כיצד הקניית מיומנות קריאת גרפים על פי תיאוריית השולייניות הקוגניטיבית משפיעה על הביטחון העצמי של התלמידים בקריאת גרפים באופן עצמאי

וכיצד היא תשפר את הבנת החשיבות של מיומנות זו?

שם המנחה: ד"ר גילת בריל
מגיש: סער גריידי

תאריך: 31/08/15

תוכן עניינים

מבוא 2
תאור הפיתוח 5
תאור הערכת הפיתוח 6
תוצאות 7
סיכום ודיון 13
ביבליוגרפיה 15
נספחים 16

פיתוח תכנית לימודים להקניית מיומנויות קריאה של גרפים לכיתות ט'

מבוא

רקע

ההוראה במאה העשרים ואחת מנסה להקנות "מיומנויות הנדרשות להבנה ומניפולציה של מידע חיוני, מצגות וידע בסוגי מדיה שונים ממקורות מידע שונים ולהשתמש ביכולות הבעה טכנולוגיות" (Malamitsa et al. 2008). כלומר, על המורה להקנות לתלמיד מיומנויות אשר יאפשרו לו בעתיד להבין מידע החשוב עבורו ממקורות שונים ושמוצג בדרכים שונות.

מיומנויות אלה הן חלק מאוריינות מדעית שהיא היכולת להשתמש בידע מדעי, לזהות שאלות ולהפיק מסקנות מבוססות-עובדות במטרה להבין ולעזור לעשות החלטות על העולם הטבעי והשינויים הנעשים בו בפעילות האדם. לאוריינות המדעית חשיבות ליצירת אנשים בעלי מודעות והבנה לדרכים ועקרונות הקובעים את דרך העבודה בעולם המדעי-טכנולוגי (שרץ 2006).

בתוכנית הלימודים במדעים לכיתות ט' מתבקשים המורים ללמד מיומנויות חקר שונות, ביניהן קריאת גרפים, אך לא מוקצה זמן מוגדר ולא ניתנים כלים לכך(תכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה לחט"ב). נוסף על כך, מורים למדעים הם בדרך כלל בעלי תארים מדעיים .Bsc ו- M.Sc ולמרות זאת הם לא מתעמקים ומתמקדים במיומנות קריאת הגרפים ברמה של מדענים המתעסקים במחקר, דבר היוצר קושי בהוראת הנושא (Bowen et al.1999).

השילוב של קוצר הזמן המוקצה להקניית מיומנויות עפ"י תוכנית הלימודים עם אי ההתעסקות של המורים למדעים במחקר יוצרים מצב של חוסר אחידות בהשקעה בהקניית מיומנות קריאת הגרפים ואף חוסר אחידות באיכות ההקניה של מיומנות זו.

במחקרים קודמים בנושא קריאת גרפים נמצאו בעיות רבות ושונות הנפוצות אצל תלמידים. במחקר שנערך בשנת 2002 (Shah et al. 2002) נמנו הבעיות הבאות בקריאת גרפים אצל תלמידי חטיבת הביניים: חוסר יכולת להבדיל בין הגובה לשיפוע. במקרה שכזה התלמידים מתבלבלים בין הגובה בגרף שמייצג כמות לבין השיפוע שלו שמייצג את קצב השינוי. טעות נפוצה נוספת היא שקריאת הגרפים תלויה בידע הקודם של התלמיד. תלמיד שכזה יגלה שגיאות בקריאת גרפים רק במידה והגרף לא בהלימה עם הידע הקודם שלו בנושא. בנוסף, תלמיד שמאמין בקשר בין שני משתנים על פי הידע הקודם שלו יעריך את המתאם בין המשתנים באופן מוגזם יותר ממה שמוצג בגרף. במחקר נוסף (Kramarski et al. 2004) נמצא שלתלמידים רבים יש קושי ביכולתם לקרוא גרף ולהסיק ממנו את המשמעות של הקשר בין שני משתנים שונים.

שאה וחובריו ציינו בנוסף כמה דגשים חשובים שעל המורה לשים עליהן דגש בזמן הקניית מיומנות קריאת הגרפים:

- יש ללמד את המיומנות בהקשר של החומר המדעי הנלמד.
- יש ללמד את סוגי הגרפים השונים ואף להראות את אותו המידע בצורות גרפיות שונות.
- יש לשים דגש באופן מפורש על הקשר בין המידע הגרפי להצהרות שניתן להסיק ממנו.
- יש ללמד את קריאת הגרפים באופן מטה-קוגניטיבי. כלומר, לגרום לתלמיד להבין שקריאת גרפים היא בעצם פירוש הגרף והערכה שלו ושאין בו מסקנות חד-משמעיות בהכרח.

נושא העבודה הוא יצירת תכנית לימודים לתלמידי כיתה ט' שבה התלמידים ירכשו מיומנות קריאת גרפים במהלך שיעורי מדעים לאורך השנה.

בבניית תכנית לימודים שתועבר בנושאים שונים, למורה המדעים יהיו הכלים להקנות את מיומנויות הגרפים לתלמידי כיתות ט', תוך כדי העברת התכנים שבתוכנית הלימודים מבלי להקדיש להקניית המיומנויות זמן ספציפי. בנוסף על כך, בדרך זו התלמידים יראו את השימוש בגרפים בנושאים שונים ויבינו את החשיבות שבהבנתם.

התוכנית תורכב באופן הדרגתי. בתחילה היא תילמד בתיווכו של המורה ובשלבים המתקדמים יותר התלמיד יצטרך להתמודד לבד בקריאת גרפים וניתוחם - על פי תיאוריית ה"שוליינות הקוגניטיבית"- Cognitive apprenticeship (Collins et al. 1987).

על פי קולינס לשוליינות הקוגניטיבית שלושה שלבים: הדגמה- modelling, אימון- coaching ודעיכה הדרגתית- fading out.

בשלב הראשון- **ההדגמה**- התלמיד (השוליה) בעיקר צופה במורה (בעל הידע/המיומנות) ולומד את ביצועיו בתהליך שהוא מיועד ללמוד.

בשלב השני- **האימון**- התלמיד מנסה לבצע את התהליך המיועד בהנחייתו ובעזרתו של המורה. בשלב זה מונחים "פיגומים" שהם התמיכה, התזכורות והעזרה, אשר יעזרו לתלמיד לבצע את התהליך שהוא אמור ללמוד.

בשלב השלישי- **הדעיכה ההדרגתית**- לאחר שהתלמיד כבר רכש ידע חלקי בתהליך בשלב האימון, עזרתו ותמיכתו של המורה בתלמיד ידעכו בהדרגה. דעיכה זו תאפשר לתלמיד להיות יותר ויותר עצמאי בהתנסותו עד אשר יוסרו "הפיגומים" והתלמיד יוכל להשתמש במיומנויות שלמד באופן עצמאי לגמרי (Collins et al. 1987).

Deleted:

<u>מטרת היוזמה</u>

מטרתי בפיתוח היא שהתלמידים ירכשו את מיומנות קריאת הגרפים בשלושת הסוגים (גרף עמודות, גרף רציף וגרף עוגה). כלומר, כאשר יוצג לפניהם גרף (לא משנה מאיזה סוג) הם ידעו מהם הדגשים החשובים בקריאת הגרף, מה הם צריכים לשאול את עצמם בקשר לגרף ויוכלו לרכוש את הידע המוצג בו.

בנוסף לשלושת השלבים שהציג קולינס הוספתי לתהליך הוראת הגרפים שני דברים החשובים לי במהלך ההוראה. אחד הוא פתיחה והצגת הנושא בדרך שתעניין את התלמידים ותקנה להם מוטיבציה גדולה יותר ועניין רב יותר במהלך המשימה. דבר שני הוא לקשר באופן מפורש את נושאו של כל גרף לנושאים שנלמדו בתוכנית הלימודים (על מנת ליצור סינתזה בין הנושאים השונים) ולחיי היום-יום (על מנת ליצור רלוונטיות ותקפות לנושא קריאת הגרפים).

בתחילה התלמיד יכיר את סוגי הגרפים השונים הקיימים ולמה הם משמשים. לאחר מכן יתנסה בקריאת גרפים שונים. בשלבים מתקדמים יותר התלמיד יסיק מסקנות מגרפים הקשורים לחומר הנלמד בכיתה.

תאור הפיתוח

הרציונל

בתור מורה למדעים הרגשתי את הצורך להקנות לתלמידים את מיומנות קריאת הגרפים ובנייתם, אך הרגשתי שלמרות המוטיבציה שלי לעשות זאת, לא היה זמן מוגדר להוראת הנושא בתוכנית הלימודים. בנוסף, לא ניתנו למורה כלים מתאימים להקנות מיומנות אלו לתלמידיו.

