

מכון ויצמן למדע
מדרשת פיינברג- המחלקה להוראת המדעים
תכנית רוטשילד – ויצמן בהוראת המדעים

מיומנות הארגומנטציה:

**ככלי להתמודדות עם הקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה
וכדגם להתמודדות עם נושאים סוציו- מדעיים.**

מגישה: איילת מימרן

מנחות: ד"ר גילת בריל, ד"ר רונית רוזנשיין

נכתב במסגרת הקורס: "פיתוח אמצעי למידה"

אוקטובר 2013

חשוון תשע"ד

תוכן עניינים

4.....	מבוא
4.....	נושאים סוציו-מדעיים
4.....	הקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה כנושא סוציו-מדעי
4.....	חשיבות ההתמודדות עם נושאים סוציו-מדעיים
5.....	חשיבות ההתמודדות עם הקונפליקט לכאורה בין אבולוציה ובריאה
6.....	מיומנות טעינת הטיעון (Argumentation) וחשיבותה להוראה
6.....	אתגרים בעת השימוש בארגומנטציה
7.....	חשיבות השימוש בארגומנטציה בשיעורי מדע
7.....	דרכי התמודדות עם הקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה
8.....	התמודדות עם הקונפליקט לכאורה באמצעות הגישות השונות
8.....	התמודדות עם הקונפליקט לכאורה באמצעות ארגומנטציה
9.....	מטרת הפיתוח - רציונאל
10.....	שאלות המחקר
11.....	הפיתוח
11.....	הקשר
11.....	רצף ההוראה
12.....	מערך המחקר
12.....	בדיקה מוקדמת של המיומנות
12.....	הוראה מפורשת של ארגומנטציה
14.....	תרגול ויישום המיומנות
14.....	התמודדות עם הקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה
16.....	יישום המיומנות בנושא סוציו-מדעי מובהק
17.....	ראיונות אישיים
18.....	הערכת הפיתוח
18.....	האוכלוסייה הנבדקת
18.....	כלי ההערכה
18.....	ניתוח של איכות הטיעון
19.....	ניתוח איכותני של אופי ההנמקות
19.....	ניתוח של שינוי תפיסתי ועמדתי ביחס לאבולוציה
19.....	תוצאות
20.....	הנמקות

21.....	איכות הטיעונים	
23.....	אופי הנימוקים	
24.....	מימנות טיעונית ואבולוציה	
25.....	תפיסת האבולוציה וחשיבה ביקורתית	
26.....	הטמעת גישות היהדות הדתית לקונפליקט	
28.....	דין ומסקנות	
28.....	בפתח הדין	
29.....	מסקנות	
31.....	השלכות לשדה ההוראה והמחקר	
33.....	ביבליוגרפיה	
35.....	נספחים	
35.....	1. פתק דילמה	
36.....	2. מערך הוראה מפורשת של ארגומנטציה	
39.....	4. שאלון עמדות בנושא אבולוציה	
40.....	5. הגישות השונות של היהדות ביחס לקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה	
43.....	6. תכנון ראיון חצי מובנה	
44.....	7. תמלול ראיונות	
58.....	8. תמלול שיח כיתתי-	
60.....	9. תוצאות גולמיות	
67.....	10. מצגת אבולוציה ובריאה	
68.....	11. מאמר "אורז השקר הלבן" של ארז גרטי	

נושאים סוציו-מדעיים

עולמו של איש המדע הספון במעבדתו בא לידי ביטוי בניסיונותיו להגדיר את מערכת החוקים שעל פיהם פועל הטבע ובשאיפה ליישם ידע זה במסגרת רחבה יותר. אולם בשעה שהוא יוצא מהמעבדה בהיותו חלק מהחברה האנושית הסובבת אותו, הוא נקרא לאמץ מערכת נוספת של ערכים שלעיתים סותרת את עבודתו המדעית. במעבדה השאלה שהעסיקה את החוקר למשל, הייתה כיצד ניתן לשכפל בני אדם? או כיצד לערוך ניסויים בבעלי חיים לשם אימות תיאוריה מדעית. החברה וערכיה מצמצמת את החירות המחקרית ומונעת ממנו את האתגר שביצירת אדם למשל. לנקודות ההשקה שבין המדע ובין החברה וערכיה קוראים סוציו-מדע (socio scientific issues= SSI). בשם זה מכנים את הנושאים, אשר מייצגים דילמות חברתיות מורכבות המבוססות על יישומים של עקרונות ושיטות עבודה מדעיים. לדילמות אלה יש השלכות בתחום החברתי, הפוליטי, הכלכלי ואפילו המדיני (Fowler & Sadlaer, 2006).

הסוגיות הסוציו-מדעיות הן מגוונות ומקיפות פסיפס רחב מאוד של אפשרויות. חלקן מהותיות ונידונות בעולמה של האתיקה הרפואית למשל, והן משותפות לקהלים רחבים. וחלקן הוא תלויי הקשר, זמן וחברה. בראשית המאה העשרים האידיאל החברתי שהיה מקובל בארץ היה הפרחת השממה כאשר הכוונה הייתה לסלילת כבישים ולבניית יישובים על כל חול וגבעה. עם הזמן התגברה המודעות לנושאים אקולוגיים והתפתחה רגישות לערכי הטבע. רגישות זו יצרה קונפליקט בין הערך של הפרחת השממה לערכי שמירת הטבע.

הקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה כנושא סוציו-מדעי

דוגמא נוספת לדילמה סוציו-מדעית היא האתגר שבהוראת האבולוציה לקהל יעד המאמין בבריאה מחד ורוכש כבוד גם למדע מאידך. דילמה זו לא קיימת אצל מי שלא מאמין בבריאה או שמזלזל במדע, כמובן. חשיפת התלמידים לתיאוריה האבולוציונית מעמידה אותם בפני דילמה קשה: אם יקבלו אותה כלשונה ימצאו כופרים באמונה בבריאה. אם ידחו אותה ימצאו דוחים את אחד מן העקרונות המארגנים המרכזיים ביותר במדע כיום, והדבר עשוי לפגוע בהבנתם תהליכים מדעיים.

חשיבות ההתמודדות עם נושאים סוציו-מדעיים

בבואנו לבחון, האם וכיצד ראוי לעסוק בנושאים שנויים במחלוקת אלו, בעת שמלמדים ביולוגיה, עלינו להתייחס לכך שלביולוגיה המודרנית יחסי גומלין ומפגש עם תחומי דעת שונים. ההיבטים האינטרדיסציפלינריים באים לידי ביטוי בנושאים אקולוגיים סביבתיים ואף

בתנ"ך. הביולוגיה החדשה מתייחסת גם לבעיות מוסר ערכים ואסתטיקה, כך שאם בעבר נמנעו מלערב מדע אובייקטיבי בעניינים השנויים במחלוקת כמו הנדסה גנטית, השפעתה של הדברה כימית והסתירה כביכול בין אבולוציה ובריאה (Tamir, 1993), היום מקובל, שלדיון בנושאים אלה ודומים להם חשיבות רבה לחינוכם של אזרחי העתיד ודווקא מקצוע הביולוגיה מתאים לדיון כזה (תמיר, 1989). בית הספר מעיקרו מהווה מסגרת השואפת להוביל את התלמיד לבניין אישיות עצמית בעלת ערכים ועמדות אליהם נחשף לאורך השנים. לפיכך שיעורי מדע בבי"ס צריכים לשקף את הקישורים הדינמיים של מדע וחברה, עם דגשים לא רק על המדע שמאחורי הנושאים הניצבים בפני כל האזרחים אלא גם האתגרים הקשורים לחברה, פוליטיקה, כלכלה ומוסר (Fowler & Sadler, 2006). כיוון שנושאים אלה עולים בחדשות או מוכרים לתלמידים מחיי היומיום, הם עשויים להגביר את מידת העניין של התלמידים בחומר הנלמד ובעקבות כך את המוטיבציה ללמידה ואת ההבנה של החומר (ברעם צברי & חגי, 2009).

חשיבות ההתמודדות עם הקונפליקט לכאורה בין אבולוציה ובריאה

בהתייחס להוראת האבולוציה בבתי ספר דתיים, יש לקחת בחשבון את העובדה שהאבולוציה תופסת מקום מרכזי בהוראת הביולוגיה, ומהווה תשתית רעיונית מרכזית בהסבר מגוון רחב של תופעות ביולוגיות ורפואיות. חלק מן המטרות בהוראת נושא זה, כפי שבאו לידי ביטוי ב"תכנית הלימודים בביולוגיה" היו, "הבנת התיאוריות הביולוגיות העכשוויות, המסבירות את התהליכים הגורמים לשוני בין היצורים החיים". על פי הגישה הסוציו-תרבותית, הרואה אמת מדעית כממוקמת מבחינה תרבותית, תרבויות שונות מחליטות מה נכון לפי הסטנדרטים הייחודיים שלהם ונורמות הטעון המקומיים. לפיכך בבתי ספר דתיים, בהם התרבות מובילה לאמונה בתורה ובנאמר בה, קרי הבריאה, יתקשו בהבנת השפה התרבותית של אנשי המדע העוסקת במתן פרשנות לממצאים על פי תיאוריית האבולוציה. היות וכך, כחלק מן המטרות המיוחדות שגובשו עבור בתי הספר הממלכתיים דתיים היו ש"הוראת הביולוגיה בחינוך הדתי תתבסס על ההנחה, שאין המדע יכול לסתור את האמונה הדתית ואת הערכים הדתיים וגם אינו יכול להיות מקור להם. עם זאת, תשמש הוראת הביולוגיה והוראת המדע בכלל "גורם מזמן" להעמיק בתלמידים את האמונה ואת הערכים הדתיים השאובים מן התורה. ובפרט בהתייחס לאבולוציה "פיתוח יכולתו של התלמיד לעמוד מבחינה הכרתית ורגשית בפני "סתירות לכאורה" שבין מדע לדת בעזרת מקורות המתמודדים עם שאלות אלה (משרד החינוך, 2010; תמיר 1996).

השיח בנושאים הסוציו-מדעיים בכלל ובקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה בפרט, מתאפיין בטעינת טיעונים (ארגומנטציה).

מיומנות טעינת הטיעון (Argumentation) וחשיבותה להוראה

מזה מספר עשורים נערכים מחקרים בהוראת המדעים ונכתבים מאמרים בדבר חשיבותה של מיומנות טעינת הטיעון¹ להוראה בכלל ולהוראת המדעים בפרט (Erduran, Osborn & Simon, 2004). הארגומנטציה היא פעילות שבה מעלים טענות, מבססים אותן בעזרת הפקת נימוקים, מבקרים את הנימוקים שהובאו, מפריכים את הביקורות וכו' (Toulmin 1958 אצל גלסנר 2009). מרכיבי הטיעון הם טענה מרכזית ונימוק. הטענה עשויה להיות תיאורית, פרשנות, מסקנה או החלטה והיא יכולה להיתמך על ידי נימוק אחד, מספר נימוקים ישירים או שרשרת נימוקים עקיפה התומכת בנימוק. הנימוק יכול להיות נימוק מסוג "ראיה" והעונה לשאלה: איך אתה יודע שהטענה היא אמת?, או מסוג "הסבר" ועונה על השאלה: מדוע זה כך?. מבנה הטיעון מייצג את המבנה הלוגי של תהליך החשיבה, כלומר יש בכך הצרנה של סכמות החשיבה, כך שמעקב אחר הטיעון משמעו מעקב אחר דרך הסקת המסקנות, פתרון הבעיות וקבלת ההחלטות (גלסנר, 2009).

כלי זה שימש בעבר את חכמי המשנה והגמרא כדרך לפירוש התורה ומשמש עד לימינו כדרך של לימוד בבתי המדרש. בכלי זה השתמשו גם חלק מחכמי יוון הקדומים ככלי ללימוד על העולם ועל טבעו וללמדו לאחרים (גלסנר, 2009). הטיעון מלווה אותנו בשיח היומיומי למין הילדות ועד לבגרות בכל מקום בו בני אדם דנים ומתווכחים בנושאים שונים והוא קיים גם בשיח המקצועי של דיסציפלינות שונות בכלל ובדיסציפלינה המדעית בפרט. אנשי מדע משתמשים בטיעונים כדי לתמוך בהשערות, בתיאוריות ובמודלים ומשתמשים בכלי הטיעון השונים על מנת להעריך את הדעות המנוגדות). על מנת להעריך את תוקף וביסוס הטיעונים המשמשים את השיח היומיומי בין בני האדם הציע טולמין שלושה מרכיבי טיעון בסיסיים: נתונים (data) הצדקה (warrant) וטענה (claim). מן הנתונים מגיעים למסקנה כשההצדקה מאפשרת קבלת הטענה על סמך הנתונים. מרכיבי עזר הם ההפרכות (rebuttal) למסקנה וההסתייגויות (qualifiers) ממנה (רק אם, אלא אם). (טולמין אצל גלסנר אצל 2009). בעולם בו לכל אחד נגישות לידע עצום ומצטבר חיוני יותר ויותר להפעיל חשיבה ביקורתית, כשאת המיומנויות העיקריות לצורך הפעלת החשיבה הביקורתית היא מיומנות טעינת הטיעון. היכולת להעריך טיעונים תמנע קבלה לא מבוקרת של מידע.

אתגרים בעת השימוש בארגומנטציה

כאמור הארגומנטציה הינה כלי חשוב להוראה, אולם הכישרון לטעון והרמה של טעינת הטיעונים משתנים מאוד בין בני האדם ואינם פשוטים כלל וכלל למרבית האוכלוסייה. יש התולים זאת ברמת ההשכלה של הטוענים (Kuhn, 1991), יש התולים זאת ביכולת הקוגניטיבית (Means & Voss, 1996 אצל גלסנר 2009) ושליפכך מיומנויות אלה שמורות רק

¹ יכונה מעתה לסירוגין ארגומנטציה. כנ"ל מיומנות טיעונית = ארגומנטטיבית

לבעלי אותן היכולות הגבוהות ולעומתם יש מחקרים שהוכיחו, שאף בתלמידים עם יכולות קוגניטיביות והישגים נמוכים הייתה הצלחה ביכולת רכישת המיומנות ובעקבותיה ביכולות הלימודיות ובהישגים (Zohar & Dori, 2003). על מנת להתגבר על הפער, ניתן להשתמש בהוראה מפורשת של מיומנות טעינת הטיעון. בלמידה זו מצדדים גם אותם שטוענים לפער ביכולות הקוגניטיבית כמקור לפער ביכולות הטיעון. למידה מפורשת זו, כוללת שימוש באוצר מילים רלוונטי כמו טענה, נימוק, ביקורת, הוכחה, אישוש, הכלה ועוד וכוללת למידה של קריטריונים להערכת טיעון כמו נימוק מבוסס, נימוק תומך, טיעון מהימן ועוד (משרד החינוך המזכירות הפדגוגית, האגף לתוכנות לימודים, 2009; Glassner, 2003 & Schwarz).

חשיבות השימוש בארגומנטציה בשיעורי מדע

נקודות מבט עכשוויות בפילוסופיה של המדע מדגישות שמדע אינו רק הצטברות של עובדות על איך העולם מורכב ועובד. המדע כרוך בבניית תיאוריות שמספקות הסברים לשינויים צפויים בעולם ובהצעת הסברים בסיסיים לאירועים צפויים. תיאוריות אלה פתוחות לאתגר ולהפרכה. המדע כולו מתקדם מתוך מחלוקות וטיעונים ולא דווקא מתוך הסכמה כללית, לפיכך הטיעונים נחשבים ללב המדע ובעלי תפקיד מרכזי בשיח היומיומי המדעי (Erduran, 2004; Osborn & Simon). בשיח המדעי הטיעון נותן מסגרת לפרקטיקת השיח וכולל יכולת ביטוי והנמקת הטענות, התחשבות בעמדות המנוגדות ובעדויות וניהול משא ומתן חברתי על מידע ותיאוריות. השימוש בטיעון בשיעורי מדע, משנה את אופי השיעורים ממאגרים של עובדות, בהן העשייה המדעית מסתכמת בביצוע ניסויים ותצפיות, לסביבות שמאמצות השתתפות לגיטימית של התלמידים בביצוע משימות מדעיות, תוך כדי שהם מתורבתים לתוך המדע (Fowler & Sadlaer, 2006). על פי הגישה הסוציו-תרבותית, מדענים משתתפים בקהילות בעלות נורמות לשוניות וחברתיות, ערכים, ודרכי פעולה משותפים. המטרה העיקרית של הוראת המדעים, לפיכך, היא לעזור לתלמידים להשיג שליטה במשאבי השפה והתרבות כדי להיות מעורבים בשיח בקהילת המדע. כאמור, אחד מהמאפיינים העיקריים של שפה ותרבות זו הם השימוש בארגומנטציה.

דרכי התמודדות עם הקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה

הארגומנטציה- מעבר לתרומתה בשיעורי מדע וליכולתה לגרום לתירבות התלמיד לעולם המדעי- יכולה לשמש ככלי להתמודדות עם נושאים סוציו-מדעיים ובכללם עם הקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה. לצורך התמודדות עם קונפליקט זה נבחרו שתי אסטרטגיות המשולבות זו בזו. האחת עסקה בפיתוח יכולתו של התלמיד לעמוד מבחינה הכרתית ורגשית בפני ה"סתירות" שבין המדע לדת, והשנייה עסקה בכלי הארגומנטציה ככלי להתמודדות עם הקונפליקט לכאורה, כמו גם עם נושאים סוציו-מדעיים אחרים.

