

השתלמות מדריכים, קיץ 2009

מה מצופה מבוגר כיתה ז' לדעת בתכנית הלימודים החדשה?

דגשים בהוראת התכנית

- × בחירת נושאי הלימוד
- × רצף הוראה כבסיס להבניית ידע
- × חזרות ספירליות והתקדמות ספירלית
- × שילוב התחומים הנלמדים
- × התקדמות בלמידה לפי הצורך

בחירת נושאי הלימוד

× החידושים –

- + מושג הפונקציה ושימוש ראשוני בו
- + גיאומטריה קדם דדוקטיבית, הכוללת מושגים בסיסיים, השערות ובדיקתן, הנמקות, חישובים, מדידות, בניות ראשוניות, משפטים בסיסיים (ללא הוכחה)
- + חישובים עם קוביות ותיבות
- + חישובים עם צורות מורכבות (כולל גם מעגל)
- + הסתברות – מושגים בסיסיים והתנסות ראשונית
- + שילוב אוריינות מתמטית בתוך התכנית, כחלק משמעותי להבנה ויישום
- + שילוב החשיבה הכמותית בתוך התכנית
- × נגרע מהתכנית של כיתה ז' ונדחה לכיתה ח' –
- + סטטיסטיקה
- + משימות המשתמשות באחוזים ברמה מורחבת (מעבר למינימום שנדרש גם ביסודי)

בחירת נושאי הלימוד

✘ למה גיאומטריה קדם דדוקטיבית?

+ בבסיס התפתחות הלמידה מונחות כבר הנחות יסוד ורצף משפטים הגיוני, למרות שרק בכניסה לגיאומטריה דדוקטיבית יוצגו הנחות היסוד (אמצע כיתה ח').

+ הגישה הקדם דדוקטיבית מכינה את הרקע לתורה היותר מסודרת תוך התייחסות לעצמים גיאומטריים עם קיום עצמאי שניתן לדימוי ע"י בני אדם.

+ התכנית מתחילה עם המלבן כצורה בסיסית.
מתוך ההקדמה:

נגדיר מלבן בשלב מוקדם כי נזדקק למשמעות ברורה של מושג זה כבר בהוכחותינו הראשונות.

בחירת נושאי הלימוד

× למה פונקציות? מתוך ההקדמה:

בתקופתנו הולך ונקבע מעמדה של המתמטיקה כשפה המתארת תופעות בעולם וכמכשיר לפיתוחו של אזרח המשתלב בהצלחה בעידן הטכנולוגי. הדגשי התכנית, כולל אלה המאפיינים חברה מודרנית, הם:

ט. שילוב מושגים המאפשרים לתלמיד לגלות את עוצמתה של המתמטיקה כמכשיר לתיאור ולחקירה של תהליכים ותופעות בעולם שמסביבנו. לדוגמה מושג הפונקציה, מושג יסודי השזור לאורך הלמידה בחטיבת הביניים ובחטיבה העליונה. התיאור והחקירה יוצרים את הצורך ללימוד השפה האלגברית והפעולות האלגבריות.

לימוד האלגברה, המשלב מתחילתו לימוד של מושג הפונקציה, מאפשר ארגון ומיזוג של רעיונות מתמטיים חשובים ובעלי משמעות עבור התלמידים. השימוש במושג מאחד, כמו מושג הפונקציה, מאפשר הוראה ספיראלית כך שבתחילה מובאים התכנים בצורה מוחשית, ורק לאחר מכן –

בצורה סימבולית-פורמלית. מושג הפונקציה מאפשר חיבור בין אובייקטים ופעולות אלגבריות שונות, כמו: ביטוי אלגברי, משוואה, אי שוויון, מערכת משוואות.

ביסוס ההבנה והמשמעות של פתרון משוואות נעשה במסגרת לימוד הפונקציות.

