

תוכנית 3 יח"ל לימוד

פתיחה

אחת המטרות של מערכת החינוך היא להכשיר את הבוגרים להתמודד עם המורכבות של החברה בה הם חיים. מקצוע המתמטיקה הוא רכיב חיוני בהכשרה זו הן בזכות הידע והן בזכות המיומנויות הכרוכות בתחום הדעת. הצורך במתמטיקה של בוגר התיכון תלוי בהמשך דרכו המקצועית. למסלולי לימוד שונים (לימודים במסלול טכנולוגי, מדעי החברה, מדעים וכו') יש צרכים מתמטיים שונים. תוכנית זו מיועדת לתלמידים שהצורך שלהם במתמטיקה הוא בעיקרו יישומי.

הגישה להוראת המתמטיקה בעולם השתנתה מאוד בעשורים האחרונים. בנוסף לשינויים בתכנים, חל שינוי משמעותי שעיקרו מעבר מדגש על טכניקה לדגש על:

- הרלבנטיות של המתמטיקה לתחומים שונים ומגוונים

- הבנה

- אוריינות

- קישוריות - קישורים בין תחומים.

רצינות (אוכלוסיית יעד, הנושאים הכלליים)

האזרחים בחברה המודרנית מוצפים במידע בעל אופי מורכב, ולכן זקוקים לכלים שישפרו את יכולת האבחנה והשיפוט שלהם באשר לאיכות המידע והפרשנויות הנלוות לו. למתמטיקה תפקיד מרכזי בקליטת המידע, ניתוחו והסקת מסקנות, ויש צורך בתובנות מתמטיות כדי להתמודד אתו. למשל: ההיבט הכמותי ואי הוודאות הם מרכיבים חיוניים של המידע בחיים המודרניים. המידע מגיע בייצוגים שונים (מספרי, אלגברי, חזותי, ומילולי) ונדרשות מיומנויות אורייניות ומתמטיות כדי להתמודד כראוי עם המידע. תוכנית לימודים יישומית צריכה להדגיש את הקשרים בהם מיומנויות אלה נדרשות, ואינה יכולה להסתפק בהקניית מיומנויות טכניות בלבד. תוכנית זו מתבססת על ראייה תפקודית-יישומית, שמטרתה להדגיש את זיקת הלימודים לחיי המעשה. לכן, תוכנית לימודים זו גובשה תוך שמירה על איזון בין הוראת התכנים העיוניים הנחוצים לבין מתן כלים ליישום הידע הנלמד במציאות ושילובם. בהתאם לכך, תוכנית זו מתמקדת בנושאים מרכזיים ורלוונטיים למציאות חייו ולצרכיו של הלומד כמו כלכלה, פיננסים, תופעות חברתיות ומדעיות, והתמצאות במישור ובמרחב. התמקדות בנושאים אלה תאפשר להפגיש את הלומד עם תכנים הנוגעים אישית לכל אדם.

מטרה חשובה של התוכנית תהיה להגיע גם אל תלמידים שמתקשים בפרקים פורמאליים מתקדמים במתמטיקה וליצור אצלם עניין ותחושת רלבנטיות של המתמטיקה. במסלול זה תוכנית הלימודים שמה דגש מועט יחסית על מתמטיקה פורמאלית (כגון מניפולציות אלגבריות). התוכנית מבוססת על "מתמטיקה בחיי היום יום". מושם דגש על תובנה מספרית, מילולית וגרפית; הבנה ועיבוד מידע; תובנה גאומטרית; עיסוק באי וודאות, ותכלול מידה מצומצמת של חישובים. חקירת הפונקציות (עלייה, ירידה, ערך קיצון) יידונו ללא חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי, אלא באמצעות שימוש בתכונות של הישר, הפרבולה, והפונקציה המעריכית, ובאמצעות קריאה מושכלת של גרפים.

להלן תחומי התוכן המתמטי בהם מתמקדת התוכנית:

התחום הכמותי: חשבון ואחוזים; חשבון ואלגברה של ביטויים ליניאריים, ריבועיים ומעריכיים;

שאלות מילוליות בחשבון ובאלגברה.

התחום הגאומטרי-צורני: הכרת צורות במישור; גופים במרחב ותכונותיהם; חישובים גאומטריים וטריגונומטריים במישור ובמרחב; שאלות מילוליות במצבים מציאותיים הדורשים ידע גאומטרי וטריגונומטרי (כגון, חישוב אורך מסלולים, ריצופים).

