות, 14 שעות לגאומטריה. כיתה ח': 24 שעות להעשרה, אוריינות מתמטית ומשימות פתוחות, 36 שעות לאלגברה ופונקציות, 14 שעות לגאומטריה וטריגונומטריה.

כיתה ז': 24 שעות להעשרה, אוריינות מתמטית ומשימות פתוחות, 8 שעות לתחום המספרי, 18 שעות לתחום האלגברי, 12 שעות לתחום הגאומטרי.

ברוח תוכנית הלימודים קיימת קישוריות בין התחומים: המספרי, האלגברי והגאומטרי.

3.3 תוכנית מופ"ת

מופ"ת החלה את דרכה בתחילת שנות התשעים, עם גל העלייה מברית המועצות לשעבר. עולים – מדענים ואנשי חינוך, מומחים בתחום הוראת המתמטיקה והמדעים, הקימו מרכזי העשרה לילדיהם, ויישמו בהם שיטות הוראה ותוכניות לימודים שהביאו עימם מארצות מוצאם. היכרות עם מרכזי העשרה והתרשמות חיובית משיטות ההוראה ומקצועיותם של המורים העולים, הובילו להטמעת תוכנית מופ"ת במערכת החינוך הפורמאלי, החל משלהי שנות התשעים.

התוכנית שמה דגש על מצוינות לימודית בתחום המתמטיקה והפיזיקה ומכוונת את התלמידים לתעודת בגרות איכותית וקבלה למוסדות נבחרים להשכלה גבוהה. התוכנית מתקיימת בכ- 160 מוסדות חינוך ברחבי הארץ.

תוכנית הלימודים של מופ"ת במתמטיקה בכיתות חטיבת הביניים מבוססת על כ- 240 שעות בשנה, לפי חישוב של 7 שעות שבועיות. בסיס התוכנית הוא תוכנית הלימודים הרגילה של משרד החינוך ובנוסף האצה עם פרקי לימוד של תוכנית הלימודים של הכיתות המתקדמות.

כבר בתוכנית של כיתה ז' יש נושאים שנלמדים בתוכנית הלימודים של משרד החינוך בכיתה ח' ובהמשך, בכיתה ח' לומדים תכנים מתוכנית כיתה ט'.

חלוקת השעות בכיתה ט': 120 שעות לתחום האלגברי, 83 שעות לתחום הגאומטרי, 20 שעות לחומר נוסף (אנליטית והסתברות), 9 שעות להעשרה, בעיקר לאוריינות מתמטית.

חלוקת השעות בכיתה ח': 98 שעות לתחום האלגברי, 68 שעות לתחום הגאומטרי, 62 שעות לתחום המספרי, 10 שעות להעשרה, בעיקר לאוריינות מתמטית. גם במסגרת התחום האלגברי מודגש הצורך בהקניית חלק מהנושאים בראייה אוריינית.

בתוכנית מופ"ת לכיתה ז' מוצעות משימות אוריינות מתמטיות.

4. תוכנית ההבחנות במתמטיקה בחטיבת הביניים

4.1 מחקרים בינלאומיים: טימס ופיז"ה

- מטרתם של המחקרים הבין-לאומיים בתחום החינוך היא לבדוק ידע של תלמידים בתחומים שונים לפי תקנים בין-לאומיים.
- מחקרים אלו מאפשרים, בין השאר:
 - מתן תמונה השוואתית בין-לאומית על הישגי תלמידים, הן נקודתית והן מבחינת מגמות שינוי לאורך שנים
 - בחינת מגמות בפערים בין קבוצות שונות בתוך מדינות וביניהן

○ בדיקת גישות חדשות ועדכניות בהוראת תחומי הדעת הנבדקים, בחינה לאורן את תוכניות הלימודים ואת מידת הטמעתן

○ בחינת עמדות ותפיסות של תלמידים, מורים, מנהלים והורים וכן, נתוני הקשר חינוכיים נוספים בהשוואה למערכות חינוך אחרות¹

- המחקרים מתבצעים על מדגם של תלמידים על פי כללי דגימה מוכתבים
- תוצאות המחקרים מגיעות למשרד החינוך באמצעות ראמ"ה. הן נלמדות על ידי מקבלי ההחלטות ומצופים לתת להנחיות בהתאם.