רצף ההוראה כבסיס להבניית ידע

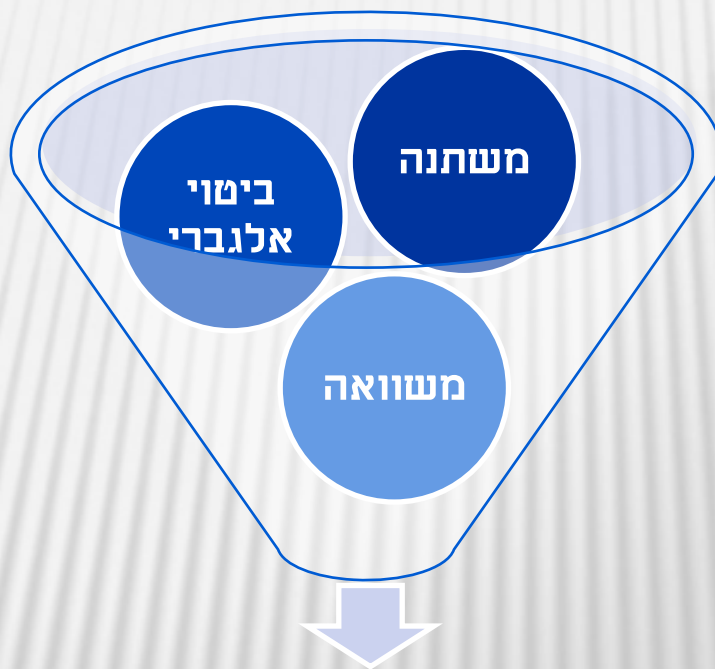
משתנה, חוקיות, ביטוי אלגברי

המלבן

מספרים חיוביים, פעולות וחוקי פעולות

רצף ההוראה כבסיס להבניית ידע

סיטואציות מילוליות,
ויזואליות וכו'