על ידי הרכבת תוכנית לימודים שכזו למורה למדעים יהיו הכלים להקנות מיומנות זו לתלמידיו, כאשר הוא משלב זאת בהוראת נושאי הלימוד של תוכנית הלימודים ובכך חוסך זמן יקר. באופן זה התלמידים ישפרו את האוריינות המדעית שלהם.

רצף ההוראה

הפיתוח יועבר בכיתה ט' במהלך הוראת הנושא "פוטוסינתזה" כחלק מהוראת "הזנה בעולם החי". הפיתוח יימשך 4-6 שיעורים. התלמידים בשלב זה יכירו את תהליך הפוטוסינתזה ואת הגורמים המשפיעים עליו. תלמידי כיתה ט' מתחילים ללמוד על מבנה הגרף כבר בשיעורי מתמטיקה בכיתה ז' וחזרו על שיעורים אלו באופן מתמטי בלבד במהלך כיתות ח' וט'.

מבנה הפיתוח

הפעילות מתחילה בדיון. המורה מקרין גרף על הלוח ושואל את התלמידים איזה שאלות אנו אמורים לשאול את עצמנו כאשר אנו מסתכלים על גרף (תשובות התלמידים שלי מצורפות בנספחים). בשלב הבא המורה מציג כיצד הוא מתמודד עם גרפים, כלומר מה הוא שואל את עצמו כשהוא מתמודד עם כל אחד משלושת סוגי הגרפים. בהמשך התלמידים מקבלים דפי עבודה עם משימות הקשורות לשלושת סוגי הגרפים ובתיווכו של המורה מבצעים את המשימות. לאחר סיום המשימות הראשונות התלמידים מבצעים את שאר הפעילויות ללא עזרת המורה.

תאור הערכת הפיתוח

האוכלוסייה הנבדקת

התלמידים שביצעו את הפעילות הם תלמידים מכיתה ט' במסלול "עתודה מדעית טכנולוגית". תלמידים אלו הם בעלי יכולות גבוהות מהממוצע. כיתה זו מונה 22 תלמידים. לא כולם נכחו במהלך הפעילות. בשיעור הראשון נכחו 18 תלמידים ובשני השיעורים הבאים נכחו 15 תלמידים.

תאור כלי ההערכה

כלי ההערכה היו שני שאלונים: שאלון לפני הפעילות ושאלון לאחר הפעילות. לתלמידים נאמר שהשאלון הוא אנונימי, כך שיענו עפ"י הרגשתם ולא ינסו לרצות את המורה. הם התבקשו למלא אותו במלוא הרצינות ולענות על השאלונים במלואם.

השאלונים מבוססים על היגדים ועל התלמידים היה למלא את מידת הסכמתם. היו היגדים שהתאימו רק לאחר ביצוע הפעילות ולכן מוקמו רק בשאלון השני.

לשאלונים היו שלוש מטרות:

א. להשוות בין מידת ההסכמה של התלמידים עם ההיגדים לפני הפעילות ולאחריה.
ב. לבדוק האם הם חושבים שהפעילות עזרה להם.
ג. לבדוק האם הם נהנו מביצוע הפעילות.

כלי הערכה זה הוא כמותי. לכל היגד נספרת כמות התלמידים שבחרו כל רמת הסכמה עם ההיגד וחושב האחוז של התלמידים מתוך הקבוצה שבחר ברמת ההסכמה לכל היגד. בהיגדים אשר ניתנו גם לפני וגם אחרי הפעילות נוצרה השוואה בין שני המקרים לכל רמת הסכמה.

בגלל נוכחות התלמידים המדגם אשר יצר את התוצאות "לפני הפעילות" הוא 18 ו"אחרי הפעילות" הוא 15.

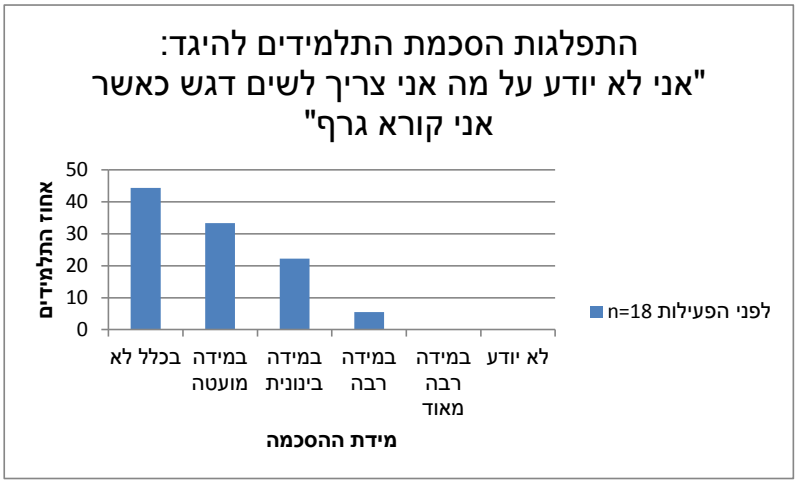
תאור מערך המחקר

השאלון הראשון ניתן לפני הפעילות ונאסף על ידי. אחר כך חיברתי את התוצאות וחישבתי את האחוזים והצבתי בטבלה באקסל. מטבלה זו נוצרו הגרפים השונים.

השאלון השני חולק לאחר הפעילות וגם התוצאות שלו עובדו באותו האופן.

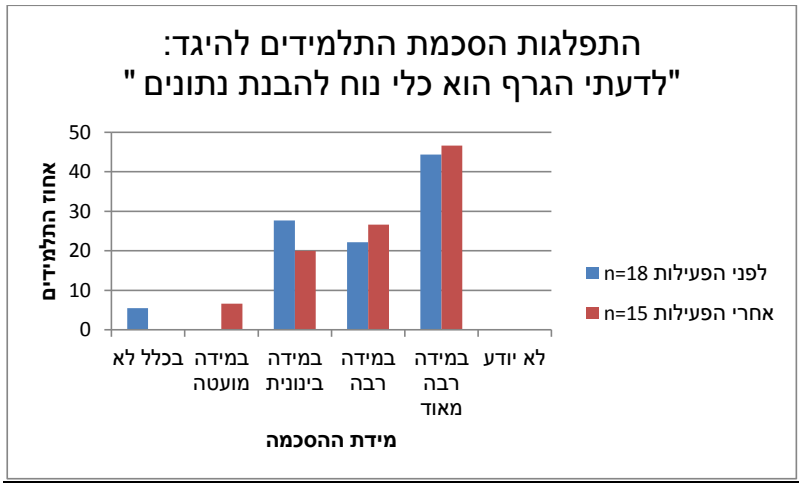
תוצאות

גרף מס' 1- התפלגות הסכמת התלמידים להיגד: "אני לא יודע על מה אני צריך לשים דגש כאשר אני קורא גרף"



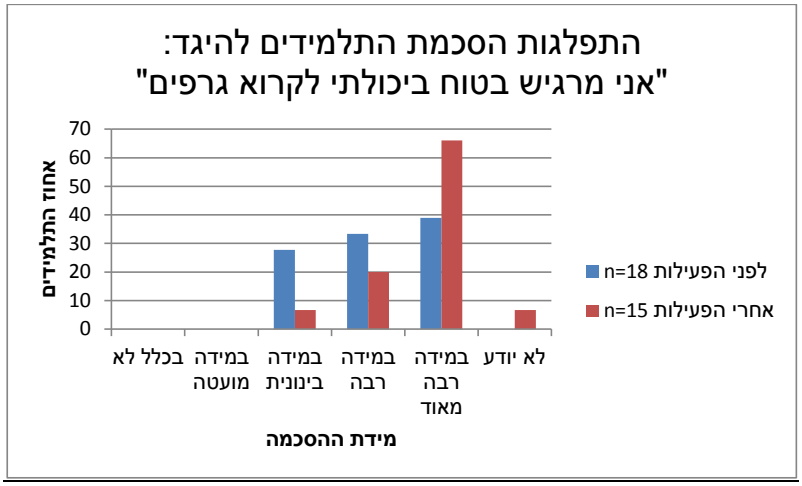
על פי הגרף ניתן לראות שרוב התלמידים (כ-45%) לא מסכימים עם ההיגד שהם אינם יודעים על מה לשים דגש כשהם קוראים גרף.