השתנות ויחסים: פונקציות, חיוביות ושליליות, עלייה וירידה; קריאת גרפים וסרטוט גרפים; פונקציות לינאריות, ריבועיות, ומעריכיות ושאלות מילוליות במצבים מציאותיים.

אי-ודאות וסטטיסטיקה: הסתברות קלאסית וסטטיסטיקה בסיסית (מדדי מרכז; מדדי פיזור; התפלגות נורמאלית).

תחומי התוכן השונים יוצגו באמצעות שאלות אורייניות, המייצגות את היישומים שבהם נעשה שימוש בתחום תוכן זה.

מטרות העל של התוכנית

לימוד המתמטיקה במסלול זה מיועד להשגת המטרות הבאות:

- עיצוב תפיסת המתמטיקה כשפה אוניברסאלית שבאמצעותה ניתן לתאר תהליכים כלכליים וחברתיים, כאמצעי לבניית מודלים שמתארים תופעות בתחומי חיים שונים של האזרח.
- פיתוח חשיבה לוגית, ההכרחית להבנת התופעות החברתיות והכלכליות, הכוללת ביקורתיות, דיוק, ודבקות במטרה.
- הכרת תפקידה של המתמטיקה בחיי היום-יום, החברה, והכלכלה.
- רכישת כלים מתמטיים שיעזרו לבוגר מערכת החינוך ללמוד מקצועות נוספים, כגון מדעי הסביבה, גאוגרפיה.
- הקניית בסיס אורייני-מתמטי אשר עליו ניתן לבנות הכשרה עתידית, שאיננה מסתמכת על ידע מתמטי פורמאלי.

עקרונות התוכנית

גישה אוריינית: טיפוח אוריינות מתמטית, הכוללת דרכי התבטאות בייצוגים חזותיים, כמותיים ומילוליים, ושילוב ביניהם על מנת לפתח יכולות עיבוד מידע וקבלת החלטות מושכלות.

רלבנטיות לתלמידים ולאזרחים לעתיד. מטרה מרכזית של התוכנית היא להביא למודעות של התלמידים כי לתובנות המתמטיות ערך חשוב עבורם להבנת העולם הסובב אותם ולצייד אותם בכלים מתאימים להבין עולם זה ולתפקד בו בהבנה וביעילות. יצירת רלבנטיות לתלמידים הופכת את הלמידה לאפקטיבית עבורם, ועשויה לסייע ביצירת עניין ובהעלאת המוטיבציה ללמידה. מבנה התוכנית מדגים עקרון זה באופן שיטתי: התכנים המתמטיים מוצגים דרך דוגמאות של יישומים רלבנטיים לחיי היום יום של התלמיד ולהבנת הסביבה והחברה.

גישה ספיראלית: המושגים והתכנים נבנים בצורה הדרגתית תוך הדגשת ערכם היישומי בהקשרים השונים. הספירליות באה לידי ביטוי הן באמצעות עיסוק חוזר בנלמד בחטיבת הביניים (אם כי מנקודת מבט שונה), והן באמצעות עיסוק בתכנים חדשים הנלמדים בחטיבה העליונה לאורך כיתות י' – י"ב. היבט נוסף בספירליות בא לידי ביטוי בשימוש שנעשה באותם כלים מתמטיים, בהקשרים יישומיים שונים, אשר באים לידי ביטוי באשכולות שונים (ר' פירוט האשכולות בהמשך בפרק של מבנה התוכנית). עידוד השיח המתמטי: לשיח המתמטי תרומה חשובה בקידום ההבנה של התכנים המתמטיים הנלמדים, ולכן חשוב לאפשר פעילויות ודרכים לעידוד השיח: שיח כיתתי אותו מוביל המורה או שיח בקבוצות באמצעות פעילויות המאפשרות זאת.

גיוון דרכי הוראה חשוב לגוון את דרכי ההוראה על מנת לענות על צרכים שונים של הלומדים וכדי להתאים ללומדים שונים.