בסיס ידע באלגברה

רצף ההוראה כבסיס להבניית ידע

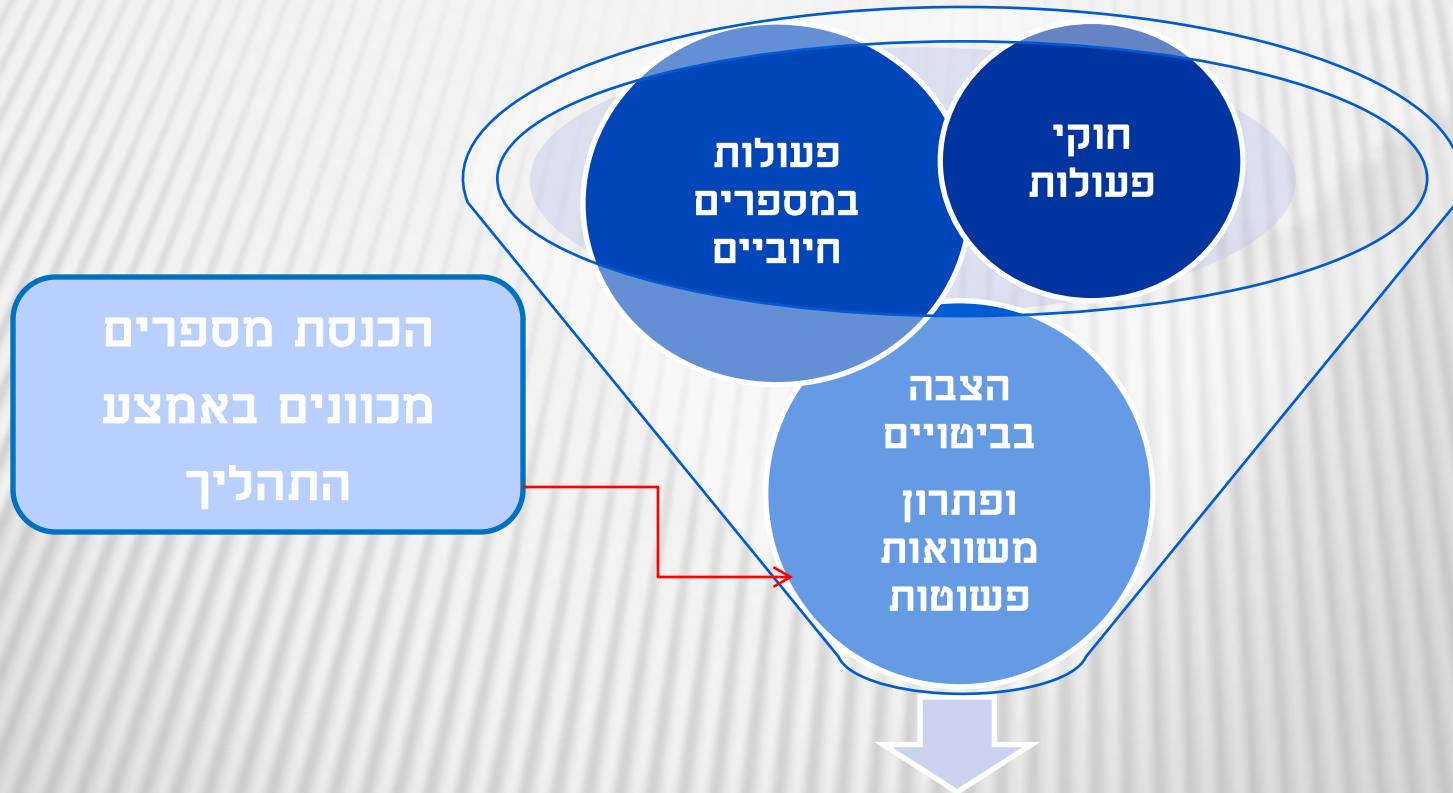
המחשה, הנמקה, שרטוט,
חישובים



בסיס ידע בתחום הגיאומטרי

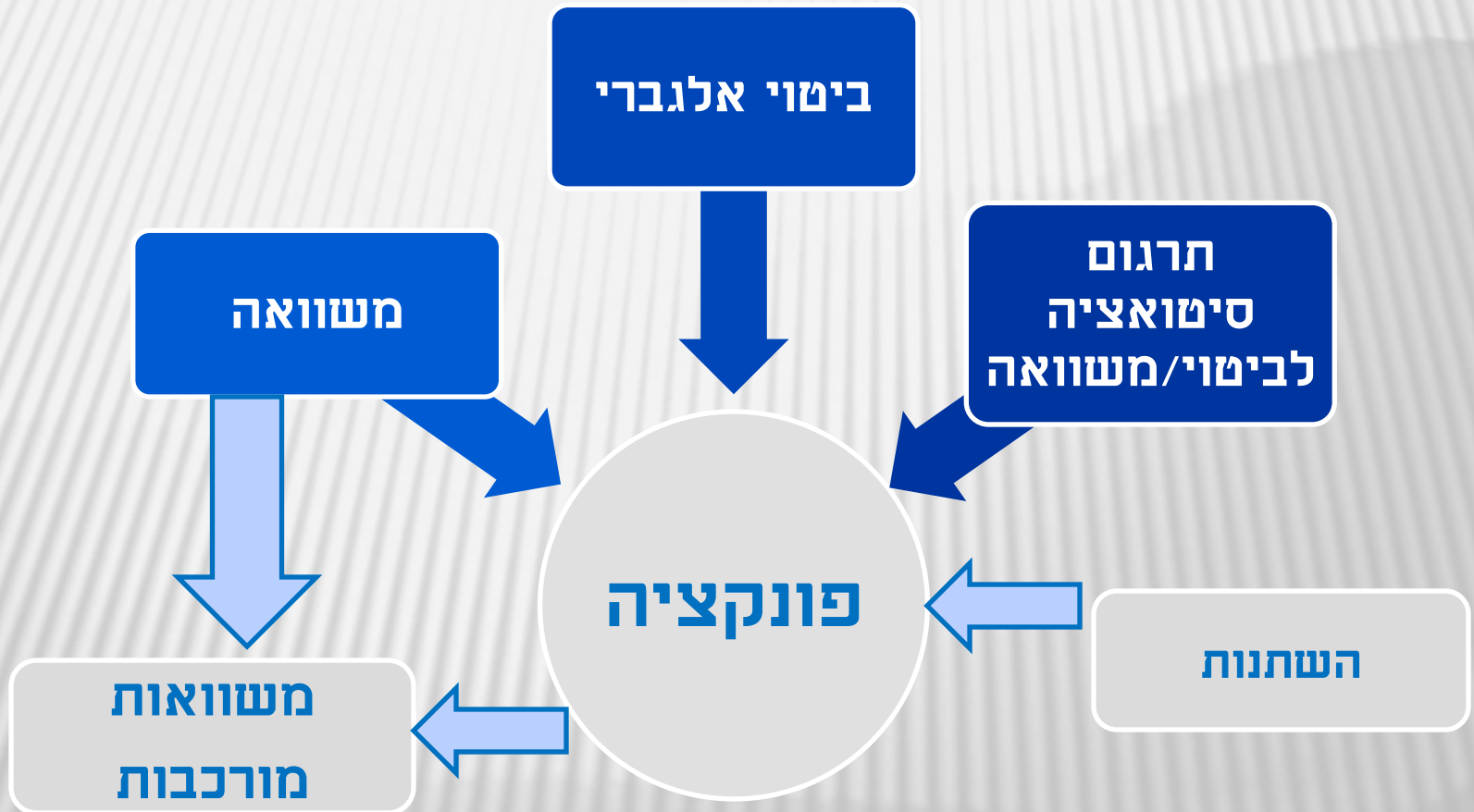
ניצה שיאון, מדריכה ארצית, חט"ב

רצף ההוראה כבסיס להבניית ידע



בסיס ידע בתחום המספרי

רצף ההוראה כבסיס להבניית ידע



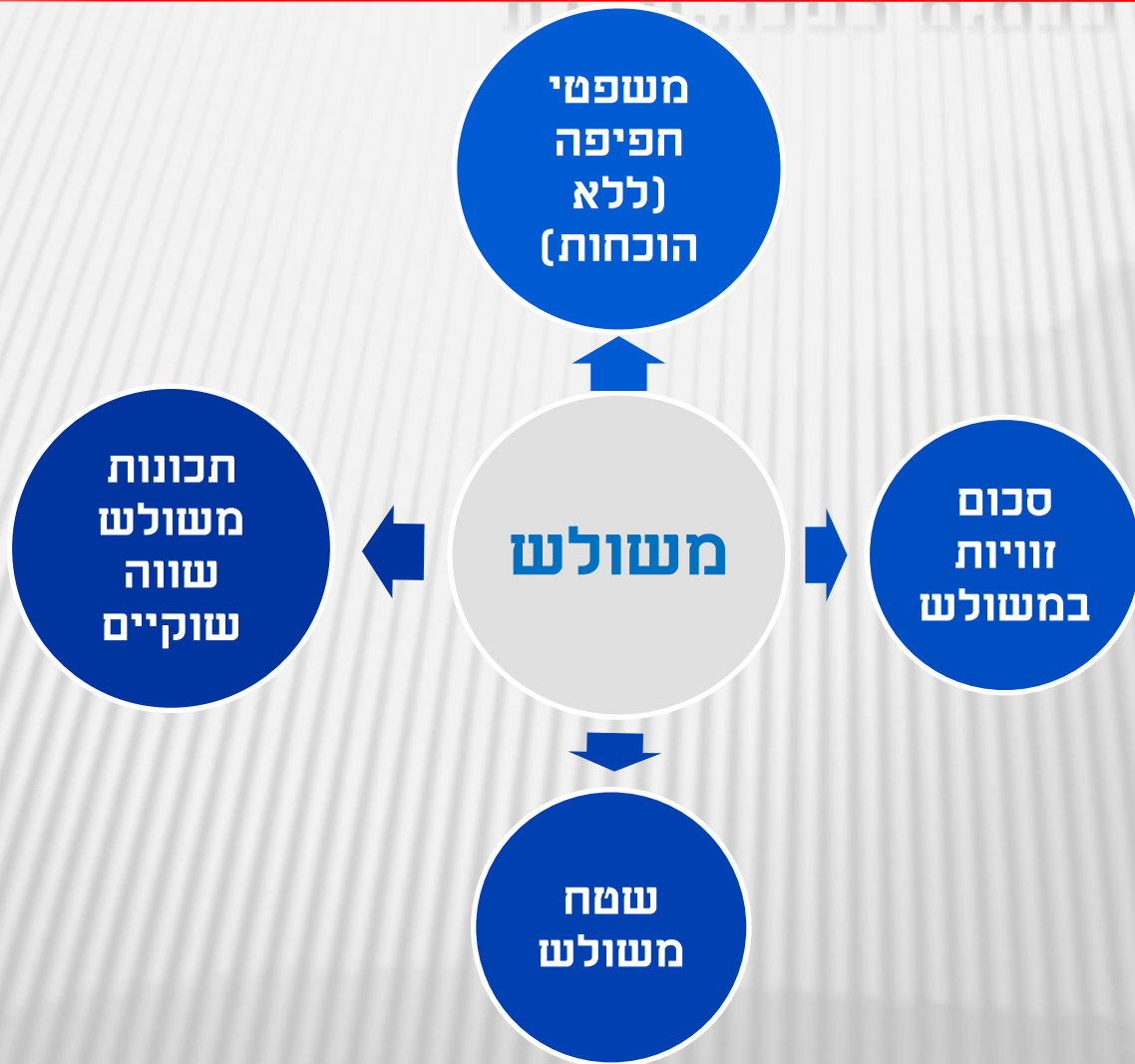
רצף ההוראה כבסיס להבניית ידע

משולש ישר זווית
ומשפט החפיפה:
"משולשים ישרי זווית
השווים בשני ניצביהם
חופפים"

מלבן ותכונותיו (כולל
ריבוע):
סכום זוויות, שוויון
צלעות נגדיות,
מקבילות, ניצבות

משולש
כללי

רצף ההוראה כבסיס להבניית ידע



חזרות ספירליות והתקדמות ספירלית

- ✘ רצף ההוראה מנתיב התקדמות ספירלית
- ✘ תהליך ההפנמה אצל התלמיד מכוון ללמידה ספירלית
- ✘ ספירליות בלמידה פירושה שבכל שלב אין זונחים את מה שנלמד בשלב הקודם אלא מתבססים עליו, מוסיפים עליו, מרחיבים אותו או מעמיקים בו.
- ✘ אחת המשמעויות: מוותרים על הוראת נושא עד לשליטה לפני התקדמות לנושא הבא ומקפידים על חלוקת נושא לשלבים שונים של ההוראה וקישור בין הידע הקודם הרלבנטי (כולל חזרה בדרך נוספת) והתוכן החדש שייילמד.