התמודדות עם הקונפליקט לכאורה באמצעות הגישות השונות

על ידי הכרת התשובות השונות המקובלות על יהודים מאמינים ביחס לקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה, יוכלו התלמידים להתמודד באופן רגשי והכרתי עם הנושא(תמיר, 1996). כלומר, חשיפת התלמידים לשלל האפשרויות בהן ניתן להתמודד עם הקונפליקט לכאורה. אפשרות זו מציגה לפני התלמידים צורות ארגומנטציה של פילוסופים, אנשי מדע, ואנשי דת שהתמודדו עם הקונפליקט, ופורשת בפניהם את מגוון הטענות שהעלו אישים אלו, מה שירחיב את רפרטואר הטענות בהם יוכלו התלמידים לעשות שימוש, וילמד אותם על דרך החיקוי כיצד טענות יכולים להראות. חשיפה זו תומכת בעקרון הפיגומים של ויגוצקי, שכן בתחילה מדגימים לתלמידים טענות שונים, ואחר כך מלמדים אותם את המיומנות ומבקשים מהם לטעון טענות משלהם (ויגוצקי 1978 אצל גלסנר 2009). במקרה זה עצם החשיפה של התלמידים לתשובות של אנשי דת, נותנת לגיטימציה לעיסוק בנושא. לגיטימציה זו חשובה עבור תלמידים החוששים לעסוק בנושא האבולוציה, שמא יהיה בכך פגם באמונתם(תמיר, 1996).

התמודדות עם הקונפליקט לכאורה באמצעות ארגומנטציה

מיומנות הארגומנטציה יכולה להוות, כאמור, כלי המאפשר התמודדות עם הדעות הסותרות. התמודדות זו תומכת בגישה הביקורתית- קוגניטיבית, שכן התלמידים מתייחסים לעמדות מנוגדות ולומדים להעריך אותן באופן ביקורתי, כאשר הם נעזרים בהנמקות לכל אחת מן העמדות ובאפשרות להפרכתן באמצעות הבאת נימוקים אחרים. במהלך העלאת הטענות, כולל ההנמקות וההפרכות, התלמידים עוברים תהליך מטה- קוגניטיבי מתמיד בו הם שואלים את עצמם כיצד ניתן להפוך טענות למשכנע, האם הנימוק שהועלה אכן תומך בטענה, וכו'. בנוסף עצם החיפוש אחר ההנמקות, המתאימות לעמדה בה החזיק התלמיד מבעוד מועד, יגרום להבניית הידע האישי של התלמיד בנושא זה, באופן קונסטרוקטיביסטי (Glasner & Schwarz, 2003).

בהתייחס לגישות באמצעותן היהדות הדתית מתמודדת עם הקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה, קיימות שלוש גישות עיקריות. האחת רואה באבולוציה ובבריאה דעות סותרות ומנוגדות ולפיכך על הרואים עצמם כיהודים מאמינים לאמץ את הגישה הבריאתנית בלבד. בגישה זו נוקטים אף חלק מן המורים למדע: יש מהם, שפוסחים לחלוטין על הוראת הפרק העוסק באבולוציה, מכיוון שהם משוכנעים שביולוגיה אבולוציונית מנוגדת להנחות בסיסיות של התורה. אחרים טוענים שאף שהיא שגויה, אך יש ללמד אותה לתלמידים, כיוון שזוהי התיאוריה המקובלת כיום במדע(Spetner, 2007). מורים אחרים מלמדים אותה כ"תאוריה רעועה שאינה ראויה לתשומת לב של ממש".

השנייה היא הגישה המפרשת- משלבת בין שתי העמדות ומסבירה כיצד דברי התורה מתיישבים, על ידי פרשנות, עם התיאוריה האבולוציונית.

בתוך גישה זו יש הטוענים, שאין סיבה שלא ללמד את תיאוריית האבולוציה כשם שמלמדים את מדעי הכימיה והפיזיקה. לדבריהם, כמחנכים אשר מוקירים את לימודי המדע כחלק מהציווי ההלכתי "מילאו את הארץ וכבשוה", אין לחינוך תורני סיבה לחשוש מדיון כן באבולוציה, היות ואנו נשענים על הנחותיה בחיינו (Wolowelsky, Spring 1997).

השלישית היא גישה המפרידה בין התיאוריות השונות, תוך שטוענת כי הן "מדברות בשפות שונות" וכפי שלא ניתן להסביר פילוסופיה במושגים מתמטיים, כך לא ניתן לטעון לסתירה בין דברי התורה, שעניינם מוסר, והאבולוציה, שעניינה מתן הסבר מדעי לממצאים בשטח. גישה זו מקובלת על רוב אנשי המדע הדתיים והאנשים הדתיים בעלי רקע מדעי. (ויקיפדיה, 2013; tamir, 1993)

מטרת הפיתוח - רציונאל

ההיבטים הערכיים מהווים קו מנחה בהוראת הביולוגיה. הכוונה להגביר את ההתעניינות ולפתח סקרנות ועניין בסוגיות ובנושאים מדעיים, במיוחד כאלה העומדים על סדר היום הציבורי והנוגעים לחיי הפרט וסביבתו. חלק מההיבטים הערכיים מופיעים במפרט התכנים של הנושאים השונים, אשר בתוכנית הלימודים ויש ביניהם כאלה העוברים כחוט השני בתכנית כולה והם יודגשו בהוראה גם אם לא פורטו במפרט, כגון קדושת החיים. הכנסת תכנים אלו לתכנית הלימודים מזמן עיסוק משמעותי בהיבטים ערכיים, כדי לטפח אצל התלמידים יכולת התמודדות עם סוגיות אלה ועם סוגיות ערכיות אחרות שייחשפו אליהן בעתיד (משרד החינוך האגף הפדגוגי, 2010).

הגם שעיסוק בנושאים הסוציו-מדעיים חשוב וחיוני במהלך שיעורי ביולוגיה, אליה וקוץ בה: ניהול דיון ראוי בכיתה, בנושאים הסוציו מדעיים ובנושאים אחרים, כרוך בקשיים רבים. תלמידים רבים נוקטים בעמדה ומחזיקים בה בשמרנות, לעיתים ללא מוכנות לשמוע את הדעה השנייה ואת ההנמקות שבצידה. הם לוקים ביכולת מתן נימוקים מבוססים ומשכנעים הנשענים על ידע והגיון. רבים מהם מתקשים לנסח הסבר משכנע ומדויק לתפיסת עולם או אמונה (אסטרטגיות חשיבה אופק פדגוגי, 2012). הסיבות לכך רבות ולהלן אמנה את חלקן. אף שאנו משתמשים במיומנות של טעינת הטיעון בחיי היומיום שלנו (Schwarz & Glassner, 2003) חלק מהתלמידים לא נחשפו באופן מסודר למיומנות של טעינת הטיעון (ארגומנטציה). גם בקרב אלו שנחשפו לכך בעבר, אך לא תרגלו את המיומנות פעמים רבות ובדיסציפלינות שונות קיים קושי. היות ומבני הטיעון מעוגנים במבני חשיבה מופשטים, תלמידים מתקשים בניסוח של טקסט לכדי טענה ורבים מהם נוטים להסיק מסקנות בטרם אספו די ממצאים ועדויות (משרד החינוך האגף הפדגוגי, 2012). פעמים רבות התלמידים טוענים טענה, אך אינם מנמקים אותה ולחלופין פוסלים טענה אחרת ללא כל סיבה. גם כשעוסקים בנושא של אבולוציה ובריאה, חלק מן התלמידים אינם מתמודדים עם המורכבות

של הנושא, אלא נוקטים בעמדה אנטי בריאתנית או אנטי אבולוציונית, ללא נימוק וללא מוכנות לשמוע נימוק אחר.

לפיכך עבודה זו תבחן, האם חשיפה לדרכי התמודדות שונות עם הסתירה שבין אבולוציה ובריאה והוראה מפורשת של מיומנות טעינת טיעון בשיעורי ביולוגיה תסייע בניהול דיונים ובכתיבת טיעונים בנושאים סוציו-מדעיים בכיתה בכלל והאם היא תסייע בהתמודדות עם הקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה בפרט. התלמיד יילמד על האופן הביקורתי בו ניתן להתייחס למידע ולטענות אליהן הוא נחשף. ההנחה העומדת בבסיס המחקר היא, ששימוש במיומנויות חשיבה מסדר גבוה כמו ארגומנטציה, תוך דיון בדילמות ביואתיות, מובילה לשיפור ביכולת הארגומנטציה בקרב תלמידים בכלל ובקרב תלמידים חלשים בפרט. (Zohar & Dori, 2003) למידת המיומנות, הנכללת בחשיבה מסדר גבוה, טוביל לדיונים בהם יחשפו תפיסות שגויות. הדיון הדיאלקטי שבו מועלים טיעונים וטיעוני נגד, יקדם שינוי תפיסתי (Asterhan & Schwarz, 2007). דרך תרגול השיח הארגומנטטיבי יבינו התלמידים את פרקטיקת השיח של אנשי המדע ויגיעו להבנה מטה קוגניטיבית של חקר מדעי מהו (Fowler & Sadler, 2006). ככל מיומנות, על מנת שתוטמע בקרב הלומדים יש לתרגל אותה שוב ושוב. (ויגוצקי 1978 אצל גלסנר 2009) היות ונושאים אלה משתלבים לאורך תכנית הלימודים בהזדמנויות שונות, היישום והתרגול של המיומנות, יחזק את המיומנות ויאפשר בחינה של הטמעתה בקרב התלמידים. תרגול המיומנות ייעשה תוך כדי הוראת הנושאים הסוציו-מדעיים שבתוכנית הלימודים כולל הקונפליקט שבין בריאה ואבולוציה.

ההוראה המפורשת של ידע מטה-אסטרטגי תגביר בצורה משמעותית את יכולת ההעברה של אסטרטגיות החשיבה למצבים אחרים שבהם נדרשת אסטרטגיה זו (משרד החינוך האגף הפדגוגי, 2010).

שאלות המחקר

בבסיס מחקר זה עומדות מספר שאלות:

1. האם למידת המיומנות של טעינת טיעון (ארגומנטציה) בכיתה שיפרה את יכולת טעינת הטיעון של התלמידים?
2. האם למידת המיומנות שיפרה את השימוש בידע מדעי בנימוקים?
3. האם למידת נקודות המחלוקת שבין אבולוציה ובריאה, כמו גם החשיפה לדרכים השונות שבהן היהדות הדתית מתמודדת עם נקודות מחלוקת אלה, שיפרו את יכולת הטיעון בנושא זה?
4. האם בעקבות לימוד עקרונות האבולוציה ודרכי ההתמודדות עם הקונפליקט לכאורה, ניתן להבחין בשינוי תפיסתי ועמדתי כלפי האבולוציה?

הפיתוח

הקשר

מחקר זה נבדק, תוך כדי לימוד הנושא מיקרואורגניזמים בנושא מורחב. אחד מתתי הנושאים של המיקרואורגניזמים הוא עמידות חיידקים לאנטיביוטיקה. בלימוד נושא זה מוזכרת האבולוציה כתהליך אותו עוברים החיידקים, בעת רכישת העמידות לאנטיביוטיקה ומהווה "טריגר" להעלאת הקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה וללימוד המיומנות, שתאפשר התמודדות עם קונפליקט זה. תת-הנושא העוקב בתוכנית הלימודים הוא הנדסה גנטית וגם הוא מהווה חלק חיוני ברצף, כפי שיוסבר להלן.

רצף ההוראה

על מנת לבדוק האם נעשה שיפור במיומנות הטיעון, מערך המחקר כלל בדיקה מוקדמת ומאוחרת של יכולת הארגומנטציה אצל התלמידים, כשביניהן התבצעה הקניה של המיומנות באמצעות הוראה מפורשת. היות והנושא המרכזי, אתו רצה המחקר להתמודד היה הקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה, נמצא לנכון לחשוף את התלמידים לצדדים השונים של המחלוקת ולמורכבות בה היהדות מתייחסת למחלוקת זו ולבדוק את מיומנות טעינת הטיעון בנושא זה.

- בדיקה מוקדמת של המיומנות- צפייה בסרט התפרצות, הצגת דילמה וכתובת טיעון (שני שיעורים)
- הוראה מפורשת של המיומנות דרך מצגת (שיעור אחד)
- תרגול המיומנות וכתובת טיעון בנושא עישון (שיעור אחד)
- מילוי שאלון עמדות בנושא אבולוציה ובריאה כולל כתיבת טיעון בנושא האבולוציה. (10-15 דקות)
- הצגת הקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה וחשיפה ראשונית לגישות השונות ביהדות להתמודדות עם הקונפליקט לכאורה. (שיעור אחד)
- עבודה בקבוצות- זיהוי טיעונים בגישות השונות וכתובת טיעון להצגת הגישה. (שיעור אחד)
- משימת דיון (Debate)- הצגת הגישות השונות, אתן היהדות הדתית מתמודדת עם הקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה במליאה ודיון כיתתי(שיעור אחד).
- מילוי שאלון עמדות בנושא אבולוציה ובריאה כולל כתיבת טיעון בנושא האבולוציה. (10-15 דקות)
- הנדסה גנטית – הצגת החשיבות, לימוד התהליך, הדגמה והדילמות העולות ממנה. כתיבת טיעון בנושא "האם לאפשר באופן גורף הנדסה גנטית" (שעתיים)
- ראיונות אישיים לשתיים מן התלמידות (בשלב מאוחר יותר)

מעריך המחקר

בדיקה מוקדמת של המיומנות

הבדיקה המוקדמת של מיומנות הארגומנטציה אצל התלמידות נעשתה תוך כדי חשיפתם של התלמידות לדילמה ביואתית, תוך כדי צפייה בסרט "התפרצות". הקרנה של סרט באורך מלא "התפרצות". הקרנת סרט באורך מלא, חושפת הקשר בין מדע וחברה ומגבירה את העניין של התלמידים ואת הבנתם את החומר. הסרט יוקרן כסיכום ביניים לנלמד עד כה בנושא של מיקרואורגניזמים. ניתן לומר כי הסרט מהווה חוליה מקשרת פנימית בין תתי הנושאים של הנושא המורחב. הרווח מסרט זה הוא כפול: האחד הוא דיון בבעיה הביואתית ושימוש במיומנות הטיעון. יש לציין שהמיומנות עדיין לא נלמדה ועל כן אולי לא תכיל את כלל המאפיינים הטיעוניים. דיון זה יאפשר לי לבדוק באיזה מצב התלמידות עומדים "מבחינה טיעונית" ובסוף התהליך, לאחר משימת debaten, יוזכר בפניהם, כיצד נוהל הדיון, בתחילת התהליך, ומהו השיפור שהושג. בנוסף לכך נמצא (זוהר ונמט, 1998) שעצם העיסוק בדילמות מוסריות בבילוגיה משמש כלי לפיתוח מיומנויות טיעון.

תיאור מהלך הלמידה: הסרט "התפרצות" מציג קונפליקט ביו-אתי: בסרט מעלה את האפשרות שנגיף קטלני ביותר וחסר חיסון מתאים, המתקיף עיירה קטנה בארה"ב, מאיים להשתלט על ארה"ב כולה. הדילמה שעומדת בפני הממשל האמריקאי היא, האם לחסל את העיירה על תושביה ובכך למנוע את התפשטות הנגיף הקטלני מחוץ לגבולות העיירה. בשלב זה של הצפייה (דקה 68) בסרט ההקרנה הופסקה, והתלמידות נדרשו להתמודד עם הקונפליקט שבין קדושת החיים של אנשי העיירה למול האפשרות של התפשטות הנגיף. הדילמה הוצגה בעל פה והתלמידות נתבקשו לחוות את דעתן ולהכריע בנושא על פתקי דילמה שחולקו להן (ראה נספח 1 פתק דילמה)

הוראה מפורשת של ארגומנטציה

שילוב החשיבה הטיעונית במהלך הלמידה מפתח יכולת הערכה ביקורתית של מידע מדעי מטקסטים כתובים, מאמרים או דבורים בשיח. כמו כן שילוב זה עשוי לפתח יכולת להציג טענה באופן משכנע, בהיר ורציונאלי, מבוסס על תאוריה, ניסוי או תצפית, כמו גם יכולת להביע עמדה בכתב או בעל פה ולשכנע בצדקתה. הידע המדעי הנבנה אצל התלמיד בדרך זו, אינו ידע של שינון המסתמך על "מקור סמכות", אלא ידע שנבנה באמצעות תהליכי חשיבה מסדר גבוה ועל כן סביר להניח שיהיה גם משמעותי יותר לתלמיד (משרד החינוך האגף הפדגוגי, 2010).

במהלך לימודי הבילוגיה נעשה שימוש במיומנויות רבות כגון קריאת טקסטים, ניתוח גרפים ועוד. השימוש במיומנויות, נעשה על פי רוב תוך כדי הוראת נושא, ובדרך כלל התלמידים נתקלים בקשיים מרובים, היות ולא השתמשו במיומנות זו קודם לכן או שהשתמשו ולא הבינו

אותה לעומק. ההוראה המודעת והמפורשת של אסטרטגית הטיעון, תאפשר את פיתוח החשיבה של התלמידים ואת הגעתם להבנה מעמיקה של התכנים הנלמדים, גם בקרב תלמידים מתקשים (משרד החינוך האגף הפדגוגי, 2010). בנוסף היא עשויה לגרום להבנה טובה יותר של המיומנות ומאפשרת הצלחה ביישום המיומנות בנושאים שונים (גלסנר, 2009). הקניית המיומנות ותרגולה קודם לניסיון של הבנת חומר חדש דרך המיומנות, מצמצמת את מרחב הזרות הקוגניטיבי (רוזנשין, 2006), המתלווה ללימוד ראשוני של נושא ושל שימוש במיומנות. לפיכך בחרתי בהוראה מפורשת של מיומנות הארגומנטציה..