להלן השוואה בין המבנים טימס ופיז"ה:

פיז"ה	טימס	יוזמי המחקר
ארגון ה OECD ארגון לשיתוף פעולה ופיתוח כלכלי. ²	ארגון I.E.A בינלאומי – האגודה הבינלאומית לחינוך	
להעריך באיזו מידה תלמידים בני 15 מסוגלים להשתמש בידע ובמיומנויות שרכשו במהלך דרכם במערכת החינוך במדינתם כדי להתמודד עם אתגרים שיעמדו לפנייהם בחייהם הבוגרים	להעריך את השגת היעדים החינוכיים בכל מדינה תוך אפשרות לעקוב אחר מגמות של שינוי בהישגי התלמידים במתמטיקה ובמדעים	מטרה מוצהרת
מתמטיקה, מדעים, הבנת הקריאה, תחום אורח (לדוג' פתרון בעיות שיתופי, אוריינות פיננסית, מיומנויות גלובליות)	מתמטיקה ומדעים	תחומי דעת במחקר
שאלות אורייניות הבודקות מיומנויות הקשורות למתמטיקה בהקשר לעולם האמיתי ולסיטואציות מציאותיות	שאלות מתוך תוכנית הלימודים	אופי השאלות במחקר
- תלמידים בני 15 ו-3 חודשים עד 16 וחודשיים - נבחנים כ- 85% מהתלמידים בכיתה י' והיתר בכיתה ט' - דוגמים בית ספר ובו תלמידים על פי גילם - ב- 2018 נבחנו 6,623 תלמידים מ- 174 בתי ספר	- במדינת ישראל נבחים רק בכיתה ח' - יש מדינות בעולם שבהן נבחים גם תלמידי כיתות ד' - דוגמים כיתה בבית ספר. - ב- 2015 נבחנו 5,412 מ- 200 בתי ספר	התלמידים הנבחים
- כל 3 שנים - המחקר החל משנת 2000 - מדינת ישראל השתתפה במחקר זה רק בשנת 2002 ולא השתתפה בשנת 2003	- כל 4 שנים - המחקר התקיים בישראל גם ב 1995 אך מדידות והשוואות תקיפות רק החל משנת 1999	מחזוריות המחקרים
- החל מ 2006 הציונים מכוילים וניתנים להשוואה. - קיימת השוואה לכלל המדינות המשתתפות מול הציון הממוצע של המבחן ומתן דירוג.	- הציונים ניתנים על סולם אחיד רב שנתי וניתנים להשוואה בין השנים	השוואה בין שנים

¹ לקוח מאתר ראמ"ה

² ארגון בינלאומי של המדינות המפותחות המקבלות את עקרונות הדמוקרטיה הליברלית והשוק החופשי.

<p>- יש גם דירוג שהוא רק מול המדינות החברות ב OECD.</p>		
<p>- למבחן 16 גרסאות. במתמטיקה מאגר של 6 אשכולות. כל אשכול מורכב ממספר יחידות מבחן בתחום אוריינות נתון, כאשר כל יחידת מבחן מורכבת מגריין המלווה במספר פריטי מבחן (כ-5 שאלות) - גרסת מבחן כוללת 4 אשכולות. - המבחן מתוקשב במלואו החל משנת 2015. עד שנת 2012 המבחן היה מבוסס נייר. בשנת 2012 חלקו היה מתוקשב וחלקו מבוסס נייר - בכל שנה דגש אחר למחקר. בשנים 2003, 2012 הדגש היה על מתמטיקה. כ- 66.6% מהשאלות היו בנושא מתמטיקה, כ- 16.6% בנושא מדעים, כ- 16.6% בנושא הבנת הנקרא. - המחקר הקרוב נדחה לשנת 2022 ויהיה בדגש של מתמטיקה.</p>	<p>- למבחן 14 גרסאות ובכל גרסה 10-18 שאלות במתמטיקה - החל משנת 2019 המבחן מתוקשב. עד אז התקיים המבחן במתכונת מבוססת נייר</p>	<p>מבנה ודגשים</p>
<p>- כמות כולל הדמיות מחשב - אי ודאות ועיבוד נתונים כולל קבלת החלטות מותנית - שינוי יחסים כולל תופעות של צמיחה - מרחב וצורה כולל קירובים גאומטריים לפי המסגרות המושגיות של שנים 2018-2000 החלוקה בין תת התחומים שווה. (לקוח מהמסגרת המושגית של פיז"ה 2021)</p>	<p>- מספרים 30% - אלגברה 30% - גאומטריה 20%, - נתונים והסתברות 20% (לקוח מהמסגרת המושגית של טימס 2019)</p>	<p>ציר התוכן</p>
<p>מידול חשיבה מתמטית (reasoning) הכוללת: - ניסוח - יישום - פירוש והערכה בשנת 2022 יתווסף דגש על חשיבה חישובית</p>	<p>- ידע 35% - יישום 40% - הנמקה 25% (לקוח מהמסגרת המושגית של טימס 2019)</p>	<p>ציר קוגניטיבי</p>
<p>בשני המבחנים המיומנויות הן על כתפי התכנים ואינן נפרדות מהמשימות המתמטיות.</p>		
<p>אישי, תעסוקתי, חברתי, מדעי</p>		<p>הקשר</p>

