

**תוכנית הלימודים במתמטיקה בחטיבת הביניים - מקור  
ושינויים מול תכנים מוגדרים במחקר הפיזה**

**ניצה שיאון**

י"ד אדר ב', תשפ"ד  
24.3.2024

# תוכן עניינים:

## הקדמה

1. תוכנית הלימודים במתמטיקה – השוואה בין התוכנית המקורית לתוכנית תשפ"ד
2. תחנות שינויים בנושא של תוכנית הלימודים
3. תוספות של תכני לימוד ברוח הכנסת תוכנית הלימודים החדשה לחטיבה העליונה
4. תוכנית הלימודים של עמ"ט
5. תוכנית מחקר PISA 2022
6. השוואה בין תוכנית הלימודים העכשווית בחטיבת הביניים לבין תוכנית PISA
7. הבחנות ארצית: מיצ"ב, מבדקי "תנופה" ומה שביניהם

## סיכום

## הקדמה

דו"ח זה נכתב לבקשת קרן טראמפ כהמשך לדו"ח קודם שבה הייתה סקירה של תוכנית הלימודים במתמטיקה לחטיבת הביניים, תוכנית אשר הוכנסה למערכת החינוך בשנת 2009. משנה זו, שנת 2009, תוכנית הלימודים היא הקובעת באופן רשמי. בתוכנית נערכים שינויים עקב נסיבות (תקופת הקורונה, תקופת מלחמה) וגם עקב החלטות של דגשים אחרים בתוכנית הלימודים, בהתאם לדרישות וועדת המקצוע ו/או שינויים בתוכנית הלימודים בחטיבה העליונה. השינויים מתפרסמים לציבור המורים באמצעות פריסות של נושאי הלימוד ומספר שעות ההוראה לכל אחת משכבות הגיל. בדו"ח תיערך השוואה בין תוכנית הלימודים של 2009 לבין תוכנית הלימודים העכשווית כפי שבאה לידי ביטוי בפריסות תשפ"ד.

ועדת תוכנית הלימודים התחילה את כתיבת התוכנית בשנת 2000. הכתיבה נמשכה כ-10 שנים. בשנים אלו גם נכנסו נתונים על הישגי התלמידים בישראל בכיתה ח במבחני ה-TIMSS (יכתב טימס במסמך זה) ובמחקר ה-PISA (יכתב פיזה במסמך זה) וגם נכנס כלי הערכה שהוא המיצ"ב. נתוני הטימס וגם נתוני המיצ"ב אפשרו להבין את נקודות החוזק והחולשה של תלמידי ישראל ויותר מכך, מבחן הטימס הביא מחדש לבדוק את תוכניות הלימודים בעולם ולהחליט מה מתוך התוכניות מתאים גם להיכנס לתוכנית הלימודים הישראלית. לתכנים אלה הייתה השפעה גדולה על כתיבת תוכנית הלימודים. גם למחקר הפיזה הייתה השפעה על כתיבת התוכנית אלא שמחקר הפיזה מכוון פחות לתכנים מסוימים ויותר למיומנויות נדרשות ולמיומנויות אלה קיימת התייחסות בתוכנית הלימודים.

בסקר זה אסקור את תוכניות הלימודים בחטיבת הביניים תוך ציון השינויים שהוכנסו בתוכנית, כפי שמתפרסם באתר משרד החינוך<sup>1</sup>. כמו כן, תינתן סקירה לתוכנית עמ"ט במרוצת השנים. במקביל – הסבר כללי על המסגרת המושגית של פיזה 2022, התכנים והמיומנויות. מוקד המחקר במחקר פיזה 2022 היה מתמטיקה. השנה הקודמת שבה המוקד היה מתמטיקה היא 2012. התכנים של פיזה יושוו לפרקים הרלוונטיים בתוכנית הלימודים הישראלית.

בנוסף סוקר הדו"ח את כלי ההערכה המתאימים לחטיבת הביניים והם באחריות הראמ"ה.

---

<sup>1</sup> [https://pop.education.gov.il/tchumey\\_daat/matmatika/chativat-beynayim/teaching-/mathematics/tohnnit-limudim](https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/matmatika/chativat-beynayim/teaching-/mathematics/tohnnit-limudim)

## תוכנית הלימודים במתמטיקה – השוואה בין התוכנית המקורית לתוכנית

### תשפ"ד

**תוכנית הלימודים לחטיבת הביניים** מורכבת משלושה תחומי תוכן: התחום המספרי, כולל סטטיסטיקה והסתברות; התחום האלגברי; התחום הגיאומטרי. מאפיין מרכזי של התוכנית הוא שילוב מושכל של התחומים המתמטיים (מספרי, אלגברי, גיאומטרי) באמצעות הדגמות, המחשות (ויזואליות או אחרות), שיקולים, הסברים, הוכחות ופתרון בעיות על ידי יישום כלים או גישות של אחד התחומים בתחום אחר<sup>2</sup>. התוכנית מיועדת ל-150 שעות לימוד (לפחות) בכל שכבת גיל: כיתה ז – 68 שעות לתחום האלגברי, 30 שעות לתחום המספרי, ו-52 שעות לתחום הגיאומטרי; כיתה ח – 58 שעות לתחום האלגברי, 54 שעות לתחום המספרי ו-38 שעות לתחום הגיאומטרי; כיתה ט – 90 שעות לתחום האלגברי (כולל הסתברות) ו-60 שעות לתחום הגיאומטרי.

החלק היחסי של התחום האלגברי במהלך 3 שנות הלימוד בחטיבה הוא כ-50%, החלק היחסי של התחום המספרי הכולל גם סטטיסטיקה והסתברות הוא כ-20%, החלק היחסי של התחום הגיאומטרי הוא כ-30%.

כדי לסייע למורים בתכנון ההוראה, מובאות המלצות להקצאת שעות לימוד לכל נושא.

בשנה זו, שנת תשפ"ד, שנה בה פרצה המלחמה ב-7.10.2023, יצא מסמך הנקרא "מיקוד למידה", מסמך שהוצא על-ידי הפיקוח על הוראת המתמטיקה. באמצעות מיקוד הלמידה אתייחס גם לתוכנית הלימודים וגם להשוואה לתוכנית תשפ"ד כפי שמפורסמת היום. התוכנית המלאה וההשוואה למיקוד הלמידה נמצאים בנספח מספר 1 במסמך זה.

### מיקוד הלמידה

כיתה ז

נושאי חובה	נושאים נוספים כמידת ההספק
חוקיות	זוויות
מלבן, ניצבות והקבלה	שטח והיקף מעגל
פעולות חשבון וחוקיהן	שאלות מילוליות
ביטויים אלגבריים – הצבה כינוס איברים דומים משוואות	קריאת גרפים
שטחים – שטח מלבן ומשולש	צלעות במשולש
מספרים מכוונים – הכרות עם המספרים המכוונים, פעולות חשבון – תרגול בסיסי	תיבה
מערכת צירים	

<sup>2</sup> [https://meyda.education.gov.il/files/Curriculum/math\\_7\\_9.pdf](https://meyda.education.gov.il/files/Curriculum/math_7_9.pdf): עמ' 2 (מבוא לתוכנית הלימודים)

## התייחסות:

א. בתוכנית הלימודים הרשמית נמצא מושג הפונקציה – מושג שמלווה את תוכנית הלימודים התלת שנתית באופן ספירלי וממשיך גם בחטיבה העליונה. במבוא לתוכנית הלימודים, לגבי נושא הפונקציה נכתב: "בסבב השלישי נלמד המושג 'פונקציה'. יש לפתוח נושא זה בהיכרות עם מצבים מציאותיים שבהם טבעי להגדיר התאמות בין מספרים, ולשלב בהדרגה הגדרות וסימונים פורמליים".

ב. מושג זה לא נמצא בנושאי החובה וגם לא בנושאים הנוספים במיקוד הלמידה.  
 ג. הנושא 'שאלות מילוליות' נמצא בתוכנית הלימודים במספר פרקים כחלק בלתי נפרד מלימוד האלגברה, הפונקציות וגם בתחום המספרי. יש חשיבות גבוהה של התמודדות עם סיטואציות מילוליות ואורייניות. הנושא נמצא רק בנושא נוסף כמידת ההספק.  
 ד. הנושא של עיסוק במרחב: בתוכנית של כיתה ז מופיעים שני פרקים - תיבה, מנסרה משולשת. פרק התיבה נמצא ברשימת הנושאים שיילמדו במידת ההספק. הפרק של מנסרה משולשת לא נמצא בפריסות השונות לאורך השנים.

## כיתה ח

נושאי חובה	נושאים נוספים כמידת ההספק
זוויות בין ישרים מקבילים	שאלות מילוליות
מבוא לפונקציות	דמיון משולשים
יחס – ממוקד	פתרון מערכת משוואות בשיטת השוואת מקדמים
פונקציה קווית	סטטיסטיקה
משולשים חופפים	אי-שוויונות
משולש שווה שוקיים, תיכון	משפט חפיפה משולש ישר זווית
משוואות עם מכנה מספרי, משוואות פשוטות עם משתנה במכנה, משוואות הנפתרות בעזרת פרופורציה	
שורש ריבועי, משפט פיתגורס	
אחוזים	
מערכת משוואות – שיטת הצבה ללא שברים	

## התייחסות:

א. לנוכח מיקודי למידה קודמים הקשורים למגפת הקורונה, פרקים שהיו אמורים להילמד בכיתה ז הועברו לכיתה ח (זוויות בין ישרים מקבילים, מבוא לפונקציות).  
 ב. הנושא 'יחס' הוכנס לתוכנית הלימודים לאור בדיקת התוכניות בעולם ומקומו במבחני טימס. גם במבחני המיצ"ב הסתבר שהמושג לא מוטמע מספיק למרות שנלמד בבית הספר היסודי. נושא זה חשוב גם בהקשר של הבנה ושימוש במושג 'קנה מידה'. כמו כן לתוכנית הלימודים הוכנס הנושא 'דמיון' שמחייב הבנה מוקדמת למשמעות של המושג יחס. יחס הדמיון מתקיים בין צלעות במצולעים דומים. במיקוד הלמידה נעשה מיקוד מצומצם בהיקף של 2 שעות בלבד.

