

להקשיב לקול התלמיד: שילוב שאלות תלמידים בתכנית הלימודים כמשאב להגברת העניין בשיעורי הביולוגיה

גלית חגי ואילת ברעם-צברי¹

בקהילה המדעית והחינוכית הוקדשה מחשבה רבה לשאלה מה אנשים צריכים לדעת בנושאים מדעיים. לעומת זאת לשאלה מה אנשים מעוניינים לדעת בנושאים מדעיים, הוקדשה תשומת לב מועטה יחסית (Baram-Tsabari & Yarden, 2007). למרות מאמצי המורים ומפתחי תוכניות הלימודים, חלקים נכבדים מתוכנית הלימודים אינם מצליחים לעורר עניין ואתגר. אחת הסיבות לכך היא שהנושאים הנכללים בתוכנית לא נבחרו על פי קריטריונים כמו מידת העניין והאתגר שהם עשויים לעורר בתלמיד (ניסן, 2006). למרות המאמצים של החינוך המדעי לשים את התלמיד במרכז, מה שנלמד בבתי הספר לא תמיד רלוונטי לתלמידים ולא כל התלמידים מזהים את מה שאנחנו, המורים, חושבים שרלוונטי עבורם, ככזה (Banner, 2011). פער זה יוצר לעיתים תחושה של למידה מתוך הכרח ולא מתוך עניין ומוטיבציה (Gardner, 1991). לגישות אלו יש השפעה מכרעת לא רק על הישגי התלמידים אלא גם על איכות הלמידה והערכים הכלולים בה (ניסן, 2006).

ההשערה שבבסיס המחקר עליו ידווח במאמר זה, הייתה ששילוב מובנה ומתוכנן של תחומי העניין של התלמידים בהוראה עשוי להיות אחד הפתרונות לבעיה זו. מטרת המחקר היו להציע, לפתח ולבחון מודל לשילוב מתוכנן של תחומי העניין של הלומדים, בהוראת ביולוגיה בבית הספר העל יסודי וכן לבדוק את התייחסותם של מורים ותלמידים למודל המוצע. תחומי העניין זהו בעזרת שאלות שנשאלו על ידי התלמידים. מטרת המחקר נפרטו לחמש שאלות מחקר מרכזיות:

1. מהן השאלות שמעסיקות תלמידי תיכון בביולוגיה, מה מאפיין אותן והאם יש פער בין שאלות התלמידים לבין תוכנית הלימודים המוצעת והנלמדת בפועל?
2. מאילו סיבות ובאלו נסיבות משלבים מורים שאלות שהעלו תלמידים, אך אינן כלולות בתוכנית הלימודים, במהלך ההוראה השוטפת שלהם בכיתה?
3. האם תוכנית הלימודים בביולוגיה עונה על צרכי התלמידים כפי שהם חווים אותה ומה דעתם לגבי שילוב שאלותיהם בתוכנית הלימודים?
4. באיזו מידה עניין בביולוגיה משותף לתלמידים ממדינות, דתות ותרבויות שונות?
5. כיצד מפעילים מורים שונים את המודל המוצע ומה הן תוצאות ההפעלה?

במאמר נציג ממצאים עיקריים שהתקבלו לגבי כל אחת משאלות המחקר. המחקר נערך בגישה המשלבת שיטות כמותיות ואיכותניות. עיקר הנתונים נאספו משאלות ששאלו מאות תלמידי תיכון ומשאלונים פתוחים וסגורים (שניתנו לתלמידי תיכון אחרים), שבדקו פרמטרים של עניין ומוטיבציה בצד תחושות אישיות. כמו כן

¹ גלית חגי, hagayga@012.net.il

ד"ר אילת ברעם-צברי, ayelet@technion.ac.il

המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון

נאספו נתונים מראיונות עם מורים ותלמידים, משאלונים למורים ומתיעוד במהלך תצפיות בשיעורים. את הממצאים נציג בחמישה פרקים בהתאם לשאלות המחקר.

1. שאלות תלמידים ותכנית הלימודים בביולוגיה

על מנת לבדוק את הפער בין שאלות שמעניינות תלמידים בתיכון לתכנית הלימודים הישראלית לחטיבה העליונה בביולוגיה, התבקשו תלמידי כיתות יא' ויב' (מתמחים ושאנים מתמחים) להעלות על הכתב שאלות בשלושה נושאים בביולוגיה, שהיו מעוניינים לקבל עליהן תשובה. שאלות התלמידים נאספו ממספר בתי ספר ברחבי הארץ. השאלות שובצו במקום המתאים בתכנית הלימודים כך שהתקבל "סילבוס צלילים" (Hagay & Baram-Tsabari, 2011). סילבוס זה משקף הן את דרישות תכנית הלימודים והן את הנושאים המעניינים תלמידים.