תיאור מהלך הלמידה: כדי לעבור לשלב זה יובהר לתלמידות, שאנו מפסיקים למספר שיעורים את הלימוד של מיקרואורגניזמים לצורך לימוד של מיומנות שתסייע לנו בהתמודדות עם קונפליקטים, כגון זה שהוצג בסרט ועם נושאים נוספים, כפי שיובהר בהמשך(אם כי הנושא יועלה, תוך כדי מספר פעמים). פתיחה: כותרת פרובוקטיבית של כתבת עיתון המציגה עמדה כגון: אכילת אורז מסכנת את הבריאות (בהסתמך על המאמר "[אורז-השקר הלבן](#)" של ארז גרטי-. נספח 11) לחלופין ואם רוצים קישור לנושאים הקודמים ניתן לכתוב אמירה כגון "האנטיביוטיקה מסכנת את בריאות הציבור". אשאל מה דעתכם? האם אתם מקבלים זאת כאמת? מה היית רוצה ללמוד כדי לדעת אם אמירה זו נכונה או לא נכונה?, איך אתם מתייחסים לכל מיני "דברים" שאתם שומעים? האם מקבלים כל דבר כנכון? נקיים דיון מטה אסטרטגי ובו נברר את הצורך בספקנות וביקורתיות כלפי מידע אליו נחשפים. לצורך כך נלמד מיומנות שתשמש אותנו בלימודי ביולוגיה בהמשך, בכתיבת תשובות למבחנים במקצועות השונים, בשכנוע מעסיקים לקבל אותנו לעבודה ועוד. בהמשך התלמידים נחשפו באופן הדרגתי לטענות חסרות הנמקה ולטיעונים בעלי הנמקות ברמות שונות של מורכבות. לצורך כך נעזרתי במצגת, בה הוצגו הדברים בכל שקף באופן מדורג. באופן זה ההבניה של החומר נעשתה על פי הגישה הקונסטרוקטיביסטית, המובילה את התלמידים עצמם לגלות ולהבנות את מרכיבי הטיעון. במצגת יובאו שתי טענות- מנומקת ולא מנומקת, כאשר על התלמידות להבחין בהבדל. לאחר מכן אשאל מדוע זה חשוב? מתי אנו צריכים לנמק? (מטה-אסטרטגיה) בהמשך יוצגו בהדרגה מאפיינים שונים של המיומנות (להלן מערך [הוראה מפורשת](#) נספח 2). לצורך הדגמת המיומנות, נבחר נושא רלוונטי ומעניין. בחירת נושא מעניין, עשויה להגביר את מידת העניין של התלמידים בחומר ואת המוטיבציה שלהם. כאשר המוטיבציה גדלה, גם מרכיבי למידה כמו הבנה עשויים להשתפר. (ברעם צברי & חגי, 2009). הנושא הרלוונטי היה בחירת מועמד לכנסת והשיקולים לבחירתו, היות ויחידת לימוד זו הועברה בסמיכות לבחירות לכנסת, והתלמידות היו מאוד מעורבות בתהליך ואף חלקן הצביע בפעם הראשונה בחייהן.

בתוך ההוראה המפורשת, נחשפו התלמידות לטרמינולוגיה הנלווית למיומנות וניתחו באופן מטה-קוגניטיבי את תהליך בניית הטיעון. המושגים הנלווים לתהליך הם לזהות, להסביר,

לנמק, לטעון, לבסס, לאשש, לעמת, להוכיח, להדגים, לבקר, להצדיק, לדון, להפריך, נימוק קביל ועוד. דוגמאות לשאלות מטה-קוגניטיביות תוך כדי התהליך: מה הופך טיעון למשכנע?, באילו נימוקים כדאי להשתמש בטיעון?, האם הנימוקים שהועלו תומכים בטענה?, על מה הסתמכתם בפתרון הבעיה?

תרגול ויישום המיומנות

לאחר ההוראה המפורשת של המיומנות, רציתי שהמיומנות תתורגל באופן עצמאי על טקסט מסוים בו יזוהו מרכיבי טיעון. טקסט זה הינו חיצוני ללמידה ולקוח מחומרים הקשורים לחיי היומיום של התלמיד שלב זה חיוני לצורך ביסוס המיומנות ומאפשר פיתוח ביקורתיות כלפי הטקסט והפעלת הערכה לטענות המועלות בו (Zohar & Ben-David, 2008) אצל גלסנר, (2009). טקסט זה עסק בסכנות הטמונות בעישון (ראה נספח 2, בתוך מערך הוראה מפורשת של ארגומנטציה). בשלב הבא התלמידות נתבקשו לכתוב בעצמם טיעון המלצה לבן משפחה שעניינו "מדוע להפסיק לעשן". שלב זה חיוני לצורך יישום המיומנות שנלמדה.

התמודדות עם הקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה

על מנת לבחון את יישומה של המיומנות גם כאשר נלמד נושא "טעון" כמו האבולוציה, התלמידות נתבקשו לכתוב טיעון בנושא. היות ומעבר למיומנות הטיעונית ביקשתי לחשוף את התלמידות למורכבות שביחס היהדות הדתית לקונפליקט לכאורה, הם נחשפו לגישות שונות המבטאות מורכבות זו. כדי לבדוק את השפעתה של חשיפה זו על תפיסת התלמידות את האבולוציה מהיבטים שונים, התלמידות נתבקשו לחשוף את עמדותיהם הן באמצעות כתיבת טיעון מוקדם ומאוחר והן בביטוי הסכמה או אי הסכמה עם היגדים הנוגעים לאבולוציה ובריאה, מתוך שאלון עמדות בסגנון likehert (ראה נספח 3 שאלון עמדות בנושא אבולוציה).

תיאור מהלך הלמידה: (שלב זה ילווה במצגת): בפני התלמידות יוזכר, כי לפני לימוד המיומנות של הארגומנטציה, עסקנו בתהליך בו החיידקים רוכשים עמידות לאנטיביוטיקה. תהליך זה הינו תהליך אבולוציוני של שינוי והתפתחות והוא מדגים את התפתחות היצורים החיים כולם. יוסבר לתלמידות, שבעקבות דברים שהושמעו בכיתה לאורך השנה בכל פעם שהוזכרה האבולוציה (גם בהקשרים נוספים, כמו התאמה באקולוגיה) ושלכן מצאתי לנכון לעסוק בכך. בשלב זה אבקש מן התלמידות למלא דף המכיל שאלון עמדות ובקשה לכתיבת טיעון.

• שאלון העמדות

בשאלון עמדות זה, נתבקשו התלמידות לחשוף את עמדותיהן ביחס לאבולוציה ובריאה. בשאלון הובאו טענות שונות ביחס לאבולוציה ובריאה ו התלמידות נתבקשו לכתוב "מסכים"

או "לא מסכים" לצד כל טענה. בנוסף לכך היה עליהם לציין באמצעות מספר בין 1 ל- 4 עד כמה הם בטוחים בעמדתם. באמצעות מספרים אלה יכולתי לבחון עד כמה עמדתם מבוססת ועד כמה הנושא "טעון" מבחינתם. כתיבת הנמקות על אף היות הנושא "טעון", תוכיח הטמעה מבוססת של המיומנות. יתר על כן, אם בעקבות התהליך מידת הוודאות של התלמיד בעמדתו תוכל להעיד האם התלמיד ממבוצר בעמדותיו או שלא בטוח, ולכן פתוח לקבלת העמדה המנוגדת. מאפיין זה עשוי להעיד על חיזוקה של החשיבה הביקורתית בקרב התלמיד. שאלון זה הובא בטרם ולאחר לימוד הגישות השונות בהן מתייחסת היהדות לאבולוציה. ההשוואה בין השניים מאפשרת לראות האם יש שינוי תפיסתי והאם העמדה מבוססת כמו בתחילת התהליך. החלק השני של השאלון ביקש לכתוב את עמדת התלמיד ביחס לאבולוציה.

• הצגת עקרונות האבולוציה לעומת הבריאה

תיאור מהלך הלמידה: על המסך תוצג המילה אבולוציה עם מעין סיעור מוחין שכתוב מראש. יובאו בשקף טענות ואמירות שונות ביחס לאבולוציה, המושמעות תכופות על ידי תלמידים, כמו: "האדם בא מן הקוף", "אבולוציה זה שטויות", "אבל יש הוכחות" והשאלה למה אנו עוסקים בנושא זה כעת. השקף הבא יציג את הרעיונות המרכזיים העומדים בבסיס הקונפליקט לכאורה. חשיפה זו מהותית, שכן הטענות המרכזיות של האבולוציה, אינן ברורות למרבית התלמידים ומרביתם יודעים לדקלם שאבולוציה טוענת רק שהאדם בא מן הקוף(טענה שהוכחה כלא נכונה והוחלפה בטענה שלשני המינים אב מוצא קדמון משותף). במסגרת זו הוצג הרעיון המרכזי של תיאוריית האבולוציה, לפיו המינים השונים של יצורים חיים משתנים בהדרגה במשך זמן(עידנים)(עקב שינויים החלים במידע התורשתי בהשפעת גורמים סביבתיים וגורמים פנימיים. לפי ההסבר המקובל כיום, השונות התורשתית בין פרטים ותהליך הבררה הטבעית הם הגורמים העיקריים לקיום המגוון העצום של היצורים שחיו בעבר ושל אלה הקיימים כיום (משרד החינוך האגף הפדגוגי, 2010). יודגשו האקראיות לעומת היד המכוונת שבבריאה, בריאה ישירה לעומת היווצרות בדרך של התפתחות וסיבתיות למול תכליתיות. לאחר הצגת נקודות המחלוקת התלמידות ישאלו כיצד ניתן להתייחס לשתי העמדות, זו של האבולוציה וזו ה"בריאתנית", כשהמטרה להגיע יחד איתם לדרכים השונות של ההתמודדות. התלמידות ייחשפו למורכבות שביחס היהדות(שקף 12), כפי שמיוצגת בעמדות רבנים שונים, אל תיאוריית האבולוציה. העמדות המרכזיות הינן אלו הרואות סתירה בין האבולוציה והיהדות או שטוענות כי מסקנות המדע לא אפשריות(שימוש בהסברים מדעיים לצורך כך, כמו הסבירות להתרחשות כל כך הרבה מוטציות בזמן "הקצר", כפי שמוערך על ידי אנשי המדע), גישות משלבות המפרשות את הכתוב בתורה על פי ממצאים מדעיים וגישות מפרידות הטוענות כי המדע והתורה מדברים ב"שפות" שונות ומשרתות

מטרות שונות ולכן אין טעם לעמת ביניהן. החשיפה לגישות השונות תעשה בפורום של כלל הכיתה.

• לימוד קבוצתי של הגישות השונות כלפי האבולוציה ביהדות

שלב זה כולל זיהוי מאפייני טיעון, כתיבת טיעון והשמעתו במסגרת דיון (debate). תיאור מהלך הלמידה: לאחר הצגת נקודות המחלוקת שבין האבולוציה והבריאה, התלמידות נחשפו למורכבות שביחס היהדות, כפי שמיוצגת בעמדות רבנים שונים, אל תיאוריה זו. החשיפה לגישות השונות נעשתה בפורום של כלל הכיתה על ידי מצגת (נספח 10) ולאחריה הכיתה חולקה לקבוצות. כל קבוצה קיבלה כרטיס עם טקסט של דמות רבנית (ראה נספח 4 הגישות השונות של היהדות ביחס לקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה) המציג את אחת הגישות. לכרטיס נתלו מספר שאלות המבקשות מן התלמידות לזהות מהי הגישה המיוצגת בטקסט, אילו מאפיינים טיעוניים נמצאים בטקסט ולאחר מכן לכתוב בעצמן טיעון משכנע המציג את הגישה שבטקסט ושאותו יציגו מאוחר יותר בפני כל הכיתה. בפורום הכיתתי, נציגים מכל קבוצה תשמיע את הטענות השונים וכלל תלמידי הכיתה ישמשו כ"שופטים".

שלב זה מאפשר לתלמידות להעריך באופן ביקורתי ומושכל את איכות הטענות המושמעת על יד חבריהם ותאפשר למורה להעריך את הבנת הגישות השונות בקרב התלמידות והאם המיומנות על מאפייניה השונים, הוטמעה בקרב התלמידים.

לאחר לימוד הגישות השונות, התלמידות נתבקשו לכתוב שוב טיעון בנוגע לאבולוציה. מטרת הטענות המקדים והמאוחר הייתה לבדוק האם בכתיבת נושא "טעון" מבחינתם ימצאו הבדלים באיכות הטענות. מתוך הנחה שלאחר לימוד הטענה המדעית של האבולוציה תהיה יותר התייחסות לשימוש בידע מדעי ומתוך הנחה שהחשיפה לדרכי ההתמודדות השונות של היהדות, יאפשרו להן לטעון טיעון מבוסס יותר. מעבר לכך, לימוד העקרונות העומדים בבסיס האבולוציה עשויים להוביל לשינוי תפיסתי בקרב התלמידות.

יישום המיומנות בנושא סוציו-מדעי מובהק

השלב הבא כלל לימוד השיטה של הנדסה גנטית, קיום דיון ביאותי ולימוד היתרונות והחסרונות שבשיטה. שלב זה מהווה נדבך נוסף וחשוב, היות והדיון הביאותי על היעילות למול הסכנות של הנדסה הגנטית מהווה נושא סוציו-מדעי מובהק. תרגול המיומנות של טעינת הטענות בנושאים הללו, מחזקת את הפנמתה (זוהר ונמט, 1998, Fowler & Sadler, 2006). תיאור מהלך הלמידה: כפתיח יוצגו שני קטעי סרטים: האחד מתוך הסרט "GATACCA" והשני מתוך הסרט "השמן של לורנצו". מעבר לכך שהקרנת קטעי הסרטים מהווה גורם מעניין ומגרה ללימוד השיטה, מטרת קטעי הסרטים היא כפולה: בתחום התוכן הן יובילו למטרות של השימוש בהנדסה גנטית ואיתן לבעיות הביאותיות הכרוכות בכך. בסרט "GATACCA", נצפה בשני קטעים בני מספר דקות, העוסקים בבחירת התכונות

הרצויות אצל הילד ובכך שהאנשים בסרט נמדדו על פי המידע הגנטי שלהם. לאחר קטע זה אציין כי שילוב תכונות חדשות בפרטים/ אנשים, מהווה הנדסה גנטית. נקיים דיון בשאלה האם הנדסה גנטית שכזו רצויה? לאחר מכן יוקרן קטע מן הסרט "השמן של לורנצו" קטע זה, חושף לקשיים איתם מתמודדים הילד החולה במחלה גנטית ומשפחתו. אשוב לשאלה הקודמת ואשאל האם גם בתנאים שקיימת מחלה גנטית קשה במשפחה לא נאפשר קיום של הנדסה גנטית ובחירת התכונות. נקיים בכיתה דיון בנושא. הדיון מאפשר השתתפות פעילה של התלמיד בתהליך הלמידה, תוך הבניית ידע באופן קונסטרוקטיביסטי. בדיון התלמיד נחשף לעמדות שונות של חברים, מה שמאפשר העלאה של תפיסות אלטרנטיביות, עימות עם אותן תפיסות והחלפתן בתפיסות המקובלות. בתחום המיומנות- יעשה שימוש במיומנות הארגומנטציה שנלמדה בשלבים הקודמים. שיח כיתתי, מכוון על ידי המורה, יעסוק ביתרונות ובחסרונות של הנדסה גנטית, כשהיבטים מגוונים וכוללים היבטים כלכליים, אקולוגיים ועוד. כסיום לחלק זה יתבקשו התלמידות לכתוב טיעון בנושא: האם לאפשר שימוש בהנדסה גנטית באופן גורף.

ראיונות אישיים

בשלב האחרון, לאחר בדיקה של הממצאים ולאחר ניתוח ראשוני, נבחרו שתי תלמידות לראיון אישי. בחירת התלמידות לראיון התבססה על מי שהשתתפה במרבית השלבים של המחקר. היות וכאמור, רצף ההוראה בוצע בחודש בו נערכו בחינות הבגרות של החורף, התלמידות לא הופיעו באופן סדיר, לא היו ממצאים מלאים לכל הבנות. מעבר לכך, גם בנות שנכחו בשיעורים לא תמיד הסכימו לשתף פעולה מתוך הרגשה שהליך זה לא חיוני עבורן. ב. על פי מידת הוורבליות של התלמידה (שכן אין טעם לבחור בתלמידה שתתקשה בחשיפת הידע והתובנות שלה בעל פה.)

הראיונות בוצעו, כאמור לאחר ניתוח ראשוני של הממצאים ולכן, יכולתי לשאול על דברים שנכתבו בשאלונים על מנת להבהיר את הכוונה. הראיונות היו מובנים למחצה, שכן רציתי לבחון את מידת ההטמעה של המיומנות ולברר אודות דברים שנכתבו קודם.