- ג. העיסוק בנושא 'קנה מידה' נמצא בתוכנית הלימודים ולא נמצא במיקוד הלמידה.
- ד. גם בכיתה ח הנושא 'שאלות מילוליות' שנמצא בתוכנית הלימודים במספר פרקים ממוקם במיקוד הלמידה כנושא שיילמד במידת ההספק. יש חשיבות רבה להתמודדות עם סיטואציות מילוליות ואורייניות.
- ה. נושא שנמצא בתוכנית הלימודים ואיננו במיקוד הלמידה הוא הסתברות. יש לציין שהנושא שובץ בתוכנית הלימודים מתוך הצורך לחזק את החשיבה ההסתברותית ולפתח אותה כבר בגיל צעיר. בעולם, הנושא נלמד בגילאים אלה וגם נמצא בשני כלי הערכה – טימס ופיזה.
- ו. הנושא 'סטטיסטיקה' נמצא בקרב הוועדה שכתבה את תוכנית הלימודים כחשוב ביותר, הוקצו לו שעות חובה. נושא זה מהווה נדבך חשוב גם בתוכניות בעולם, בתוכנית של מבחן הטימס וגם בתוכנית של מחקר הפיזה. במיקוד הלמידה נמצא הנושא כאחד מהנושאים שיילמדו במידת ההספק.
- ז. בתוכנית של כיתה ח מופיע הנושא 'גליל' כגוף שיש להכיר וללמוד את תכונותיו. פרק זה לא נמצא בפריסות השונות של תוכנית הלימודים לאורך השנים.

כיתה ט

נושאים נוספים כמידת ההספק	נושאי חובה
שאלות מילוליות	טכניקה אלגברית – חוק הפילוג המורחב נוסחאות הכפל המקוצר פירוק לגורמים לפי גורם משותף בלבד
יחסי שטחים	פונקציה ריבועית
טכניקה אלגברית: פירוק לפי טרינום ונוסחאות הכפל המקוצר, משוואות רציונליות	תכונות של פונקציה
חוקי חזקות	פתרון משוואה ריבועית בעזרת נוסחת שורשים
אי-שוויון ריבועי	דלתון
מערכת משוואות ריבועיות גישה אלגברית	משולש שווה שוקיים
משולש ישר זווית: תיכון ליתר, משולש ישר זווית 90, 60, 30	משפחת המרובעים-מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע
יחסי צלעות וזוויות במשולש	
טרפז	

התייחסות:

- א. בתוכנית הלימודים הושם דגש על חוקי חזקות<sup>3</sup>. "פרק החזקות הנלמד בכיתה ט הוא הרחבה של פרק החזקות הנלמד בכיתה ז, ומשלב נושאים נוספים שנלמדו בעבר (למשל: זיהוי חוקיות, גיאומטריה, גרפים ופונקציות). פרק זה מניח בסיס ללימוד עתידי של הפונקציה המעריכית, סדרות הנדסיות, טכניקה אלגברית וחקר תופעות של גדילה

<sup>3</sup> [https://meyda.education.gov.il/files/Curriculum/math\\_7\\_9.pdf](https://meyda.education.gov.il/files/Curriculum/math_7_9.pdf) עמ' 103

ודעיכה. לימוד חזקות הוא הזדמנות להפגיש תלמידים עם פונקציות שאינן ליניאריות ושאינן ריבועיות".

ב. גם בכיתה ט הנושא 'שאלות מילוליות' שנמצא בתוכנית הלימודים במספר פרקים ממוקם במיקוד הלמידה כנושא שיילמד במידת ההספק. יש חשיבות רבה להתמודדות עם סיטואציות מילוליות ואורייניות. חשוב לציין שבמסגרת השעות התוספתיות בכיתה ט יש ללמד בעיות קיצון שהן בעיות עם אוריינטציה אוריינית, כאלה שמספקות ניתוח סיטואציות ויישום אלגברי.

ג. נושא שנמצא בתוכנית הלימודים ואיננו במיקוד הלמידה הוא הסתברות. לגבי נושא זה נכתב בתוכנית הלימודים<sup>4</sup>: "הסתברות היא תחום תוכן העוזר בקבלת החלטות מושכלות. לעתים קרובות אדם נאלץ לקבל החלטות בתנאי חוסר ודאות, ושיקולים הסתברותיים עוזרים לשקלל סיכויים וסיכונים עד לקבלת החלטות מיטביות". הנושא הוצא לגמרי ממיקוד הלמידה בתשפ"ד. ברמת הלימודים של כיתה ט מצומצמת (הרמה הנמוכה) יש ללמד את הנושא 'הסתברות' בהיקף של 8 שעות בהתאם לתוכנית של כיתה ח.

ד. בגיאומטריה, נושאים כמו 'בניות יסודיות' ו'הוכחה בדרך השלילה' אינם מופיעים במיקוד הלמידה או בפריסה של כיתה ט.

## תחנות שינויים בנושא של תוכנית הלימודים

א. בעקבות תגובות של מתמטיקאים לנוכח טיוטה של תוכנית הלימודים (בערך 2003) הוחזרה התוכנית לוועדה לצורך תיקונים. מבנה הגיאומטריה שהוצע בתוכנית היה חריג ולא התקבל בציבור.

ב. בשנת 2009 הוכנסה התוכנית כפיילוט לכל בתי הספר לכיתות ז. בעקבות תגובות מהשטח, כעבור שנה ניסוי (2009-2010), הוחזרה שוב התוכנית לוועדה מצומצמת שערכה שינויים בהתייחס להערות. המורים קבלו על עודף ספירליות ועל עומס תכנים בכיתה ז.

ג. במהלך השנים הראשונות יצאו ספרי לימוד שנקראו 'ספרי ניסוי' לשלוש השנים של חטיבת הביניים. עיון בספרי הלימוד תוך דיאלוג עם המורים, הצביע על חוסרים ולכן הוספו דגשים וחומרי לימוד (2012 - 2014) שפורסמו באתר של משרד החינוך. התוספות התבססו על תחושה של מורים בחוסר בטכניקה אלגברית וחוסר בשאלות מורכבות בגיאומטריה.

<sup>4</sup> [https://meyda.education.gov.il/files/Curriculum/math\\_7\\_9.pdf](https://meyda.education.gov.il/files/Curriculum/math_7_9.pdf) עמ' 105

- ד. בתוכנית הלימודים שפורסמה לכיתה ט נכתב שהתוכנית לא מותאמת לתלמידים מתקשים ועבורם ייכתבו דגשים אחרים. בעקבות זאת נכתבה תוכנית מצומצמת לכיתה ט.
- ה. נוסף הפרק "מגרף לתכונות ובחזרה" – תכונות של פונקציה (בשנת 2019) כמדרגה לתוכנית הלימודים בחטיבה העליונה. החוברת מהווה נדבך חשוב להוראת קדם אנליזה בכיתה יוד והוספת החוברת דרשה היערכות בתכנון שעות ההוראה בכיתה ט.
- ו. בשנים 2020 – 2022 צומצמו נושאי הלימוד עקב מגפת הקורונה.
- ז. בשנים 2022 – 2023, בד בבד עם הכנסת תוכנית הלימודים החדשה לחטיבה העליונה (כניסוי) הוספו דגשים לתוכנית הלימודים בכיתה ט וגם בכיתה ח. כמו כן, הוכנס פרק של בעיות קיצון לתלמידי כיתה ט על חשבון השעות התוספתיות כמענה לצורך בהתמודדות עם סיטואציות מילוליות בשילוב אלגברה.
- ח. בעקבות מלחמת אוקטובר נכתב מיקוד למידה בנובמבר 2023 שמוצג במסמך זה.

## **תוספות של תכני לימוד ברוח הכנסת תוכנית הלימודים החדשה לחטיבה העליונה**

שני פרקים עיקריים נוספו לתוכנית הלימודים הפורמלית ונמצאים היום בפריסה ובמיקוד הלמידה:

א. גיאומטריה במערכת צירים – שילוב של גיאומטריה אוקלידית וגיאומטריה אנליטית. במדריך למורה<sup>5</sup> בנושא נכתב: "שילוב הגיאומטריה במערכת צירים בנושאים שונים הנלמדים בחטיבה מאפשרת לבדוק תכונות וטענות על-ידי חישובים המבוססים על מיקום של אובייקטים גיאומטריים במערכת צירים. ייצוג זה ישמש ככלי להעלאת השערות בנוגע לתכונות של צורות גיאומטריות או ככלי לוודא תכונותיהן, לחישוב שטחים והיקפים של מצולעים.

- בחטיבת הביניים הכלים העומדים לרשות התלמיד הם:
- מערכת צירים, שיעורי נקודות, סימון נקודות במערכת צירים.
  - חישוב שיפוע (קביעת הקבלה של ישרים בלבד ללא ישרים מאונכים).
  - חישוב אורכי קטעים מקבילים לצירים (חישוב אורכי קטעים שאינם מקבילים בעזרת משפט פיתגורס).