בארבעת הטבלאות הבאות מודגם תהליך שיבוץ שאלות תלמידים ותרגומן לשפת תכנית הלימודים. בטבלה הראשונה (טבלה 1) נראה קטע מתכנית הלימודים המקורית בתורשה. בתחילת התהליך (טבלה 2) נצבעו באדום נושאים שנשאלו על ידי תלמידים ומופיעים בתכנית הלימודים. בהמשך, בכחול, שובצו שאלות שנשאלו על ידי התלמידים ואינן מופיעות בתכנית הלימודים, במקום המתאים ביותר (לדעתנו) בתכנית (טבלה 3). בטבלה האחרונה תורגמו שאלות התלמידים ל"שפת תכנית הלימודים" (טבלה 4) כך שניתן לראות איך היה נראה אותו הקטע מתכנית הלימודים בתורשה, לו היו משולבים בו תחומי העניין של התלמידים. מקרא הצבעים המצורף מתאים לכל ארבע הטבלאות:

בשחור – נושאים שמופיעים בתוכנית הלימודים ולא הוזכרו על-ידי הילדים
האדום – נושאים שנשאלו על-ידי הילדים וממילא מופיעים בתוכנית הלימודים
בכחול – נושאים שנשאלו על-ידי הילדים ולא מקבלים מענה בתוכנית הלימודים

טבלה 1: קטע מקורי מתכנית הלימודים בתורשה.

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
הפנוטיפ של כל יצור (אורגניזם) הוא תוצאה של מטענו התורשתי - הגנוטיפ שלו - ושל השפעת הסביבה שבה הוא מתפתח ומתקיים.	תכונות תורשתיות ותכונות נרכשות; השפעת הסביבה על ביטוי של תכונות תורשתיות.	תאומים זהים, תאומים לא זהים.
לתורשה יש בסיס מולקולארי. החומר התורשתי בכל היצורים (האורגניזמים) וברוב הנגיפים הוא ה-DNA. הצופן הגנטי פוענח, והוא אחיד בכל היצורים החיים.	מבנה ה-DNA.	בסיס חנקני, גדיל, גדיל משלים, דאוקסי-ריבוז, זרחה, ח' גרעין, נוקלאוטיד, סליל כפול, ריבוז.
	מאפייני ה-DNA: בעל הרכב אופייני למין וייחודי לפרט; נשמר ברובו במעבר בין הדורות; יציב מאוד; יכול לעבור שינויים (מוטציות).	דומיננטיות, רצסיביות, קו - דומיננטיות.

טבלה 2: קטע מתכנית הלימודים בתורשה, בו מודגשים באדום הנושאים שעלו בשאלות התלמידים.

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
הפנוטיפ של כל יצור (אורגניזם) הוא תוצאה של מטענו התורשתי - הגנוטיפ שלו - ושל השפעת הסביבה שבה הוא מתפתח ומתקיים.	תכונות תורשתיות ותכונות נרכשות; השפעת הסביבה על ביטוי של תכונות תורשתיות.	תאומים זהים, תאומים לא זהים.
לתורשה יש בסיס מולקולארי. החומר התורשתי בכל היצורים (האורגניזמים) וברוב הנגיפים הוא ה-DNA. הצופן הגנטי פוענח, והוא אחיד בכל היצורים החיים.	מבנה ה-DNA. מאפייני ה-DNA: בעל הרכב אופייני למין וייחודי לפרט; נשמר ברובו במעבר בין הדורות; יציב מאוד; יכול לעבור שינויים (מוטציות).	בסיס חנקני, גדיל, גדיל משלים, דאוקסי-ריבוז, זרחה, ח' גרעין, נוקלאוטיד, סליל כפול, ריבוז.
	דומיננטיות, רצסיביות, קו - דומיננטיות, דומיננטיות	

טבלה 3: קטע מתכנית הלימודים בתורשה, בו מודגשים באדום הנושאים שעלו בשאלות התלמידים, ובו שולבו בכחול שאלות התלמידים שלא מופיעות בתכנית (כפי שנוסחו במקור).