משרד החינוך

ראמ"ה

אות הארצית
והערכה בחינוך

מדברי תלמיד בכיתה ט'
בעת פיילוט למבחן
המיצ"ב

ויש סיני דומה שילמד או
 רק השנה ולא תכנון יומני
 A זה ירבה לטוב או לא
 צריך לתת תפוסה לתינוק
 שני ילדיו לשני ילדי אבי
 שלם לא יתקן לטוב
 יחזיק תכנים אחרים
 תוכנית החינוך צריכה
 להיות יותר טובה ויש
 תוכנית שיש לה יותר
 תוכנית
 כי אם או נלמד
 את זה ואת
 אולם אם תחזיקו את

מבחן במתמט

נוסח ב'

שילוב התחומים הנלמדים

✘ התכנית מוצגת בשלושה תחומים: אלגברי, מספרי, גיאומטרי.

✘ הכוונה היא ליצור תכנית משולבת כך ש:

+ תמנע הפרדה ברורה בין התחומים, למרות שהתכנית כתובה בהפרדה

+ לא ילמדו בנפרד אלגברה וגיאומטריה (לא ניתן ללמד שעה שבועית

גיאומטריה במהלך השנה, אלא פרקים רלבנטיים)

+ התחום המספרי יילמד בזיקה לאלגברה ולהיפך

✘ מתוך ההקדמה:

נושאים הנוגעים להיבט הכמותי משולבים בתחום האלגברי: משמעות השבר ופעולות בשברים יחס, פרופורציה וקנה מידה, אחוזים, הסתברות, סטטיסטיקה וייצוג נתונים.