---

<sup>5</sup> <https://docs.google.com/document/d/1CFHKPpCDTMj3DDr5r2-t94sxYjSWNxLZxEEpFmx-MIO/edit>



- ב. תכונות של פונקציות – יחידת לימוד שהוכנסה לתוכנית הלימודים כבר ב-2019. יחידת הלימוד עוסקת בהתבוננות מעמיקה בנושא של פונקציות שונות.
- היחידה מהווה מבוא לאנליזה, נושא שנלמד בכיתה יוד.
  - במסגרת היחידה מרחיבים את ההבנה על מושג הפונקציה והמושגים הנלווים כמו תחום עליה ותחום ירידה, תחום חיוביות ותחום שליליות.
  - במסגרת יחידת הלימוד מובא לידיעת התלמידים שקיימים ייצוגים שונים של הפונקציה והם יכירו פונקציות שלא נחשפו אליהן קודם (כמו קוויות או ריבועיות). המטרה היא שהתלמידים יזהו פונקציות בייצוגים שונים.
  - יחידה זו מאפשרת גם לחזק נושאים בטכניקה אלגברית, כמו פתרון אי שוויונות.

## **תוכנית הלימודים של עמ"ט**

עתודה מדעית טכנולוגית (עמ"ט) הינה תוכנית מצוינות יוקרתית אשר חרטה על דגלה והציבה את היעד של העלאת מספר התלמידים המסיימים מתמטיקה 5 יחידות לימוד ושני מקצועות מדעיים/טכנולוגיים מוגברים. מסלול עתודה מדעית טכנולוגית הינו שש שנתי - כיתות ז-יב.

בחטיבת הביניים מקבלים תלמידי התוכנית שעות תוספתיות במתמטיקה, פיזיקה ומדעי המחשב על פי תוכנית ייחודית. התוכנית במתמטיקה בחטיבת הביניים מתאימה לתוספת של 60 שעות לימוד לשנה.

התוכנית קרמה עור וגידים בשנת 2011 ויצאה לדרך בשנת 2012. בשלב הראשון, התוכנית הותאמה לתלמידים בכיתות ח ט ובהמשך הורחבה גם לכיתות ז. במהלך השנים, התוכנית התעצבה לכיוון של הקצאת שעות מחד להאצה ומאידך להעשרה. בתום כל שנת לימודים מתקיים מבחן מפמ"ר שמיועד לבדוק את לימוד הנושאים אשר בתוכנית.

בתוכנית הלימודים של שנת תשפ"ד מודגש נושא ההעמקה ופחות העשרה. מושם דגש על לימוד שאלות מילוליות בנושא תנועה, העמקה בנושא של פונקציות וגיאומטריה.

בנספח מספר 1 במסמך זה נמצאת תוכנית הלימודים של עמ"ט, השוואה לתוכנית תשע"ט (טרם קורונה) לתוכנית תשפ"ד, כולל סימון נושאי החובה.

## תוכנית מחקר פיזה 2022

אוריינות מתמטית היא בלב המסגרת המושגית של מחקר פיזה ולכן מוגדרת באופן מפורט, כאשר דגש מרכזי הוא פתרון בעיות בעולם האמיתי. לפי המסגרת המושגית פיזה 2022, אוריינות מתמטית היא יכולתו של הפרט לחשוב חשיבה מתמטית ולנסח, ליישם ולפרש מתמטיקה כדי לפתור בעיות במגוון הקשרים מהעולם האמיתי. היא כוללת מושגים, פרוצדורות, עובדות וכלים שמטרתם לתאר, להסביר ולחזות תופעות שונות. אוריינות מתמטית מסייעת לאנשים להבין את תפקידה של המתמטיקה בעולם ולגבש דעות והחלטות מבוססות כמתבקש מאזרחים תורמים, מעורבים וחושבים במאה העשרים ואחת.<sup>6</sup>

במבחי פיזה 2022 יש חידושים שלא היו במחקרים הקודמים. במבחנים מבקשים לבחון מה מקומה של המתמטיקה בעולם המשתנה במהירות על ידי טכנולוגיות ומגמות חדשות, שבו האזרחים יצירתיים, מעורבים ונדרשים לקבל החלטות חדשניות בנוגע לעצמם ולחברה שבה הם חיים. לפיכך, היכולת לחשוב בצורה מתמטית, שתמיד הייתה חלק מהמסגרת המושגית של פיזה, זוכה לדגש מיוחד. בשל השינויים הטכנולוגיים, על התלמידים להבין גם את עקרונות החשיבה החישובית (Computational Thinking) המהווים חלק מהאוריינות המתמטית. המסגרת המושגית מביאה בחשבון כי הערכה משופרת מבוססת-מחשב זמינה לרוב התלמידים הנבחנו במבחני פיזה.

במסגרת המושגית של מחקר פיזה 2022 מתוארת חשיבה מתמטית (Mathematical Reasoning) כהיבט ליבה של אוריינות מתמטית בכלל, ושל התהליך המחזורי של פתרון בעיות בפרט. חשיבה מתמטית מתוארת במסגרת המושגית של פיזה 2022 כמעגל ובו שלושה שלבים: ניסוח; יישום; פירוש והערכה.

תחומי התוכן – פיזה 2022 הם:

שינוי יחסים – 25% - מבחינה מתמטית משמעות הדבר היא מידול של שינוי ושל יחסים באמצעות פונקציות ומשוואות מתאימות, וכן יצירה, פירוש ותרגום של ייצוגים סימבוליים וגרפיים של יחסים.

במחקר בשנת 2022 נוסף תת תחום של 'תופעות של צמיחה'. ההגדרה של תופעות של צמיחה כאחד המוקדים של קטגוריית התוכן "שינוי יחסים" אינה מעידה על ציפייה שהתלמידים ילמדו פונקציות מעריכיות, והפריטים בהחלט לא ידרשו שימוש בפונקציות מעריכיות. כן מצופה מהתלמידים לזהות בחלק מהפריטים שראשית, צמיחה אינה תמיד לינארית, ושנית, שלצמיחה לא-לינארית יש השלכות עצומות על האופן שבו אנו מבינים מצבים מסוימים.

<sup>6</sup> <https://pisa2022-maths.oecd.org/il/index.html#Change-and-Relationships>

מרחב וצורה – 25% - הגיאומטריה היא אחד מיסודותיה של קטגוריית "מרחב וצורה", אולם הקטגוריה מרחיקה לכת הרבה מעבר לגיאומטריה המסורתית בכל הנוגע לתוכן, משמעות ושיטה, והיא נשענת על אלמנטים מתחומים מתמטיים אחרים כגון ויזואליזציה מרחבית, מדידה ואלגברה.

במחקר בשנת 2022 נוסף תת תחום של 'קירובים גיאומטריים'. ההגדרה של קירובים גיאומטריים כאחד המוקדים של קטגוריית התוכן "מרחב וצורה" מעידה כי תלמידים צריכים להיות מסוגלים להשתמש בהבנה של תופעות רגילות של מרחב וצורה גם במגוון מצבים לא-אופייניים.

כמות – 25% - כימות היא שיטה מרכזית לתיאור ולמדידה של מערך רחב של תכונות של היבטים שונים של העולם. היא מאפשרת מידול של מצבים, בחינה של שינויים ושל יחסים, תיאור ומניפולציה של מרחב וצורה, ארגון ופירוש של מידע, וכן מדידה והערכה של אי-ודאות.

במחקר בשנת 2022 נוסף תת תחום של 'הדמיות (סימולציות) מחשב'. ההגדרה של הדמיות מחשב כאחד המוקדים של קטגוריית התוכן "כמות" מעידה כי בהערכה מבוססת-מחשב של תחום המתמטיקה קיימת קטגוריה רחבה של בעיות מורכבות. לדוגמה, תלמידים יכולים להשתמש בהדמיות מחשב כדי לנתח תקצוב ותכנון כחלק מפריט מבחן.

אי-ודאות ועיבוד נתונים – 25% - במדע, בטכנולוגיה ובחיי היום יום, אי-הוודאות היא עובדה נתונה ולפיכך היא תופעה הנמצאת בלב לבו של הניתוח המתמטי של מצבי בעיה רבים. כדי להתמודד עמה נוצרו תאוריית ההסתברות, הסטטיסטיקה וכן שיטות שונות לייצוג נתונים ולהצגתם. קטגוריית התוכן "אי-ודאות ועיבוד נתונים" כוללת את זיהוי תפקידה של השונות בתהליכים, הבנה מסוימת של כימות השונות הזאת, ההכרה באי-הוודאות ובטעויות הכרוכות במדידה, וידע בדבר מושג הסיכוי. היא כוללת גם את הגיבוש, הפירוש וההערכה של מסקנות שהתקבלו במצבים שבמרכזם אי-ודאות.

במחקר בשנת 2022 נוסף תת תחום של 'קבלת החלטות מותנית'. ההגדרה של קבלת החלטות מותנית כאחד המוקדים של קטגוריית התוכן "אי-ודאות ועיבוד נתונים" מעידה כי מצופה מהתלמידים להבין כיצד ההנחות שאותן מניחים בעת שבונים מודל, משפיעות על המסקנות שאפשר להסיק ממנו, ושהנחות או קשרים שונים יכולים להביא למסקנה שונה.

הקשרים – פיזה 2022:

היבט חשוב של אוריינות מתמטית הוא היכולת להשתמש במתמטיקה לפתרון בעיה הנתונה בהקשר כלשהו. ההקשר הוא אותו היבט בעולמו של האדם שבו ממוקמות הבעיות. הבחירה באסטרטגיות ובייצוגים המתמטיים המתאימים תלויה לעתים קרובות בהקשר שבו מתעוררת

הבעיה; האדם עושה שימוש בידע על אודות ההקשר בעולם האמיתי כדי לפתח את המודל שבו ישתמש כדי לפתור אותה. במחקר פיזה מיוצגים ארבעה הקשרים:

- אישי: פעילויותיו של האדם עצמו, של משפחתו ושל קבוצת השווים לו. הקשרים אישיים כוללים (בין השאר) הכנת אוכל, קניות, משחקים, בריאות אישית, תחבורה אישית, ספורט, נסיעות, תכנון זמנים אישי והתנהלות כלכלית אישית.