הגיוון יבוא לידי ביטוי הן באמצעות עבודה במסגרות למידה שונות (עבודה במליאת הכיתה, עבודה בקבוצות קטנות ועבודה יחידנית), והן באמצעות שימוש בהמחשות שונות (שימוש בדוגמאות אקטואליות, שימוש באמצעי המחשה, שימוש בטכנולוגיה - ר' פירוט בסעיף הבא)

טכנולוגיה: התוכנית משלבת את השימוש בכלים טכנולוגיים כאמצעי בהוראה ובלמידה. שימוש מושכל בכלים ממוחשבים שונים יכול לסייע בהבנה של המושגים והתהליכים המתמטיים הנלמדים, ליצור עניין אצל התלמיד ולקדם את גיוון שיטות הוראת המתמטיקה. בין היתר מוצע להשתמש בטכנולוגיה באופנים הבאים:

- שימוש ביישומונים לצורך הבנת התכנים הנלמדים
- שימוש בתוכנות אינטראקטיביות לצורך תרגול הנושא הנלמד
- חיפוש מידע ברשת
- שימוש בתוכנות גרפיות

ניתן להשתמש בכלים אלו במסגרת הכיתה והן כמטלות לבית.

מבנה התוכנית

התוכנית בנויה משלושה אשכולות המייצגים תחומים כלליים בהם למתמטיקה תפקיד מרכזי: האשכול הפיננסי-כלכלי, האשכול החברתי-מדעי, ואשכול של התמצאות במישור ובמרחב. בכל שנת לימודים נלמדים פרקים מכל אחד מן האשכולות. הנושאים המתמטיים נבנים בהדרגה ובהתאם לצרכים האורייניים – הן בתוך כל אשכול והן בין האשכולות. כך, בכל יחידה באשכול מופיעים תכנים מתמטיים חדשים. בנוסף, תכנים מתמטיים רבים משותפים ליותר מאשכול אחד. מאפיין חשוב זה נובע מכוחה של המתמטיקה לאחד תופעות מתחומים שונים, הנראות במבט ראשון כחסרות כל קשר. לכן, תכנים מתמטיים שהוצגו בהקשר אורייני אחד (למשל פונקציות מעריכיות) חוזרים אחר כך באשכולות אחרים. הדבר תקף במיוחד לגבי הזיקה שבין האשכול החברתי-מדעי והאשכול הפיננסי-כלכלי, אך במידה מסוימת גם לקשר בין אשכולות אלה לאשכול ההתמצאות במישור ובמרחב.

הצורך לתאם בין השיקולים האורייניים לפיתוח הנושאים המתמטיים מכתוב מבנה דו-ממדי לכל אחד מהאשכולות. הממד האחד הוא של יחידות אורייניות ההולכות ומתפתחות בהדרגה, כשנושאי כל יחידה נבנים על קודמיהם; הממד האחר הוא נושאים ומיומנויות מתמטיים המצטרפים זה לזה בהדרגה ובאופן ספיראלי, כשחלקם מוכרים מחטיבת הביניים וחלקם חדשים. סדר ההוראה המוצע צריך להתחשב בממדים האלה.

אפיון של אשכולות בתוכנית

אשכול חברה ומדע

אשכול זה מהווה אשכול כניסה לתוכנית של החטיבה העליונה. בהתאם לכך, הדגש המושם בו הוא שימור של הידע הרלוונטי מחטיבת הביניים. באשכול זה נלמדים התכנים המתמטיים בהקשרים של תופעות מתחומי החברה והמדעים. התכנים המתמטיים באשכול נבחרו, בין היתר, משיקולי הרלוונטיות שלהם בחיי החברה ומדע, כגון עיבוד ופירוש מידע המתאר מצב מציאותי בתחומים שונים של מדעי הטבע והחברה (כמו גאוגרפיה, רפואה, בחירות, תזונה, הערכת הישגים וכו'). השאלות והדוגמאות באשכול קשורות להבנה בסיסית ולעיבוד סטטיסטי של מידע המתפרסם באמצעי התקשורת (יכולת קריאת מידע ויזואלי, למשל), הערכת סיכויים של תרחישים שונים, וכדומה. המיומנויות שמוענקות לתלמידים באשכול יסייעו לתלמידים לתפקד כבוגרים אחראיים המסוגלים לקבל החלטות ולהסיק מסקנות מושכלות לגבי תהליכים ותופעות חברתיות.

אשכול פיננסי- כלכלי

התכנים המתמטיים באשכול נבחרו, בין היתר, משיקולי הרלוונטיות שלהם לצרכים הכלכליים-פיננסיים של התלמידים כבוגרים בחברה.