השוואה של ציונים בסולם רב שנתי

שנה	ממוצע ישראל	דוברי עברית	דוברי ערבית	בינלאומי	דירוג	
פיז"ה	2006	442	460	372	498	40
	2009	447	470	367	496	41
	2012	466	489	388	494	40
	2015	470	495	391	490	39
	2018	463	490	379	489	41
טימס	1999	466			487	28
	2003	496	505	465	467	19
	2007	463	484	408	451	24
	³ 2011	516	536	465	467	7
	2015	511	533	460	481	16

4.2 מיצ"ב ואסי"ך

4.2.1 רקע

המיצ"ב – מדדי יעילות וצמיחה בית-ספרית – מערכת מדדים בית-ספריים. בערכה, מבחני הישגים המשקפים את התוצרים הקוגניטיביים של הלמידה וסקרי אקלים וסביבה פדגוגית המשקפים את ההיבטים החברתיים-רגשיים-פדגוגיים. המיצ"ב נולד כחלק ממגמה הולכת ומתפשטת בתחום החינוך בעולם של הערכה לשם תמיכה בלמידה והגברת האחראיות של בתי הספר ושל מערכת החינוך בכללותה להליכי הוראה ולמידה. סקירה זו תעסוק רק בפן של מבחני המיצ"ב במתמטיקה בכיתה ח'. התכנים במיצ"ב צמודים לתוכנית הלימודים.

ראשיתו של מבחן המיצ"ב היא בשנה"ל תש"ס. נוצרה ערכת מבחנים במספר מקצועות לימוד למספר שכבות גיל במטרה לבדוק את ההישגים של התלמידים. בשנים תש"ס, תשס"א נכתבו המבחנים במזכירות הפדגוגית על ידי צוות בפיקוח על הוראת המתמטיקה ובאחריות המפמ"רים. הם הותאמו לשלוש שכבות הגיל של חטיבת הביניים והועברו לשטח בקבצים דרך המדריכים, כמבחנים פנימיים ומומלצים בלבד. הם נבדקו על ידי המורים והציונים נשאו בבית הספר. האחריות הניהולית הייתה של האגף למדידה והערכה במשרד החינוך.

מבחני המיצ"ב היוו המשך למבחני 'מדערום' שהיו חלק מהתערבות שנעשתה במחוז דרום בשיתוף קרן רש"י בשנות ה-90 המאוחרות. אחת המטרות של 'מדערום' הייתה שיפור וקידום הישגים בתחומי המתמטיקה, המדע והטכנולוגיה.

בשנים תשס"ב – תשס"ו הועבר הזיכיון לפיתוח כלי המחקר למיצ"ב לגורמים חיצוניים כזכיינים. בשנים אלה נבחר גם זכיין להפעלת המבחנים בבתי הספר כמבחנים חיצוניים. נבחרו בודקים חיצוניים ומעריכים חיצוניים. כמו כן, התחילו להיווצר נורמות להשוואת תוצאות המבחנים בין שנים באמצעות שיפוט מומחים.

³ השנה הראשונה של יישום תוכנית הלימודים החדשה

החל משנת תשע"ז ועד היום, האחריות על ניהול המבחנים היא בידי ראמ"ה. בראמ"ה מפתחים מערכת מדדים בית-ספריים, שמטרתה לספק מידע למנהלים ולצוותים הפדגוגיים על תפקוד בתי הספר במגוון של נושאים. המערכת נועדה לסייע לבתי הספר לבצע ניטור של התהליך הלימודי הבית-ספרי.