- תעסוקתי: הקשר זה מתרכז בעולם העבודה וכולל (בין השאר) נושאים כגון מדידה, תמחור והזמנת חומרים, משכורות, קביעת לוחות זמנים, עיצוב וקבלת החלטות הקשורות לעבודה.

- חברתי: הקשר זה מתמקד בקהילה וכולל (בין היתר) נושאים כגון הצבעה בבחירות, תחבורה ציבורית, ממשל, מדיניות ציבורית, דמוגרפיה, פרסום, סטטיסטיקות ארציות וכלכלה.

- מדעי: הקשר זה עוסק ביישום של מתמטיקה בעולם הטבע ובנושאים הקשורים למדע ולטכנולוגיה. הקשרים ספציפיים עשויים לכלול (בין היתר) תחומים כגון מזג אוויר או אקלים, אקולוגיה, רפואה, מדע החלל, גנטיקה, מדידה ועולם המתמטיקה עצמו.

מחקר הפיזה האחרון ובעתיד:

מחקר פיזה 2022 נערך בשנת 2022 לאחר דחייה של שנה בגלל מגפת הקורונה. המחקר הבא מתוכנן לשנת 2025 כאשר בשנת 2024 (תשפ"ד) מתוכנן מבחן חלוץ. בעתיד תכיפות מבחני הפיזה תהיה אחת לארבע שנים במקום אחת לשלוש שנים.

עוד חשוב לומר על מבחן פיזה שהוא מבחן ממוחשב ואדפטיבי. כלומר, תלמידים מקבלים פריטים נוספים ונבחנים עליהם לאור הצלחה בפריט מוקדם. במבחן נבחנים על כ-15 פריטים שהם לעיתים 4-5 שאלות הכוללות סעיפים. חלק מהפריטים נבדקים אוטומטית במחשב וחלק נבדקים על-ידי בודק קורא לפי מחוון מסודר.

## **השוואה בין תוכנית הלימודים העכשווית בחטיבת הביניים לבין תוכנית פיזה**

תוכנית הלימודים איננה באמת ניתנה להשוואה לתוכנית ההבחנות של מחקר הפיזה. תוכנית הלימודים היא תוכנית מקיפה, כוללת נושאי לימוד שמצמיחים את הידע המתמטי הנדרש בהמשך לבחינות הבגרות ולימודים אקדמיים. הקווים המנחים שלה הם קווים שניתנו על-ידי וועדת המקצוע בארץ בהשתתפות אנשי אקדמיה גם מתחום המתמטיקה וגם מתחום החינוך המתמטי וכן אנשי הוראה. ביחד עם זאת, יש בתוכנית הלימודים אמירות ברורות על הצורך לשלב משימות אוריינות בכל אחד מהנושאים כדי לחבר בין סיטואציות בעולם האמיתי לבין כלים מתמטיים שנועדו להתמודד עם הסיטואציות.

התכנים של פיזה מבוססים על אוריינות מתמטית. בתוכנית הלימודים של חטיבת הביניים אפשר למצוא שתי פסקאות המתייחסות לנושא.

במבוא של התוכנית לכיתה ז נכתב<sup>7</sup>: 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.

במבוא של התוכנית לכיתה ט נכתב<sup>8</sup>: משימות אורייניות ועיבוד נתונים ישולבו בכל פרק לימוד שבו הדבר אפשרי.

מבחינת היקף השעות המוקדש לכל אחד מהתכנים.

כ-50% מהתכנים בתוכנית הלימודים מוקדשים לאלגברה ופונקציות לעומת 25% מהתכנים של פיזה שמיועדים ל'שינוי ויחסים', תחום התוכן המקביל.

כ-30% מהתכנים בתוכנית הלימודים מוקדשים לגיאומטריה לעומת 25% מהתכנים של פיזה שמיועדים ל'מרחב וצורה', תחום תוכן שאמור להיות מקביל. חשוב לציין שבתוכנית הלימודים הכיוון של הוראת הגיאומטריה הוא הסקת מסקנות המבוססות על הגדרות ומשפטים, הצדקות והוכחות, במיוחד בדגש על צורות במישור. רק חלק מתוכן הלימוד מוקדש לנושאים כמותיים בתוך התחום (חישובים של אורכים ושטחים). גיאומטריה יישומית איננה במרכז תוכנית הלימודים ואילו בתכני פיזה החלק של הגיאומטריה ממוקד בגיאומטריה יישומית. במסגרת התוכן 'מרחב וצורה' יש עיסוק גם בגופים כמו קוביות, תיבות, מנסרות, גלילים ואילו אלה או שאינם נושאי חובה או שלא נמצאים בתוכנית כלל.

כ-20% מהתכנים בתוכנית הלימודים מוקדשים לתחום מספרי וזה כולל גם סטטיסטיקה והסתברות לעומת 25% מהתכנים של פיזה שמיועדים ל'כמות' ו-25% מהתכנים של פיזה שמיועדים ל'אי-ודאות ועיבוד נתונים'.

חשוב לציין שבתוכנית תשפ"ד, במיקוד הלמידה, חסר הנושא 'הסתברות', לנושא 'חס' מוקדשות מעט מאד שעות לימוד. הנושא 'סטטיסטיקה' והנושא 'חוקי חזקות' אינם נושאי חובה כרגע. גם הנושא של שאלות מילוליות איננו נושא חובה ולכן אין חפיפה לנושאים שנדרשים במחקר הפיזה.

<sup>7</sup> [https://meyda.education.gov.il/files/Curriculum/math\\_7\\_9.pdf](https://meyda.education.gov.il/files/Curriculum/math_7_9.pdf) עמ' 4

<sup>8</sup> [https://meyda.education.gov.il/files/Curriculum/math\\_7\\_9.pdf](https://meyda.education.gov.il/files/Curriculum/math_7_9.pdf) עמ' 101

## הבחנות ארצית: מיצ"ב, מבדקי "תנופה" ומה שביניהם

המיצ"ב – כלי הערכה שבא לתת מענה על מדדי יעילות וצמיחה בית ספרית – התחיל כבר בראשית שנות ה-2000. היוזמה הגיעה ממשרד החינוך, אגף הערכה ומדידה, כהרחבה לרמה ארצית של מבחני הערכה שנקראו "מדערום". העקרון היה לתת משוב לבתי הספר ולמקד אותם בתחומים הדורשים חיזוק. עם הקמתה של ראמ"ה, בשנת 2006 האחריות על פיתוח כלי ההערכה בתחומי הדעת וסקרי האקלים שהינם חלק מכלי ההערכה, הועבר לראמ"ה.

המיצ"ב במתכונת של השנים האחרונות נערך לאחרונה בשנת 2019. המבחן במתמטיקה התבצע בכיתות ה', ח בשליש השלישי של השנה. ההערכה החיצונית מתבצעת בעזרת בוחנים חיצוניים בעת הבחינה עצמה וגם הבדיקה נעשית על-ידי בודקים חיצוניים. בדיקה חיצונית נערכה אחת לארבע שנים (או שלוש שנים, תלוי בשנים). הערכה פנימית היא בית ספרית ובה נבחנים התלמידים שלא נבחנו בהערכה החיצונית בתנאי בית הספר. מבחן המיצ"ב הפנימי הוא אחת משתי הגרסאות שמהוות את מבחן המיצ"ב החיצוני.

יתרונות המיצ"ב בתחום הדעת –

- העמדת סטנדרט לימודי ופדגוגי שאליו ראוי לשאוף בכך שהוא משקף את ציפיות משרד החינוך בתחום ההישגים
- אספקת נתונים אובייקטיביים מהימנים וסטנדרטיים למנהלי בתי הספר אודות בית הספר ותהליכי הלמידה המתקיימים בו
- מתן הזדמנות של בתי ספר ללמידה ארגונית והטמעת המסקנות, בעקבות התוצאות המתקבלות בו
- עריכת שינויים פדגוגיים בבית הספר. למשל, שיפור ההוראה, טיפוח האווירה הלימודית והסביבה הפדגוגית ועוד
- יצירת מתח לימודי בריא ודרבון צוותי ההוראה והתלמידים ללמידה מעמיקה יותר ומקיפה יותר.

בתי הספר קבלו כמשוב ציונים ממוצעים לפי כיתות לימוד בתת הנושאים בתחום הדעת ובמיומנויות שנבדקו באמצעות המיצ"ב. לא ניתנו ציונים אישיים של תלמידים. ציוני בית הספר פורסמו ברבים בעקבות דרישת הורים ופסיקה משפטית, עובדה שהביאה את בתי הספר לתהליכים שפגעו ביושרת המבחן ובמטרותיו. כחלק מהביקורת על המיצ"ב נטען כי קיומה של מערכת מבחנים מערכתיים, סטנדרטיים ומחזוריים מגבילה את האוטונומיה של המורים בכיתות ומייצרת לחץ (סמוי או גלוי) להספיק חומר מסוים על חשבון למידה מעמיקה ומרחיבת אופקים. הדבר דוחף את המורים ללמד את התלמידים באופן הממוקד בפתרון שאלות מבחן, מה שעלול לפגוע בלמידה מעמיקה, ארוכת טווח, הכוללת מיומנויות כמו חשיבה והבנה.

בשנת 2020, עם פרוץ הקורונה, נעצר תהליך עריכת המיצ"ב במתכונתו עד לאותו הזמן. בתחום הדעת 'מתמטיקה לכיתות ח', בשנים 2020 – 2023, הומלץ להשתמש בכלי הערכה פנימיים הקיימים באתר של הראמ"ה. בשנת 2024, שנת תשפ"ד, נשלח חוזר למנהלים המזמין אותם להשתמש ב"מבחני תנופה" בכיתה ח שגם הם מבחנים פנימיים (מכתב למנהלים בנספח מס' 2).

