

ממצאים עיקריים העולים מניתוח תשובותיהם של תלמידים לשאלון הבגרות תשס"ז

חנה ברג, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע וירון להבי, מכללת דוד ילין, ירושלים
והמחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

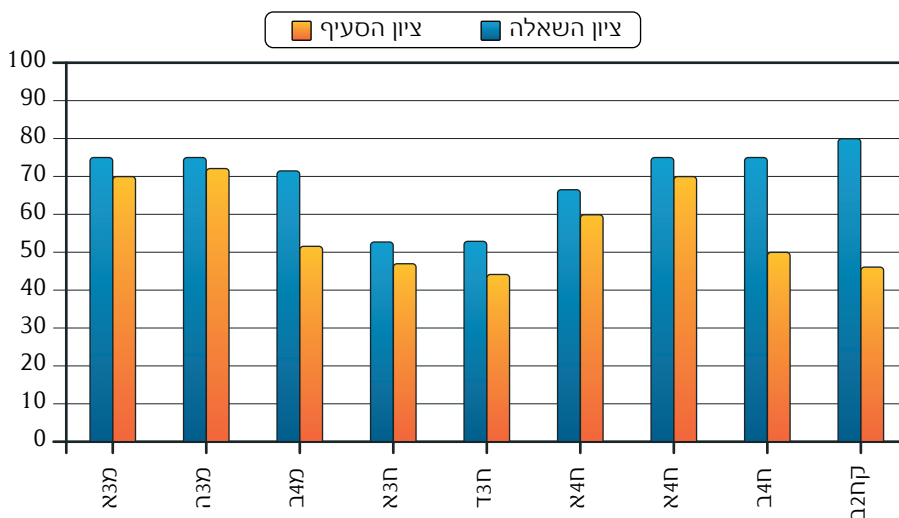
בחינות,
מבחנים
ובעיות



כמדי שנה בשנים האחרונות, נערכה גם במהלך שנת הלימודים הקודמת, תשס"ז, בדיקה מדגמית של תשובות התלמידים בבחינות הבגרות. הבדיקה התייחסה לכל אחד מפרקי הבחינה ב-5 יחידות לימוד וכללה זיהוי שגיאות מרכזיות נפוצות והצעות לטיפול בשגיאות אלה. להלן מובאים עיקרי הדברים כפי שהוצגו בכנס האחרון של המורים לפיזיקה.

סריקת השאלות של השנים האחרונות מראה כי מיומנויות כלליות, כמו טיעון והסבר או הפקת מידע ופענוח, באות לידי ביטוי הולך וגדל בבחינות הבגרות ב-5 יחידות לימוד. לכן בניתוח תשובות התלמידים לשאלון תשס"ז התמקדנו בסעיפים שדרשו הסבר של תופעות או עקרונות ו/או הפקה או ייצוג של מידע באמצעות גרפים. בסך הכול ניתחנו תשובות של תלמידים לשמונה סעיפים: שלושה במכניקה, ארבעה בחשמל ואחד בקרינה וחומר.

כאשר בדקנו את נתוני מכון סולד, מצאנו שבכל שמונת הסעיפים היה הציון הממוצע של כל אחד מן הסעיפים שנותחו, נמוך מציון השאלה בכללותה, כפי שמתואר בתרשים 1: (מ - מייצג את השאלון במכניקה, ח - שאלון בחשמל וקח - שאלון בקרינה וחומר)



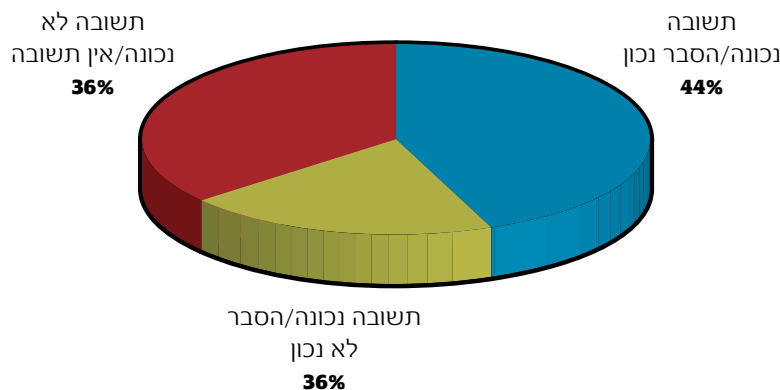
תרשים 1

כדי לנסות ולהתחקות אחרי סיבות אפשריות לתמונה שתוארה לעיל, מיינו את שמונת הסעיפים לשלוש קבוצות לפי הדרישות שעלו מן הסעיף (כל סעיף יכול לבטא יותר מדרישה אחת):

א. הסבר תופעה או עיקרון, לדוגמה: "מדוע האנרגיה המכנית של הגוף נשמרת במהלך תנועתו?" (שאלה 4, סעיף ב' בשאלון המכניקה) או "מדוע המראה שבתצלום נראית חשוכה, ואילו החלק של לוח העץ שבו פוגעת אלומת האור נראה מואר?" (שאלה 2, סעיף ד' בשאלון קרינה וחומר) - (סה"כ 7 סעיפים).