4.2.2 הפעלה

בין השנים תשע"ח ותשע"ג חולקו כל בתי הספר בחינוך הממלכתי והממלכתי דתי לארבעה אשכולות וכל אשכול נבחן במבחן חיצוני במתמטיקה אחת לארבע שנים. בשנת תשע"ד נלקח פסק זמן לחשיבה מחודשת והחל משנת תשע"ה עד תשע"ט נערכה חלוקה מחודשת של בתי הספר לשלוש קבוצות ובמתכונת זו כל קבוצה נבחנת במבחן חיצוני אחת לשלוש שנים. מתכונת המיצ"ב שילבה הערכה חיצונית סטנדרטית (מיצ"ב חיצוני) והערכה פנימית איכותית (מיצ"ב פנימי). בכל שנה שבית ספר לא נבחן במבחן החיצוני יש אפשרות להזמין מבחנים לבית הספר ולבחון במיצ"ב הפנימי. המיצ"ב הפנימי הוא רשות ולא חובה.

פותרו מהלכים מסודרים לבדיקת המבחנים החיצוניים כולל מחוון וגם אפשרות להשוואה בין השנים על ידי חישוב של ציון בסולם ציונים רב שנתי (בשנת תשס"ח הממוצע עמד על 500 וסטיית התקן על 100). כחלק מהמהלכים נערך מחקר מקדים. בתי ספר מקבלים מכתב שמסביר שלאחת מהכיתות הנבחרות יוקצו שני משגיחים במקום אחד. כיתה זו משתתפת במחקר שנערך מטעם ראמ"ה שבמסגרתו נבדקים היבטים שונים כמו מערך ההשגחה זמן ההשבה על המבחן. למיצ"ב הפנימי פותרו כלים לטובת המורים לאיסוף הנתונים והשוואה בין שנים בתוך בית הספר וגם לממוצע הארצי. המיצ"ב החיצוני נבדק על ידי גוף חיצוני ובמיצ"ב הפנימי נבדק על ידי מורי בית הספר.

בשנת תשע"ט ולקראת שנת תש"ף נעשתה חשיבה מחודשת לגבי מהלך ההיבחנות באמצעות ערכת המיצ"ב. כשלב ביניים, הוחלט לשנות תש"ף להוציא מבחן מיצ"ב במתמטיקה לכיתה ח' שיהיה אך ורק במתכונת פנימית, מבחן שדומה במתכונתו למבחנים קודמים. בעקבות מגפת הקורונה, השינוי בשגרת ההוראה והמעבר ללמידה היברידית, לא נשלחו המבחנים לבתי הספר במועד שנקבע מראש והמבחנים הועברו לשנת תשפ"א לראשית כיתה ט'. החל משנת תשפ"א עוברים למודל חדש של היבחנות בשם אסי"ף - אקלים, סביבה חינוכית ויעדים פדגוגיים.

ארבעה רכיבים למודל החדש:

- **הערכה פנימית העמדה של מגוון כלי הערכה איכותיים לרשות בתי הספר, מחשוב של כלים קיימים ופיתוח כלים חדשים.**
- **הערכה חיצונית משולבת קבועה (בשפת-אם) ומשתנה (תחומי דעת שונים ודרגות כיתה שונות).** חטיבות הביניים ישתתפו באחת מבין ההערכות המשתנות הבאות: שפת-אם ט', מתמטיקה ח' או ט', מדעים ח' או ט', אנגלית ח' או ט'.
- **סקרי אקלים וסביבה פדגוגית- עדכון הסקרים החיצוניים הקיימים והנגשתם לשימוש פנימי**
- **הקשר בית-ספרי מדדים נוספים על אודות ההקשר הייחודי של בתי הספר והסביבה שבה הם פועלים.**

בשנת תש"ף (מבחן שלא התקיים והועבר לשנת תשפ"א בכיתה ט') התווספו למבחן שלוש שאלות עומק בנושאים שונים. שאלות אלה מתפתחות בהדרגה, ומטרתן לבדוק את תהליך החשיבה של הנבחן ואת

התפתחותו של תהליך החשיבה במהלך הפתרון. תחילת השאלה היא ברמה בסיסית, ובהמשכה מתווספים אליה תרגילי העמקה ותרגילים ברמת קושי מתגברת.