בראיון (נספח 6: [תכנון הראיון האישי](#)) נשאלו שאלות לצורך בירור הטמעת המיומנות (כמו: מה דעתך? מה חסר לטענה כדי שתשכנע?), שאלות מטה- קוגניטיביות (כמו האם הטיעון משכנע? מה הופך את הטיעון למשכנע? האם הנימוקים תומכים בטענה?) ושאלות מטה-אסטרטגיות (כמו האם מיומנות זו חשובה? מתי כדאי להשתמש בה? האם למידת מיומנות זו סייעה לך? יכולה לסייע לך בעתיד?). ניתוח הראיונות יאפשר בדיקה, לא רק של המיומנות, אלא גם של היחס כלפי האבולוציה: מידת הבנת העקרונות העומדים בבסיסה ובירור העמדה ביחס אליה.

הערכת הפיתוח

בעבודה זו הוצבו מספר מטרות המתייחסות הן לרכישת המיומנות של טעינת טיעון בפרט והחשיבה הביקורתית בכלל והן לשינוי תפיסתי ועמדתי בנוגע לתיאוריית האבולוציה. לפיכך כלי ההערכה שלהלן יתייחסו לבחינת המידה בה המיומנות הטיעונית הוטמעה בקרב התלמידות, לבחינת אופיים של הטיעונים ולזיהוי של שינוי תפיסתי ועמדתי.

האוכלוסייה הנבדקת

מחקר זה בוצע בקבוצת לימוד אחת בקרית חינוך "גרוס", אשר בקרית גת. זהו בית ספר תיכון בעל ארבעה נתיבים: נתיב בניים, נתיב ישיבה, נתיב בנות ונתיב אולפנה קבוצת הלימוד כוללת תלמידות משני נתיבים: נתיב בנות ונתיב אולפנה. הקבוצה הטרוגנית ביכולות הקוגניטיביות ובהישגים הלימודיים. התלמידות אליהן מתייחס המחקר הינן חלק מכיתה יב' הלומדות ביולוגיה באופן מוגבר ושלמדו כולן את יחידת הלימוד שפותחה. היות ויחידת הלימוד הועברה תוך כדי בגריות החורף ורובן נעדרו מחלק מהשיעורים, בהצגת תוצאת המחקר אתייחס רק אל החלק מן התלמידות שנכחו והשתתפו במהלך כל היחידה. התלמידות המשתתפות, נבחנו בכיתה יא' בשאלון הליבה העוסק בגוף האדם כאורגניזם הומאוסטטי, בתא החי ובמערכות אקולוגיות. בכלל נושאים אלה למדו על ברירה טבעית ועל החומר התורשתי, שרלוונטיים להבנת האבולוציה. כאמור, השלב בו בוצע מחקר זה היה לאחר לימוד תת הנושא "עמידות חיידקים לאנטיביוטיקה", בתוך נושא הבחירה "מיקרואורגניזמים".

כלי ההערכה

ניתוח של איכות הטיעון

כלי ההערכה היו ניתוח של נימוקים כתובים ובעל פה, שיח כיתתי מוקלט וראיונות מוקלטים. על מנת לבדוק האם ההוראה המפורשת של מיומנות טעינת הטיעון הביאה לשיפור בשימוש במיומנות זו, נאספו ממצאים שונים בהם נתבקשו התלמידות לכתוב טיעון. הטיעונים נותחו באופן איכותני על פי הקריטריונים של טולמין לטעינת טיעון (למעשה רק חלק מן הקריטריונים וזאת בהסתמך על Fowler & Sadler (2006):

- האם הובאה הנמקה לטיעון
- מספר ההנמקות שהובאו
- האם הובא הטיעון הנגדי
- האם הובאו הנמקות לטיעון הנגדי
- האם הטיעון הנגדי הופרך, תוך שימוש בהנמקות
- האם הובאו הסתייגויות מהטיעון המרכזי
- האם הובאו דוגמאות תוך כדי הנמקה

ניתוח איכותני של אופי ההנמקות

במסגרת הניתוח האיכותני נבדק גם אופיים של ההנמקות, שניתנו לטענות. היות ואחת משאלות המחקר הייתה לבדוק האם נעשה שימוש בידע מדעי תוך כדי הנימוקים, בדקתי האם ההנמקות שהובאו נתמכו על ידע מדעי, על הדת, על מוסריות וכן הלאה. בדיקה זו אפשרה לי גם לבחון באופן ספציפי את היחס לאבולוציה. האם הטיעונים של התלמידות נשען על רקע דתי או אולי נובע מחוסר ידע מספיק או סיבות נוספות, האם בעקבות לימוד העקרונות של האבולוציה, נעשה שימוש גדול יותר בידע המדעי בנימוקים והאם היה הבדל בין הטיעונים שנכתבו על אבולוציה והטיעונים שנכתבו בנושאים האחרים באופי הנימוקים. אופי הטיעונים ייבחן גם במשימות הנוספות בהן נתבקשו לכתוב טיעון, שכן גם בהם יכול להינתן נימוק דתי (מדוע לא להרוג את תושבי העיירה? מדוע להפסיק לעשן? ומדוע לא לאפשר הנדסה גנטית?) או כל נימוק אחר.

ניתוח של שינוי תפיסתי ועמדתי ביחס לאבולוציה

מרכיב נוסף חשוב, הבוחן את עמדתן של התלמידות ביחס לאבולוציה ומאפשר לי לבדוק האם הנושא "טעון" מבחינתן ואת מידת היציבות שלהן בעמדה(להלן בדיון יוסבר כיצד ממד זה תורם להבנת מידת הפנמת המיומנות), יהיה ניתוח שאלון עמדות בנושא האבולוציה ובניתוח טיעונים המציגים את עמדת התלמידות בנושא זה.

ניתוח הראיונות במקביל לניתוח ממצאי הטיעונים הכתובים ושאלון העמדות, יאפשרו לי לבחון הן את מידת ההטמעה של המיומנות והן את רכישת היחס הביקורתי כלפי הטיעונים וכלפי הגישות השונות של היהדות לקונפליקט לכאורה.

תוצאות

מחקר זה ביקש לבחון שימוש במיומנות של טעינת טיעון וליישמה בעיקר על הקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה. בבסיס מחקר זה עמדו ארבע שאלות:

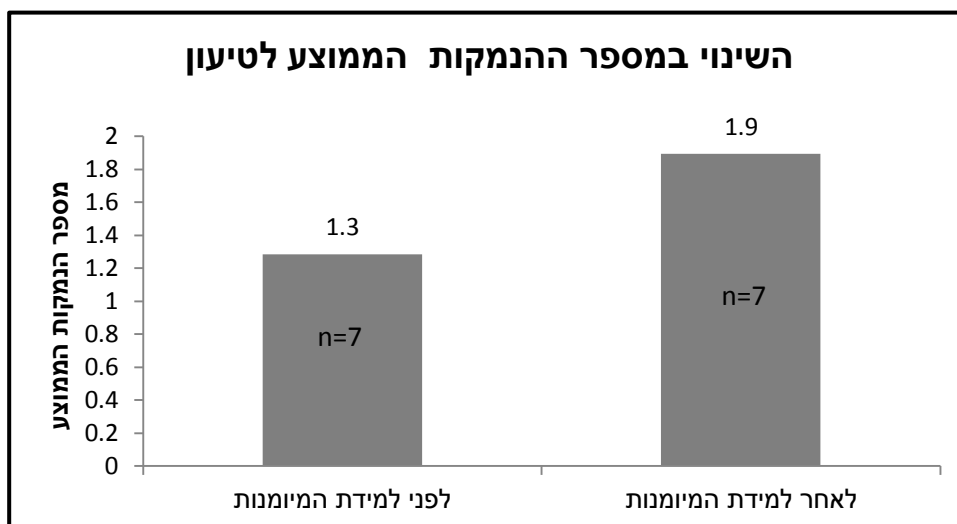
1. האם למידת המיומנות של טעינת טיעון(ארגומנטציה) בכיתה שיפרה את יכולת טעינת הטיעון של התלמידים?
2. האם למידת המיומנות שיפרה את השימוש בידע מדעי בנימוקים?
3. האם למידת נקודות המחלוקת שבין אבולוציה ובריאה, כמו גם החשיפה לדרכים השונות שבהן היהדות הדתית מתמודדת עם נקודות מחלוקת אלה, שיפרו את יכולת הטיעון בנושא זה?
4. האם בעקבות לימוד עקרונות האבולוציה ודרכי ההתמודדות עם הקונפליקט לכאורה, ניתן להבחין בשינוי תפיסתי ועמדתי כלפי האבולוציה?

לצורך בחינת שאלות אלה, נעשתה הערכה של טיעונים כתובים, של שיח כיתתי ושל ראינות. הערכה זו כללה ניתוח של איכות הטיעון, ניתוח איכותני של אופי ההנמקות וניתוח של שינוי תפיסתי ועמדתי ביחס לאבולוציה.

מניתוח הטיעונים, שנכתבו במהלך המחקר עולה כי בקרב התלמידות שהשתתפו במחקר נמצא שיפור בשימוש במיומנות הטיעון. השיפור בא לידי ביטוי הן במימד של מספר ההנמקות שניתנו לטענה והן באיכות הטיעון. שיפור זה היה מגוון ונע בין תוספת של מתן הנמקות לטענה והפיכת הטענה לטיעון, לבין תוספת במספר הנמקות לטענה ועד לעליה באיכות הטיעון עם תוספת של מרכיבי טיעון כמו התייחסות לדעה מנוגדת, הפרכות, הסתייגויות ודוגמאות. יש לציין כי בניתוח הנתונים לא הייתה התייחסות לאיכות הכתיבה ולכונות הדברים שהובאו בנימוקים, שכן לא הוגדר כמטרה ולא עסקנו בזה.

הנמקות

בניתוח התוצאות נבדק השינוי במספר ההנמקות הממוצע של כל הבנות במשימה המקדימה ובמשימות שלאחר למידת המיומנות. חישוב הממוצע נעשה על פי סך הנימוקים שנכתבו חלקי סך הטיעונים. חשוב לציין, כי אף שגודל המדגם השתנה בין המשימות השונות, הרי שהממוצע שלו נמצא תואם לזה של המשימה המקדימה. נמצא כי ממוצע מספר ההנמקות לאחר לימוד המיומנות עלה ביחס למספר ההנמקות קודם לימוד המיומנות. יש לציין כי אמנם אצל חלק מן התלמידות מספר הנימוקים הממוצע לא השתנה או שהשינוי הממוצע היה קטן, אך אצל כולן, לפחות אחד הטיעונים שנכתבו (מתוך כמה שנכתבו לאחר לימוד המיומנות) הכיל מספר הנמקות רב יותר (להלן גרף מספר 1).



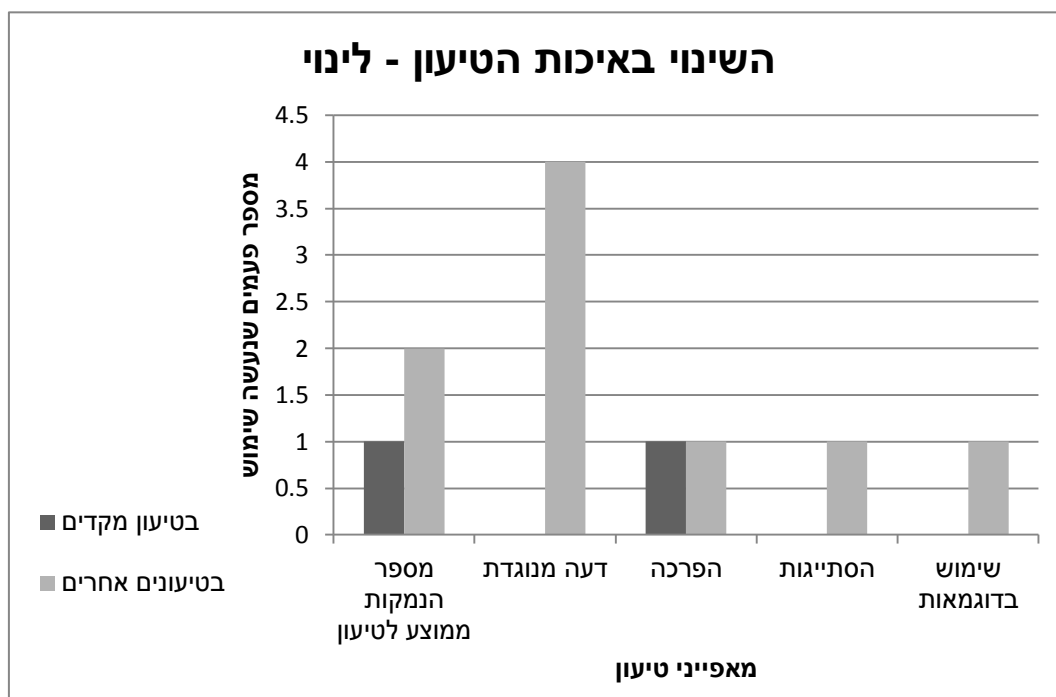
גרף מספר 1: השינוי במספר ההנמקות הממוצע לטיעון

כך למשל, תלמידה שבמשימה הראשונה לא נימקה כלל את טענתה מדוע יש לנסות ולרפא את תושבי העיירה הנגועים, אך בטיעון הבא שכתבה נימקה את הטענה מדוע חושבת שלא הייתה אבולוציה " ... (כי) האדם נוצר על ידי ה' בבריאת העולם". תלמידה אחרת, שבמשימה הראשונה כתבה נימוק אחד לטענה " הייתי מחליטה להמשיך ולנסות לרפא את תושבי העיירה...כי אלו הם חיי אדם וזה לא מוסרי..." ,בטיעונים הבאים הוסיפה וכתבה עד לארבעה נימוקים " ...עישון מאוד מסוכן ומזיק לבריאות (נימוק ראשון וכללי)... כיון שידוע שמחלות רבות, כגון סרטן הריאה נגרמות (נימוק שני)... כשאתה משעשן אתה מזיק גם לסביבתך (נימוק שלישי)... לפי הסטטיסטיקות העישון גורם לתמותה בגיל מוקדם (נימוק רביעי)..."

איכות הטיעונים

בדיקת רמת הטיעונים נשענה על השימוש במאפיינים של המיומנות, הכוללים אזכור הדעה הנגדית, הפרכה, שימוש בדוגמאות והסתייגויות מהטענה המקורית. נמצא כי לאחר לימוד המיומנות נעשה שימוש רב במאפיינים הנוספים להנמקות. מספר הפעמים בהם נעשה שימוש במאפיינים הנוספים לאחר לימוד המיומנות (בסך הכל 37 פעמים) עלה לעומת השימוש במאפיינים הללו טרום למידת המיומנות (בסך הכל 7 פעמים)².

לצורך הדגמה של התוספת במאפייני הטיעון הודגם השינוי של לינוי בגרף (גרף 2):



גרף מספר 2: השינוי במאפייני הטיעון מהטיעון המקדים לטיעונים העוקבים

² כאן חשוב לחזור על מה שצוין בעבר, כי לא כל הבנות נכחו בכל המשימות שלאחר לימוד המיומנות, מה שכלל הנראה השפיע על התוצאות, כך שאם היו משתתפות בכולן, מספר הפעמים בהם היה שימוש במאפיינים טעוניים היה גדול יותר.

כדוגמא לאיכות הטיעונים יובאו טיעונים ברמות שונות:

- טענה לא מנומקת וכיוון שכך אינה מהווה טיעון:
בתגובה לבקשה לכתוב את העמדה האישית כלפי האבולוציה "לעניות דעתי לא הייתה אבולוציה. אין קשר בין בעלי חיים להתפתחות האדם"
טיעון דל, המכיל הנמקה אחת:
- בתגובה לשאלה, האם להמשיך ולנסות להציל את תושבי העיירה, שאנשיה נגועים בנגיף קטלני וחסר מרפא או להשמיד את העיירה" אני הייתי מנסה להציל את העיירה, מכיוון שאם נהרוג את העיירה, זה לא יעזור, כי הנגיף נמצא באוויר"
טיעון רחב המכיל מספר הנמקות:
- בתגובה לאותה שאלה כמו בסעיף הקודם " אלו הייתה בידי החלטה אם להמשיך ולנסות לרפא את תושבי העיירה או להשמיד את העיירה הייתי מחליטה להשמיד את העיירה מפני שכך המגפה לא תתפשט לגבולות ולעוד עיירות(נימוק 1) וגם למנוע סבל של החולים (נימוק 2)"
- טיעון מורכב המכיל נימוקים, התייחסות לדעה המנוגדת והנמקתה, הסתייגות והבאת דוגמאות:

בתגובה לשאלה, האם להשתמש בשיטות של הנדסה גנטית באופן גורף. "לעניות דעתי, יש להשתמש בשיטות של הנדסה גנטית, אך לא באופן גורף. לשיטות של הנדסה גנטית יתרונות רבים מאוד... (נימוקים 1,2,3) למרות כל היתרונות יש גם אנשים שחושבים שאין להשתמש בהנדסה גנטית (דעה מנוגדת) כיוון שיש לה חסרונות רבים כמו שינוי במאזן האקולוגי, דילמות מוסריות –האם אנו יכולים לשנות תכונות של יצורים חיים ועוד... (הנמקה לדעה מנוגדת, תוך שימוש בדוגמאות) אך אני עדיין חושבת שיש להשתמש בשיטות של הנדסה גנטית, באופן לא גורף (הסתייגות)..."