רעיון	תופעה	מפרט תכנים
הפנוטיפ של כל יצור (אורגניזם) הוא תוצאה של מטענו התורשתי - הגנוטיפ שלו - ושל השפעת הסביבה שבה הוא מתפתח ומתקיים. מידת האיזון בין השפעה גנטית לסביבתית	תכונות תורשתיות ותכונות נרכשות; השפעת הסביבה על ביטוי של תכונות תורשתיות. ימה השפעת חינוך סביבתי מול תורשה, מה משפיע יותר? איך אנשים שונים מזהים דברים זהים באופן שונה? ילמה אם אמא שלי יותר שמנה מאבא שלי ואבא שלי גבוה ורזה אני עם גובה ומשקל ממוצעים? יהאם ניתן להבחין אם בעיה היא טראומטית או תורשתית? יהאם הגנטיקה יכולה להשפיע על רמת הפיתוח שאליה אוכל להגיע בתחום פיתוח גוף (בודי בילדינג)? יאם להורי יש נטייה להשמין, גם לי תהייה? יאיך זה שתכונות אופי עוברות בתורשה? יהאם מחלות לב הן תורשתיות? יהאם הומוסקסואליות היא נטייה גנטית? יהאם אנטליגנציה היא תכונה נרכשת או מורשת? יהאם נטייה מינית עוברת בתורשה ומה המקור שלה? יכיצד הגנטיקה משפיעה על החיים שלי מבחינת סטיות, השמנה והישגים? יהאם מבנה גוף עובר בתורשה?	תאומים זהים, תאומים לא זהים (אחאים).

טבלה 4: "סילבוס הצלילים": קטע מתכנית הלימודים בתורשה כפי שהיה נראה לו היו משולבים בו תחומי העניין של התלמידים.

רעיון / תופעה	מפרט תכנים	מונחים ומושגים נוספים
הפנוטיפ של כל יצור (אורגניזם) הוא תוצאה של מטענו התורשתי - הגנוטיפ שלו - ושל השפעת הסביבה שבה הוא מתפתח ומתקיים.	תכונות תורשתיות ותכונות נרכשות; השפעת הסביבה על ביטוי של תכונות תורשתיות. החלק היחסי של גורמים גנטיים לעומת גורמים סביבתיים.	תאומים זהים, תאומים לא זהים. הורשה של מחלות לב, מערכת החיסון, אינטליגנציה וחכמה, נטייה מינית, כישרון, קצב חילוף חומרים, סרטן, אלכוהוליזם, ביישנות, מבנה גוף, תוחלת החיים, השמנה, תכונות אופי, סטיות, הישגים, תחביבים, תחומי עניין, פיתוח הגוף.
לתורשה יש בסיס מולקולארי. החומר התורשתי בכל היצורים (האורגניזמים) וברוב הנגיפים הוא ה-DNA. הצופן הגנטי פוענח, והוא אחיד בכל היצורים החיים.	מבנה ה-DNA. מאפייני ה-DNA: בעל הרכב אופייני למין וייחודי לפרט; נשמר ברובו במעבר בין הדורות; יציב מאוד; יכול לעבור שינויים (מוטציות). יש תכונות שביטוי מוגע הופעת תכונות אחרות. יש קשר בין יחסי האללים (דומיננטי - רצסיבי) לביטוי התכונה בדור הבא. כל תאי הגוף מכילים אותה כמות ד.נ.א.	בסיס חנקני, גדיל, גדיל משלים, דאוקסי-ריבוז, זרחה, ח' גרעין, נוקלאוטיד, סליל כפול, ריבוז. דומיננטיות, רצסיביות, קו - דומיננטיות, גנים מושתקים, כימרה.

במחקר מצאנו, שכמחצית (49%) מהשאלות ששאלו תלמידים אינן נענות על ידי הפרקים הרלוונטיים בתוכנית הלימודים בביולוגיה. חמישה עשר מורים ותיקים לביולוגיה, שהתבקשו לציין אם הם מתייחסים לשאלות אלו בכיתה, דיווחו כי הם עונים על כמחצית משאלות אלו בכיתה, למרות שאינן מופיעות בתוכנית הלימודים. בכך מצאנו שמורים לביולוגיה מקטינים, הלכה למעשה, את הפער המקורי של 49% לכדי 30%.

2. סיבות ונסיבות המביאות מורים לשלב שאלות תלמידים בהוראתם

כפי שעולה מהפרק הקודם, למורים תפקיד מרכזי בתיווך בין תכנית הלימודים ותחומי העניין של התלמידים. המחקר הנוכחי נועד לברר מהן הסיבות שיעודדו או ימנעו ממורים לתת מקום לתחומי העניין של התלמידים במהלך ההוראה.