בחודש יולי 2023 יצא חוזר מנכ"ל<sup>9</sup> עם מתכונת אחרת לקיום המיצ"ב. לפי התוכנית מדובר בתוכנית תלת שנתית תשפ"ד – תשפ"ו שבה תלמידי חטיבות הביניים ייבחנו בשליש הראשון של כיתה ט במתמטיקה עם הודעה מראש של כחודש לגבי בית הספר שייכלל בין הנבחים בבחינה החיצונית, לפי מפרט ידוע מראש.

התוכנית של המשרד, שנכתבה טרום המלחמה, דברה על התחלת התהליך בשנת תשפ"ד. בעקבות פרוץ המלחמה באוקטובר 2023 התוכנית "זזה" בשנה. כל מה שתוכנן לתשפ"ד יתקיים בשנת תשפ"ה.

באתר ראמ"ה, במסמך שעוסק במבחנים חיצוניים בתשפ"ד נכתב:

- השנה לא נקיים מבחנים חיצוניים בית ספריים. מערך ההערכה והמדידה החדש שתוכנן. לצאת לדרך השנה, יידחה בשנה אחת. המבחנים שתוכננו להתקיים בתשפ"ד יתקיימו בתשפ"ה, ואלה של תשפ"ה יתקיימו בתשפ"ו.
- במקום מבחנים חיצוניים - נציע לבתי הספר כלי הערכה פנימיים. לקראת אפריל 2024, נעשה כל מאמץ להעמיד לרשות בתי הספר סדרה של כלים פנימיים, חלקם דיגיטליים, המיועדים לתלמידי כיתות ה-ו. כלים אלו יאפשרו לצוותים החינוכיים להבין מה מצב התלמידים בהקשרים פדגוגיים, חברתיים ורגשיים, ולתכנן מענים מתאימים.

לכיתות ט, החל משנת הלימודים תשפ"ה מתוכנן:

"בחינות מדגמיות בשפת-אם, אנגלית, מתמטיקה, מדע וטכנולוגיה + מבדק בכישורי המאה ה-21.

תלמידי כיתות ט ישתתפו בבחינה אחת באנגלית או במדע וטכנולוגיה או בשפת-אם. חלק מהתלמידים ייבחנו במתמטיקה, כאחד מבין המקצועות האפשריים במבחן. בנוסף לבחינה, ישתתפו התלמידים גם במבדק ראמ"ה בכישורי המאה ה-21, שיועבר באופן דיגיטלי.

<sup>9</sup> <https://apps.education.gov.il/Mankal/Horaa.aspx?siduri=499>

כל בתי הספר יידגמו על ידי ראמ"ה לבחינה במקצוע אחד מבין המקצועות שצוינו. הדגימה תיעשה באופן שיאפשר לייצר מדגם ארצי מייצג בכל מקצוע מדי שנה. הבחינה תועבר בכלל הכיתות באותה שכבה, כאשר כל בית ספר יקבל דיווח על תוצאות ההערכה שלו".

לאור השינויים שהוצגו: בעתיד יתקיים מבחן חיצוני במתמטיקה בכל שנה ולכל בית ספר אחת ל-4-5 שנים. ברמה ארצית יתקבלו נתונים בכל שנה. ברמה בית ספרית תתקיים הערכה פנימית לפי החלטת בית הספר. המבחן יתקיים בתחילת כיתה ט עם הודעה מוקדמת לבית ספר כחודש קודם. מפרטי המבחנים טרם פורסמו.

בעל-פה, בכנס של קרן טראמפ ושותפים, נאמר על-ידי נציג הראמ"ה שבמבחני המיצ"ב העתידיים בכיתה ט יהיה תוכן אורייני בהיקף של כ-30% מהתוכן.

## לסיכום

קיים פער בין תוכנית הלימודים הרשמית לבין מיקוד הלמידה לשנת תשפ"ד. בעקבות זאת נוצרו פערים גם בין התוכנית הנלמדת בפועל לבין תכני מחקר הפיזה.

אפשר לומר שהתוכן הנקרא 'שינוי ויחסים' מקביל לתוכנית הלימודים גם זו הרשמית וגם זו הנלמדת בפועל ולא ניכרים פערים בין התכנים. לעומת זאת, ניכרים פערים גדולים בתחומים של 'מרחב וצורה', 'כמות' ו'אי-ודאות ועיבוד נתונים'.

תוכנית הלימודים הרשמית כוללת חלק לא מבוטל מהפעילויות שמרכיבות את תהליכי החשיבה המתמטית, אך לא כההליך כפי שמתואר במסגרת המושגית של פיזה. חלק מהרכיבים מודגשים יותר ומתורגלים במגוון תחומי תוכן בהשוואה לרכיבים אחרים, שמוטמעים בפחות תחומי תוכן או מקבלים ייצוג מועט יותר בתוכנית הלימודים.

מבין שלושת התהליכים שמרכיבים את מעגל החשיבה המתמטית, תהליך היישום תופס את המקום המרכזי בתוכנית הלימודים וכל הפעילויות שנכללות בו, לפי המסגרת המושגית של פיזה 2022, נלמדות ומתורגלות במהלך לימודי המתמטיקה בכיתות ז-ט. לעומת זאת, היבטים של פירוש והערכה זוכים לפחות דגש בתוכנית הלימודים. הדבר בא לידי ביטוי בכך שבנושאים מסוימים אין התייחסות לתהליך זה, או שמוקד הלימוד הוא רק בהקשר תוך-מתמטי וכך תהליך הפירוש וההערכה אינו נוגע לעולם האמיתי.



פריסה ההוראה תשפ"ד <sup>10</sup>	תוכנית הלימודים הרשמית	
<b>התחום האלגברי – כיתה ז</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ חוקיות במבנים של צורות, בסדרות מספרים (6 שעות)</li> <li>▪ הצבה בביטויים אלגבריים, חישוב ערכם, שוויון בין ביטויים, כינוס איברים דומים (7 שעות)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ משתנים וביטויים אלגבריים</li> <li>▪ הצבת מספרים בביטויים אלגבריים, וחישוב ערכם המספרי של הביטויים החשבוניים המתקבלים</li> <li>▪ שוויון בין ביטויים אלגבריים</li> <li>▪ כינוס איברים דומים</li> </ul>	<p>משתנים, ביטויים אלגבריים והכללה של תופעות מספריות (15 שעות)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ פתרון משוואות ללא מספרים מכוונים (5 שעות)</li> <li>▪ שאלות מילוליות במגוון תכנים כולל שאלות לחישוב היקפים ושטחים (5 שעות).</li> <li>▪ הצבה בביטוי אלגברי כולל חזקות, פישוט כולל חוק הפילוג (6 שעות)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ משוואות ופתרון</li> <li>▪ פתרון משוואות ממעלה ראשונה בנעלם אחד</li> <li>▪ שאלות מילוליות שניתנות לפתרון באמצעות משוואות ממעלה ראשונה בנעלם אחד</li> </ul>	<p>פתרון משוואות ושאלות מילוליות. (15 שעות)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ פתרון משוואות מהצורה <math>ax + b = cx + d</math></li> <li>▪ <math>\frac{x+2}{4} = 6</math></li> <li>▪ כולל מספרים מכוונים ושברים פשוטים (8 שעות)</li> <li>▪ שאלות מילוליות בשילוב משוואות קוויות – לשלב אוריינות (12 שעות)</li> <li>▪ קריאת גרפים – להדגים תופעות המיוצגות באמצעות גרף במערכת צירים כך שתלמידים ידעו לקרוא אותו וליצור מתוכו טבלת ערכים. לשלב שאלות מחיי היומיום. (5 שעות)</li> <li>▪ שאלות אוריינות אינטגרטיביות (5 שעות)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ גרפים שימושיים – קריאה ושרטוט</li> <li>▪ מבוא לפונקציות</li> <li>▪ ייצוגים שונים של פונקציה</li> <li>▪ השתנות של פונקציה</li> <li>▪ עלייה וירידה של פונקציה</li> <li>▪ השתנות של פונקציה בקצב אחיד ובקצב לא אחיד</li> <li>▪ פתרון משוואות קוויות</li> <li>▪ שאלות מילוליות בשילוב משוואות קוויות</li> </ul>	<p>פונקציות (18 שעות) משוואות ושאלות מילוליות (20 שעות)</p>
<b>התחום האלגברי – כיתה ח</b>		
<p><b>מבוא לפונקציות:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ מושג הפונקציה, מציאת ערכי <math>x, y</math> כאשר אחד מהם נתון</li> <li>▪ ארבעת הייצוגים (מילולי, טבלאי, גרפי, אלגברי)</li> <li>▪ תחום עלייה וירידה</li> <li>▪ השתנות של פונקציה בקצב</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ הפונקציה הקווית</li> <li>▪ ייצוג תופעות באמצעות פונקציות קוויות</li> <li>▪ אי-שוויונות קויים</li> </ul>	<p>פונקציה קווית, אי-שוויון (20 שעות)</p>

<sup>10</sup> המרקור לנושאי הלימוד שהינם בגדר חובה בוצע בחודש נובמבר, עם תחילת המלחמה וטרם עודכן.