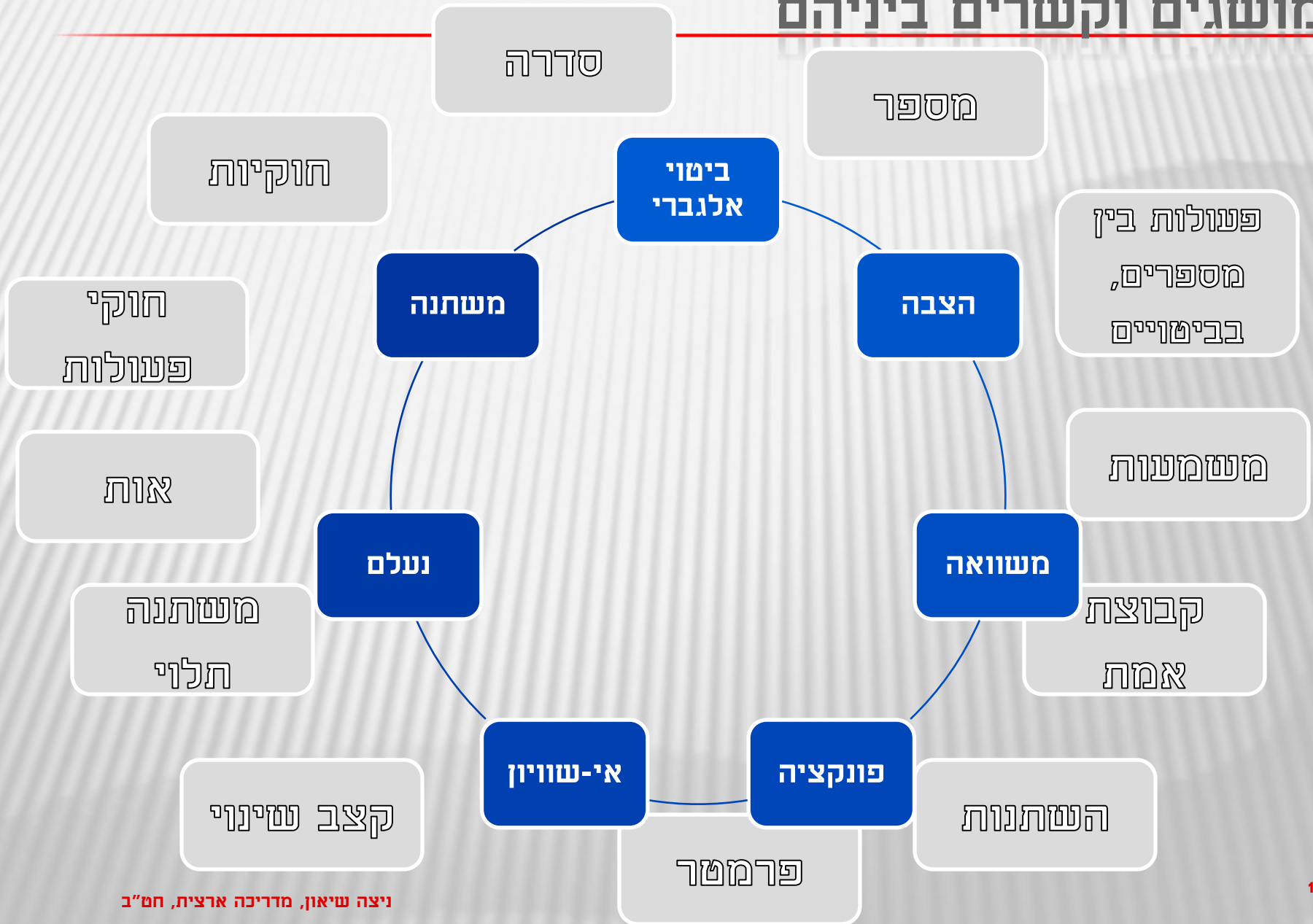
התקדמות בלמידה לפי הצורך

✘ חשוב להקפיד על התקדמות בהוראת נושאים תוך שמירה על העקרון שיש ללמד משהו שיש בו צורך לנושא הנלמד והוא קשור לנושאים הקרובים.

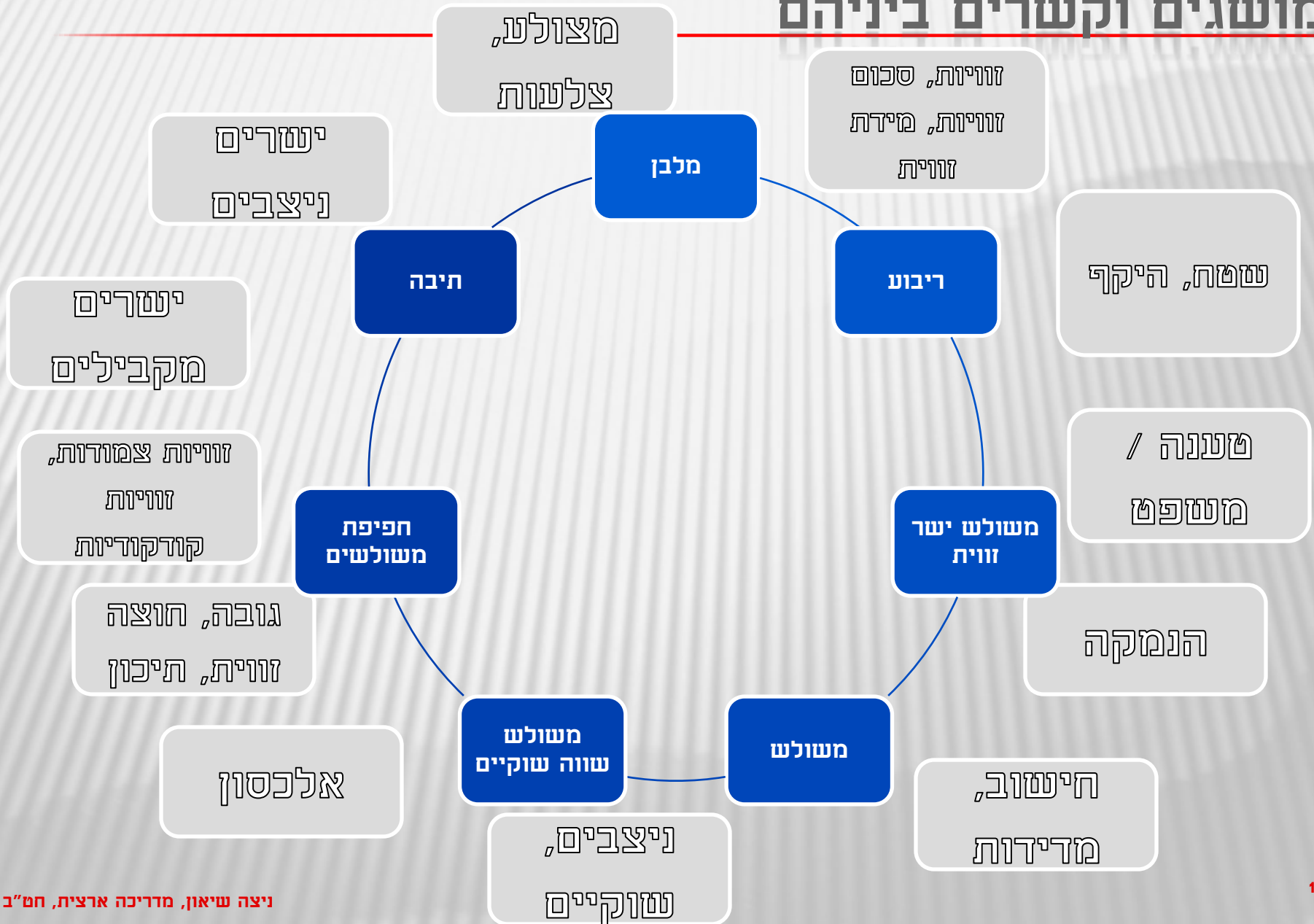
✘ למדיה הופכת להיות משמעותית כשהיא למידה מתוך צורך.