ניתוח איכותני של הראיונות החצי מובנים, שבוצעו לאחר הלמידה, תמכו בממצאים הקודמים והראו בקרב המרואיינות הפנמה של המיומנות הטיעונית על מרכיביה. בראיון עם דולב היא ידעה לציין כי הטיעון כולל הבעת עמדה וניסיון לשכנע על ידי מתן הנמקה. וכן זיהתה בטיעון שכתבה את המחסור בנימוק: "היה חסר פה גם נימוק למה לרפא אותם". (לינוי) "חסר נימוק כי נתתי את הדעה שלי ולא כתבתי למה אני חושבת שהייתה אבולוציה, מה הביא אותי למסקנה ולדעה הזו." עם זאת לא ציינה מאפיינים טיעוניים נוספים, ובניסיון למקד אותה בכך מבינה שמה שמספר את איכות נימוק זה תוספת הנמקות ולא שימוש במרכיבים נוספים "מוסיפה עוד סיבה". רק לאחר שהזכרתי לה שבראשית דבריה ציינה את רעיון ההפרכה, מציינת ש"כל להביא דעה אחת ואז להפריך אותה עם איזשהו מחקר" לעומתה לינוי בנוסף לכך שידעה להסביר מהו טיעון " זה שאתה נותן איזושהי טענה ואז אתה צריך

לנמק אותה", ציינה גם את המאפיינים הטיעוניים הנוספים לכתחילה "אני מביאה גם הסתייגות לדברים." ובמקום נוסף "טענה ונימוק ואחר כך דעה נגדית ודוגמאות".

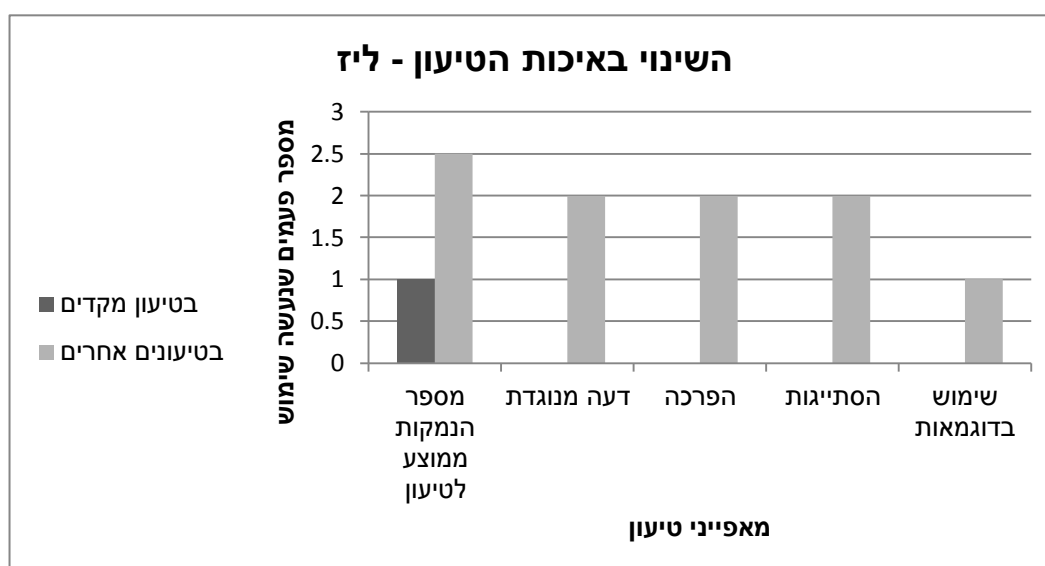
אופי הנימוקים

המטרה העיקרית בבחינת אופי ההנמקות הייתה, לבדוק האם אופי הנימוקים בטיעונים הנוגעים לאבולוציה יישאו אופי שונה מן הנימוקים של הטיעונים האחרים. לאחר הלמידה, אודות העקרונות האבולוציוניים, נבחן האם נשתנה אופי הנימוקים ונעשה שימוש בידע מדעי יותר מן הטיעון שנכתב קודם ללימוד עקרונות האבולוציה. מרכיב נוסף שנבחן היה האם הנימוקים בטיעון השני על האבולוציה נשאו אופי מדעי יותר מטיעונים שנכתבו בנושאים אחרים. הדברים נבדקו בהתבסס על כך, שהעקרונות של ברירה טבעית ושל מוטציות אקראיות נלמדו בעבר על ידי התלמידות בנושאים שונים. ניתוח איכותני של אופי ההנמקות שהובאו כדי לתמוך בטענות הראה גיוון מהנמקות הנתמכות בידע מדעי, מוסרי, כלכלי, נוחות ועד לאופי דתי. השימוש בידע המדעי השתנה בין המשימות השונות ובין התלמידות השונים, כך שבמשימה של כתיבת טיעון בנושא של הנדסה גנטית, הנימוקים היו מדעיים יותר, על פי רוב. ניתן לייחס זאת לעובדה שהנימוקים נלמדו מראש והתייחסו בעיקר לשיקולים אקולוגיים ובריאותיים. לעומת זאת במשימה המקדימה, בה הוצגה דילמה של השמדת עיר על תושביה למול הסיכון בהתפשטות הנגיף וסיכון של חיי אדם רבים נוספים, הנימוקים התייחסו, באופן טבעי, יותר להיבטים המוסריים של ערך חיי האדם "אלה הם חיי אדם" "זה עניין מוסרי. אין ביכולתי הנפשית להשמיד בני אדם" "מאשר שאנשים רבים ימותו". עם זאת בכל המשימות ניתן היה למצוא נימוקים מגוונים באופיים. "למנוע סבל של החולים". "למצוא נוגדן לנגיף" לגדל חיידקים ולהרבות אותם וקל להשיגם" "לקחת נוגדנים מאנשים שחלו ויזריקו אותם לאנשים שנדבקו" "זהו תהליך זול ונקי...נוחים לגידול ולרבייה וקל להשיג אותם" כל הדוגמאות שהובאו, מעידות על שימוש דל בידע המדעי לעומת אופי מגוון בנימוקים השונים.

ניתוח מטה אסטרטגי ומטה קוגניטיבי של הטיעונים ושל השיח בכיתה, שפך נוסף נוסף על הממצאים. כשהתלמידות נשאלו בראיונות מתי לדעתן יש צורך בשימוש במיומנות הטיעונית הן הסבירו "כשיש מחלוקות, כשיש דילמות וצריך לקבל החלטה. כשיש שני צדדים לעניין וצריך להגיע להחלטה" וכאשר "יש גם מחשבה לכאן וגם מחשבה לכאן" ו"כשאת רוצה לשכנע. אז את צריכה לנמק ולהסביר. לכל מיני מקרים, כמו שאמרנו, אם זה ראיון עבודה, אם זה להתקבל". התלמידות נתנו הסבר מדוע יש צורך בהבאת הדעה הנגדית "כי אני חושבת כך אבל הצד השני חושב אחרת. זה גם נותן איזשהו... למרות שיש עמדה אחרת אני עדיין דבקה בעמדה שלי. וגם כדי שנבין שיש את הצד השני. ... ולהפריך את הטענה הזו." התלמידות שרואיינו ציינו את החשיבות של העיסוק המפורש והתרגול של

המיומנות "הם מתרגלים כך, הם יודעים יותר טוב איך לדבר ... יודעים שבשביל לשכנע מישהו צריך לנמק, צריך להגיד למה...". השאלות המטה אסטרטגיות, חשפו הבנה והפנמה של המיומנות הטיעונית והשיח המטה קוגניטיבי בכיתה, הוביל להבניה טובה של המיומנות בקרב התלמידות.

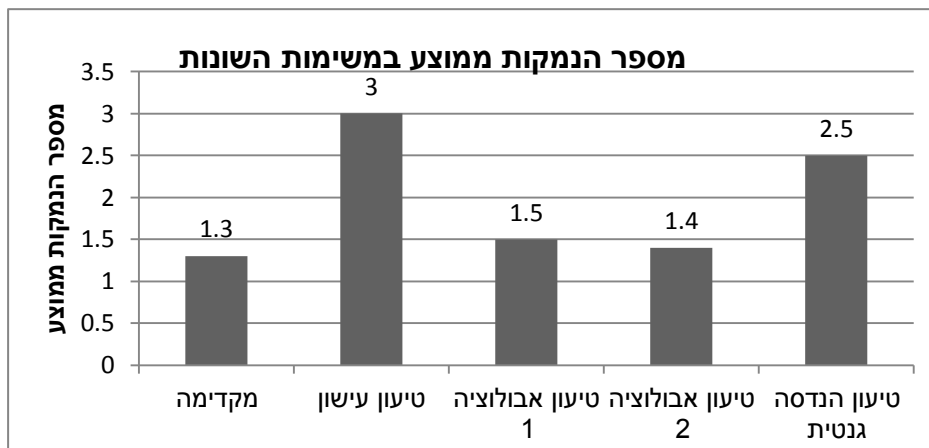
ממצא חשוב נוסף שעלה מן הניתוח היה שבתלמידות חלשות מבחינה לימודית השיפור במיומנות טעינת הטיעון היה גדול יותר. היכולת הלימודית של התלמידות נשענה על היכרות בת מספר שנים עם התלמידות. בקרב שלוש בנות שנחשבות חלשות, נמצא שממוצע ההנמקות לטיעון היה גבוהה מן הממוצע הכיתתי (2 לשלי, 2.5 לליז ו3 למעיין). אצל ליז(גרף 3), ניתן לראות שיפור משמעותי גם במאפייני הטיעון הנוספים. נתון זה מצטרף למאמרם של Dory & Zohar (2003) בו נמצא כי גם בקרב אוכלוסיית תלמידים חלשים, משימות של חשיבה מסדר גבוהה, סייעו לתלמידים בלמידה וגרמו לעליה בהישגים של התלמידים.



גרף 3: השינוי במאפייני טיעון בתלמידה חלשה

מיומנות טיעונית ואבולוציה

בחינה של מספר ההנמקות הממוצע לכל המשימות שניתנו לאחר ההוראה המפורשת של המיומנות לא הראה עליה במספר הנימוקים שנכתבו בנושא האבולוציה והנושאים האחרים (עישון, הנדסה גנטית) ואף הראה מגמה נמוכה במקצת (גרף 5). בשני הנימוקים שנכתבו על האבולוציה הייתה עליה במספר ההנמקות הממוצע לכיתה ובמאפיינים הטיעוניים לעומת הטיעון המקדים. עם זאת, היות ושני הטיעונים בנושא האבולוציה נכתבו לאחר לימוד המיומנות, לא היה הבדל בשימוש כמותי של מאפייני הטיעון ובמספר ההנמקות הממוצע.



3

גרף 4: מספר הנמקות הממוצע במשימות השונות

תפיסת האבולוציה וחשיבה ביקורתית

נעשה ניתוח משווה של שאלון העמדות והטיעונים שנכתבו כלפי האבולוציה, לפני לימוד העקרונות האבולוציוניים והדגשת נקודות הקונפליקט של עקרונות אלה למול תיאור הבריאה ואחריו. מניתוח זה עולה, כי מידת ההבנה של העקרונות האבולוציוניים השתפרה משימוש מרובה בטענה, המיוחסת לאבולוציה, שהאדם בא מן הקוף "האבולוציה לא נכונה, כלומר האדם לא הגיע מן הקוף", לשימוש גם במושגים של התפתחות "הייתה אבולוציה, סוג של התפתחות הדרגתית" ושל אקראיות "ישנם הטוענים, כי העולם נוצר באופן אקראי ולא מתוכנן".

בחלק מן המקרים ההסכמה לרעיונות האבולוציוניים (אקראיות והיחס לצורים כמו הדינוזאורים שהיו ונכחדו), נתקבלו יותר לאחר שנלמדו, אך לא תמיד שינוי זה לוהו בהבעת תמיכה באבולוציה. חלק מן התלמידות עברו מהתנגדות לצידוד באבולוציה, כך שאם טרום הלמידה כתבו ש"האבולוציה היא לא נכונה. הטענה שהאדם נוצר מן הקוף היא טעות גמורה", הרי שלאחר התהליך כתבו "אני מאמינה שהאבולוציה והתורה מדברים על אותו תהליך ואותו מקרה...". חלק מן התלמידות שעברו תהליך הפוך. לפני המחקר, הן צדדו באבולוציה "לפי דעתי האבולוציה נכונה חלקית, מכיוון שיש הוכחות לאבולוציה", ובעקבות הלמידה עברו להבעת התנגדות "לפי דעתי האבולוציה לא נכונה...אלוקים ברא את העולם" או "לאחר שלמדתי לעומק מהי אבולוציה ולמדתי את הגישה השונה של אנשים כלפיה, הבנתי שהאבולוציה לא נכונה". אצל חלק מן התלמידות לא היה שינוי בעמדה והתנגדותם לתיאוריית האבולוציה נותרה בעינה "לאחר שלמדתי לעומק מהי אבולוציה... הבנתי שהאבולוציה לא נכונה" ויש כאלה שבעקבות הלמידה חשו מבולבלות. "אחרי שהתוודעתי לכל כך הרבה דעות המתייחסות למדע ולתורה, סיפור הבריאה והאבולוציה נותר עלום מבחינתי. אני מבולבלת...". עצם העובדה שהתלמידות היו

³ בגרף זה גודל המדגם משתנה לכל משימה: מקדימה: n=7, עישון: n=2, אבולוציה ראשון: n=13, אבולוציה שני: n=9, הנדסה גנטית: n=4

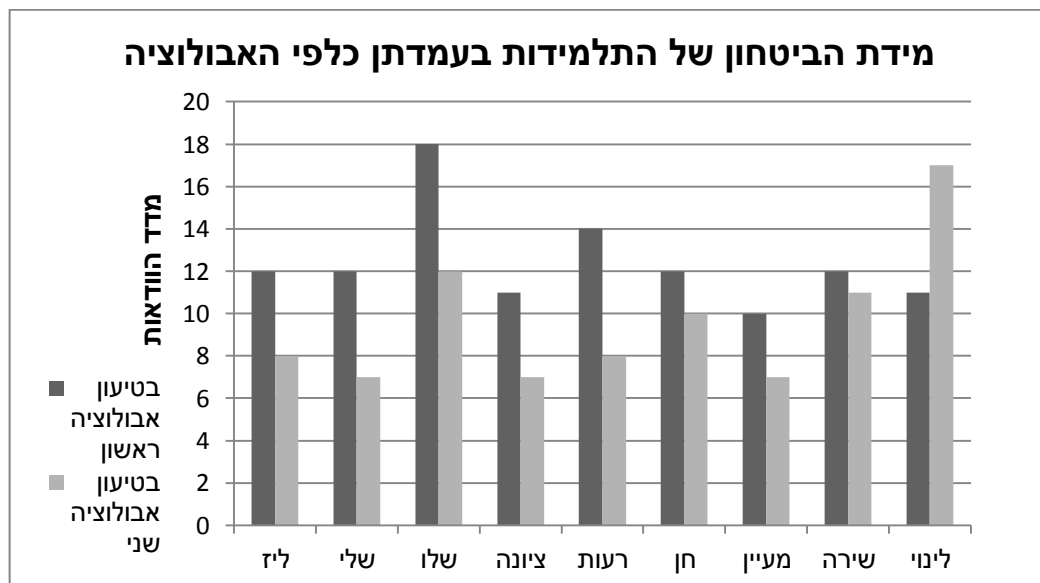
מסוגלות לאמץ גישה אחרת ולשנות את תפיסתם הראשונית ויותר מכך, בנות שבעקבות החשיפה לשיטות השונות חשו שמתקשות לנקוט עמדה, מעידה על חשיבה ביקורתית לעומת הטענות הדיכוטומיות שהושמעו בתחילה. את החשיבה הביקורתית, ניתן למצוא גם בדיונים שלא עסקו באבולוציה. התלמידות ציינו, שכאשר ניצבת בפניהם דילמה הם חושבים שיש לברר "מה ההשלכות? האם הניסויים רק למטרה חיונית ולא סתם? האם באמת מתעללים ומכאיבים לבעלי החיים." ובכדי לוודא אם המידע שקראנו נכון, יש לברר אם המקורות הם מהימנים ואם באמת זה נבדק לעומק". ומבינים את הצורך בתמיכה אמפירית "אולי ניסוי ביולוגי שבודק זאת" " צריך עוד הוכחות. ויש פה (במאמר על האורז) הוכחות, אז זה כן משכנע". גם השיח בכיתה תוך כדי ההוראה המפורשת ובשיעורים שלאחר תום יחידת הלימוד, חשפו מאפיינים של חשיבה ביקורתית בקרב התלמידות. התלמידות ציינו שכדי לדעת האם המאמר בעל הכותרת הפרובוקטיבית מכיל מידע נכון, יש לברר "אם פרופסור כתב את הדברים" ולברר האם יש הוכחות כלומר, האם נעשתה "בדיקה והאם נערך ניסוי מדעי"

הטמעת גישות היהדות הדתית לקונפליקט

ניתוח הטיעונים שנכתבו על האבולוציה לאחר הלמידה העלה, כי הייתה התייחסות לגישות השונות בהן היהדות מתייחסת לקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה והדת. חלק מן התלמידות התייחסו בטיעונים שכתבו לגישות השונות. בתוך כך היו כאלה שאימצו את גישת הפרדה, הטוענת לתחומים שונים ושפות שונות, זו המדעית והיסטורית לעומת זו האמונית מוסרית, שלא ניתן לראות סתירה ביניהם "יכול להיות שיש באמת דברים שהם יותר מדעיים ויש דברים שהם יותר היסטוריים ואי אפשר כל כך (לעמת ביניהן- תוספת שלי)" "לדעתי יש להפריד בין התורה לבין המדע. התורה היא גישה אמונית דתית והמדע היא גישה חילונית הסתברותית. כל גישה מכבדת את עצמה... התורה לא נועדה לספק לנו אינפורמציה". , יש שציטטו בגישת ההתאמה, המפרשת את דברי התורה באמצעות הממצאים המדעיים " אני חושבת שזה יכול לבוא ביחד. זה יכול להשלים" "לדעתי ישנה נקודה שבה האבולוציה מתחברת עם האמונה" בקרב אלו ששינו ועמדתן וגם בקרב אלו שלא, על פי רוב היחס לאמונה ולמעורבותה של יישות רוחנית בתהליך לא השתנתה ואף התחזקה "אני כן חושבת שחיו בעבר יצורים אחרים, אבל בני האדם לא נוצרו מהם, הם נוצרו מאת ה'", "היתה אבולוציה.. כמובן שהכל בהשגחה פרטית של ה" על כל פרט ופרט", " יש אבולוציה אבל יכול להיות שה' עשה את זה באופן מכוון אפשר לקרוא לזה אבולוציה, אבל זה לא כך פתאום. ה' שולט על זה." "אני מאמינה גם אבולוציה וגם בבריאה, תוך ידיעה שה' אחראי על שני התהליכים כאחד" ממצאים אלה עולים בקנה אחד עם ממצאים קודמים (תמיר, 1996), אשר הראו, כי ככל שהבנת המנגנונים האבולוציוניים עלתה, כך מידת הוודאות והדבקות של התלמידים בעמדותיהם האמוניות גברה.