גרף מס' 2- התפלגות הסכמת התלמידים להיגד: "לדעתי הגרף הוא כלי נוח להבנת נתונים"



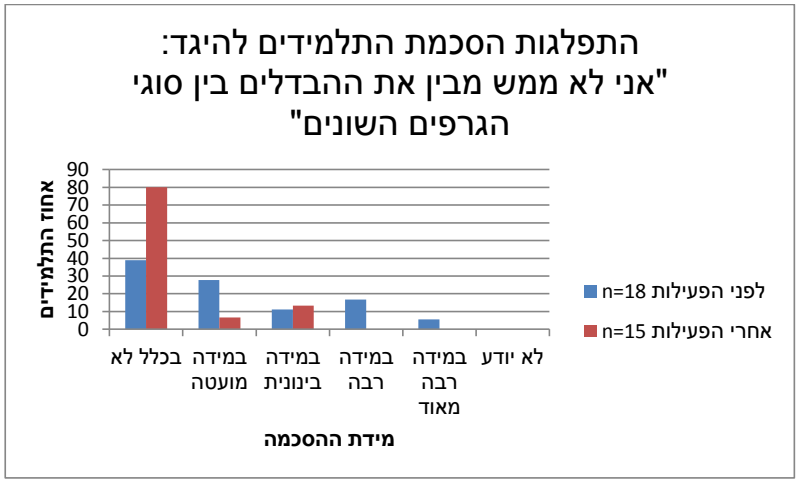
על פי הגרף ניתן לראות שהתלמידים מסכימים מאוד עם ההיגד שאומר שהגרף הוא כלי נוח להבנת נתונים.

<u>גרף מס' 3- התפלגות הסכמת התלמידים להיגד: "אני מרגיש בטוח ביכולתי לקרוא גרפים"</u>



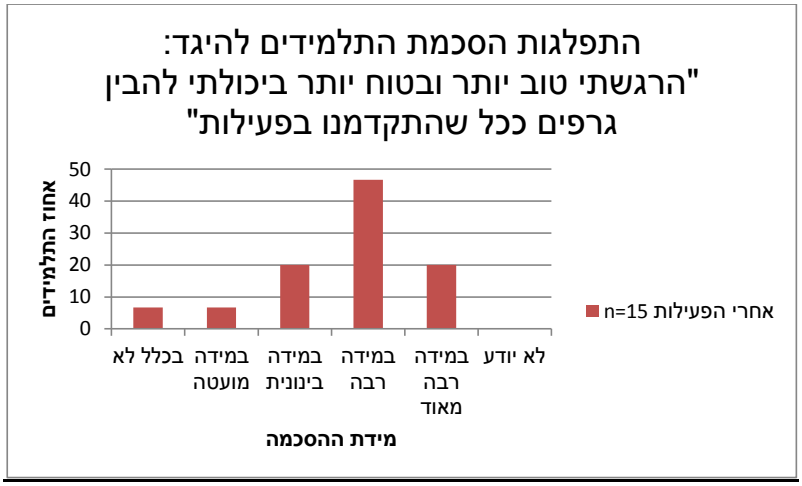
על פי הגרף ניתן לראות שלאחר הפעילות אחוז התלמידים המסכימים עם ההיגד "אני מרגיש בטוח ביכולתי לקרוא גרפים" במידה רבה מאוד עלה לכ-65% מפחות מ-40% לפני ביצוע הפעילות.

<u>גרף מס' 4- התפלגות הסכמת התלמידים להיגד: "אני לא ממש מבין את ההבדלים בין סוגי הגרפים השונים"</u>



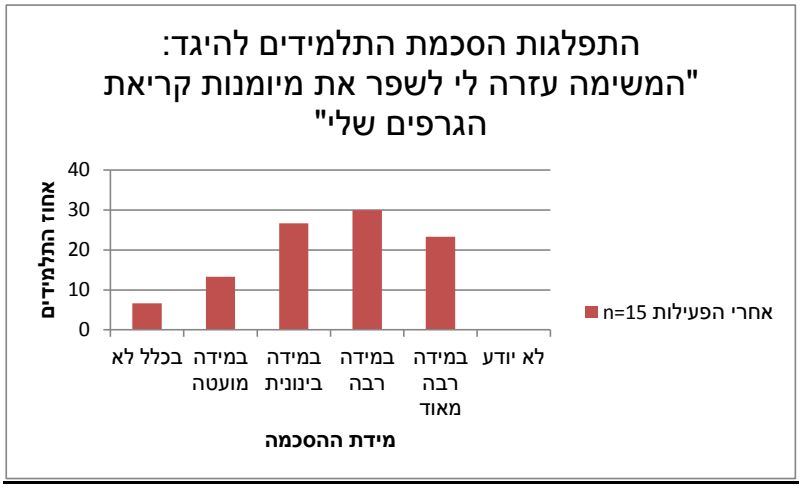
על פי הגרף ניתן לראות ש אחוז התלמידים שממש לא הסכימו עם ההיגד "אני לא ממש מבין את ההבדלים בין סוגי הגרפים השונים" לפני הפעילות היה כ-39% והוא עלה לאחר הפעילות לכ-80%.

<u>גרף מס' 5- התפלגות הסכמת התלמידים להיגד: "הרגשתי טוב יותר ובטוח יותר ביכולתי להבין גרפים ככל שהתקדמנו בפעילות"</u>



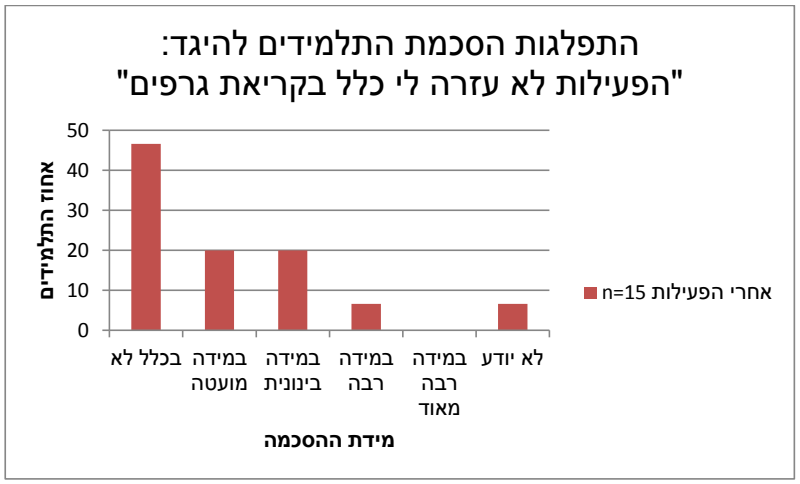
על פי הגרף ניתן לראות שכ-67% מהתלמידים הרגישו במידה רבה ומעלה שהם משתפרים בקריאת הגרפים ככל שהם התקדמו בפעילות.

גרף מס' 6- התפלגות הסכמת התלמידים להיגד: "המשימה עזרה לי לשפר את מיומנות קריאת הגרפים שלי"



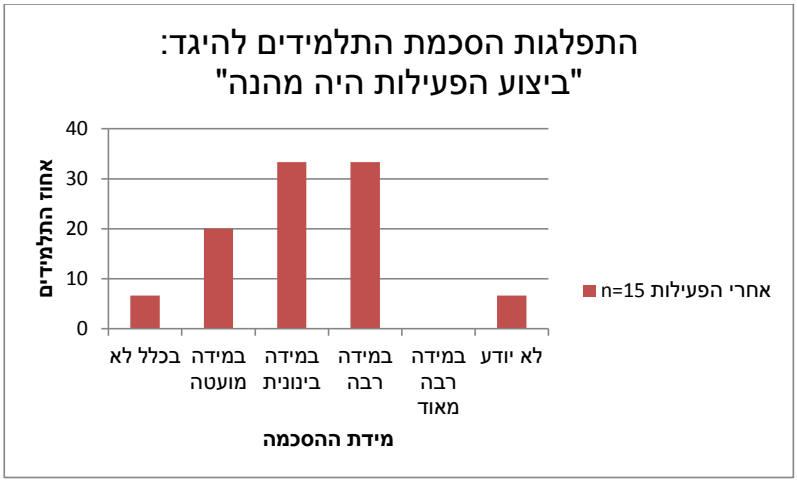
על פי הגרף ניתן לראות שכ-52% הרגישו שהפעילות עזרה להם לשפר את המיומנות.