✘ "אין התלמיד בשל ללימוד האלגברה, אם לא הגיע בעצמו לתחושה, שצריך לבנות מודלים מתמטיים לסיטואציות מציאותיות. אין אדם למד, אלא מה שהוא חושב שנחוץ לו". פרופסור משלר, 1969.

מושגים וקשרים ביניהם



מושגים וקשרים ביניהם



✘ מתוך ההקדמה לתכנית

פיתוח דרכי חשיבה מתמטיות במהלך הלימוד: לא רק לימוד עובדות ופרוצדורות, אלא גם לימוד דרכים לגילוי תופעות מתמטיות, חיפוש דרכים להסביר אותן ומציאת הקשרים שבין התופעות.

✘ דוגמא מהתכנית עצמה:

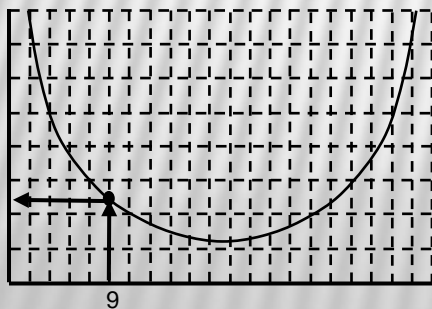
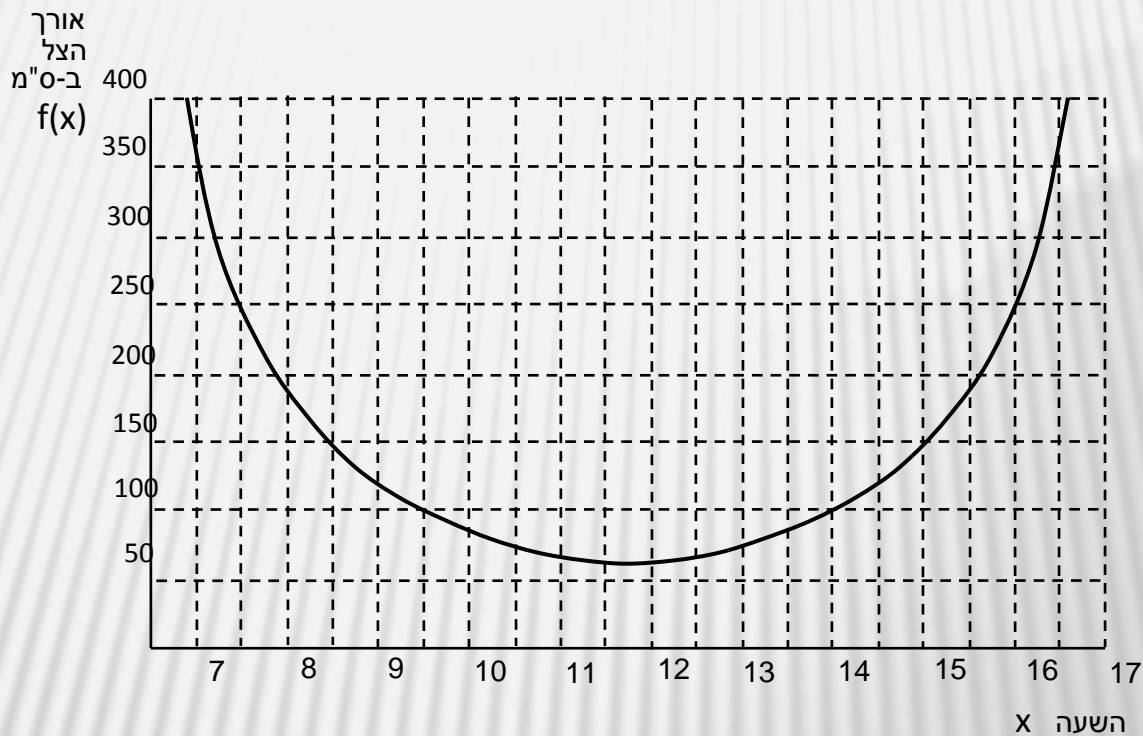
+ כאשר נתונים בתרגיל מספר איברים ראשונים בסדרה אז יש, בדך כלל, נוסחה פשוטה ביותר לסדרה, כפי שראינו לעיל. למשל, לסדרה $2, 4, 6, \dots$ הנוסחה הפשוטה ביותר היא $2 \cdot n$, ולפי נוסחה זאת האיברים הבאים בסדרה הם 8 ו- 10 . גם הנוסחה $(n-1)(n-2)(n-3)+2n$ נותנת סדרה שעלושת איבריה הראשונים הם $2, 4, 6$, אבל שני האיברים הבאים הם $14, 34$.