ניתן לראות כי על פי רוב התלמידות ציידו באותה עמדה (שיטת התמודדות של היהדות הדתית עם הקונפליקט) שקבוצתן נבחרה לייצג. בחלק מן המקרים ניכר שאף שציידו בעמדה מסוימת לא לגמרי הבינו אותה ואת העומד בבסיסה, כך שתלמידה שניכרה בדבריה גישת ההפרדה הבינה ש "האנשים המאמינים במדע הלכו לדרך הזו ואנשים אוהבי ה' בחרו לקחת את זה לדרך התורה"

שאלון העמדות, בו הוצגו היגדים שונים כלפי אבולוציה ובריאה ובו התלמיד נתבקש לבטא את מידת הביטחון שלו בעמדה שנקט בכל היגד, יכול להצביע הן על עצם העמדה של התלמיד והן על מידת הוודאות של התלמיד בהסכמתו או אי הסכמתו עם האבולוציה. נתון זה חשוב כיוון שאם תלמיד היה מבוצר היטב בעמדתו ובכל זאת לא הסתפק בטענה, אלא נימק אותה ואף התייחס לדעה המנוגדת, הרי שמידת ההפנמה של המיומנות הארגומנטטיבית הייתה גבוהה. בנוסף מידת הוודאות מאפשרת לבחון מהיבטים נוספים, לבד מכתובת הטיעון, מה חושב התלמיד וכן האם היה שינוי בעמדתו של התלמיד בעקבות התהליך. ניתוח שאלון העמדות, על ידי חישוב הסכום של הדירוג בשאלון זה (כאמור, לכל היגד נתבקשו לדרג מאחת עד ארבע), מראה כי ברוב המקרים מידת הוודאות של התלמידות בגישתן לאבולוציה ירדה (גרף 4), מה ששוב יכול להעיד על חיזוק החשיבה הביקורתית, היות וקושי בנקיטת עמדה ובהחלטה לאחר שמיעת נימוקים חדשים מעידה על פתיחות כלפי טיעונים שמושמעים, אף אם הם שונים מעמדתך. עם זאת בחלק מן המקרים מידת הוודאות עלתה, אך גם עובדה זו יכולה להעיד, כי אם קודם לא ידעו לבסס את עמדתם וטענו מתוך מחשבה עמומה, הרי שכעת יודעים להשתמש בהנמקה ובמאפיינים טיעוניים נוספים על מנת לבסס את עמדתם.



גרף 5: מידת הוודאות של התלמידות בעמדותיהן

על אף האמור לעיל, קיימים ממצאים המראים על חוסר התאמה בין העמדה שננקטה בנוגע לאבולוציה בטיעון הכתוב לבין המגמה או חוסר המגמה שעלתה מבין ההסכמה ואי ההסכמה עם הרעיונות האבולוציוניים. בחלק מן המקרים, השינוי בתפיסת האבולוציה, כפי שעלה מן הטיעונים הכתובים, נתברר כלא נכון היות ונבע מחוסר הבנה או ידיעה. כך לדוגמא כשנטענו טיעונים שלכאורה מצדדים באבולוציה, כמו שהעולם לא בן 6000 שנה, הסתבר שחוסר ההסכמה נבעה מחוסר ידיעה לגבי גיל העולם על פי האמונה הדתית ולא משינוי תפיסתי. "התכוונתי שזה לא הסתדר מבחינה תנכית שהעולם בן 6000 שנים" או שהשינוי בשפה למושגים של התפתחות נבע מהבנה שגויה של ההתפתחות בה דנה האבולוציה "בהתחלה היה האדם הקדמון ... לא היה את מה שיש היום. היום יש טכנולוגיה, יש קדמה ותמיד זה היה התפתחות הדרגתית" ותלמידה אחרת, כאשר השתמשה במושגים של שינויים ביצורים החיים, מסתבר שהם נאמרו מתוך חוסר הבנה של מנגנון האבולוציוני הדרוויניסטי ובגישה המתאימה לתיאוריה הלמארקסיסטית. "אין ספק שהיו שינויים גם בגלל זה שלמדנו שהאדם מסגל לעצמו כל מיני שינויים גופניים ופנימיים בהתאם לתנאי הסביבה המשתנים ואז זה עובר בירושה, אז הייתה אבולוציה"

הקושי בהסכמה עם האבולוציה נבע גם מחוסר יכולת להשליך מרמת המיקרו על רמת המאקרו. תלמידה שהבינה שיש מוטציות וידעה להסביר איך מוטציות אקראיות גורמות לשינוי בתכונות החיידקים, לא מצליחה להבין איך שינויים כאלה יכולים להתרחש ביצורים מפותחים ומורכבים "לא הייתה אבולוציה. ... פעם היה פיל והיום יש פיל אותו הדבר. לא נהיה זן חדש... אם זה חיידקים אז כן הייתה. כן יש אבולוציה." ואף שלכאורה היה שינוי בתפיסת מושג האבולוציה, הראיון הראה כי מחזיקים במחשבה, שטענת האבולוציה היא שהאדם בא מקופים "...אז הייתה אבולוציה, אבל לא האדם מקופים" ובהמשך חוזרת לכך ש" לא מאמינה שבאנו מקוף" "אני מאמינה באבולוציה התפתחותית של העולם, אך לא שהאדם יצא מן הקוף"

דיון ומסקנות

בפתח הדיון

הוראת האבולוציה בבתי ספר דתיים מעמידה את המורה בפני אתגר לא פשוט. הקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה עולה בקרבם של לומדים המאמינים בתורה מחד ולומדים על תיאוריית האבולוציה מאידך. בתיאור הבריאה כפי שמובא בספר בראשית, יצירת האדם והעולם בכלל הינם תוצאה של בריאה מכוונת וחד פעמית ולא התפתחותית. זאת, בניגוד לכאורה, לתיאוריית האבולוציה שמרכיבי האקראיות וההתפתחות עומדים ביסודה (Tamir,)

1993). מחקר זה ביקש לתת מענה לאתגר שבהוראת האבולוציה בבתי ספר דתיים, על ידי פיתוח חשיבה ביקורתית בקרב התלמידים ובעיקר באמצעות מיומנות טעינת טיעון.

מיומנות טעינת טיעון הינה חלק מן המאפיינים של החשיבה הביקורתית. במיומנות זו מתמודדים עם ידע חדש באמצעות מתן נימוקים המסבירים או מוכיחים את הטענה שהובאה. מיומנות זו היא בליבה של העשייה המדעית (Fowler & ; Erduan, Osborn & Simon, 2006; Driver, Newton & Osborne, 2000; Sadler, 2006) ומשמשת ככלי להתמודדות בכיתה עם נושאים סוציו-מדעיים (זוהר ונמט, 1998; Fowler & Sadler, 2006). לפיכך מחקר זה ביקש לבחון כיצד המיומנות הטעינית תסייע בהתמודדות עם נושאים סוציו-מדעיים ובעיקר עם האבולוציה כנושא סוציו-מדעי.

במחקר זה נבדקת השאלה האם וכיצד הוראה מפורשת של המיומנות תוביל לשיפור בחשיבה הביקורתית של התלמידים, כפי שבאה לידי ביטוי בטעינת טיעונים מבוססים. כמו כן המחקר ביקש לייצר מודעות בקרב התלמידים לעקרונות האבולוציוניים ולמורכבות ביחס של היהדות הדתית לקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה. בעקבות זאת נבחנה השאלה, כיצד מודעות זו תשפיע על יחסם של התלמידים לאבולוציה בכלל ולקונפליקט בפרט.

ממצאי המחקר נאספו מתוך טיעונים, שנכתבו על ידי התלמידות, מתוך ראיונות מוקלטים ומתוך שיח כיתתי מוקלט. הממצאים שנאספו נותחו באופן איכותני בעיקר, אך חלק מן הממצאים הושו גם באופן כמותני. המסקנות מהניתוח המספרי, צריכות להיאמר בזהירות, שכן גודל המדגם היה קטן לכתחילה ולא היה אחיד לאורך המשימות השונות.

מסקנות

מניתוח איכותני של ממצאי המחקר עולה, כי בעקבות ההוראה המפורשת של המיומנות, ניכר שיפור משמעותי במיומנות זו בקרב התלמידות. שיפור זה בא לידי ביטוי הן במספר ההנמקות שהובאו כדי לבסס את הטענה (גרף 1) והן בשימוש רחב במאפיינים טיעוניים נוספים, כמו התייחסות לדעה המנוגדת, הפרכות, הסתייגויות ודוגמאות. ממצא זה תואם את מאמרו של Driver, Newton & Osborne (2000) שהראו כיצד הוראה מפורשת של המיומנות ותרגולה בכיתה תורמים לשיפור במיומנות זו בקרב התלמידים.

ניתוח איכותני של אופי הטענות הראה שבעוד שלפני לימוד עקרונות האבולוציה, אופי הטענות על האבולוציה היה בעיקר דתי-אמוני, הרי שלאחר לימוד עקרונות אלה, לנימוקים הדתיים נוספו גם נימוקים מדעיים ונימוקים הנשענים על ההיגיון. אופי הנימוקים בטענות על האבולוציה ובנושאים השונים היה מגוון והשימוש בנימוקים מדעיים היה דל יחסית. ממצא זה מצטרף למחקרם של Fowler & Sadler (2006), אשר בחן את אופי הטענות של לומדי מדע

בהשוואה לשאינם לומדי מדע. ממצאי מחקר זה הראו כי השימוש בידע מדעי, גם בקרב לומדי מדע היה דל ביותר כשהסוגיות הנידונות היו סוציו-מדעיות.

בחינה של מספר ההנמקות הממוצע לכל המשימות שניתנו לאחר ההוראה המפורשת של המיומנות לא הראתה יתרון במספר הנימוקים שנכתבו בנושא האבולוציה לעומת הנושאים האחרים (עישון, הנדסה גנטית) ואף הראה מגמה נמוכה במקצת (גרף 5). ממצא זה עמד בניגוד למצופה, שבנושא "טעון" רגשית יהיה לתלמידות יותר צורך לנמק. מאידך, כפי שיצוין בהמשך, עיקר הנימוקים נשענו על האמונה הדתית ואולי יש בכך להסביר ממצא זה. כאשר העמדה, בה נתון הטוען מבוססת בקרבו, הטוען אינו מרגיש צורך במתן הסברים מרובים לבד מכך שזוהי אמונתו. בשני הנימוקים שנכתבו על האבולוציה הייתה עליה במספר ההנמקות הממוצע לכיתה ובמאפיינים הטיעוניים לעומת הטיעון המקדים. עם זאת, היות ושני הטיעונים בנושא האבולוציה נכתבו לאחר לימוד המיומנות, לא היה הבדל כמותי בשימוש במאפייני הטיעון ובמספר ההנמקות הממוצע.

ניתוח של טיעוני התלמידות לפני ולאחר הלימוד על האבולוציה, חשף שינוי תפיסתי ביחס למושג האבולוציה. בעוד שלפני לימוד הנושא, מרבית התלמידות השתמשו בתפיסה לפיה האבולוציה טוענת שהאדם בא מן הקוף ועוסקת במפץ הגדול, הרי שלאחריו, רווחו יותר מושגים של התפתחות ושל אקראיות ביחס לאותו המושג. המקור של תפיסתם הראשונית של הלומדים בעיקר בבורות ובהישענות על מקורות מידע חיצוניים ולא מדעיים. נראה לומר שהתמונה שנבחרת לייצג את האבולוציה כמעט בכל פורום היא זו שבה נראית דמות קוף ולאחריה שורה של דמויות אדם בשלבים שונים של התפתחות, תורמת לא מעט לתפיסה, כי זה כל עניינה של האבולוציה. ככל שהבסיס המדעי מוצק יותר, לימוד עקרונות האבולוציה יובנו בצורה טובה יותר. הידע המדעי הקודם שנדרש הוא התרחשותן של מוטציות אקראיות והבנת מנגנון הברירה הטבעית. עם זאת, כפי שהראו הראיונות, גם תלמידה, אשר הייתה בקיאה בידע המדעי הנדרש, לא הבינה נכונה את עקרונות האבולוציה, בעיקר מתוך קושי בהשלכה מרמת המיקרו לרמת המאקרו.

בחינת עמדתם של התלמידות בנוגע לאבולוציה, העלתה שלימוד הנושא גרם בקרב מרבית התלמידות לשינוי הן בכיוון של אמונה באבולוציה והן בנטישתה. על אף השינוי בעמדה כלפי האבולוציה, האמונה בישות רוחנית המכוונת את השינויים ביצורים החיים, נותרה מבוססת ולא השתנתה. ממצא זה תואם את מאמרו של תמיר (1996), בו הראה שתלמידי תיכון דתי, אשר בקיאים בעקרונות האבולוציה, לא שינו את עמדותיהם ביחס לאמונה הדתית.

הניתוח של הטיעונים בנושאים השונים, יחד עם ניתוח הראיונות והשיח הכיתתי, חשפו שינוי בחשיבה הביקורתית. הגם שעל פי הדיון המטה קוגניטיבי בו התלמידות נדרשו לשאלה מה יהפוך מידע לאמין, הם השתמשו במאפיינים של חשיבה ביקורתית כמו הצורך לברר מהו

מקור המידע והצורך בהוכחות לביסוס המידע, ניכר היה שהתלמידות לא מיישמים ידע זה שלהם על כל מידע אליו נחשפים. חוסר היישום בא לידי ביטוי בצורה קיצונית בשני כיוונים. מחד- בהשמעת ביטויים קיצוניים כמו "שטויות" בהתייחס לסרטון המציג קטע אבולוציוני או באזכור חלקי טענות אבולוציוניות ומאידך- קבלה לא מבוקרת של מידע אליו נחשפו התלמידות ממקורות שונים כמו מורים שטענו שאין לאכול מוצרי חלב ושאלו מהווים סכנה בריאותית. בעקבות התהליך, התלמידות נשמעו זהירות יותר וגם אם אחת התלמידות שבה להשתמש בביטויים פוסלים, הרי שהחברות מיד הזכירו לה את הצורך בשמיעת טענת הצד השני על נימוקה.

סיכום: מחקר זה ביקש לבדוק האם וכיצד הוראה מפורשת תוביל לשיפור במיומנות הטיעונית והאם מיומנות זו יחד עם חשיפה למורכבות בה היהדות מתמודדת עם הקונפליקט שבין אבולוציה ובריאה תשפיע על הטיעונים. ממצאי המחקר הראו שיפור במיומנות הטיעונית, בכל הטיעונים שנכתבו. הטמעת המיומנות באה לידי ביטוי גם בביטוי העמדה האישית כלפי האבולוציה. מן הטיעונים עלה שינוי תפיסתי כלפי האבולוציה ולעיתים גם שינוי בעמדה. הניתוח של כלל הטיעונים, יחד עם הראיונות והשיח הכיתתי חשפו מאפיינים של חשיבה ביקורתית מעבר לטעינת טיעון.