4.2.3 מבנה המיצ"ב והשוואת התוצאות

להלן מבנה המיצ"ב לאורך השנים:

<p>במבחן שאלות מגוונות: - שילוב בין נושאים ובין תחומים מתמטיים (שאלות אינטגרטיביות) - שימוש במגוון מושגים, סימנים מקובלים ואלגוריתמים שנלמדו בכל אחד מן התחומים שבתוכנית הלימודים - שילוב של אוריינות מתמטית - שימוש במגוון ייצוגים של תופעות (ייצוג מילולי, ייצוג מספרי, ייצוג גרפי וייצוג סימבולי). במבחן כ- 20 שאלות שלחלקן סעיפים: סה"כ כ- 35 פריטים. אופי התשאול: שאלות פתוחות עם צורך בהנמקה ו/או בדרך פתרון, שאלות פתוחות קצרות עם תשובה בלבד, שאלות רב ברירה.</p>	<p>תיאור המבחן:</p>
<p>תחום מספרי (כולל סטטיסטיקה והסתברות) כ- 20% תחום אלגברי כ- 50% תחום גאומטרי כ- 30%⁵</p>	<p>התחומים הנבדקים במבחן⁴:</p>
<p>ידע וזיהוי של מושגים ועובדות כ- 15% חשיבה אלגוריתמית - ביצוע חישובים ופתרון משוואות ואי-שוויונות המבוססים על אלגוריתמים שגרתיים, פשוטים ומורכבים כ- 25% חשיבה תהליכית - קישור בין מושגים מנושאים שונים, התאמת מודל מתמטי לסיטואציה יום-יומית (מציאותית), מעבר בין ייצוגים שונים, תרגום בעיות מילוליות למשוואות כ- 50% חיפוש פתוח - ניתוח בעיות שאינן שגרתיות ומציאת דרך הפתרון המתאימה לכל אחת מהן באמצעות כלים מתמטיים שנלמדו; ניסוח הנמקות באופן מילולי או מתמטי ועוד כ- 10%</p>	<p>רמות החשיבה במבחן:</p>
<p>במיצ"ב החיצוני שני נוסחים שבחלקם הגדול חופפים. המבחנים מדורגים ברמת הקושי ונבחנים בהם כל תלמידי כיתות ח' במסגרת כיתות אם. המבחן אחיד ואיננו מחולק לפי הקבצות.</p>	<p>נוסחים במבחן:</p>

⁴ החלוקה לתחומים הינה ברת שינוי. החלוקה המצוינת מתאימה לשנים תשע"א – תשע"ח. בשנת תשע"ט התחום המספרי עלה ל 255 והתחום האלגברי ירד ל 45%.

⁵ שנת תשע"א הייתה השנה הראשונה שבה נבחנו תלמידי כיתה ח' שלמדו בתוכנית הלימודים החדשה.

במיצ"ב הפנימי יש רק נוסח אחד המוגש בשני טורים עם שינויים קלים בסדר השאלות במבחן.	
המיצ"ב החיצוני: עד לשנת תשע"ט המועד היה אחיד ונקבע מראש. המבחן נערך בשליש האחרון של השנה. משך המבחן: 90 דקות. המיצ"ב הפנימי: נקבע מראש מועד מומלץ שמותאם למועד המיצ"ב החיצוני ומתקיים מספר שבועות אחריו.	מועד המבחן ומשך המבחן:
מיצ"ב חיצוני: תוצאות המבחן מגיעות כדוח"ת מיצ"ב לבתי הספר בשליש הראשון של שנת הלימודים הבאה. התוצאות הן ממוצעים עבור כיתת אם (ללא התחשבות בהקבצה שבה משובצים התלמידים). הדוח"ת אף פורסמו לציבור הרחב ברשת. לא התקבלו תוצאות אישיות. הממוצע המתקבל הוא ממוצע על המבחן כולו של כל כיתת האם וכך בנפרד עבור כל תחום שנבדק במבחן ועבור כל רמת חשיבה. מיצ"ב פנימי: נבדק על ידי מורי בית הספר. את התוצאות אפשר להזין למיצ"ב בית כיתתית ומיצ"ב בית שכבתית וכאשר מתקבלים נתונים ארציים אפשר לשאוב את הנתונים למיצ"ב בית ולקבל השוואה בין תוצאות בית הספר לממוצע הארצי.	תוצאות המיצ"ב:

נתונים ארציים בסולם רב שנתי החל משנת תשס"ט

שנה	תשס"ט	תש"ע	תשע"א	תשע"ב	תשע"ג	תשע"ה	תשע"ו	תשע"ז	תשע"ח
ממוצע כללי	510	511	522	501	519	532	532	534	543
ממוצע דוברי עברית	520	523	532	514	533	548	549	545	554
ממוצע דוברי ערבית	488	479	498	468	487	498	496	508	514

בשנת תשע"ט עודכנה מדיניות ההיבחנות בכיתות מותאמות לתלמידים במבחני המיצ"ב. כך, רק תלמידים הזכאים לתמיכה מתוכנית השילוב ועולים חדשים זכאים להיבחן בכיתות מותאמות, וזאת בשונה מהמדיניות בשנים קודמות. בעקבות העדכון, שיעור גדול יותר של תלמידים הנכללים בחישוב הנתונים נבחנו בכיתות האם שלהם במתמטיקה. השינוי המשמעותי בתנאי ההיבחנות לא אפשר למדוד את ההישגים במקצועות אלו על אותו סולם ששימש בעבר. נקבע סולם חדש כך שהציון הממוצע בשנת תשע"ט של כל מקצוע בכל דרגת כיתה הוא 250 וסטיית התקן 50.