מצאנו שתלמידים מתקשים לנסח הסבר מילולי ותשובות כגון "רואים אור בעץ כיוון שהאור נמצא על העץ שהוא אטום ומאפשר לאור להיקלט ואילו המראה היא מקור שאינו אטום והוא עושה החזרה של האור". או "המצב בלתי אפשרי כי המטען נמצא בתנועה ופועל שדה מגנטי ויש מטען" היו שכיחות מאד.

ב. הפקת מידע מגרף או ייצוג מידע באמצעות גרף, לדוגמה, "סרטט גחל של הרכיב האופקי של מהירות הכדור, V_x , זמנהך t עונתו, כפונקציה של הזמן" (שאלה 3, סעיף ה' בשאלון המכניקה) - (סה"כ 2 סעיפים).
 מצאנו שבנוסף להרגלים הלקויים שתלמידים הפגינו בשרטוט גרפים (למשל, לא רשמו את שמות הצירים, לא הוסיפו לגרף ערכים מספריים או לא סרטטו גרף בקנה מידה), עלו גם קשיים בהבנת הבדלים בין מושגים (כמו מהירות ותאוצה) או בין ייצוגים גרפיים של מצבים (כמו גרפים זהים המייצגים מצבים של תנועת גוף בהשפעת כוחות שונים).
 ג. תשובה קצרה (נכון/לא נכון, למעלה/למטה) המלווה בהסבר של התשובה. לדוגמה, "האם כיוון המהירות ההתחלתית של הכדור הוא מעל האופק או מתחת לאופק? נמק את תשובתך" (שאלה 3 סעיף א' במכניקה) - (סה"כ 4 סעיפים).
 כאשר בדקנו 1298 תשובות של תלמידים לסעיפים מן הסוג השלישי (תשובה קצרה המלווה בהסבר), גילינו תמונה המתוארת בתרשים 2:



תרשים 2

מתרשים 2 אנו למדים שפחות ממצחית המשיבים השיבו תשובה נכונה המלווה בהסבר נכון. לכן התמקדנו בתשובות המילוליות. לצד הקושי המהותי של רבים לנסח תשובה במילים, מצאנו שני ממצאים עיקריים:

א. ההסברים המילוליים חושפים קשיים של תלמידים בהבנה קונספטואלית של תחום התוכן. לדוגמה, "כדי שלא אהיה אנוסה של מטענים מקבל אקבל חייבים המטענים אז שני הקבלים אהיו שווים זה לזה" או "חוק ההחזרה מגייס רק זמראה". דוגמאות אלה ועוד רבות אחרות מדגישות עד כמה חשובה ההערכה של תשובות מילוליות (לאיתור קשיים של תלמידים במהלך ההוראה).

ב. תלמידים מכלילים הכללות יתר המבוססות על מקרים פרטיים. לדוגמה, "כאשר חלקיק טעון נש באיזור זו שורר רק שדה מגנטי, מסלולו מסגלי". אנו סבורים שעיסוק במגוון של דוגמאות/אי-דוגמאות (לדוגמה, גוף נופל ללא התנגדות אוויר הנו דוגמה לתנועת גוף בתאוצה קבועה, בעוד שגוף הקשור לקפיץ ומתנווד בתנודה הרמונית הנו אי-דוגמה לתנועה בתאוצה קבועה) והדגשת המקרים הפרטיים יכולים לסייע בהבחנה בין הכללי לפרטי.

לסיכום, ניתוח התשובות מעיד כי לתלמידים יש קושי לנסח הסברים מילוליים, ההסברים הניתנים על ידי התלמידים חושפים קשיים בהבנה, ולכן כדאי לעודד את התלמידים לתת הסברים, ולו כדי לטפל בקשיי הבנה הנחשפים בדרך זו.

הממצאים שהוצגו לעיל מבוססים על ניתוח של 1940 תשובות של תלמידים לכלל שמונת הסעיפים. הניתוח התבצע הודות לליקוט מסור של תשובות וניתוח ראשוני שלהם על ידי אשר בן חמו, יוכבד ברסטל, יבגניה גבאי, אורית גל, דבורה גרנביץ, אירינה ויסמן, שוקי זכאי, עמאד חגי-יחיא, סיגל לוי כחלון, קובי לחאם, קורינה פולינגר, זהורית קאפח ואדית שוויגר. אנו מודים להם מעומק הלב על עזרתם. צוות הניתוח כלל את אסתר בגנו, יוכבד ברסטל, חנה ברגר, אירינה ויסמן, ירון להבי וזהורית קאפח וגם להם שלוחה התודה.