השלכות לשדה ההוראה והמחקר

כפי שהראו ממצאי מחקר זה, מיומנות טעינת הטיעון מסייעת ללומדים בהתמודדות עם נושאים מדעיים בכלל ועם נושאים סוציו-מדעיים בפרט. היות ומיומנות טעינת הטיעון עומדת בבסיסה של השיטה המדעית, ראוי שהיא תתפוס מקום מרכזי במהלך לימודי המדעים (Driver, Newton & Osborne, 2000). יש הממליצים ללמד את המיומנות הזו, כמו גם מיומנויות נוספות, אגב הנושאים הנלמדים, על מנת שלא להתעכב בלמידה (זוהר ותמיר, 1991) הדרך שננקטה במחקר זה והמומלצת במקורות שונים (גלסנר, 2009), היא דווקא של הוראה מפורשת של המיומנות ותרגולה על נושאים שבחומר הנלמד. על פי הגישה הקונסטרוקטיביסטית, אין הכוונה בהוראה המפורשת להעברת מידע, אלא להבנייתו באופן מפורש באמצעות הכוונה מטה-קוגניטיבית. הוראה של ידע מטה-אסטרטגי יעילה ביותר להתפתחות החשיבה של הלומד ברמה הקוגניטיבית וברמה המטה-קוגניטיבית (Zohar, 1994) אצל גלסנר (1996) יתר על כן, מחקרים מתחומים שונים מצביעים על כך שתלמידים בעלי רמת הישגים נמוכה מפיקים תועלת רבה יותר מהוראה של ידע מטה-אסטרטגי לעומת תלמידים בעלי רמת הישגים גבוה (Dory & Zohar 2003), ואכן הממצאים הצביעו על שימוש יעיל והפנמה של המיומנות גם בקרב הלומדים החלשים.

ממצאי מחקר זה, עשויים לצמצם את הרתיעה של המורים, בבתי הספר הדתיים, מהתמודדות עם נושא האבולוציה ועם הקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה. דרך כתיבת הטיעונים, התלמידים נדרשו לחשוף את עמדתם ולנמקה, בראש ובראשונה כלפי עצמם. חשיפה זו אפשרה להם לבחון באופן ביקורתי את העמדה בה היו נתונים ופתחה בפניהם את האפשרות של קבלת ידע חדש ושל שינוי תפיסתי. מחקרם של Asterhan & Schwarz (2007) ושל Glasner & Scwarz (2003) מצביע על ממצאים דומים, בהם תלמידים שלמדו את נושא האבולוציה, תוך דיון דיאלוגי בלמידת עמיתים, הראו הבנה טובה יותר של מושגים אבולוציוניים ביחס לקבוצת ביקורת.

מן הממצאים עלתה גם חוסר ההתאמה בין ידע מדעי שנלמד, לבין יישומו בנושא העומד בקונפליקט עם אמונות וערכים קודמים. התלמידים קיטלגו כל אחד מן השניים ב"מגירה אחרת", כך שלא נעשתה השלכה מתחום אחד על משנהו. לפיכך יוצע כהמשך למחקר זה, שהתלמידים יחשפו לקונפליקט ויתמודדו אתו, קודם ללימוד הידע המדעי הרלוונטי וייבחנו השאלות: האם התמודדות מוקדמת זו שיפרה את ההבנה של הידע המדעי הרלוונטי, האם התלמיד מסוגל להשליך מעולם הידע על עולם הערכים ולהיפך והאם נימוקים שייכתבו לאחר לימוד הידע יישאו אופי מדעי יותר. ניתן להניח שהידע המדעי אכן יובן טוב יותר ותהיה יכולת של השלכה מתחום הידע הפורמאלי על עולם הערכים והאמונות.

ביבליוגרפיה

ברעם צברי א. וחגי ג. (2009). על חשיבותו של העניין בהוראת המדעים. *בשדה המחקר*, מוטב כעת.

גלסנר א. (2009). 'בנייה והערכה של טיעונים בלמידה ובהוראה. *פיתוח חשיבה מסדר גבוה סקירת ספרות*, 76-121.

זוהר ע. ונמט פ. (1998). דילמות מוסריות- עיסוק בדילמות מוסריות בביולוגיה ככלי לפיתוח מיומנויות טיעון. *עלון למורי הביולוגיה*.

זוהר ע. ותמיר פ. (חשוון 1991). פיתוח חשיבה ביקורתית בהוראת ביולוגיה. *העלון למורי הביולוגיה*.

משרד החינוך (2012). אסטרטגיות חשיבה אסטרטגיית הטיעון. *חינוך לחשיבה אופק פדגוגי*.

תמיר פ. (1989). הידע הדרוש למורה והשלכותיו לגבי הכשרת מורים. *עמודים* 9, 14-5.

תמיר פ. (1996). מחקר בארץ- בנושא: עמדותיהם של תלמידי תיכון מבתי ספר ממלכתיים וממלכתיים- דתיים כלפי תורת האבולוציה. *העלון למורי הביולוגיה*, סיוון התשנ"ו.

Asterhan C. & Schwarz B. (2007) ' The Effects Of Monological And Dialogical Argumentation On Concept Learning In Evolutionary Theory, *Journal Of Educational Psychology* 626-639

Erduan S. Osborn J. & Simon S. (2004) 'TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse .*Science Education*.915-933 ,

Erduan S. Osborn J. & Simon S. (2006)' Learning to Teach Argumentation: Research and Development in the Science Classroom, *International Journal Of Science Education*, 235-260

Fowler S & Sadlaer T. (2006) 'A Threshold Model of Content Knowledge Transfer for Socioscientific Argumentation .*Science Education*.1004–986

Glassner A. & Schwarz B. (2003) .'The Blind And The Paralytic: Supporting Argumentation In Everyday And Scientific Issues. in J Andriessen et all "Arguing to learn : Confronting cognitions in computer- supported collaborative learning environments . *Utrecht, the Netherlands:227- 260; Kluwer Academic.*,

Spetner, L' M .(2007) .'Teaching Evolution in Jewish Schools .*B'Or Ha'Torah*.

Tamir p. (1993) ' The Curriculum Potential Of Darwin's Theory Of Evolution, *Interchange*, 73-86

Wolowelsky J. (1997) 'Teaching Evolution in Yeshiva High School .*Ten Da'at, A Journal of Jewish Education*.

Zohar A. & Dori Y. (2003) 'Higher Order Thinking Skills and Low-Achieving Students: Are They Mutually Exclusive ?' *The Journal Of The Learning Sciences*. 145-181 ,

ויקיפדיה, ת'. (22 יולי 2013). 'יחס היהדות לתורת האבולוציה'. אוחר ב- יולי 2013, מתוך

http://he.wikipedia.org/w/index.php?title=%D7%99%D7%97%D7%A1_%D7%94%D7%99%D7%94%D7%93%D7%95%D7%AA_%D7%9C%D7%AA%D7%95%D7%A8%D7%AA_%D7%94%D7%90%D7%91%D7%95%D7%9C%D7%95%D7%A6%D7%99%D7%94&oldid=14412615

משרד החינוך המזכירות הפדגוגית, האגף לתוכנות לימודים. (2009). *אסטרטגיות חשיבה*

מסדר גבוה. אוחר ב- 23 יולי 2013, מתוך

http://meyda.education.gov.il/files/Tochniyot_Limudim/Portal/EstrategyotChashiva.pdf

1. פתק דילמה

יוצג תוך כדי הסרט "התפרצות" (Outbreak), לאחר שעה ו-10 דקות מתחילת ההקרנה, בקטע בו מוצגים הנתונים המדאיגים בפני הממשל האמריקאי.

שם _____

דילמה-

בסרט מוצג מצב בו חלק ניכר מתושבי העיירה הקטנה נדבקו בנגיף הקטלני. יש רצון עז להציל את תושבי העיירה מהמגפה הקטלנית, אך יש סכנה שהנגיף יתפשט מעבר לגבולות העיירה.

לו ניתנה בידיך ההחלטה האם להמשיך ולנסות לרפא את תושבי העיירה הנגועים או להשמיד את העיירה כדי למנוע התפשטות, מה היית מחליטה? **נמקי את תשובתך!**

2. מערך הוראה מפורשת של ארגומנטציה

שליבים א' וב' על ידי מצגת

❖ שלב א. - טיעון = טענה ונימוק

הבאת טיעון מנומק לעומת שאינו מנומק. מה ההבדל? בשניהם טענה. רק אחד מהם מנומק. כאשר יש טענה מנומקת אנו קוראים לזה טיעון (argument)

○ טיעון = טענה + נימוק

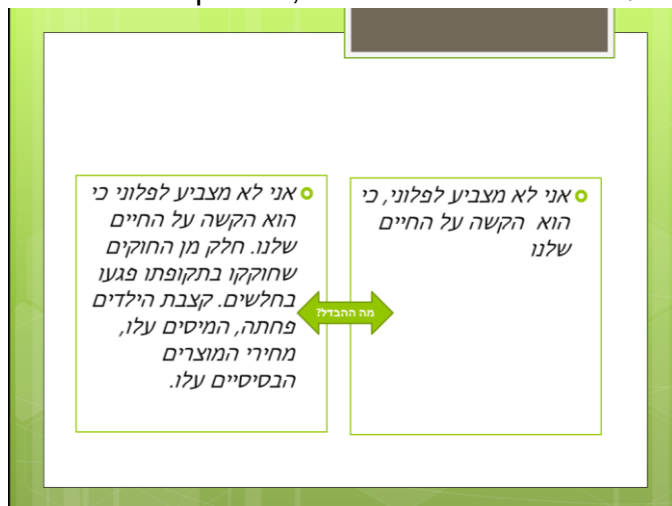
טענה = אמירה שניתן להתווכח על הצדקתה, נכונותה, אמיתותה או תקפותה. יכולה להיות קביעה, עמדה, דעה, החלטה מסוימת, השערה, הנחה, מסקנה, ציווי, תיאוריה או פתרון מסוים לבעיה.

נימוק:

○ אמירה המובאת לתמוך בטענה ולבססה.

נימוק מסוג "ראיה" (evidence) עונה על השאלה: "איך אני יודע שהטענה אמיתית?" – הוכחה.

נימוק מסוג "הסבר" (explanation) עונה על השאלה: "מהם הגורמים, ההצדקות או הסיבות לטענה?" – מה גרם לכך.



טענה ללא נימוק אינה טיעון

אני לא מצביע לפלוני כי הוא הקשה על החיים שלנו

גם נימוקים כגון "כי זה חשוב" מבלי להסביר את החשיבות או אמירות כגון "כי זה כיף" או כל נימוק אחר שאין בו ממש אינו נחשב לנימוק ולכן הטיעון אינו נחשב לטיעון.

טענה מנומקת = טיעון

אני לא מצביע לפלוני כי הוא הקשה על החיים שלנו. חלק מן החוקים שחוקקו בתקופתו פגעו בחלשים. קצבת הילדים פחתה, המיסים עלו, מחירי המוצרים הבסיסיים עלו.

❖ שלב ב. - סוגים ורמות של טיעונים: מספר

טיעון = טענה + נימוק

טענה = אמירה שניתן להתווכח על הצדקתה, נכונותה, אמיתותה או תקפותה. יכולה להיות קביעה, עמדה, דעה, החלטה מסוימת, השערה, הנחה, מסקנה, ציווי, תיאוריה או פתרון מסוים לבעיה. נימוק:

- אמירה המובאת לתמוך בטענה ולבססה.
- נימוק מסוג "ראיה" (evidence) עונה על השאלה: "איך אני יודע שהטענה אמיתית?"
- נימוק מסוג "הסבר" (explanation) עונה על השאלה: "מהם הגורמים, ההצדקות או הסיבות לטענה?"

נימוקים, היגיון ורלוונטיות של נימוקים, האם הטענה כוללת את טענת הנגד, הפרכות, הסתייגויות וכו'.
טיעון מורכב- כולל את טיעון הנגד ואת הפרכות.

אני לא מצביע לפלוני כי הוא הקשה על החיים שלנו. הוא חוקק חיים שפגעו באזרח החלש.

שלב ב' - סוגי טיעונים

<p>○ טיעון מורכב- כולל את טיעון הנגד ואת הפרכות.</p>	<p>○ אני לא מצביע לפלוני כי הוא הקשה על החיים שלנו. הוא חוקק חיים שפגעו באזרח החלש. נכון שהוא חוקק גם חוקים אחרים שסייעו לאזרח הפשוט כמו חוק חינוך חנים מגיל 3 ומספר חוקים נוספים, אך סך החוקים שחוקקו בתקופת כהונתו היו לרעת הציבור.</p>
---	---

נכון שהוא חוקק גם חוקים אחרים שסייעו לאזרח הפשוט כמו חוק חינוך חנים מגיל 3 ומספר חוקים נוספים, אך סך החוקים שחוקקו בתקופת כהונתו היו לרעת הציבור.

טיעון מסתייג- כולל הסתייגות

אני לא מצביע לפלוני, כי החוקים שחוקק הקשו על החיים שלנו, אך אם יחוקק חוקים אחרים, שיקלו על חיי האזרחים, אתמוך בו.

שלב ג' - תרגול ויישום המיומנות שנלמדה

<p>○ טיעון מסתייג- כולל הסתייגות</p>	<p>○ אני לא מצביע לפלוני, כי החוקים שחוקק הקשו על החיים שלנו, אך אם יחוקק חוקים אחרים, שיקלו על חיי האזרחים, אתמוך בו.</p>
---	--

❖ שלב ג' - תרגול ויישום המיומנות שנלמדה

1. זיהוי מרכיבי טיעון בטקסט הנוגע לנזקי העישון כתובת טיעון לבן משפחה- מדוע עליו להפסיק לעשן. הטיעון כולל: טענה, נימוקים, טיעון נגד, הפרכות והסתייגויות.

2. כתובת טיעון בעד ונגד תלבושת אחידה זיהוי טיעונים בטקסטים וכתבית טקסט טיעון כולל: טענה, נימוקים, טיעון נגד, הפרכות והסתייגויות.

3. הטקסט "המלחמה בעישון" (לקוח מתוך "טקסט טיעון ושכנוע" של החברה למתנסים)

המלחמה בעישון – מאירה מעדיה

יותר ממאתיים מיליון נשם מוציאות קופות – החולים מדי שנה על טיפול במחלות הנגרמות עקב עישון. אפשר רק לדמיין מה אפשר היה לעשות בסכומי כסף גדולים אלה, לו לא היה בישראל כמיליון מעשנים.

שלושים אחוזים (30%) מהמבוגרים מעל גיל 20 מעשנים סיגריות.

בעשרים השנים האחרונות ירד מספרם של המעשנים, והוא נמוך יחסית ממספר המעשנים באירופה, אך עדיין גבוה יותר ממספר המעשנים בארצות-הברית.

מאות מחקרים רפואיים, שנערכו בארץ ובעולם, מוכיחים **מעבר לכל ספק**: עישון מזיק לבריאות, עישון מזיק למעשן ולסביבתו, עישון גורם לתשעים אחוז (90%) ממקרי סרטן ריאה, וגורם לעלייה במקרי סרטן אחרים.

היום ברור כי גם לעישון פסיבי- נשימה של אוויר, שיש בו עשן סיגריות, יש השפעות מזיקות ביותר- הגברת הסיכון לסרטן הריאות ולמחלות לב.

תינוקות הנולדים לנשים מעשנות נמצאים בסיכון גבוה למוות בעריסה, גם תינוקות הנושמים עשן סיגריות סובלים יותר מדלקות אוזניים, אסתמה, ברונכיטיס, ודלקת ריאות.

קופות- החולים פועלות למניעת עישון, ויש להן תוכניות הדרכה למניעת העישון והפסקתו. **המסר הוא ברור: העישון אסור ואפשר להפסיק לעשן.**

קופות-החולים הגישו תביעה בבית-משפט נגד יצרני הסיגריות, הן טוענות שבכל שנה מתים במדינת ישראל כחמשת אלפים איש מעישון אקטיבי, ועוד כאלף איש מעישון פסיבי.

ארבעה עשר אחוזים (14%) מהחולים מאושפזים בבתי-חולים כתוצאה מעישון.

הנזק שנגרם לקופות-החולים כתוצאה מטיפול במחלות אלה הוא כמיליארד שקל בשנה.

בארצות-הברית ארבע-מאות אלף אמריקאים מתים מדי שנה ממחלות הקשורות לעישון סיגריות, ועשרים מיליארד דולר מכספים של משלמי המיסים נדרשים לטיפול במחלות אלו מדי שנה.

את סכום הכסף הזה רוצה משרד המשפטים לקבל בחזרה, ולשם כך הוא הגיש תביעה משפטית בשם המדינה נגד יצרני הסיגריות בארצות-הברית.

אנחנו לא יודעים עדיין את תוצאות המשפט, אך חושבים שבסוף שני הצדדים יגיעו לפשרה, לפיה יצרני הסיגריות יסכימו לשלם סכום גדול כדי לבטל את התביעה.

4. שאלון עמדות בנושא אבולוציה

בס"ד

שאלון אישי בנושא אבולוציה ובריאה

לפניך מספר היגדים בנושא של אבולוציה ובריאה. בכל אחד מהם עליך לכתוב מסכימה או לא מסכימה ולסמן בין 1 ל-4 כאשר

1. אני לגמרי בטוחה בעמדת
2. אני די בטוחה בעמדתי
3. אני לא כל כך בטוחה בעמדתי
4. אני לגמרי לא בטוחה בעמדתי

4	3	2	1	מסכימה / לא מסכימה	הרעיון
					כל היצורים החיים נבראו בששת ימי בראשית על ידי אלוקים
					צבע העור של האדם נקבע על ידי האלוקים
					ספר בראשית מתאר בדיוקנות את התפתחות החיים על פני כדור הארץ
					היצורים החיים נוצרו באופן אקראי ולא מתוכנן
					העולם בן 6000 שנים
					ישנם יצורים כמו הדינוזאורים, שחיו פעם, אך לא קיימים כיום.

בשורות הבאות כתבי את עמדתך בנוגע לאבולוציה. השתדלי לכתוב את העמדה בצורה של כתיבת טיעון מלא.