בסולם החדש, הציון הממוצע של דוברי עברית בשנת תשע"ט הוא 256 והציון הממוצע של דוברי ערבית הוא 235.

בשנת תשפ"א מפותחים בראמ"ה כלי מיפוי לתחילת שנה, גם לכיתה ח' וגם לכיתה ט'.

4.3 מיצ"ב מול טימס

גם המיצ"ב וגם הטימס הינם מבחנים שבודקים את יישום תוכנית הלימודים ולכן יש מקום להשוות בין שניהם:

טימס	מיצ"ב	
המבחן מגיע מהארגון I.E.A ומתורגם לעברית. הניהול בארץ הוא בידי ראמ"ה. נערך מבחן חלוץ בשנה שלפני המועד	גוף חיצוני בארץ שמנהל ומפוקח על ידי ראמ"ה	כתיבת המבחן
אחת לארבע שנים	אחת לארבע שנים (תשס"ח-תשע"ג) אחת לשלוש שנים (תשע"ה-תשע"ט)	תדירות
14 חוברות מבחן שונות	שני נוסחים דומים	נוסחים במבחן
מספר מועדים בתאום עם בתי הספר	מועד קבוע מראש	מועד המבחן ומשך המבחן
דו"ח למשרד החינוך עם ממוצעים ארציים. בתי הספר לא מקבלים נתונים. הסולם הוא רב שנתי.	דו"ח למנהלים עם ממוצעים לפי כיתות אם ובהשוואה לממוצע ארצי. הסולם הוא רב שנתי.	תוצאות המבחן
המבחן אחיד. מצורף שאלון מקיף לתלמיד. אין התייחסות להקבצה בה לומדים, יש התייחסות לעמדות בנושא לימוד המתמטיקה.	המבחן אחיד. במבחן נשאלים התלמידים על ההקבצה בה הם לומדים. כמו כן, סקר קצר על עמדות לגבי לימוד המתמטיקה.	רמות במבחן
החל מ 2019 המבחן ממוחשב	המבחן מודפס והתלמיד עונה בכתב יד	אופי המבחן
התחום המספרי כ- 30% אלגברה כ- 30% גאומטריה כ- 20% עיבוד נתונים והסתברות כ- 20%	תחום מספרי (כולל סטטיסטיקה והסתברות) כ- 20% תחום אלגברי כ- 50% תחום גאומטרי כ- 30% ⁶	תחומי תוכן במבחן
ידע כ- 35% יישום כ- 40% הנמקה כ- 25%	ידע וזיהוי כ- 15% חשיבה אלגוריתמית כ- 25% חשיבה תהליכית כ- 50% חיפוש פתוח כ- 10%	תחומים קוגניטיביים
מתמטיקה ומדעים	מתמטיקה בלבד	תחומי דעת באותו המבחן

4.4 מבחני המפמ"ר

מבחני המפמ"ר הם מבחנים שנכתבים על ידי צוות בפיקוח על הוראת המתמטיקה באישור המפמ"ר. הם מועברים לשטח כמבחנים פנימיים בלבד. המבחנים הראשונים היו בשנת תשס"ו רק לכיתות ט' בשלוש רמות ובהתאם לתוכנית הלימודים. קדם למבחנים מפרט שהתפרסם למורים וכלל את כל הנושאים שיהיו במבחנים. המבחנים יצאו משולחן המפמ"ר כערכה הכוללת 3 מבחנים בשתי שפות, מחוון, וגליונות אקסל המתאימים להזנת התוצאות וחישוב הציון למבחן.

⁶ שנת תשע"א הייתה השנה הראשונה שבה נבחנו תלמידי כיתה ח' שלמדו בתוכנית הלימודים החדשה.

החל משנת תשס"ח נכתבו מבחני מפמ"ר גם לכיתה ז'.