<p>אחיד, בקצב לא אחיד, פתרון משוואה קווית, שאלות מילוליות בשילוב משוואה קווית (12 שעות) פונקציה קווית:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>משמעות השיפוע, נקודה על ישר, ישרים מקבילים ונחתכים, ייצוג אלגברי של ישר, משמעות הפרמטרים במשוואת הישר, מעברים בין ייצוגים (10 שעות)</li> <li>המשך משוואת ישר, נקודות חיתוך עם הצירים, חיוביות ושליליות, חישובי שטחים במערכת צירים (7 שעות)</li> </ul> <p><b>אי-שוויונות קווים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>פתרונות אפשריים של אי-שוויון, האם נקודה נמצאת על ישר, התאמה בין אי-שוויון לתיאור גרפי, ישרים מקבילים לצירים, פתרון אלגברי של אי-שוויון (3 שעות)</li> </ul>		
<p><b>משוואות ושאלות מילוליות (יש ללמד משוואות בהקשר ובשילוב אוריכות)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>משוואות עם מכנים מספריים, משוואות פשוטות עם משתנה במכנה, משוואות הנפתרות בעזרת פרופורציה, משוואות ממעלה ראשונה שאין להן פתרון או שיש להן מספר אינסופי של פתרונות</li> <li>שאלות מילוליות מסוגים שונים: הנדסיות, תנועה, כלליות (שאלות קנייה ומכירה מומלץ לשלב בנושא אחוזים) (15 שעות)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>פתרון משוואות ממעלה ראשונה ושאלות מילוליות מתאימות (העמקה)</li> <li>טכניקה אלגברית</li> </ul>	<p>פתרון משוואות ממעלה ראשונה (העמקה), שאלות מילוליות מתאימות וטכניקה אלגברית (20 שעות)</p>
<p><b>מערכת משוואות בשני נעלמים, שאלות מילוליות</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>משמעות של מערכת משוואות, פתרון בדרך גרפית, שיטת ההצבה, שיטת השוואת מקדמים (8 שעות)</li> <li>תרגול פתרון מערכת משוואות ופתרון שאלות מילוליות בעזרת מערכת משוואות (11 שעות)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מערכת משוואות של שתי משוואות מהמעלה הראשונה ושאלות מילוליות מתאימות ערך מוחלט</li> <li>אי-שוויונות (העמקה)</li> </ul>	<p>מערכת משוואות של שתי משוואות מהמעלה הראשונה – שאלות מילוליות מתאימות; ערך מוחלט ואי-שוויונות – העמקה (18 שעות)</p>

התחום האלגברי – מספרי כיתה ט		
<p><b>חוקי חזקות</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>לימוד בסיסי של חוקי חזקות במעריך טבעי (5 שעות) לשלב שאלות אוריינות</li> <li><b>שאלות מילוליות</b></li> <li>שאלות מילוליות – תרגול (5 שעות)</li> <li><b>נדחה לחדש מאי</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>חזקות עם מעריך טבעי (כולל כתיבה מדעית של מספרים גדולים)</li> <li>הרחבת מושג החזקה למעריכים שהם אפס או מספרים שליליים שלמים (כולל כתיבה מדעית של מספרים חיוביים קטנים)</li> <li>שורשים ריבועיים</li> </ul>	חזקות ושורשים (20 שעות)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>הסתברות מותנית</li> <li>הסתברות של שני מאורעות</li> <li>הסתברות של מאורעות זרים, הסתברות של מאורעות בלתי תלויים והסתברות של מאורעות תלויים</li> </ul>	הסתברות (15 שעות)
<p><b>טכניקה אלגברית</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>חוק הפילוג המורחב, פישוט ביטויים בעזרת חוק הפילוג המורחב, פתרון משוואות בשימוש בחוק הפילוג המורחב, שאלות השוואת שטחים בעזרת חוק הפילוג</li> <li>נוסחאות הכפל המקוצר (6 שעות)</li> <li>פירוק לגורמים בעזרת הוצאת גורם משותף, פירוק של תלת איבר ריבועי (טרינום ריבועי) ונוסחאות הכפל המקוצר שימושים: פתרון משוואות ריבועיות בסיסיות באמצעות פירוק לגורמים. צמצום, כפל וחילוק שברים אלגבריים (7 שעות)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>נוסחאות הכפל</li> <li>פירוק של תלת איבר ריבועי ופתרון משוואות ריבועיות</li> </ul>	טכניקה אלגברית (20 שעות)
<p><b>פונקציות ריבועיות</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>הפונקציה <math>f(x) = x^2</math>, <math>f(x) = -x^2</math> והייצוג הגרפי שלהן</li> <li>תכונות הפונקציה הריבועית</li> <li>הזזה אנכית <math>f(x) = x^2 + c</math></li> <li>הזזה אופקית של פרבולה: <math>g(x) = (x - p)^2</math></li> <li>שילוב של הזזה אופקית ואנכית של פרבולה: <math>t(x) = a(x - p)^2 + k</math> כאשר <math>a \neq 0</math></li> <li>פונקציות מהצורה <math>f(x) = ax^2</math> כאשר <math>a \neq 0</math> (מתיחה, כיווץ ושיקוף)</li> <li>הצגת פונקציה ריבועית כמכפלה</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הפונקציה <math>f(x) = x^2</math> והייצוג הגרפי שלה</li> <li>פונקציות מהצורה <math>f(x) = ax^2</math> כאשר <math>a \neq 0</math> – מתיחה, כיווץ ושיקוף</li> <li>פונקציות מהצורה <math>f(x) = ax^2 + c</math> כאשר <math>a \neq 0</math> – הזזות אנכיות</li> <li>הפונקציה הריבועית וייצוגיה האלגבריים השונים</li> <li>פתרון משוואות ריבועיות ופתרון שאלות מילוליות</li> <li>אי-שוויונות ריבועיים</li> <li>מערכת משוואות לא ליניאריות של שתי משוואות</li> </ul>	פונקציה ריבועית (30 שעות)

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ הצגת פונקציה ריבועית בהצגה סטנדרטית</li> <li>▪ פתרון משוואות ריבועיות בעזרת נוסחת שורשים (שאפשר להציג בייצוג סטנדרטי <math>ax^2 + bx + c = 0</math> כאשר <math>a \neq 0</math>) (14 שעות)</li> <li>▪ פתרון משוואות עם פירוק לגורמים במכנה, תחום הצבה (לרבות משוואות בהן אחד הפתרונות אינו קביל)</li> <li>▪ פונקציה ריבועית בהצגות שונות-תרגול פעולות על פונקציה ריבועית, פונקציה קווית וריבועית</li> <li>▪ פתרון מערכת משוואות בגישה גרפית (9 שעות)</li> <li><b>משוואות ושאלות מילוליות ממעלה שנייה</b></li> <li>▪ המשך תרגול משוואות ריבועיות מסוגים שונים</li> <li>▪ שאלות מילוליות מסוגים שונים הנפתרות בעזרת משוואות ממעלה שנייה (10 שעות)</li> <li><b>אי שוויונות ריבועיים</b></li> <li>▪ פתרון אי-שוויון ריבועי בהקשר של פונקציה ריבועית (3 שעות)</li> <li><b>תכונות של פונקציה</b></li> <li>▪ תכונות של גרף: נקודות חיתוך עם הצירים, תחומי החיוביות והשליליות, נקודות קיצון, תחומי עלייה וירידה</li> <li>▪ הקשר בין משוואות לגרף של פונקציה</li> <li>▪ הזזה אנכית, הזזה אופקית</li> <li>▪ מתכונות לגרף של פונקציה</li> <li>▪ התאמה בין גרף לביטוי אלגברי של פונקציה</li> <li>▪ שיקוף פונקציה סביב ציר ה-<math>x</math> <math>f(x)</math>. (13 שעות)</li> <li><b>מערכת משוואות לא לינאריות של שתי משוואות בשני נעלמים</b></li> <li>▪ מערכת משוואות עם משוואה אחת לינארית ואחת ממעלה שנייה</li> </ul>	<p>בשני נעלמים ופתרון שאלות מילוליות</p>	
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ מערכת משוואות ששתי</li> <li>המשוואות ריבועיות (4 שעות)</li> <li>▪ שאלות מילוליות ממעלה</li> <li>שנייה (5 שעות)</li> </ul>		
		שימושים באלגברה (5 שעות)

תכנים המיועדים לתלמידים המתקדמים (שעות תוספתיות):

מיומנויות אלגבריות, משפחות של פונקציות ריבועיות, פונקציית ערך מוחלט, משוואות דו ריבועיות ומשוואות הנפתרות על-ידי הצבה, בעיות קיצון.

פריסה ההוראה תשפ"ד <sup>11</sup>	תוכנית הלימודים הרשמית	
<b>התחום המספרי – כיתה ז</b>		
<p><b>חוקי פעולות החשבון</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ חוק החילוף, חוק הקיבוץ</li> <li>▪ איברים ניטרליים</li> <li>▪ חוק הפילוג, אי חילוק באפס</li> <li>▪ מספרים הופכיים (4 שעות)</li> <li>▪ סדר פעולות חשבון כולל</li> <li>שימוש בחזקה ושורש ריבועי (4 שעות)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ כללי פעולות החשבון</li> <li>▪ חוקי החילוף והקיבוץ של פעולת החיבור</li> <li>▪ חוקי החילוף והקיבוץ של פעולת הכפל</li> <li>▪ אי-חילוק באפס</li> <li>▪ איברים ניטרליים</li> <li>▪ מספרים הופכיים</li> <li>▪ חוק הפילוג</li> <li>▪ חיסור של סכום והפרש</li> <li>▪ מכפלה וחילוק המחלק</li> <li>▪ חזקות עם מעריך טבעי</li> <li>▪ שורש ריבועי</li> </ul>	פעולות החשבון וחוקיהן, חזקות ושורשים ריבועיים (10 שעות)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ שימוש בהצבה של מספרים שליליים בחיי היומיום</li> <li>▪ סדר על ציר המספרים</li> <li>▪ מספרים נגדיים וערך מוחלט</li> <li>▪ חיבור וחסור מספרים מכוונים</li> <li>▪ חיבור וחסור ללא סוגריים</li> <li>▪ כפל וחילוק מספרים מכוונים</li> <li>▪ הצבה של מספרים שליליים בביטויים אלגבריים מסוגים שונים (15 שעות)</li> <li><b>מערכת צירים</b></li> <li>▪ הכרת מערכת הצירים, סימון וקריאה של נקודות במישור, חישובי קטעים המקבילים לצירים, חישובי שטחים והיקפים של צורות (7 שעות)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ הצגת מספרים שליליים על ציר המספרים, סדר על ציר המספרים, מספרים נגדיים</li> <li>▪ ארבע פעולות חשבון במספרים מכוונים</li> <li>▪ שילוב התחום האלגברי בלימוד מספרים מכוונים</li> <li>▪ חזקות עם מעריך טבעי ובסיס החזקה שהוא מספר מכוון</li> <li>▪ מערכת צירים, סימון נקודות וקריאת נקודות</li> </ul>	מספרים שליליים, חיוביים ואפס (20 שעות)

<sup>11</sup> המרקור לנושאי הלימוד שהינם בגדר חובה בוצע בחודש נובמבר, עם תחילת המלחמה וטרם עודכן.