בחלקו הראשון של המחקר ביקשנו מ-15 מורים ותיקים לביולוגיה לציין מהן הסיבות שבגללן יתייחסו או לא יתייחסו במהלך ההוראה לשאלות תלמידים שאינן מופיעות בתכנית הלימודים. סך הכול נאספו 19 סיבות. תשע סיבות שבגללן יתייחס המורה לשאלת תלמיד ועשר סיבות שבגללן לא יתייחס. הסיבות נאספו לשאלון סגור. בהמשך, ביקשנו מ-175 מורים, המלמדים בתיכון ומגישים תלמידים לבחינות הבגרות בתחומי תוכן שונים, לדרג את הסיבות לפי המידה שהן רווחות במערך השיקולים שלהם.

ריכזנו את התשובות לשאלון שיקולי מורים בטבלה הבאה:

סיבות לא ללמד נושאים מחוץ לתכנית	סיבות ללמד נושאים מחוץ לתכנית
אין לי זמן	חשוב לעתיד
לא בחומר לבגרות	תלמידים שואלים
חושב שהנושא לא מעניין את מרבית התלמידים	מופיע בספרי הלימוד
נושא לא חשוב	מפתח חשיבת חקר
הנושא ספציפי מידי (יורד מידי לפרטים)	רלוונטי לחיי הלומד
לנושא אין תשובה ברורה (עדיין)	אקטואלי (נמצא בכותרות)
הנושא אינו מדויק או אינו מבוסס	הנושא מחוץ לתוכנית מבוסס על עקרונות שמצויים בחומר לבגרות (גם אם הנושא עצמו לא)
נושא רגיש מידי לעסוק בו בכיתה	הנושא מהווה הכנה לחיים האמיתיים
אני לא בקיא בנושא	

ממצאי המחקר עולה, כי בעוד המורים חושבים שחשוב להתאים את ההוראה לנושאים שמעניינים את התלמידים, בעיות לוגיסטיות ומחסור במשאבים עלולים לעכב את התהליך הזה. מורים רבים מודעים לפער הקיים בין שאלות תלמידיהם לנושאים הנלמדים בכיתה. הפתרונות שהם מציעים, ורמת ההתייחסות לבעיה, מגוונים מאוד.

על פי דיווחי המורים, הסיבות הרווחות ביותר שבגללן יסכימו להתייחס לשאלות תלמידים, שלא נכללות בתוכנית הלימודים במהלך ההוראה בפועל, קשורות לפיתוח אוריינות אזרחית. לפי המורים הם ילמדו נושא בעיקר אם הוא "רלוונטי לחיי הלומד" או "אקטואלי". הסיבה הפחות רווחת ללמד היא שהנושא "מופיע בספרי הלימוד". הסיבות הרווחות ביותר לכך שלא יתייחסו לשאלות תלמידים היא ש"אין לכך זמן" או "ש(המורים) אינם בקיאים בחומר".

מהמחקר עולה עוד, שמורים לא נמנעים מלהתייחס לנושא שמעניין את התלמידים גם אם "לנושא אין תשובה ברורה". העובדה שמורים מחשיבים פחות את הסיבה הזו בשיקוליהם, מביאה תמונה חשובה וראויה לציון של ציבור המורים, כציבור שמודע לדילמות, שקשוב לשאלות ולאי הוודאות של נושאים שונים ומאפשר להם לבוא לידי ביטוי בכיתה. יתרה מזאת, המוכנות להעלות נושאים, גם אם התשובה המדעית עליהם אינה סופית, מלמדת על ציבור מורים שמשנה תפקידו ממקור ידע בלעדי ומרכזי למתווך בין התלמידים למקורות ידע נוספים.

תחום התוכן הנלמד, הוותק, המגדר והמגזר החינוכי אליו שייך המורה, נמצאו כמשפיעים על הדרוג שנתנו המורים לסיבות השונות לשלב (או שלא לשלב) תחומי עניין של תלמידים, במהלך הוראתם. בקרב מורות, לדוגמה, הסיבה לא ללמד בגלל ש"הנושא רגיש מידי לעסוק בכיתה" רווחת יותר מאשר בקרב מורים. המורות גם מעידות על עצמן יותר מהמורים שהן מלמדות נושאים, שאינם כלולים בתוכנית הלימודים כי "העקרונות בחומר לבגרות" (גם אם הנושא עצמו לא). המורים עם פחות מעשר שנות ותק, מעידים על עצמם שהם לא מלמדים נושאים שאינם בתוכנית הלימודים כי "אין להם זמן". בקרב המורים הוותיקים, פחות רווחת הסיבה לא ללמד בגלל חוסר זמן. ייתכן והדבר נובע מהלחץ שבו נתון המורה המתחיל, שצריך להוכיח לתלמידים ולהורים שהוא ראוי ומתאים למערכת החינוך.