גרף מס' 7- התפלגות הסכמת התלמידים להיגד: "הפעילות לא עזרה לי כלל בקריאת גרפים"



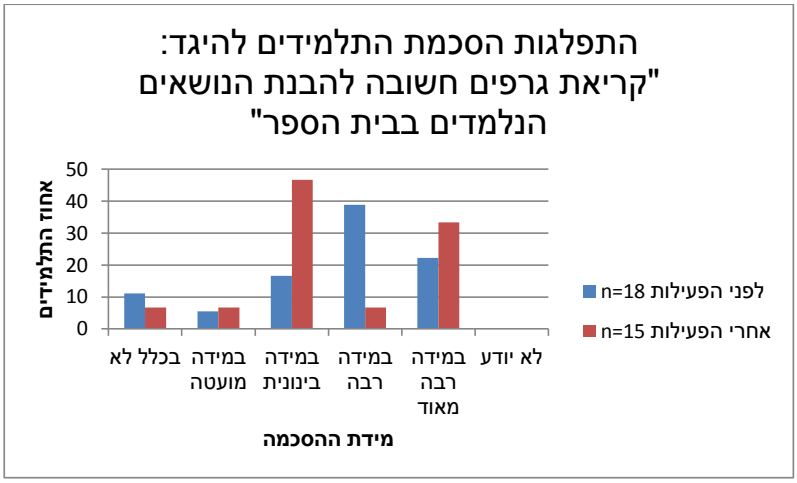
על פי הגרף ניתן לראות שכ-67% מהתלמידים לא הסכימו בכלל או הסכימו במידה מועטה עם ההיגד שאומר שהפעילות לא עזרה כלל בקריאת הגרפים.

<u>גרף מס' 8- התפלגות הסכמת התלמידים להיגד: "ביצוע הפעילות היה מהנה"</u>



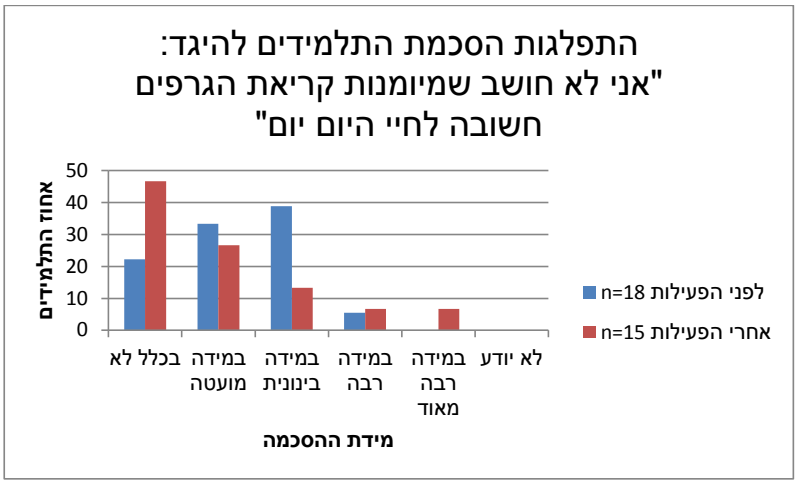
על פי הגרף ניתן לראות שכ-64% הסכימו עם כך שהפעילות הייתה מהנה במידה רבה או בינונית.

<u>גרף מס' 9- התפלגות הסכמת התלמידים להיגד: "קריאת גרפים חשובה להבנת הנושאים הנלמדים בבית הספר"</u>



על פי הגרף לא ניתן לראות שיפור או הפחתה של חשיבות קריאת הגרפים באופן מובהק.

<u>גרף מס' 10- התפלגות הסכמת התלמידים להיגד: "אני לא חושב שמיומנות קריאת הגרפים חשובה לחיי היום יום"</u>



על פי הגרף ניתן לראות שכמות התלמידים שכלל לא מסכימים עם זה שהמיומנות לא חשובה לחיי היום יום גדלה מ-21% לפני הפעילות לכ-47% לאחר הפעילות.

סיכום ודיון

בתחילה נשים לב לביטחון של התלמידים בקריאת הגרפים לפני הפעילות. ניתן לשים לב על פי גרף מס' 1 שרוב התלמידים (כ-45%) לא מסכימים עם ההיגד שהם אינם יודעים על מה לשים דגש כשהם קוראים גרף. דבר זה מתאים לכך שזוהי כיתה של תלמידים בעלי יכולת גבוהה. דבר זה יכול לגרום לנו לנחש שפעילות שכזו לתלמידים שכאלו היא לא נחוצה ואף מיותרת, אך בהמשך נראה את תשובותיהם לאחר הפעילות ונראה תמונה שונה.

גרף מס' 2 מראה לנו שהתלמידים מסכימים מאוד עם ההיגד שאומר שהגרף הוא כלי נוח להבנת נתונים. דבר זה מחזק את החשיבות שהתלמידים נותנים למיומנות קריאת הגרפים.

אם נתבונן על גרפים 3 ו-4 נראה את ההבדלים בביטחון של התלמידים בקריאת הגרפים לפני ביצוע הפעילות ואחריה. בגרף 3 ניתן לראות שלאחר הפעילות אחוז התלמידים המסכימים עם ההיגד "אני מרגיש בטוח ביכולתי לקרוא גרפים" במידה רבה מאוד עלה לכ-65% מפחות מ-40% לפני ביצוע הפעילות. בגרף 4 אחוז התלמידים שממש לא הסכימו עם ההיגד "אני לא ממש מבין את ההבדלים בין סוגי הגרפים השונים" לפני הפעילות היה כ-39% והוא עלה לאחר הפעילות לכ-80%. כלומר ניתן להסיק שהביטחון של התלמידים במיומנות קריאת הגרפים עלה לאחר ביצוע הפעילות.

במהלך המחקר רציתי בנוסף לדעת האם התלמידים הרגישו שהפעילות עזרה להם בשיפור המיומנות. גרף 5 מראה שכ-67% מהתלמידים הרגישו במידה רבה ומעלה שהם משתפרים בקריאת הגרפים ככל שהם התקדמו בפעילות. בגרף 6 ניתן לראות שכ-52% הרגישו שהפעילות עזרה להם לשפר את המיומנות. וגם בגרף 7 ניתן לראות שכ-67% מהתלמידים לא הסכימו בכלל או הסכימו במידה מועטה עם ההיגד שאומר שהפעילות לא עזרה כלל בקריאת הגרפים. כלומר ניתן להסיק שלפחות לרוב הכיתה הייתה הרגשה שהפעילות עזרה להם בשיפור מיומנות קריאת הגרפים שלהם.

אני מאמין שפעילות משעממת היא הרבה פחות יעילה מפעילות מהנה. לכן היה לי חשוב מאוד לבדוק אם הפעילות הייתה מהנה לתלמידים או משעממת. על פי גרף 8 ניתן לראות שכ-64% הסכימו עם כך שהפעילות הייתה מהנה במידה רבה או בינונית. ציפיתי שכיתה בעלת יכולות גבוהות תהנה פחות ממשימה זו ולכן הופתעתי מהתוצאות.

לבסוף רציתי לבדוק האם חשיבותה של מיומנות קריאת הגרפים גדלה לאחר ביצוע הפעילות או שלא היה שינוי. אם נסתכל על גרף 9 לא נראה שיפור או הפחתה של חשיבות קריאת הגרפים באופן מובהק. אולם, אם נסתכל על גרף 10 ניתן לראות שכמות התלמידים שכלל לא מסכימים עם זה שהמיומנות לא חשובה לחיי היום יום גדלה מ-21% לפני הפעילות לכ-47% לאחר הפעילות. כלומר ניתן לראות שיפור קל במידת החשיבות של המיומנות.

יש לשים דגש על כך שהפיתוח נעשה על קבוצה הומוגנית ובעלת יכולות גבוהות. אם פיתוח זה היה נעשה בכיתה הטרוגנית או כיתה הומוגנית בעלת יכולות נמוכות יש סיכוי שנקבל תוצאות שונות. לכן הייתי ממליץ לבדוק פיתוח זה בקבוצות עם מאפיינים שונים מקבוצה זו בכדי לראות אם הוא יהיה יעיל באוכלוסיות שונות.

אם נרצה לקחת כמה נקודות מתוצאות המחקר ניתן לומר ש:

- הביטחון העצמי של תלמידים בעלי יכולות גבוהות מהממוצע ליכולתם לקרוא גרפים הוא גבוה, אך לאחר ותוך כדי ביצוע הפעילות הוא גדל.
- התלמידים הרגישו שפעילות העוסקת בהקניית מיומנות קריאת גרפים על פי תיאוריית השולייניות הקוגניטיבית עזרה להם לשפר את יכולתם.
- התלמידים הרגישו שפעילות זו הייתה מהנה.
- לא ניתן היה לראות שיפור גבוה במידת החשיבות של מיומנות קריאת הגרפים לאחר ביצוע הפעילות.

ביבליוגרפיה

1.Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing and mathematics (Technical Report No. 403).

Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. E. BBN Laboratories, Cambridge, MA. Centre for the Study of Reading, University of Illinois. January, 1987.

2. "Do-able" Questions, Covariation and Graphical Representation: Do We Adequately Prepare PreserviceScience Teachers to Teach Inquiry?