עם הכנסת תוכנית הלימודים החדשה ופרויקט 'מיצוי ומצוינות' נערכו מבדקי איתור מטעם הפיקוח על הוראת המתמטיקה בתחילת כיתות ז'. מבדקי האיתור נועדו לאתר תלמידים מתקשים בכיתה ז' ולפתוח קבוצת מיצוי. בשלוש השנים האחרונות לא מתקיימים יותר מבדקי האיתור. משנת תשס"ו עד שנת תשע"ח נכתבו המבחנים לכיתות ט' בשלוש רמות: מוגברת, רגילה, מצומצמת. החל משנת תשע"ט המתכונת היא מבחן לשתי רמות: רמה א, רמה ב.

מידע בנושא מבחני מפמ"ר לכיתה ט':

<p>המבחנים לאורך השנים מחולקים למספר פרקים: פונקציות, אלגברה, גאומטריה והסתברות. שאלה אוריינית נמצאת בפרק בפני עצמו או באחד הפרקים. בשנת תשע"ט כלל המבחן 6 שאלות וחולק כדלקמן:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 30% פונקציות - 40% מיומנויות אלגבריות והסתברות - 30% גאומטריה <p>המיומנויות הנדרשות במבחן:</p> <ul style="list-style-type: none"> - הבנה של פונקציות כולל מעבר בין ייצוגים ויכולת יישום בנושא - פתרון משוואות ובקאות ביכולות טכניות - פתרון שאלות מילוליות, כולל מידול מתמטי - חישובים גאומטריים והוכחות - יכולת חישובים הסתברותיים אלמנטרית <p>בשנים האחרונות נכתבים שני טורים לכל מבחן. הטורים נבדלים רק במספרים המופיעים בתרגילים ובשאלות אך לא במהות.</p>	<p>מבנה המבחנים והמיומנויות הנדרשות</p>
<p>א. המבחנים נכתבים בכל שנה מחדש על ידי צוות בפקוח על הוראת המתמטיקה. האחריות על המבחנים היא של המפמ"ר.</p> <p>ב. המבחנים אינם עומדים בכללי התקפות והמהימנות הנדרשים בטסטולוגיה.</p> <p>ג. התכנים למבחנים לקוחים הן מתוך תוכנית הלימודים והן מתוך ספרי הלימוד. השאלות דומות באופיין לשאלות שבספרי הלימוד.</p>	<p>כתיבת המבחנים</p>
<p>א. ההיבחנות במבחני המפמ"ר היא בגדר המלצה בלבד.</p> <p>ב. המבחנים מגיעים לשטח דרך מניפת ההדרכה. עוברים מהמפמ"ר, למדריכים המחוזיים ודרכם למדריכים הבית ספריים ולרכזי המקצוע</p> <p>ג. המבחנים משוכפלים בבתי הספר.</p> <p>ד. בחלק מהשנים הייתה אפשרות לבחור שאלות למבחנים מתוך מאגרים. בשנים אלו המדריכים הבית ספריים לקחו חלק בבחירה של שאלות למבחנים מתוך המאגרים.</p>	<p>הפעלה</p>
<p>המבחנים נבדקים על ידי המורים שבוחרים אם להשתמש או לא במחווון וכן אם להשתמש או לא בגיליון הציונים. המדריכים הבית ספריים לוקחים חלק במפגשי הלמידה על תוצאות המבחנים.</p> <p>בדרך כלל היוו המבחנים כלי נוסף להערכה ולציון השנתי של התלמידים.</p>	<p>תוצאות ולמידה</p>

4.5 מבחנים בתוכניות הייחודיות

בתוכנית העתודה מדעית טכנולוגית מתקיימים מבחני מפמ"ר הנקראים 'מבחנים ייעודיים'. המבחנים נכתבים על ידי צוות בפיקוח על הוראת המתמטיקה ומטרתם לבדוק את יישום התוכנית בפועל. המבחנים הם לכל שכבות הגיל ז'-ט'. מפרט למבחנים נכתב בתחילת שנת לימודים והפורמט של המבחנים משתנה בהתאם לצורך. אם באחת השכבות יש פרקי בחירה, יופיעו במבחנים שאלה או שאלות מכל אחד מפרקי הבחירה. כל המבחנים ניתנים כערכה הכוללת מחוון וגליון ציונים.

מועדי המבחנים: לכיתה ז' מצורף המבחן כחלק תוספתי למבחן המפמ"ר, או כמבחן נפרד כנ"ל לכיתה ט'. לכיתה ח' מועד נפרד שלא בזיקה או בסמיכות למיצ"ב.