המורים הוותיקים (מעל 30 שנות הוראה) ציינו פחות מהאחרים שהם לא מלמדים כי הנושא "רגיש מידי לעסוק בכיתה". ייתכן שהמורים הוותיקים יודעים את מה שהצעירים עוד לא הספיקו ללמוד, שניתן לעלות כל נושא בכיתה, רגיש ככל שיהיה, ובלבד שיועלה בצורה נכונה ובעיתוי נכון. הזמנים של "כשתגדל תבין" חלפו מן העולם, ועל המורים מוטלת החובה להתמודד גם עם נושאים הנחשבים רגישים, בעיקר אם הם רלוונטיים לתלמידים והועלו על ידם.

במגזר הערבי ציינו באופן מובהק יותר מאשר בשאר המגזרים, שהם מלמדים נושאים שאינם בתוכנית הלימודים כי הנושא "מופיע בספרי הלימוד". מחקרים מראים כי למרות קיומה של תוכנית לימודים, מתייחסים מורים רבים אל ספרי הלימוד כאל התוכנית עצמה. הדבר נכון במיוחד בקרב מורים שנמצאים בראשית דרכם או שאינם מלמדים את התחום בו הם מתמחים (Stern & Roseman, 2004). מורה צעיר יזדקק לספרי הלימוד יותר ממורה ותיק בגלל סיבות של חוסר ביטחון או בגלל מוטיבציה להתעדכן וללמוד. על פי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (CBS, 2004), במגזר הערבי המורים צעירים יותר, באופן ממוצע, מהמורים בחינוך העל-יסודי במגזר היהודי, עובדה שעשויה להסביר ממצא זה.

במגזר הדתי ציינו המורים, יותר ממורים במגזרים אחרים את הסיבה "מהווה הכנה לחיים" בשיקולים למה ללמד תחומי עניין של תלמידים.

בקרב מורים למתמטיקה ולשפות הסיבה ללמד נושא בגלל שהוא "אקטואלי" רווחת פחות מתחומי דעת אחרים. מורים למתמטיקה ושפות משתמשים, באופן מובהק יותר ממורים מתחומי תוכן אחרים גם בסיבה "לא מתאים לרמת התלמידים". מורים למתמטיקה ומדעים בחט"ע משתמשים יותר מהאחרים בסיבה "אין לי זמן". המורים נדרשים לעמוד בציפיות של המערכת החינוכית, ההורים והחברה המתקדמת. חלק מהביטוי של הלחץ הזה, היא תחושת המרוץ המתמיד וחוסר הזמן שמבטאים המורים בתחומים המדוברים (Bar-Sela, 2011).

מורים למדעים גם מדווחים יותר מהאחרים על כך שהם לא מלמדים כי הנושא "ספציפי מידי". מורים למדעים דיווחו פחות מכולם על כך שהם מלמדים כי הנושא "חשוב להבנת נושאים אחרים". לימודי מתמטיקה ושפות וחלק מלימודי ההומניסטיקה, נחשבים כמבואות לתחומי תוכן אחרים (כמו מנהל עסקים, כלכלה ותחומי הייטק) ואילו הרחבה אקדמית בתחומי המדעים (מחשבים, ביולוגיה, פיזיקה, כימיה) נשארת בתחום התוכן עצמו. יתכן שבקרב מורים מתחום המדעים הסיבה ללמד נושא בגלל שהוא "חשוב להבנת נושאים אחרים" רווחת פחות, כי הם רואים בו נושא פחות רב תחומי יחסית למורים בתחומי תוכן אחרים.

הממצאים שעלו מהמחקר מצביעים על כך שמורים רבים מקיימים דיאלוג חשוב, מתמשך ופעיל עם תלמידיהם, לוקחים בחשבון את רצונם של התלמידים ודואגים להיות מעודכנים בהתפתחות העולמית. נראה גם, שבחינת הבגרות אינה השיקול היחיד של מורים בבחירת תוכן ההוראה והבחירה מה ללמד נעשית גם על פי שיקולים נוספים.