Gervase Michael Bowen and Wolff-Michael Roth,1999.

3. Graph/Chart Interpretation and Reading Comprehension as Critical Thinking Skills.

Malamitsa, Katerina; Kokkotas, Panagiotis; Kasoutas, Michael

Science Education International, v19 n4 p371-384 Dec 2008.

4. Review of Graph Comprehension Research: Implications for Instruction.

Shah P. & Hoeffner J. Educational Psychology Review, Vol. 14, No. 1, March 2002.

5. Making Sense of Graphs: Does Metacognitive Instruction Make a Difference On Students' Mathematical Conception and Alternative Conception?

Kramarski B. Learning and Instruction, December 2004.

6. אוריינות מדעית לכל. זהבה שרץ. קריאת ביניים- ביטאון למורי מו"ט בחט"ב, גיליון מס' 8, 2006.

7. למידה בדרך החקר: אתגר מתמשך . יוסי נוסבוים ,הוצאת ספרים ע"ש י"ל מאגנס, האוניברסיטה העברית, ירושלים (2000).

8. פעילות "הקניית מיומנות פענוח גרפים"- האתר הארצי למורי מוט"ב

http://www.mutav.org.il/info.php?id=123

נספחים

נספח מס' 1- דפי העבודה אשר קיבלו התלמידים (לא כולל הטקסט הרשום באדום)

פתיחה- דיון:

בשלב זה המורה מציג גרף לתלמידים ומבקש מהם לבנות שאלות על הגרף ורושם אותן על הלוח.
המטרה בשלב זה היא להציג את נושא הפעילות ולהעלות ידע קודם שהתלמידים רכשו בנושא זה.

מה אנו רואים כאן?

מהי כותרת הגרף?

מה מייצג ציר X?

מה מייצג ציר Y?

מי משפיע על מי?

האם אנו רואים עלייה או ירידה בגרף? איפה?

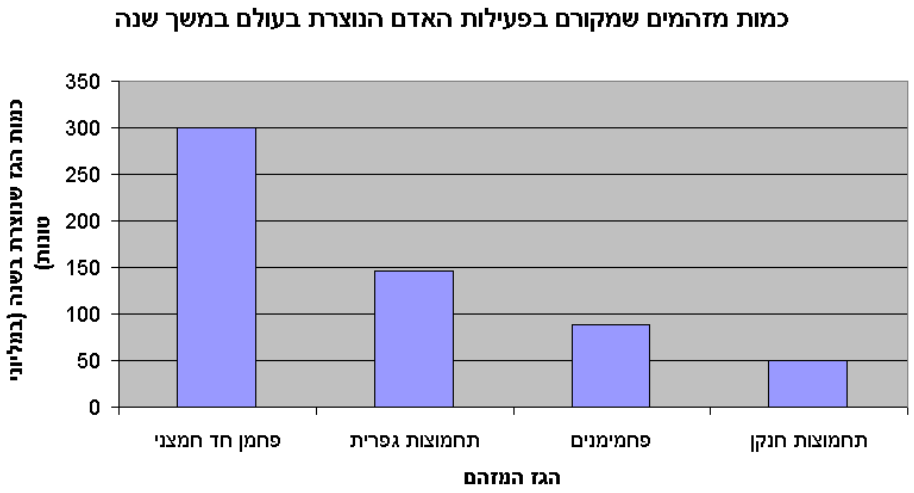
האם ניתן ללמוד מגרף זה משהו?

האם נוח לקבל מידע מגרף זה?

הדגמת המורה- Modelling

בשלב זה המורה מציג גרפים ובכל גרף מסביר אילו שאלות הוא שואל את עצמו ועל איזה דברים הוא שם דגש כאשר הוא נתקל בגרף חדש. בדרך זו התלמידים יכירו את אופן החשיבה של המורה בזמן תהליך קריאת הגרפים.

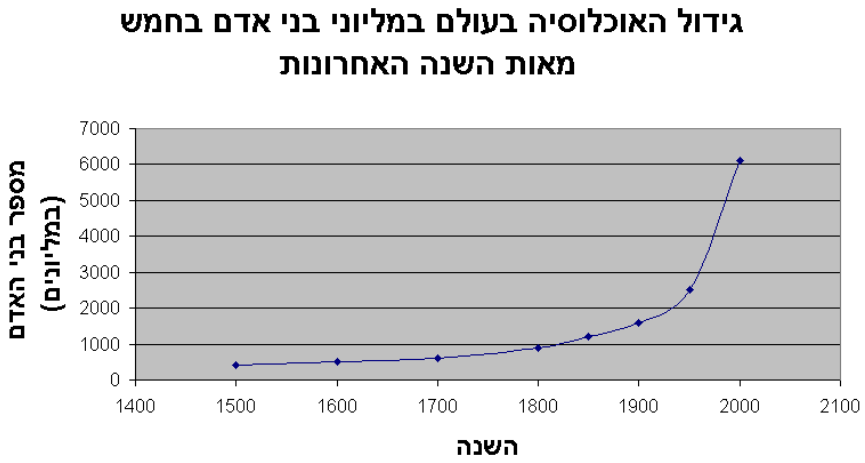
גרף 1- עמודות



השאלות שהמורה יציג:

1. מהי כותרת הגרף?
2. באיזה נושא הוא עוסק?
3. מה מייצג ציר X? (מהו המשתנה המשפיע?) מהן יחידות מידה (אם יש)?
4. מה מייצג ציר Y? (מהו המשתנה המושפע?) מהן יחידות מידה?
5. איזה גז מזהם נוצר בכמות הגדולה ביותר בשנה אחת?
6. איזה גז מזהם נוצר בכמות הקטנה ביותר בשנה אחת?
7. מה אני יכול ללמוד מנתונים אלו?

גרף 2- קווי

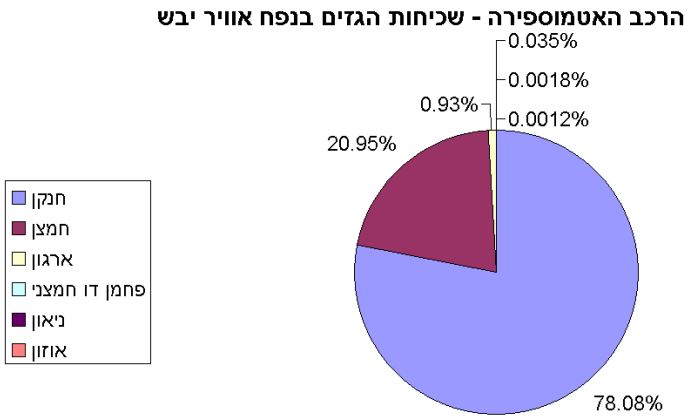


השאלות שהמורה יציג:

1. מהי כותרת הגרף?
2. באיזה נושא הוא עוסק?
3. מה מייצג ציר X? מהן יחידות מידה?
4. מה מייצג ציר Y? מהן יחידות מידה?
5. מי מהמשתנים הוא המשפיע ומי מהם הוא המושפע?
6. מתי מספר בני האדם הוא הגדול ביותר?
7. מתי מספר בני האדם הוא הגדול ביותר?
8. איפה אני רואה שינוי קטן במספר בני האדם? האם הוא שינוי חיובי או שלילי?
9. איפה אני רואה שינוי גדול במספר בני האדם? האם הוא שינוי חיובי או שלילי?
10. מהי מגמת הגרף? האם ניתן להסביר מגמה זו?

<u>גרף 3- עוגה</u>

בגרף עוגה מתוארים חלקים שונים משלם. העוגה כולה מהווה 100% וכל פלח מהווה חלק אחר של המשתנה ולצידו רשום לרוב חלקו היחסי באחוזים מתוך השלם.



<u>השאלות שהמורה יציג:</u>

1. מהי כותרת הגרף?
2. באיזה נושא הוא עוסק?
3. מה מייצגים הפלחים השונים?
4. מה מייצג כל גרף העוגה? הפלחים השונים הם מרכיבים של_____
5. איזה גזים מיוצגים בגרף?
6. איזה גז הוא בעל האחוז הגבוה ביותר בגרף?
7. איזה גז הוא בעל האחוז הנמוך ביותר בגרף?
8. איפה מבוטאים הגזים: פחמן דו-חמצני, ניאון ואוזון? מדוע?

משימה 1- הכרת הגרף, חלקיו וסוגי הגרפים השונים- Coaching

תלמידי כיתה ט' למדו על גרפים מעט בשיעורי מתמטיקה בכיתה ח' ולכן המשימה תינתן כעבודת כיתה, כשהמורה עובר בין התלמידים ועוזר ברריינפופ- גרפים

מיומנות: קריאת גרפים

גרף הוא ייצוג חזותי של מידע. בגרף אפשר לרכז נתונים רבים ולהשוות ביניהם.