התחום המספרי – כיתה ח		
<p>מושג היחס</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>הסבר מהו יחס, תרגול</li> <li>תרגילים פשוטים להבנת המושג בלבד</li> </ul> <p>(2 שעות)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>יחס בין מספרים</li> <li>חלוקה ביחס נתון</li> <li>פרופורציה</li> <li>יחס ישר</li> <li>קנה מידה</li> <li>יחס הפוך</li> </ul>	<p>יחס, פרופורציה, קנה מידה (20 שעות)</p>
<p><b>אחוזים ושאלות מילוליות</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>מושג האחוז, מעבר בין ייצוגים (משברים לאחוזים ולהיפך), החלק היחסי מהשלם, הגדלה/הקטנה, שאלות מילוליות עם אחוזים (יש לתרגל שאלות מילוליות פשוטות עם אחוזים להבנת משמעות האחוז ויישום בחיי היומיום) (3 שעות)</li> </ul> <p><b>סטטיסטיקה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>איסוף נתונים וארגונם בדרכי ייצוג שונות: טבלה, דיאגרמת עמודות, דיאגרמת עוגה, פיקטוגרמה ונקודות על מערכת צירים</li> <li>שכיחות ושכיחות יחסית</li> <li>טווח נתונים</li> <li>מדדי מרכז: שכיח, חציון, ממוצע</li> </ul> <p><b>הסתברות</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>הסתברות לקבלת תוצאה היא קביעה מראש של מידת ההיתכנות שהתוצאה תתרחש, בסולם שבין 0 ל-1</li> <li>תכונות של ההסתברות במצבים סימטריים</li> <li>אומדן להסתברות לקבלת תוצאה יכול להתקבל באמצעות בדיקת השכיחות היחסית של אותה תוצאה כשחוזרים על אותו ניסוי מספר רב של פעמים</li> </ul>	<p>אחוזים, סטטיסטיקה והסתברות (30 שעות)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>חישוב שורש למספרים לאו דווקא שלמים, אומדן של שורש ריבועי (2 שעות)</li> </ul>		<p>שורש ריבועי ומספר אי-רציונאלי (4 שעות)</p>

התחום הגיאומטרי – כיתה ז		
<p><b>מלבן, תיבה ניצבות והקבלה</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>הבנת הזווית הישרה באמצעות מלבן, ניצבות, ישרים מקבילים – צורות חופפות, תכונות המלבן, חישובי שטח והיקף של מלבן</li> </ul> <p>(6 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>תיבה – שטח הפנים, נפח, פריסה (4 שעות)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>מלבן</li> <li>ניצבות, ישרים מקבילים</li> <li>צורות חופפות</li> <li>תכונות המלבן</li> <li>ריבוע</li> <li>היקף ושטח מלבן</li> <li>תיבה</li> <li>שטח פנים של תיבה, נפח של תיבה, פריסה של תיבה</li> </ul>	<p>מלבן, תיבה ניצבות והקבלה (15 שעות)</p>
<p><b>פריסה ההוראה תשפ"ד<sup>12</sup></b></p>	<p><b>תוכנית הלימודים הרשמית</b></p>	

<sup>12</sup> המרקור לנושאי הלימוד שהינם בגדר חובה בוצע בחודש נובמבר, עם תחילת המלחמה וטרם עודכן.

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ שטח משולש</li> <li>▪ שטח של מצולעים</li> </ul> <p><b>זוויות</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ כתיבה וסימון של זוויות בדרכים שונות, יחידת המידה של זווית, סוגי זוויות (3 שעות)</li> <li>▪ זוויות צמודות, זוויות קודקודיות, חוצה זווית, סכום זוויות במשולש (7 שעות)</li> </ul> <p><b>שטח עיגול והיקף מעגל</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ חישובי שטחים והיקפים (4 שעות)</li> </ul>	<p><b>שטחים של מצולעים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ משולשים</li> <li>▪ מקביליות</li> <li>▪ טרפזים</li> <li>▪ מצולעים כלליים</li> <li>▪ היקף מעגל ושטח עיגול</li> </ul> <p><b>זווית</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ זוויות שוות והשוואת זוויות</li> <li>▪ סכום והפרש של זוויות</li> <li>▪ מדידת זוויות</li> <li>▪ זוויות צמודות</li> <li>▪ חוצה זווית</li> <li>▪ זוויות מתחלפות וזוויות מתאימות בין מקבילים</li> </ul>	<p>שטחים (12 שעות). זוויות (15 שעות)</p>
<p><b>צלעות במשולש</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ מיון משולשים</li> <li>▪ המשפט: במשולש סכום שתי צלעות גדול מהצלע השלישית (2 שעות)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ הכרת המשולש</li> <li>▪ זוויות המשולש</li> <li>▪ זוויות במרובע</li> <li>▪ זוויות במצולעים</li> <li>▪ צלעות המשולש</li> <li>▪ מנסרה משולשת ישרה: היכרות עם הגוף, חישוב שטח פנים, חישוב נפח, פריסה</li> </ul>	<p>משולש ומנסרה משולשת (10 שעות)</p>
<b>התחום הגיאומטרי – כיתה ח</b>		
<p><b>זוויות-ישרים מקבילים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>חזרה על נושא זוויות</li> <li>▪ זוויות מתחלפות ומתאימות בין ישרים מקבילים</li> <li>▪ לשלב בתרגול סוגים נוספים של זוויות (5 שעות)</li> </ul>		
<p><b>חפיפת משולשים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ שלושת משפטי החפיפה הראשונים, זיהוי צלעות וזוויות מתאימות במשולשים חופפים, הצדקת נכונות חפיפת משולשים (8 שעות)</li> </ul> <p><b>תיכון במשולש</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ הגדרה של תיכון במשולש</li> <li>▪ משפט: תיכון מחלק את המשולש לשני משולשים שווים שטח (2 שעות)</li> </ul> <p><b>משולש שווה שוקיים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ תכונות של משולש שווה שוקיים: במשולש שווה שוקיים זוויות הבסיס שוות זה לזה, במשולש שווה שוקיים חוצה זווית הראש, הגובה לבסיס והתיכון לבסיס מתלכדים.</li> <li>▪ שאלות אינטגרטיביות הכוללות חפיפת משולשים</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ משולשים חופפים</li> <li>▪ זווית חיצונית למשולש</li> <li>▪ תיכון במשולש</li> <li>▪ משולש שווה שוקיים</li> </ul>	<p>משולשים חופפים, תיכון ומשולש שווה שוקיים (קדם דדוקטיבי) (14 שעות)</p>

<p><b>ומשולש שווה שוקיים</b> (9 שעות)</p> <p><b>גיאומטריה במערכת צירים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>סימון/זיהוי נקודות במערכת צירים, חישוב אורכי קטעים</li> <li>מקבילים לצירים, חישוב שטחים והיקפים, חפיפת משולשים על סמך נתונים מספריים (3 שעות)</li> </ul>		
<p><b>דמיון משולשים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>המושג דומים, הגדלה או הקטנה של צורות, מצולעים דומים, דמיון מושלשים, צלעות פרופורציונליות, משפט ז.ז.</li> <li>חישובי צלעות וזוויות במשולשים דומים</li> <li>יחסי שטחים במשולשים דומים</li> </ul> <p>(8 שעות)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>משולשים דומים</li> <li>מצולעים דומים</li> </ul>	<p>דמיון מצולעים (12 שעות)</p>
<p><b>משפט פיתגורס ומשפט חפיפה במשולש ישר זווית</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>הוכחת משפט פיתגורס, חישובי צלעות במשולשים ובצורות מורכבות, חישובי היקפים ושטחים, משפט חפיפה במשולש ישר זווית (5 שעות)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>משפט פיתגורס במישור ובמרחב</li> <li>גליל (גליל ישר בלבד)</li> <li>היכרות עם הגוף, חישוב שטח פנים, חישוב שטח מעטפת, חישוב נפח, פריסה</li> </ul>	<p>משפט פיתגורס במישור ובמרחב (12 שעות)</p>
<b>התחום הגיאומטרי – כיתה ט</b>		
<p><b>דלתון</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>הכרת בדלתון, זוויות בדלתון, האלכסון הראשי בדלתון (4 שעות)</li> </ul> <p><b>משולש שווה שוקיים</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>קווים מיוחדים במשולש שווה שוקיים – גובה, תיכון וחוצה זווית היוצאים מזווית הראש – משפטים הפוכים. גובה, תיכון וחוצה זווית – היוצאים מזוויות הבסיס (6 שעות)</li> <li>יחסי שטחים (3 שעות)</li> <li>משולש ישר זווית 90, 60, 30 (2 שעות)</li> </ul>		<p>דלתון ומשולש שווה שוקיים (10 שעות)</p>
		<p>בניות בסיסות (12 שעות)</p>
<p><b>ישרים מקבילים, טרפז</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>תכונות של הקבלה או אי הקבלה</li> <li>ישרים מקבילים – משפט הפוך</li> <li>הכרת הטרפז, טרפז שווה שוקיים</li> <li>איך להוכיח שמרובע הוא טרפז</li> <li>שטח והיקף טרפז</li> </ul> <p>(5 שעות)</p>		<p>ישרים מקבילים וטרפז (8 שעות)</p>
<p><b>מקבילית</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>הגדרת המקבילית</li> <li>תכונות הצלעות, תכונות הזוויות, תכונות האלכסונים</li> <li>משפטים הפוכים (8 שעות)</li> </ul>		<p>מקבילית ותכנים נוספים שאפשר להוכיח באמצעות תכונותיה (10 שעות)</p>