3. מה חושבים התלמידים לגבי שילוב שאלותיהם במהלך ההוראה

התלמידים משמשים פעמים רבות כשותפים שקטים בדיאלוג המתקיים עם המורים. תלמידים מרגישים בפער בין תחומי העניין שלהם לבין נושאים הנלמדים ומדווחים על חוסר רלוונטיות של החומר הנלמד, בצד הדאגה, שמענה לשאלותיהם עלול לפגוע במוכנותם לבחינות הבגרות. הם מדברים על "חלוקה", "איזון" ו"שילוב" של תחומי העניין שלהם עם הדרישות הרשמיות של תכנית הלימודים. הם מודעים לשיקולי המורים בנוגע לצורך להספיק את כל החומר הרשמי שעליהם ללמד על פי התכנית.

שמונים ושבעה תלמידים, שהשתתפו בחלק זה של המחקר הם כולם תלמידי תיכון שבחרו להבחן בבגרות 5 יחידות בביולוגיה. התלמידים ציינו, שבמרבית המקרים הם שואלים מה שמעניין אותם, אך יחד עם זאת סיפרו

על החששות לשאול שאלות בכיתה בגלל סיבות של חוסר בטחון בידע, מבוכה בגלל הנושא, חשש מלעג של תלמידים אחרים וכיוצא בזה. היו תלמידים שהעבירו את האחריות לשאלת השאלה לעמיתיהם: הם לא שואלים בגלל שמישהו אחר כבר שאל, או שהם מקווים שמישהו אחר ישאל במקומם. התלמידים הצביעו על החשיבות בשמירה על האנונימיות שלהם כתנאי מוקדם להעלאת שאלות, ועל ההקשר הרלוונטי של תכני ההוראה למה שמעניין אותם כגורם מעודד לכך שימשיכו לשאול ולהתעניין (Hagay & Baram-Tsabari, 2012).

4. האוניברסאליות של תחומי עניין של תלמידים: השפעת השייכות למדינה, מגדר ודת

בכדי לבחון עד כמה משותפים נושאי עניין בביולוגיה לתלמידים ממדינות ותרבויות שונות התבקשו תלמידים מארבע ארצות, ישראל, אנגליה, תורכיה ופורטוגל, לדרג (בסולם של 1-5) את מידת העניין שהם מוצאים בשאלות שהועלו על ידי תלמידים בישראל (Hagay et al, 2012). התלמידים שענו על השאלון לא ידעו את זהות השואלים ומהיכן הם. השאלון תורגם בכל מדינה לשפה המדוברת במקום.

מהמחקר עלה כי תלמידים מישראל, אנגליה, פורטוגל ותורכיה, מתעניינים בשאלות מדעיות דומות: הציון הממוצע לכל השאלות נע בין 3.2-4.3 (בסקלה של 1-5). כלומר, תלמידי ארבע המדינות מצאו את השאלות שנשאלו על ידי תלמידים בישראל כמעניינות גם אותם. השאלות המעניינות ביותר היו אלה שעסקו בבריאות האדם ובהתפתחויות חדשות ברבייה ותורשה.

גורם הדת נמצא מסביר טוב מכולם את רמת העניין של התלמידים בשאלות ספציפיות ולאחריו השייכות הלאומית והשייכות המגדרית². אחת ההשערות שעלתה היא, שהשפעה זו אינה נובעת משייכות לדת ספציפית זו או אחרת, אלא מעוצמת האמונה. השערה זו נבעה מכך שמצאנו קשר חזק בין תלמידים שמוגדרים כדתיים (בלי קשר לאיזו דת) בין נוצרים ומוסלמים בישראל וקשר חזק בין תלמידים המוגדרים כחילוניים. חשוב לסייג הסבר זה בכך שלא ביקשנו מהתלמידים לדווח על דתם או אמונתם, והנתונים לכך נבעו מהשייכות המוצהרת של בית הספר בו למדו.

השאלות שעניינו את בני הנוער יותר מאחרות, בכל ארבע הארצות שהושאו, הן שאלות פתוחות המזמנות דיון בשאלה ("האם בעתיד נוכל ליצור אנשים מושלמים מבחינה בריאותית?"). השאלות שענינו פחות הן שאלות שמבקשות עובדה או הסבר ("מה זה לחץ דם נמוך/גבוה?"). שאלות בנושא רבייה עניינו את הבנות יותר מאשר את הבנים בכל הארצות ("האם אישה שלא ילדה יכולה לייצר חלב ולהניק?"). ממצא זה עשוי לשקף מה מעסיק נערות בגיל הזה וממה הן חוששות (או לחילופין – מה לא מעסיק את הבנים בגיל זה).