מושגים:

משתנה רציף – כאשר בין כל שני ערכים קיים ערך נוסף. לדוגמה גובה – בין הגובה של 60 ס"מ ו-61 ס"מ אפשר למצוא עוד ערכים.

משתנה בדיד – כאשר כל ערך חייב להיות מספר שלם.

למשל: מספר תלמידים, מספר מכוניות וכן הלאה.

משתנה בלתי תלוי (גורם משפיע)-

תמיד נמצא בציר האופקי ציר X . בציר זה נייצג את הנתונים שלנו, שנים, שמות, ועוד.

משתנה תלוי (גורם מושפע)- נמצא תמיד בציר Y. בציר זה מייצגים את המדד הנמדד, או תוצאות הניסוי.

לדוגמה: מספר לידות, כסף, משקל ועוד.

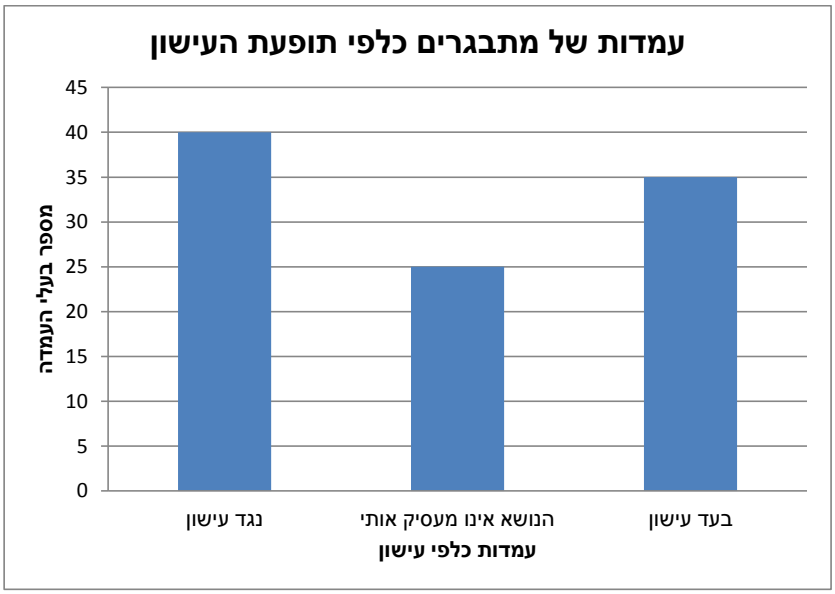
חשוב לדעת ולזכור:

מתוך הגרף אפשר לקרוא נתונים ועובדות בלבד, אבל **אין כל אפשרות** להבין או להסביר את הסיבות או את ההשלכות של נתונים ועובדות אלה מתוך **הגרף עצמו**.

יש שלושה סוגים עיקריים של גרפים:

- גרף "עוגה"
- גרף "עמודות"
- גרף "קווי"

משימה א'



התבוננו בגרף וענו:

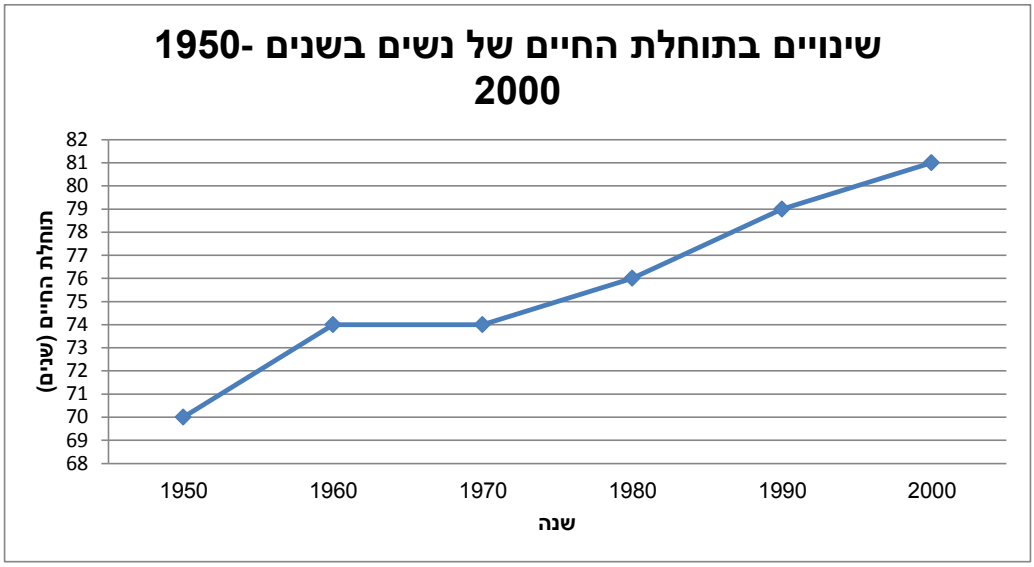
1. מאיזה סוג גרף זה?
2. מהי כותרתו של גרף זה?
3. איזה משתנה מייצג ציר X (משתנה בלתי תלוי)?
4. מה מייצג ציר Y (משתנה תלוי)?
5. איזו עמודה היא הגבוהה ביותר?
6. איזו עמודה היא הנמוכה ביותר?

לסיכום:

בגרף עמודות אפשר לראות את חלוקת הנתונים של נושא אחד או יותר.
כשיש יותר מנושא אחד אפשר לבחון כל נושא בנפרד, אבל גם אפשר לערוך השו
הנושאים. למשל, להשוות שני סוגי אוכלוסיות, או לבחון נושא בשנים שונות.

Deleted:
Deleted:
Deleted:

<u>משימה ב'</u>



<u>התבוננו בגרף וענו:</u>

1. מאיזה סוג גרף זה?
2. מהי כותרתו של גרף זה?
3. איזה משתנה מייצג ציר X (משתנה בלתי תלוי)?
4. מה מייצג ציר Y (משתנה תלוי)?
5. מהן יחידות המדידה של המשתנה בציר Y?
6. מהן המגמות בקו הנתונים:

מתי הקו עולה?

מתי הקו יורד?

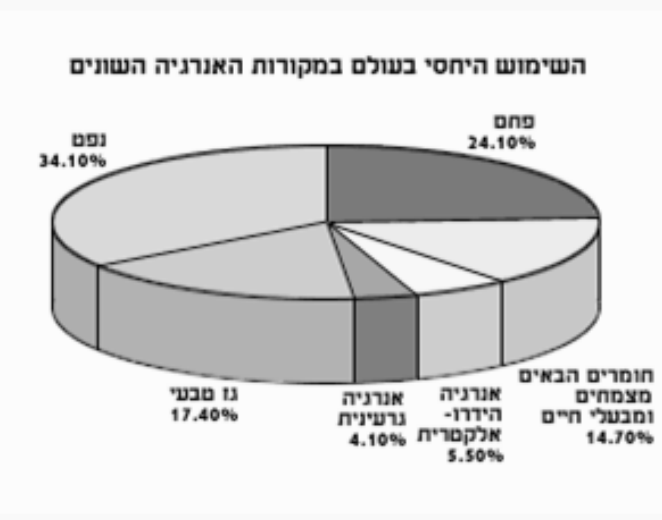
מתי הקו ישר?

<u>גרף קווי-</u> מציג קשר בין שני <u>משתנים רציפים</u>.

באמצעותו אפשר לראות מגמות של ירידה או של עלייה.

בדרך כלל משתמשים בגרף זה כדי להראות התנהגות של משתנה בציר זמן.

משימה ג'



התבוננו בגרף וענו:

1. מאיזה סוג גרף זה?
2. מהי כותרתו של גרף זה?
3. מה מייצגים הפלחים השונים ב"עוגה"?
4. הסתכלו על ערכי הפלחים באחוזים.

לאיזה פלח הערך הגובה ביותר?

לאיזה פלח הערך הקטן ביותר?

לסיכום

בגרף מסוג 'עוגה' כל הפלחים מהווים שלם אחד (כלומר 100%).