טיפוח יכולת התלמידים להתמודד עם בעיות שלפתרון דרוש שילוב של תחומים מתמטיים שונים.

פיתוח ידע רחב, מקושר ושימושי בלימודי המתמטיקה. אלגברה איננה אוסף של עובדות ופרוצדורות, אלא מקצוע מועיל בלימוד של תופעות המתרחשות בטבע ובחברה, ובפתרון שאלות חשובות, כמו למשל שאלות הקשורות לכלכלה, לתחבורה ולתרבות.

דוגמא מהתכנית: האורך של הצל שמטיל מוט הנעוץ באדמה תלוי באורך המוט, במקום, בתאריך ובשעה. בדוגמתנו נצטמצם למוט באורך 1 מטר, הנעוץ בשטח מישורי בירושלים, בתאריך 22 במרץ (שוויון יום ולילה) במקרה זה, יהיה אורך הצל תלוי בשעה בלבד. נסמן את השעה ב- X (השעה אחת אחר הצהריים תסומן ב- 13:00 וכו'), ואורך הצל יסומן ב- $f(X)$. למשל, אורך הצל בשעה 9:00 יסומן $f(9)$. והרי הגרף:

פתוח חשיבה



בציור המוקטן הבא, החץ, העולה מ- $x = 9$ אל הנקודה המודגשת בגרף ומשם שמאלה אל ציר אורך הצל, מראה כיצד רואים מן הגרף ש- $f(9)$ שווה 120.

ניצה שיאון, מדריכה ארצית, חט"ב

× מתוך ההקדמה לתכנית

זיהוי מצבים ותופעות של השתנות, בתחום המתמטיקה, בתחומי לימוד אחרים ובחיי יום יום. בחינת התפתחותן של תופעות מההיבט המתמטי, תוך כדי בניית קשרים מתמטיים בין המרכיבים שלהן. הקשרים יתוארו במילים או בשפה מתמטית.

שימוש במגוון ייצוגים של תופעות ומצבים (ייצוגים מילוליים, ייצוגים מספריים, ייצוגים גרפיים, ייצוגים בשפת סמלים) ובמעברים ביניהם, וניצול כוחם בפעילות האלגברית.

לימוד האלגברה כענף מתמטי העוסק בתהליכי הכללה, העלאת השערות והצדקתן. פיתוח השיח הטיעוני: דרכים להסבר או להוכחה של תכונות וחוקים אלגבריים.

חישובים

תחום
גיאומטרי

תחום
אלגברי

תחום
מספרי

הבנה מתוך סיטואציה מילולית ופעולות בהתאם

תחום
גיאומטרי

תחום
אלגברי

תחום
מספרי

מיומנות גיאומטרית

הנמקה

זיהוי
והכרת
תכונות

מדידות
וחישובים

שיח מתמטי וקריאת תוכן מתמטי

תחום
גיאומטרי

תחום
אלגברי

תחום
מספרי

הבנת איור / ייצוג גרפי

הנמקה

יישום
לייצוגים
נוספים

בדיקה (הבנה ומתן משמעות), דרך פתרון, הנמקה

תחום
גיאומטרי

תחום
אלגברי

תחום
מספרי

ולסיום, כמה ציטטות...

- ✘ המחיר להצלחה הוא עבודה קשה, הקדשה עצמית למשימה שנטלת והחלטה שבין אם הצלחנו ובין אם הפסדנו, יישמנו את המיטב שבנו למשימה שהצבנו לעצמנו.
(ווינס לומברדי)
- ✘ עלינו להתייחס לצעירים, לא כאל בקבוקים ריקים שצריך למלא, אלא כאל נרות שצריך להדליק.
(רוברט. ה. שפר)
- ✘ לילד הייתי נותן כנפיים, אך משאיר אותו ללמוד לעוף בעצמו.
(גבריאל גרסיה מארקס)

בהצלחה לכולנו ותודה רבה.