ממצאים אלו מצביעים על כך שעניין בביולוגיה משותף לתלמידים רבים. ניתן לראות דמיון והתעניינות בנושאים משותפים שונים גם בחתך של מגדר, תרבות ודת. יחד עם זאת, ניתן למצוא סממנים ספציפיים לנושאי העניין שמעלים תלמידים מתרבות מסוימת, בזמן מסוים, בגלל אירוע שקרה, תכנית שראו, או כל חוויה אחרת. ניתן ללמוד על תחומי עניין של תלמידים ממחקרים שנעשו במקומות אחרים, אך לא לזנוח את הצרכים הספציפיים של התלמידים ולהקפיד לשאול שוב ושוב מה מעניין אותם ומה הם רוצים לדעת.

² זאת כנראה משום שגורם המגדר "נוטרל" מראש על-ידי בחירה בביולוגיה. יש לשער שהיינו מקבלים תוצאות שונות לו היו מעורבות במחקר שאלות בביולוגיה ובפיזיקה, שכן למגדר השפעה חזקה על העניין בשני תחומים אלו.

אם נגייס אנלוגיה לשם הסבר נוסף של הרעיון, נאמר, שאם הביולוגיה הייתה כמו הסתכלות דרך המיקרוסקופ אזי הוראה מבוססת עניין, אשר מסתמכת על מחקר שנעשה במקום אחר, משולה לכפתור המיקוד הגס. תחומי העניין הספציפיים של התלמידים מספקים את המיקוד העדין של ההוראה.

5. הפעלת מודל לשילוב שאלות תלמידים, ותוצאותיה

התמונה שהתקבלה מפרקי המחקר הקודמים היא, שכחצי משאלות התלמידים לא נענות במסגרת תוכנית הלימודים, אבל המורים מקטינים פער זה ומתווכים בין התלמידים לתכנית הלימודים מסיבות שונות. ממצאים אלו הביאו אותנו למטרתו העיקרית של המחקר שהיא להציע התערבות שתביא את קול התלמיד לידי ביטוי בכיתה. התכנון הראשוני היה לבדוק את ההתערבות בקרב תלמידי ביולוגיה בלבד ולכן נעשתה פנייה למורים מהתחום. בהמשך הופעל המודל גם בשני תחומי דעת נוספים (גיאוגרפיה וביוטכנולוגיה), וזאת בעקבות ממצאים, המראים דמיון בסיבות של מורים מתחומי דעת מגוונים, ללמד נושאים שאינם מטופלים על ידי תוכנית הלימודים (Hagay, Baram-Tsabari & Peleg, 2012).

חמישה מורים ענו בחיוב לפנייתנו להפעיל מודל ניסיוני ראשוני המאתר שאלות תלמידים בנושאים הנלמדים ומשלבם, באופן מעשי, בתכנית הלימודים המופעלת בכיתה. ההוראות שניתנו למורים היו כלליות ואחידות. המורים התבקשו להפעיל את ההתערבות עם התחלת הוראה של נושא חדש. הם סיפרו לתלמידים מהו הנושא אותו הם עומדים ללמוד, וצינו בפני התלמידים שחשוב להם לאסוף מהם שאלות כדי שיוכלו להתכונן בבית, ללמוד אותן ולענות עליהן במהלך ההוראה. המורים התבקשו לציין, שחשוב להם לדעת מה מעניין את התלמידים ולא רק ללמד מה שהמורים ותוכנית הלימודים חושבים שמעניין אותם. הם ביקשו מהתלמידים לתלוש דף מחברת ולרשום את כל השאלות שהיו רוצים לקבל עליהן תשובה במהלך ההוראה של הנושא בכיתה. שלב זה הופעל באופן אחיד בכל כיתות הפעלת המודל.

לגבי אופן היישום, או אופן מתן התשובות, ניתנה למורים יד חופשית. התוצאה הייתה חמישה מודלים שונים של יישום גישת השילוב, כמספר המורים שלקחו חלק בהתערבות (חגי, 2011).