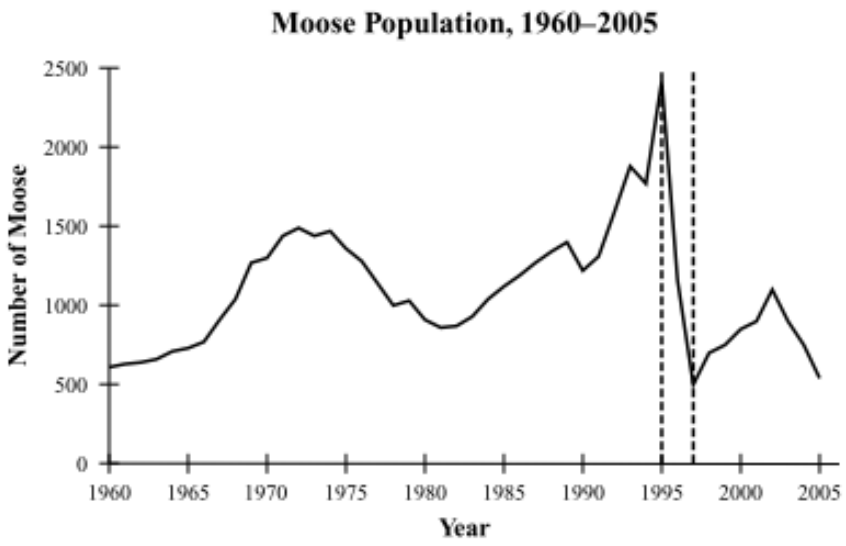
כל פלח בעוגה מייצג חלק אחר של המשתנה, ולצדו רשום ערכו היחסי באחוזים מתוך השלם.

מקובל לצבוע כל פלח בצבע אחר.

משימה 2- קריאת גרפים- Fading out

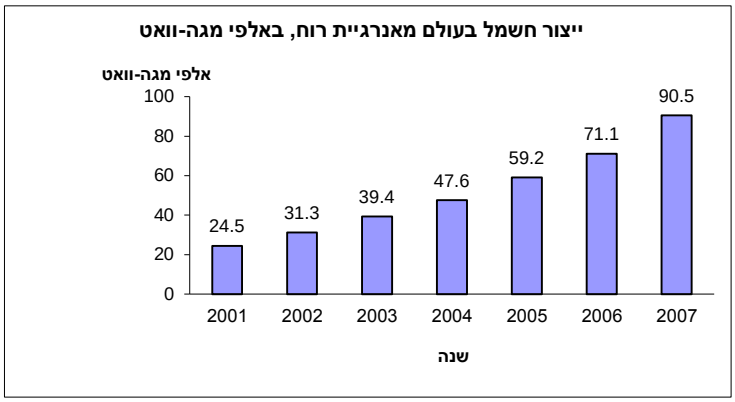
התלמידים יבצעו את המשימה בכיתה כעבודה עצמית והמורה יעבור בין התלמידים ויעזור

1. הגרף שלפניכם מתאר את גודלה של אוכלוסיית האיילים בין השנים 1960-2005.
עיינו בגרף וענו על הסעיפים הבאים:



א. מה היה גודל אוכלוסיית האיילים בשנת 1970?
ב. באילו שנים הייתה אוכלוסיית האיילים 1000?
ג. מה היה גודל האוכלוסייה המקסימלי (מירבי)? באיזו שנה?
ד. האם בין שנת 1965 לשנת 1970 אוכלוסיית האיילים גדלה או קטנה? נמקו .
ה. באיזה אופן השתנתה אוכלוסיית האיילים בין השנים 1995-1997?
ו. באילו איזורים של הגרף אנו רואים שינויים קלים באוכלוסייה? כיצד הבנת זאת?

2. באחד העיתונים פורסמה כתבה לגבי ייצור חשמל בעולם מאנרגיית רוח. הכתבה כללה את הגרף שלפניכם.



א. כמה וואט יוצרו מאנרגיית רוח בשנת 2003?

ב. בכמה אחוזים גדל ייצור החשמל מאנרגיית רוח בשנת 2005 לעומת שנת 2004?

ג. בהנחה שאחוז הגידול השנתי של ייצור החשמל בעולם מאנרגיית רוח בין השנים 2007 ו- 2008, יהיה כמו בין השנים 2006 ו- 2007, כמה חשמל ייוצר בעולם מאנרגיית רוח בשנת 2008?

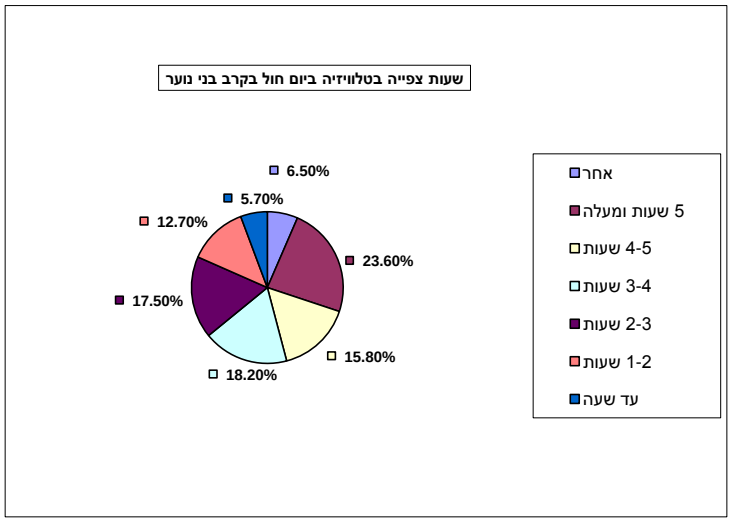
ד. בהנחה שאחוז הגידול השנתי של ייצור החשמל בעולם מאנרגיית רוח בשנים שאחרי 2007, יהיה כמו בין השנים 2006 ו- 2007, באיזו שנה יהיה ייצור החשמל בעולם מאנרגיית רוח גדול מ- 140 אלף מגה-וואט?

ה. בין אילו שתי שנים היה הגידול באחוזים בייצור חשמל בעולם מאנרגיית רוח הגדול ביותר?

ו. בין אילו שתי שנים עוקבות היה הגידול באחוזים בייצור חשמל בעולם מאנרגיית רוח הקטן ביותר? מהו אחוז גידול זה?

ז. בהנחה שהגידול השנתי (באחוזים) שמצאתם בסעיף הקודם, יהיה גם בכל שנה בין השנים 2007 ו- 2009, כמה חשמל יהיה מיוצר בעולם מאנרגיית רוח בשנת 2009?

3. לפניכם גרף מסוג 'עוגה'. השלימו את הטקסט שלאחריו.



א. נושא הגרף הוא: _____

ב. המקרא מציין את : _____

ג. השלימו את ההסברים:

ד. _____אחוזים מבני הנוער צופים 5 שעות ויותר בטלוויזיה בימי חול.

ה. 15.80 אחוזים מבני הנוער צופים _____שעות בימי חול.

ו. _____אחוזים צופים בין 3 - 4 שעות בטלוויזיה.

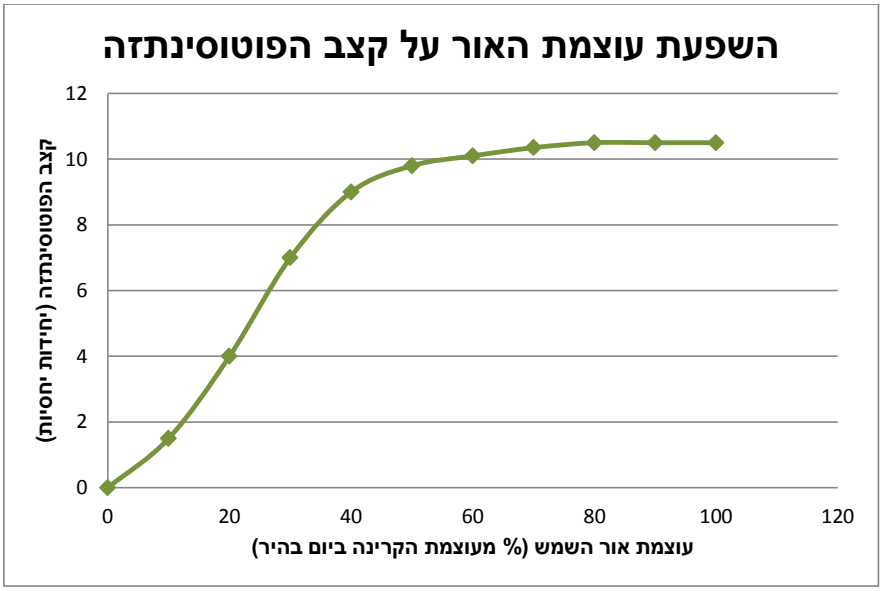
ז. _____אחוזים צופים רק עד שעה אחת בטלוויזיה כל יום.

ח. הקטגוריה 'אחר' כוללת תשובות שונות, כמו לא צופה כלל בטלוויזיה ועוד, והיא כוללת _____ מבני הנוער.