השאלות והדוגמאות באשכול קשורות לנושאים כלכליים - פיננסיים בהם עתידים התלמידים להיתקל בחייהם כבוגרים בחברה כגון: צרכנות, ניהול חשבונות הבית, ניהול תקציב המשפחה, הבנה בסיסית של נתונים פיננסיים בתקשורת (יכולת קריאה ועיבוד מידע), התנהלות מול הבנק, וכדומה. המיומנויות יסייעו לתלמידים לתפקד כבוגרים אחראיים וצרכנים נבונים.

אשכול התמצאות במישור ובמרחב

אשכול זה מתמקד באובייקטים של העולם האמיתי. בעיות שנפתרות באשכול זה ממחישות יישומיות רחבה של גאומטריה בחיי האדם. השאלות והדוגמאות באשכול קשורות לשימושים גאומטריים וטריגונומטריים בהם עתידים התלמידים להיתקל בחייהם, כגון חישובי היקפים ושטחים, ריצופים, בניית מסלולים, תוכניות בנייה, קנה מידה ומפות וכדומה. מעבר לכך, מושם דגש גם על הפעלת שיקולי כדאיות, חישוב מהירויות ופיתוח יכולת של אומדן.

מטרות כלליות של כל האשכולות:

- א. העמקה והטמעה של התכנים מתמטיים שנלמדו בחטיבת הביניים בהקשרים חברתיים ומדעיים, כלכליים-פיננסיים וגאומטריים.
- ב. הרחבה והשלמה של תכנים שמכילים ידע מתמטי המהווים ארגז כלים אשר ישמש את התלמידים בחייהם כבוגרים בכל התחומים.
- ג. פיתוח וביסוס של מיומנויות חשיבה לוגיות שיעמדו לרשות התלמידים בחייהם כבוגרים בכל התחומים.
- ד. העמקת הקשר בין כל התחומים כגון: הקשר בין גאומטריה לאריתמטיקה, בין גאומטריה לאלגברה ובין גאומטריה ופונקציות.

טבלת מבנה התוכנית – כולל פירוט נושאי הלימוד:

כיתה	אשכול מדע וחברה	התמצאות במישור ובמרחב	אשכול פיננסי-כלכלי
י' (120 שעות)	<ul style="list-style-type: none"> - הסקת מסקנות ממידע בהקשרים חברתיים ומדעיים - ייצוגים שונים ומעבר ביניהם - עיבוד סטטיסטי של מידע כולל מדדי מרכז - הסתברות - סטטיסטיקה והסתברות 	<ul style="list-style-type: none"> - היקפים - מסלולים - שטחים - ריצופים - שילוב כל הנושאים 	<ul style="list-style-type: none"> - הסקת מסקנות וקבלת החלטות מהנתונים המוצגים באופן מספרי, ויזואלי או אלגברי - מודל לינארי לייצוג תופעות כלכליות - פתרון שאלות כלכליות: קנייה ומכירה, רווח והפסד, שכר עבודה - עיבוד סטטיסטי של מידע
י"א (120 שעות)	<ul style="list-style-type: none"> - תהליכים ותופעות המתנהגים באופן מעריכי בהקשרים חברתיים ומדעיים (גדילה ודעיכה) - שימוש בכלים סטטיסטיים לעיבוד מידע כולל מדד פיזור (סטיית תקן), רבעונים ועשירונים 	<ul style="list-style-type: none"> - יחס ופרופורציה כולל קנה מידה – מפות וסרטוטים - שימוש בדמיון משולשים וצורות גאומטריות אחרות לפתרון שאלות גאומטריות מעשיות - שימוש בטריגונומטריה לפתרון בעיות גאומטריות מעשיות במישור 	<ul style="list-style-type: none"> - תהליכים ותופעות בתחום הכלכלי - פיננסי המתנהגים באופן מעריכי (גדילה ודעיכה) - שימוש בכלים סטטיסטיים לעיבוד מידע כולל מדד פיזור (סטיית תקן), רבעונים ועשירונים
י"ב (120 שעות)	<ul style="list-style-type: none"> - תהליכים ותופעות בהקשרים חברתיים ומדעיים המתנהגים כמודל ריבועי - התפלגות נורמלית בהקשרים חברתיים ומדעיים 	<ul style="list-style-type: none"> - גופים במרחב - ראייה מרחבית 	<ul style="list-style-type: none"> - תהליכים ותופעות בתחום הכלכלי-פיננסי המתנהגים כמודל ריבועי - תכנון לינארי - הנדסה אנליטית - התפלגות נורמלית בהקשר פיננסי וכלכלי