נמצא, שהפעלת המודל עונה לשלושה צרכים בסיסיים בלמידה, כפי שאותרו על-ידי Ryan & Deci (2000) ונוסחו בתיאורית ההגדרה העצמית: צורך באוטונומיה, צורך בקשר ושאיכות וצורך בתחושת מסוגלות. התוצאות תומכות בהשערה, שהועלתה על-ידי Ryan & Deci, שמודל שיענה לשלושת הצרכים הללו יגרום להעלאת המוטיבציה הפנימית ללמידה בקרב התלמידים.

בנוסף לפרמטרים האפקטיביים מצא המחקר, כי בעקבות הפעלת המודל לאורך זמן חלה עליה ברמה הקוגניטיבית של יכולת שאילת שאלות, משאלות המבקשות להכיר מנגנון לשאלות המבקשות להבין³.

ממצאי המחקר מחזקים את הקריאה למורים להתאים את תוכנית הלימודים כך שתענה גם על צרכי התלמידים ועל רצונותיהם. הממצאים מדגישים את תפקידם החשוב של המורים בתיווך ובצמצום הפער בין תחומי העניין של התלמידים, כפי שאותרו על-ידי שאלותיהם, לבין תוכנית הלימודים המיועדת.

מודל טוב ואפשרי לעשות זאת הוא על ידי איתור השאלות מראש ושיבוץ הנושאים במקום המתאים מבחינת השייכות לתוכנית הלימודים. האיתור המוקדם מאפשר למורה להתכונן לשאלות ולוודא שההתייחסות אליהן

³ על פי דרך הניתוח שהוצעה על-ידי Shepardson & Pizzini, (1991)

תהיה מעמיקה ומכוונת. המודל גם מאפשר לתלמידים לשאול שאלות באופן אנונימי ופתוח ומאפשר שמירה על רצף הגיוני של תוכן בצד מענה לשאלותיהם.

חשוב לציין שאין אנו מציעות לשנות את תוכנית הלימודים כדי להתאימה לרצון הילומדים, אלא להשתמש במה שהתלמידים ממילא רוצים לדעת כדי ללמד את מה שממילא צריך להיכלל בחומר הלימוד. מטרה חשובה לעוסקים בחינוך מדעי ולקובעי המדיניות צריכה להיות מתן הידע והלגיטימציה למורים לעשות זאת.

מקורות מידע

1. חגי, ג. (2011). הצעה לשילוב מתוכנן של שאלות תלמידים בתוכנית הלימודים הקיימת, כדרך להגברת העניין בלימודי ביולוגיה בתיכון. כנס מורי ביולוגיה בישראל. גני תקווה. תשע"א.
2. ניסן, מ. (2006). לרצות את מה שראוי. פנים – הקרן לקידום מקצועי. גליון 36, יוני 2006.
<http://www.itu.org.il/Index.asp?ArticleID=7019&CategoryID=970&Page=2>
3. Banner, I. (2011). The impact of an innovative science curriculum on students' attitudes towards school science. Paper presented at the esera, Lyon, France.
4. Baram-Tsabari, A., & Yarden, A. (2007). Interest in biology: A developmental shift characterized using self-generated questions. The American Biology Teacher, 69, 546-554.
5. Gardner, H. (1991) The unschooled mind: How children think and how schools should teach. New York: Basic Books.
6. Hagay, G., Ametller, J., Cakmakci, G., Lopes, B., Moreira, A., Pedrosa-de-Jesus, H., and Baram-Tsabari, A. (2012). The generalizability of students' interests in biology: The roles of gender, country and religion. Research in Science Education (Excepted).
7. Hagay, G., & Baram-Tsabari, A. (2011). A shadow curriculum: Incorporating students' interests into the formal biology curriculum. Research in Science Education, 41(5), 611-634.
8. Hagay, G., & Baram-Tsabari, A. (2012). Including Students' Voices as Engagement With Curriculum: Perspectives From a Secondary Biology Course. Canadian Journal for Science, Mathematics, and Technology Education, 12(2), 1-18.
9. Hagay, G., Baram-Tsabari, A., & Peleg, R. (2012). The co-authored curriculum: high school teachers' reasons for including students' extra-curricular interests in their teaching. International Journal of Science and Mathematics Education.
10. Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. Contemporary Educational Psychology, 25, 54-67.
11. Shepardson, D. P. & Pizzini, E. L. (1991). Questioning levels of Junior high school science textbooks and their implications for learning textual information. Science Education 75(6) 673-682.

-
12. Stern, L., Roseman, A. (2004) Can Middle School Science Textbooks Help Students Learn Important Ideas? Findings from Project 2061's Curriculum Evaluation Study: Life Science. Journal of Research in Science Teaching, 41(6), p: 538-568.