בשנים עברו נדרשו בתי הספר שבתוכנית לשלוח גליונות ציונים למשרד הפיקוח ונערכו בדיקות אקראיות במיוחד באופן רוחבי על שאלות מסוימות. מדגם של בתי ספר נדרשו אף לשלוח את טפסי המבחנים. הבדיקה האקראית פסקה מחוסר תקציבים.

בתוכנית מופ"ת התקיימו בעבר מבחנים במועדי המבחנים של כלל האוכלוסיה עם שינויים נדרשים בתוכן המבחנים כדי להתאימם לתוכנית הלימודים הנלמדת של מופ"ת. בשנים האחרונות בוחנים את התלמידים בתחילת השנה על חומר שנלמד בשנה הקודמת. המבחנים נכתבים על ידי צוות מופ"ת ונשלחים על ידי המדריכים של מופ"ת לבתי הספר. המדריכים עוקבים אחר ביצוע המבחנים וההישגים של התלמידים.

4.6 הידאטה? – כלי מיפוי של ידע ומיומנויות אורייניות לכיתה ט'

הידאטה היא מערכת של מבחנים דיאגנוסטיים קצרים המיועדים לתלמידי כיתה ט' בשני נושאים: אלגברה וגאומטריה. הנושא 'הסתברות' מוצג בתוך הנושא גאומטריה. כל מבחן עוסק בנושא מתוכנית הלימודים במתמטיקה לכיתה ט' בתוך הקשרים מציאותיים. המבחנים קצרים וממוקדים, אך רובם מעוגנים בתוך הקשרים שונים וחדשים לתלמידים. בנוסף למבחנים הקצרים תכלול המערכת גם מבחני חתך ארוכים המסכמים מספר נושאים ומספקים מבט רחב יותר על השליטה במיומנויות שהן: ניסוח, יישום, פירוש והערכה. כרגע, במערכת יש רק מבחן חתך ראשון המתאים לתחילת כיתה ט'.

מבנה המבחנים: המבחנים הדיאגנוסטיים הם מבחנים קצרים, מיועדים ל - 15 הדקות האחרונות של השיעור. מתוכננים מבחנים שבועיים. מבחני החתך הם ארוכים ומתאימים ל - 90 דקות. את כל המבחנים אפשר לפתור במחשב או בטלפון נייד. כל השאלות נבדקות אוטומטית, לכן המערכת לא נותנת מענה לכתובת הוכחות בגאומטריה.

השאלות במבחנים נכתבות במט"ח והפרויקט הוא חלק מהפרויקטים הממונים על ידי קרן טראמפ. השאלות נכתבות על בסיס שאלות שפותחו למיצ"ב או שאלות שפותחו במסגרת המחקר של פיז"ה או טימס. הן עוברות עיבוד ועוברות אבחון פנימי במט"ח על ידי שיפוט פנימי כדי לזהות את המיומנויות הנדרשות לפתרון השאלה ואת הרמה של כל שאלה.

כלי המיפוי עולים לילקוט הדיגיטלי וניתנים באופן חופשי לכל המורים שמבקשים להיות מנויים. המבחנים ישויכו לתלמידים על ידי המורה שגם יקבל דוחות ביצוע וניתוח. מורים יכולים להסתכל על שאלה מסוימת ולדעת באיזו מיומנות אוריינית היא עוסקת. עובדה זו מאפשרת למורים לנהל עם התלמידים שיח על

מיומנויות אלו על מנת להביא אותן למודעות ולקדמן. רצוי לדבר עם התלמידים על ארבעת המיומנויות השונות, משמעותן והצורך בהן לפני תחילת העבודה עם המערכת ולהמשיך את השיח עם התקדמות השנה. ההמלצה היא לא להסיק מסקנות על סמך שאלון יחיד לא מבחינת המיומנויות האורייניות ולא מבחינת הידע. מורים שיסתכלו על הדוחות יוכלו לקבל תמונה מדוייקת, במיוחד אם יתמידו להשתמש במבחנים על בסיס רמה שבועית.

תלמידים השותפים באחד מהפרויקטים של קרן טראמפ המפתחים חומרי לימוד לקראת בקיאות בנושאי האוריינות מתבקשים להשתתף גם במבדקי החתך של כלי המיפוי 'הידאטה'. במקביל יש מורים המשתתפים עם תלמידיהם במחקר שמובילים במט"ח העוסק במבחנים אלו. בימים אלו נערכים מפגשים סינכרוניים פתוחים למורי כיתות ט' כדי ללמוד על כלי המיפוי במטרה לעודד את השימוש בהם.