<p><b>מלבן</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ הגדרת המלבן</li> <li>▪ תכונות הצלעות, תכונות הזוויות, תכונות האלכסונים</li> <li>▪ משפטים הפוכים</li> </ul> <p>(5 שעות)</p>	<p>מלבן ותכנים נוספים שאפשר להוכיח באמצעות תכונותיו (8 שעות)</p>
<p><b>יחסים בין צלעות וזוויות</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ אם במשולש שתי צלעות שונות אז מול הצלע הגדולה מביניהן ממוקמת הזווית הגדולה</li> <li>▪ אם במשולש שתי צלעות שונות אז מול הזווית הגדולה מביניהן ממוקמת הצלע הגדולה</li> </ul> <p>(2 שעות)</p>	<p>הוכחה על דרך השלילה (4 שעות)</p>
<p><b>מעוין</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ הגדרת המעוין</li> <li>▪ תכונות הצלעות, תכונות הזוויות, תכונות האלכסונים</li> <li>▪ משפטים הפוכים</li> </ul> <p>(4 שעות)</p> <p><b>ריבוע</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ הגדרת הריבוע</li> <li>▪ תכונות הצלעות, תכונות הזוויות, תכונות האלכסונים</li> <li>▪ משפטים הפוכים</li> </ul> <p>(4 שעות)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ משולש ישר זווית – תיכון ליתר, משפטים הפוכים, תרגול המשפט בשילוב מרובעים</li> </ul> <p>(3 שעות)</p>	<p>מעוין וריבוע (8 שעות)</p>

לפי הפריסה של תוכנית הלימודים המפורסמת באתר של משרד החינוך בכל אחת משכבות הגיל מוקדשות 10 שעות בסוף השנה לחזרות.

### תוכנית עמ"ט

תשפ"ד <sup>14</sup>		תשע"ט <sup>13</sup>	
תוכנית עמ"ט לשכבת ז			
נושאי העמקה והרחבה (36 שעות)	נושאי העשרה (14-18 שעות)	נושאי העמקה והרחבה (30 שעות)	נושאי העשרה (20 שעות)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- העמקה בנושא חוקיות</li> <li>- גיאומטריה – שאלות מתקדמות בשטחים והיקפים</li> <li>- מערכת צירים שטחים והיקפים</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- חבורות או מבוא ללוגיקה</li> <li>- שאלות העשרה מהנבחרת הצעירה</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- עיגול ואומדן</li> <li>- שימוש במד זווית</li> <li>- כתיבה/קריאה מדעית של מספרים כרצף למבנה העשרוני</li> <li>- שאלות תנועה</li> <li>- שאלות בתחום הגיאומטרי</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- בחירה מתוך חוברת העשרה</li> <li>- חבורות או מבוא ללוגיקה</li> <li>- העשרה בתחום הגיאומטרי</li> <li>- העשרה בתחום האלגברי</li> </ul>

<sup>13</sup> יש לשלב לפחות 10 פעילויות שונות בסביבה טכנולוגית בבחירה חופשית של המורים  
<sup>14</sup> הערה מצורפת: **שאלות האוריינות** יכולות להיות בכל נושא בתוכנית הלימודים

- שאלות מילוליות ואוריינות (כולל שאלות תנועה)		- תוספת של שאלות מילוליות כלליות ומשוואות ליניאריות	
<b>תוכנית עמ"ט לשכתב ח</b>			
נושאי העמקה והרחבה (42 שעות)	נושאי העשרה (4-10 שעות)	נושאי העמקה והרחבה (38-42 שעות)	נושאי העשרה (8-12 שעות)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- שאלות מילוליות ואוריינות (כולל שאלות תנועה)</li> <li>- העמקה בפונקציה קווית, שאלות אורייניות, גיאומטריה במערכת צירים</li> <li>- העמקה בגיאומטריה דדוקטיבית: הכרת המשפטים וכתובת הוכחות בנושאים: חפיפת משולשים (3 המשפטים ועוד משפט חפיפה רביעי במשולש ישר זווית) משולש שווה שוקיים, דמיון משולשים (כולל יחס השטחים), משפט פיתגורס</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- מבוא ללוגיקה או מספרי פיבונאצ'י</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- שאלות מילוליות: אחוזים ותערובת, הספק, מספרים</li> <li>- העמקה בנושא משוואות ליניאריות ואי שוויונות גיאומטריה</li> <li>- דדוקטיבית: הכרת המשפטים וכתובת הוכחות בנושאים: חפיפת משולשים, משולשים שווי שוקיים, דמיון משולשים</li> <li>- טריגונומטריה של משולשים ישרי זווית (כהמשך להוראת דמיון משולשים ומשפט פיתגורס)</li> <li>- תכנון ליניארי</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- מבוא ללוגיקה או מספרי פיבונאצ'י</li> </ul>
<b>תוכנית עמ"ט לשכתב ט</b>			
	נושאי העמקה והרחבה (60 שעות)		נושאי העמקה והרחבה (50 שעות)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- העמקה בפונקציה ריבועית</li> <li>- מגרף לתכונות ובחזרה – פעולות על פונקציות פולינימיאליות וערך מוחלט של פונקציה</li> <li>- חיזוק מיומנויות אלגבריות</li> <li>- פונקציה שורש</li> <li>- בעיות קיצון אוריינות בפונקציה ריבועית גיאומטריה</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- חיזוק מיומנויות אלגבריות</li> <li>- מגרף לתכונות ובחזרה</li> <li>- הרחבת עולם הפונקציות ופונקציה שורש</li> <li>- שאלות מילוליות + בעיות קיצון גיאומטריה</li> </ul>

## נספח מס' 2 – מבדקי "תנופה"

לגבי מתמטיקה כיתה ח ח-ה המבחן יעלה ע"י ראמה לוף נסתר באתר ראמה ויום לפני המועד נשלח לאיש הקשר בבית הספר קישור לוף הזה כדי שיוכלו להדפיס את המבחן לתלמידים.  
לכבוד

מנהל/ת בית הספר ..... (סמל מוסד)

..... שלום,

אנו מקווים ששלומוך טוב, ושבת הספר חוזר לאיטו לשגרה. השנה, במקום מבחנים חיצוניים, אנו שמחים להציע לך סדרה של **מבדקים פנימיים, חלקם דיגיטליים, המבוססים על בינה מלאכותית (AI)**. מבדקי "תנופה" פותחו בשיתוף המזכירות הפדגוגית, ולראשונה, ניתן יהיה לקבל דרכם דיווח מיידי על מצב התלמידים, כולל המלצות לפעולה. ראמייה לא תעשה שום שימוש בנתונים ברמת התלמיד, המורה ובית הספר.

כדי שנוכל להינרך לתפעול המבדקים הדיגיטליים ולהפצת המבדקים המודפסים, נבקש לקבל מספר פרטים עד 10.3.2024, ל: באדר אי' תשפ"ד.

[לקבלת מבדקי "תנופה" תשפ"ד <<](#)

שם משתמש: 110098 ; סיסמה: 788451378

אלו הכלים שיישלחו לבתי הספר:

- **מבדקים דיגיטליים בשפת-אם לכיתות ה' ו-ח**: המבדקים מאפשרים למפות את היכולות השפתיות של התלמידים בהבנת הנקרא, בידע לשוני, בהבנה בכתב ובקריאה קולית (שטף קריאה). המבדקים יבוצעו **בכלי דיגיטלי**, בעברית או בערבית, ויכללו בדיקה מיידיית מבוססת AI. בתי הספר יקבלו במהלך אפריל-תחילת מאי חוברות מודפסות אם ירצו להעביר את המבדקים ידנית או בשילוב עם הכלי הדיגיטלי.
- **מבדקים דיגיטליים באנגלית לכיתות ה' ו-ח**: המבדקים מאפשרים למפות את היכולות השפתיות של התלמידים בהבנת הנקרא, בהבנת הנשמע, באוצר מילים, בהבנה בכתב ובקריאה קולית (שטף קריאה). גם המבדק באנגלית יבוצע **בכלי דיגיטלי**, באופן דומה למבדק בשפת האם. בתי הספר יקבלו במהלך אפריל-תחילת מאי את החוברות המודפסות.
- **מבדקים מודפסים במתמטיקה לכיתות ה' ו-ח**: המבדקים מאפשרים לבדוק את רמת השליטה של התלמידים בנושאי הלימוד ובעקרונות המתמטיים. לכיתות ה' יגיעו חוברות המבדקים המודפסות לבית הספר; לכיתות ח' ימורסם נוסח המבדק באתר ראמייה בתחילת חודש מאי לשימוש בית הספר.
- **מבדק דיגיטלי במדע וטכנולוגיה לכיתות ה' ו-ח**: המבדק יבוצע על גבי מחשב והוא מאפשר לבדוק את רמת השליטה של התלמידים בהתאם לתוכנית הלימודים ובודק ידע (הכרת מושגים, עקרונות ותופעות) ומיומנויות אריטיות מדעית. טופס הרשמה לביצוע המבדקים יישלח למורים באמצע חודש מרץ.

בכל שאלה בנושא המבדקים הפנימיים, ניתן לפנות למוקד ראמייה בטלפון: 100-501-599-1 שולחה 1, או בדוא"ל: [rama@taldor.co.il](mailto:rama@taldor.co.il).

בברכה ובהערכה,

צוות הרשות הארצית למדידה והערכה בחינוך (ראמייה)

משרד החינוך