ט. לסיכום, יותר מ ___מבני הנוער צופים יותר מ 3 שעות ביום בטלוויזיה .

<u>משימה 3- הסקת מסקנות מגרפים הקשורים לחומר הנלמד</u>

גרף א'- הכיתה תסתכל ביחד על המשימה וביחד עם המורה תבצע את גרף א'



א. המשתנה המשפיע (בלתי תלוי) הוא _____ .

המשתנה המושפע (תלוי) הוא _____ .

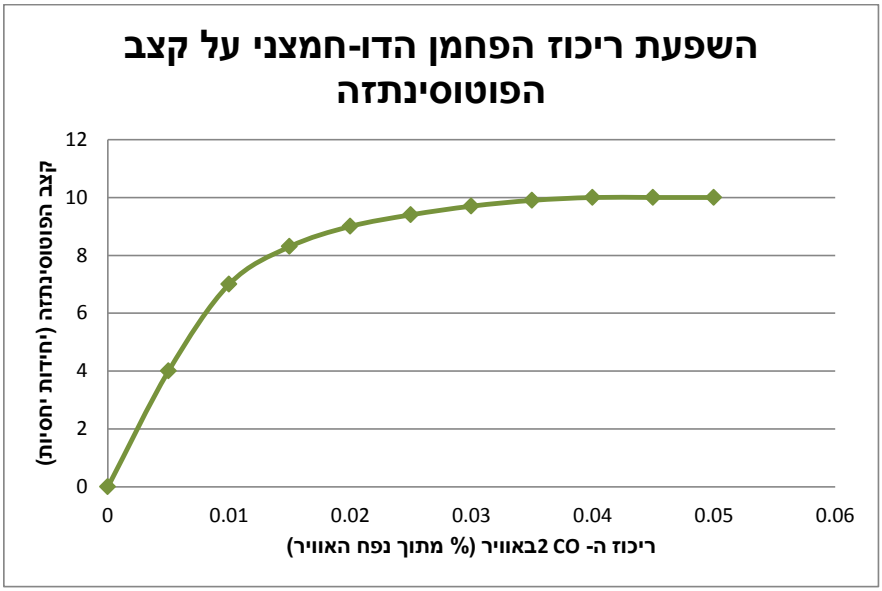
ב. האם בקו הנתונים יש מגמת עלייה? אם כן, איפה?

ג. האם בקו הנתונים יש מגמת ירידה? אם כן, איפה?

ד. האם בקו הנתונים יש איזור ישר? אם כן, איפה?

ה. מה אפשר להסיק מגרף זה?

גרף ב'- עבודה עצמית של התלמידים, המורה יבדוק ביחד עם הכיתה את המשימה כ שיסיימו



א. המשתנה המשפיע (בלתי תלוי) הוא _____ .

המשתנה המושפע (תלוי) הוא _____ .

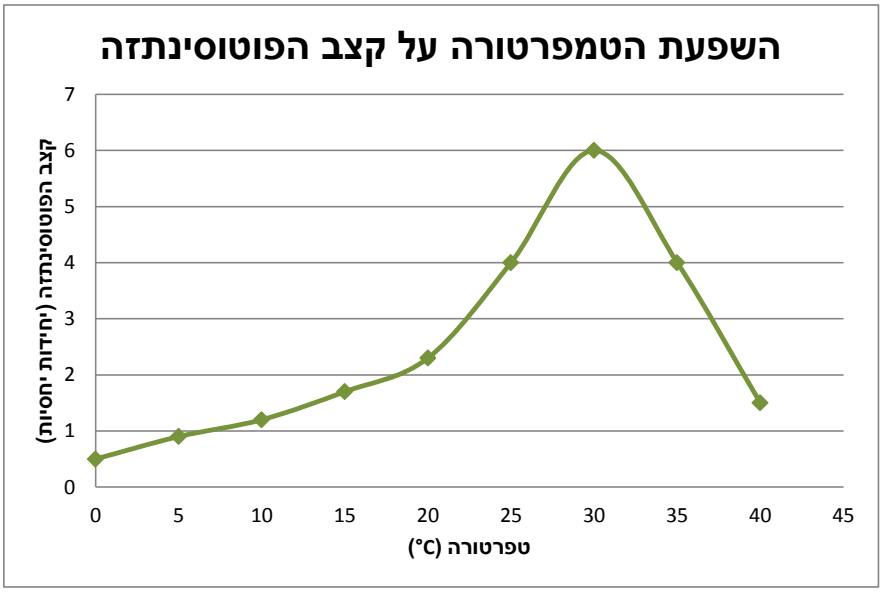
ב. האם בקו הנתונים יש מגמת עלייה? אם כן, איפה?

ג. האם בקו הנתונים יש מגמת ירידה? אם כן, איפה?

ד. האם בקו הנתונים יש איזור ישר? אם כן, איפה?

ה. מה ניתן להסיק מגרף זה?

גרף ג'- עבודה עצמית/ שיעורי בית



א. המשתנה המשפיע (בלתי תלוי) הוא _____ .

המשתנה המושפע (תלוי) הוא _____ .

ב. האם בקו הנתונים יש מגמת עלייה? אם כן, איפה?

ג. האם בקו הנתונים יש מגמת ירידה? אם כן, איפה?

ד. האם בקו הנתונים יש איזור ישר? אם כן, איפה?

ה. מה ניתן להסיק מגרף זה?

נספח מס' 2- השאלות ש"צריך לשאול את עצמנו בזמן קריאת גרף" אשר **התלמידים** העלו בזמן הדיון

- מהי הכותרת?
- מה מראה ציר X?
- מהו הגורם המשפיע(בלתי-תלוי)?
- מה מראה ציר Y?
- מהו הגורם המושפע(תלוי)?
- מהן יחידות המידה בכל ציר?
- מהי הקפיצה במדדים?
- האם יש מגמות של עלייה/ירידה/איזור קבוע?
- האם יש הבדל בשיפועים?
- מי הגבוה ביותר?
- מי הנמוך ביותר?
- האם יש עמודות שוות?
- בגרף "עוגה": מהו הסה"כ?

נספח מס' 3- כלי הערכת הפיתוח

התלמידים ימלאו שני שאלונים (אחד לפני הפעילות ואחד אחריה).

שאלון לאחר הפעילות

***הגרף יהיה אנונימי ויחולק כאשר התלמידים יסיימו את כל שלבי הפעילות.**

רשום את מידת הסכמתך עם המשפטים הבאים:

	בכלל לא	**במידה מועטה**	**במידה בינונית**	**במידה רבה**	**במידה רבה מאוד**	**לא יודע**
לדעתי הגרף הוא כלי נוח להבנת נתונים	1	2	3	4	5	6
הרגשתי טוב יותר ובטוח יותר ביכולתי להבין גרפים ככל שהתקדמנו בפעילות	1	2	3	4	5	6
המשימה עזרה לי לשפר את מיומנות קריאת הגרפים שלי	1	2	3	4	5	6
אני <u>לא</u> חושב שמיומנות קריאת הגרפים חשובה לחיי היום יום	1	2	3	4	5	6
לפני הפעילות לא ידעתי על מה אני צריך לשים דגש כאשר אני קורא גרף	1	2	3	4	5	6
אני לא ממש מבין את ההבדלים בין סוגי הגרפים השונים	1	2	3	4	5	6
ביצוע הפעילות היה מהנה	1	2	3	4	5	6
קריאת גרפים חשובה להבנת הנושאים הנלמדים בבית הספר	1	2	3	4	5	6
הפעילות לא עזרה לי כלל בקריאת גרפים	1	2	3	4	5	6
אני מרגיש בטוח ביכולתי לקרוא גרפים	1	2	3	4	5	6

<u>שאלון לאחר הפעילות</u>

***הגרף יהיה אנונימי ויחולק לאחר שהתלמידים יבצעו את הפעילות.**

רשום את מידת הסכמתך עם המשפטים הבאים:

	בכלל לא	**במידה מועטה**	**במידה בינונית**	**במידה רבה**	**במידה רבה מאוד**	**לא יודע**
לדעתי הגרף הוא כלי נוח להבנת נתונים	1	2	3	4	5	6
אני <u>לא</u> חושב שמיומנות קריאת הגרפים חשובה לחיי היום יום	1	2	3	4	5	6
אני לא יודע על מה אני צריך לשים דגש כאשר אני קורא גרף	1	2	3	4	5	6
אני לא ממש מבין את ההבדלים בין סוגי הגרפים השונים	1	2	3	4	5	6
קריאת גרפים חשובה להבנת הנושאים הנלמדים בבית הספר	1	2	3	4	5	6
אני מרגיש בטוח ביכולתי לקרוא גרפים	1	2	3	4	5	6