תודה על שיתוף הפעולה


☺ איילת

5. הגישות השונות של היהדות ביחס לקונפליקט לכאורה שבין אבולוציה ובריאה

המקור	מידע על כותב המקור
<p>המדע ודת ישראל – פרופ' ישעיהו לייבוביץ, יהדות עם ישראל ומדינת ישראל, עמ' 341-339:</p> <p>...כל העיסוק בעימות של המדע והאמונה, וכל ההשתדלות לאמת את התורה עפ"י ההכרות של המחקר המדעי, ובייחוד ההשתדלות ל"הציל" (כביכול) את אמיתות התורה ע"י הטלת ספק בוודאות של תוצאות השימוש במתודה המדעית, או ע"י הסבר ש"אמת מדעית" אינה עניין של ודאות, אלא של הסתברות בלבד, ואילו האמת של התורה היא מוחלטת – כל אלה הן טעויות גמורות בהבנת מהות המדע ומשגים חמורים מבחינה דתית אמונית.</p> <p>כל העוסק בעימות הזה מעיד על עצמו, שהוא מתייחס לתורה הקדושה כשם שהוא מתייחס לספר לימוד בפיסיקה, בגיאולוגיה, בביולוגיה וכו', זאת אומרת הוא דן בה מבחינת הערכה כמקור של אינפורמציה לאדם...</p> <p>לאמיתו של דבר, גישה זו היא חילונית מובהקת, גישה של אדם שאינו מכיר כלל את המשמעות של המושג כתבי קודש שהיא קטגוריה דתית טהורה... עניינם של התורה וכל כתבי הקודש הוא הכרת מעמדו של האדם לפני ה', והדרישה שהאדם יעבוד את ה' – ולא הקניית ידיעות על העולם...</p> <p>...אי אפשר לייחס לפסוק הראשון שבתורה שום דבר מחוץ להודעה הגדולה על מעמדו של העולם לפני ה'...מאחר שאי אפשר להבין פסוק זה מחוץ להקשר הדתי.</p> <p>מושג הבריאה אינו מקביל לשום דבר שבניסיוננו ולשום מושג מהכרת המציאות שאותה אנו תופסים, ולפיכך הוא חסר מובן בשבילנו....בריאה היא הוויה של יש מאין.... ואני מכיר ומבין רק הוויה של יש מיש.... עשיית יש מאין איננה קיימת במושגי תודעתי....</p>	<p>ישעיהו לייבוביץ</p> <p>(1903 - 18 באוגוסט 1994), מדען רב תחומי, הוגה דעות ומבקר חריף של החברה הישראלית.</p> 

המקור	מידע על כותב המקור
<p>הרבי מ"מ שניאורסון מלובביץ', אגרות קודש</p> <p>"בעיקרה 'הבעיה' משורשת בהבנה מוטעית של המתודה המדעית, או פשוט, של מהותו של המדע. עלינו לחלק בין המדע האמפירי או הניסיוני שתפקידו הוא לתאר ולמייין תופעות בנות-הבחנה, ובין 'המדע' הספקולטיבי העיוני שהוא דן בתופעות שאינן ידועות, לפעמים תופעות שאין בידנו לשכפלן במעבדה...</p> <p>הואיל והתנאים הבלתי-ידועים ששררו בימים הטרומ-היסטוריים, התנאים של לחצים אטמוספריים, מידות חום, פעילות רדיונית, מזרזים בלתי ידועים וכו' וכו', כפי שכבר הזכרנו, זאת אומרת: תנאים שצריכים לגרום תגובות ושינויים שונים בטבעם וקצבם מאותם הידועים לנו על פי התהליכים המסודרים העכשוויים של הטבע, אי אפשר לשלול את מציאות הדינוזאורים לפני 5722 שנה ואפשרות התאבנותם על ידי מהפכות טבעיות נוראות במשך של שנים אחדות ולא מיליוני שנה, שהרי אין לנו שום מידות בנות-מושג או מבחני חישוב שמתאימים לאותם המצבים..."</p>	<p>הרבי מילובביץ' (הרב מנחם מנדל שניאורסון)</p> 

המקור	מידע על כותב המקור
<p>הרב א.י. הכהן קוק, אגרות ראי"ה, ח"א עמ' ק"ה</p> <p>ועל דבר מניין שנות היצירה ביחס לחשבונות הגיאולוגיים בזמננו, כך היא הלכה רווחת, שהיו כבר תקופות רבות קודם למניין תקופתנו הוא מפורסם בכל המקובלים הקדמונים ובמדרש רבה: "שהיה בונה עולמות ותחריבן". ובזוהר פ' ויקרא: שהיו כמה אנשים חוץ מאדם שנאמר בתורה. אלא ששם צריך להשכיל יפה את המליצות העמוקות, הצריכות ביאור רחב מאוד מאוד. אם כי אותן החפירות מורות לנו שנמצאו תקופות של ברואים ואנשים בכללם, אבל שלא היה בינתיים חורבן כללי, ויצירה חדשה, על זה אין מופת מוכיח, כי אם השערות פורחות באוויר שאין לחוש להן כלל.</p> <p>אורות הקודש, ח"ב ע' תקנ"ה, ...תורת ההתפתחות ההולכת וכובשת את העולם כעת, היא מתאמת לרזי עולם של הקבלה יותר מכל התורות הפילוסופיות האחרות....</p> <p>הרב א.י. קוק, אגרות ראי"ה, ח"א ע' קס"ג</p> <p>...על דבר הדעות הבאות ע"י המחקרים החדשים שהם ברובם סותרים את פשט דברי התורה, דעתי היא בזה שכל מי שדעותיו ישרות ראוי לו לדעת שאף שאין כל אמת מוכרחת בכל אותן החדשות מכל מקום אין אנחנו חייבים כלל להכחישן בברור ולעמוד נגדן, מפני שאין זה כלל עיקר של תורה לספר לנו עובדות פשוטות ומעשים שהיו. העיקר הוא התור ההסברה הפנימית וזה יתרומם עוד יותר בכל מקום שנמצא כוח סותר שאנו מתעודדים להתגבר על ידו..." (ההדגשה שלי ב.א.)</p>	<p>הרב אברהם יצחק הכהן קוק (הפלט מופצ)</p> 

המקור	מידע על כותב המקור
<p>פרופ' נתן אביעזר ניב המדרשייה כב-כג (תש"ן)</p> <p>השאלה הנידונה במאמר זה היא אם אפשר להבין את פסוקי הפתיחה של ספר בראשית כרשימת אירועים שאכן התחוללו בעבר. כדי לענות לשאלה זו, ניתנת להלן השוואה מפורטת בין פסוקי התורה לבין הראיות המדעיות של זמננו. ניתוח זה מראה שלמרות הדעה ההפוכה הרווחת, יש בפועל התאמה מפתיעה בין קטעים רבים של הפרק הראשון של ספר בראשית לבין הידע המדעי שהתגלה לאחרונה.</p> <p>כידוע, הושגה בשנים האחרונות התקדמות חשובה, ואף דרמטית, בכל שטחי המדע. אין מודעות מספקת למידת העומק והרוחב שידע זה מוסיף להבנתנו את הפרק הראשון של ספר בראשית. ואמנם, הנחת היסוד של מאמר זה היא שהמדע החדש פותח שער לגילוי מובנים חדשים ועמוקים יותר בפסוקים רבים, הנראים תמוהים בלעדיו. לא זו בלבד שהמדע אינו עוד יריב של התורה, אלא הוא משמש עתה כלי חשוב להבנתה.</p> <p>המפץ הגדול</p> <p>הקוסמולוגיה הוכיחה כי הופעתו הפתאומית הבלתי-מוסברת של כדור-האש הקדום היא בריאת העולם. לכן, אפשר לזהות את הביטוי המקראי "יהי אור" עם בריאת כדור-האש הקדום - המפץ הגדול - ראשית בריאת העולם. החומר והאנרגיה הקיימים כיום בכל היקום כולו נוצרו ישירות מ"אור" זה. יש להדגיש שלא היו שתי בריאות נפרדות ללא קשר שתוארו ביום הראשון - היקום והאור - אלא אחת בלבד</p>	<p>פרופסור נתן אביעזר הוא פיזיקאי, המשקיע מאמץ רב בהבנת הקשר בין תורה ומדע ובהנחלת הקשר הזה לרבים.</p> <p>ספר "בראשית ברא" מנסה ליישב את הסתירות לכאורה בין המדע והתורה בנוגע לבריאת העולם והתפתחות החיים התבוניים.</p> 

לפניכן מקור העוסק באחת מן הגישות השונות ביחס שבין תורה ומדע.

1. לאיזו מן הגישות ניתן לשייך את המקור (גישת הסתירה, גישת ההתאמה, גישת ההפרדה)? נמקו.
2. זהו אילו ממאפייני הטעון קיימים בטקסט זה וכתבו אותם (מהו הטעון המרכזי?, האם מובא נימוק אחד או מספר נימוקים? מהם הנימוקים? האם יש התייחסות לטיעונים מנוגדים? האם מובאת הפרכה לטיעונים המנוגדים? האם מופיעה הסתייגות/ התניה לטיעון?)
3. עליכם להציג את העמדה שלפניכם במשפט ציבורי בפני כלל הכיתה. כתבו טעון משכנע. השתמשו בכל כללי הטעון שלמדנו על מנת שהטעון יהיה משכנע ככל הניתן.

בהצלחה!
איילת

6. תכנון ראיון חצי מובנה

ראיתי כותרת "התעללות בבעלי חיים- הפסיקו את הניסויים בבעלי חיים".
מה דעתך בנושא? מה חסר לך כדי להחליט? באילו הנמקות כדאי להשתמש? תני דוגמא.
אילו טענות נגד ניתן להציע לטענה שהעלית?

אם היית רוצה להסביר מהו טיעון לחברה שלא הייתה בכיתה, איך היית עושה זאת?

מאמר של גרטי-

מה הטענה? האם משכנע? מה צריך לעשות כדי להוכיח? מה הופך את הטיעון למשכנע?
האם הנימוקים תומכים בטענה?
איך אפשר לדעת אם מה שהוא אומר נכון?

טענה של חברה-

מה חסר? מה היית מוסיפה כדי לשכנע בכך ש... באילו הנמקות כדאי להשתמש? תני
דוגמא.
אילו טענות נגד ניתן להציע לטענה שהעלית?

האם מיומנות זו חשובה? מתי כדאי להשתמש בה?

לאחר לימוד המיומנות עסקנו גם בנושא של אבולוציה ובריאה.

כתבת שני טיעונים. אילו מאפייני טיעון את מזהה בהם. האם יש הבדל בין הטיעון הראשון
לשני? מה הוסיף לך הלימוד בנושא זה?

בהתייחס להיגדים- כתבת ש...

האם למידת מיומנות זו סייעה לך? יכולה לסייע לך בעתיד?

7. תמלול ראיונות

ראיון דולב

מורה: תודה רבה שבאת וסליחה שהטרחתי אותך. לצורך הלימודים שלי יש יחידת לימוד שהעברתי לכם, תכף תראי מהי, ואני רוצה לשאול בנוגע אליה. לא יודעת אם את זוכרת, אבל יש לי גם דברים שאת כתבת. אני אראה לך ואת תיזכרי. (צוחקת) ממצאים ועדויות. העברתי לכם כמה שיעורים בנושא של טיעון

דולב: נכון. כן עם מצגת משהו.

מורה: נכון וראינו מצגת על מה זה בכלל טיעון ותרגלנו את זה בכ מיני קטעים, אז בנוגע לזה. יש פה איזה קטע, אם את זוכרת בערך, מה אמור להיות בטיעון?

כן שתי סיבות, נימוקים. טענה, שתי נימוקים ו... זהו

מורה: אוקי. יש פה איזה קטע שלקחתי סתם מהאינטרנט שנקרא "אורז, השקר הלבן" ותראי אם את מזהה בו מאפיינים טיעוניים.

זה בלי ציון נכון? (בצחוק) חשבתי גמרנו עם ה...

מורה: סליחה. זה אחרי הציונים

זה בסדר. פשוט המוח מתנוון. (קוראת). יש פה עובדות, יש פה גם ניגוד אולי

מורה: מה זה ניגוד? מה את מתכוונת?

יש הפרכה של משהו אחר

מורה: למה את מתכוונת? איפה את רואה את זה

שהוא (האורז) מרכיב מרכזי וחשוב ואז פה יש אמירה שיש דברים שמסתירים מאתנו ואולי זה לא כל כך טוב כמו שחושבים

מורה: אהה

ממשיכה לקרוא. די. באמת? אוי. גורם לדלקות חמורות במעיים. זה נכון?

מורה: (בהיסוס) לא בדיוק

כן כתוב כאן שכל המאמרים שהובאו הם מעיתונים מדעיים... ועם זאת

מורה: ועם זאת.. טוב. קודם כל מה מצאת פה? איך את קוראת לאלה? (שורות נימוקים)

עובדות. הידעת כזה

מורה: שקשורים למה?

לאורז. לזה שהוא מסוכן. לזה שיש דברים שאנחנו לא יודעים עליו.

מורה: אוקי. ואחר כך הוא כותב ועם זאת... כל מה שכתוב פה הוא קשקוש

כן כי עדיין הרבה אנשים צורכים את זה

מורה: תאמרי לי, איך אני יכולה לדעת שמשהו שאני קוראת הוא אמיתי או לא אמיתי

אם המקורות הם מהימנים באמת זה נבדק לעומק

מורה: מה את חושבת שחסר

אולי ניסוי ביולוגי שבודק את זה. הרי הכל פה ביולוגיה אז חייב ניסוי שבודק ומוכיח את זה

מורה: מה שעשו פה לקחו מאמרים מבוססים וביולוגיים, אבל לקחו מהם דברים והוציאו דברים מהקשרם. אמנם כל המספרים שמופיעים בסוגריים אלו הפניות למאמרים ממדעיים ובג'ורנלים מאוד נחשבים, אבל מצד שני לא כתבו לנו מה ההקשר בו הדברים נאמרו... אבל מה שרציתי בעיקר שתסתכלי על המאפיינים הטעוניים. כמו שאמרת, שיש טענה, שיש התייחסות לטיעונים הנגדיים וכולי. עכשיו אני מביאה לך דברים שאת כתבת

יא, שמרת את זה?

מורה: בטח. ואני רוצה שתמצאי במה שכתבת כל מיני מאפיינים טעוניים

(קוראת) אני ממש קשקשתי פה. אם היית אומרת...

מורה: זה לא מבחן

אוקי יש פה דעה וגם מה אפשר לעשות בנידון. כאילו צריך לבדוד אותם ולנסות ולרפא (בהקשר של מחלת)הנגיף שהתפשט והדילמה אם להשמיד את אנשי העיירה). האמת חסר פה גם נימוק למה לרפא אותם. לא כתבתי את זה

מורה: אההם. ומה עוד את חושבת שכדאי? נניח שכתבת נימוק.

פה כן יש התייחסות לקטע ביולוגי. לעשות ניסויים וכולי אבל עדיין חסר הנימוק ו... זה לפני שלמדנו מה זה טיעון

מורה: נכון. ואם יש טענה ויש נימוקים זה מספיק?

לא אפשר להוסיף מה אפשר לעשות בנידון, להביא הצעות לפיתרון

מורה: אוקי. אם הייתי אומרת לך לספר למישהו שלא היה בכיתה או בכלל לאדם מבחוץ- מה זה טיעון.. מה..?

מה זה טיעון? זה להביע עמדה ולנסות לשכנע בצדקתך, שאת צודקת בטיעון שלך. שיש הגיון בדבריך

מורה: יפה. מתי את חושבת אפשר להשתמש בזה?

כשיש מחלוקות, כשיש דילמות וצריך לקבל החלטה. כשיש שני צדדים לעניין וצריך להגיע להחלטה

מורה: אוקי. זה עוזר לנו להגיע להחלטה. כעת אני רוצה להתייחס למשהו נוסף. חוץ מהעיסוק היבש בטיעון עסקנו גם באבולוציה. נתתי לכם את אותו הדף פעמיים בהתחלה ובסוף ואני רוצה שנסתכל על הדברים שכתבת. תנסי בתוך הדברים שכתבת למצוא מאפיינים טיעוניים.

אני ממש זוכרת שכתבתי את זה ובאיזו סיטואציה

מורה: את זוכרת?

כן ולא השקעתי בכלל(צוחקת). חסר המון דברים. (קוראת)לא היתה אבולוציה. חסר המון דברים: שני נימוקים, דעה מסודרת

מורה: ותסתכלי על מה שכתבת כאן

או. פה כבר השקעתי. לא כתבתי את הטיעון (על אבולוציה) פעמיים. אני חושבת שלא הייתי

מורה: בואי נראה מה כתבת

אני אמרתי שלא היתה אבולוציה..

מורה: את כותבת לגבי "העולם בן 6000 שנה" לא מסכימה באופן נחרץ. מצד שני את אומרת שלא היתה אבולוציה. איך זה מסתדר?

כי לפי התנ"ך, ברור שהוא לא בן 6000. הוא פחות

מורה: אה התכוונ שפחות, חשבתי שאת מתכוונת ליותר

יכול להיות שיותר. התכוונתי שזה לא הסתדר מבחינה תנכית שהעולם בן 6000 שנים

מורה: ואם עכשיו אתקיל אותך ואבק ממך עכשיו לכתוב טיעון

לכתוב טיעון

מורה: תגידי לי בעל פה מה היית כותבת

אין ספק שהיו שינויים גם בגלל זה שלמדנו שהאדם מסגל לעצמו כל מיני שינויים גופניים ופנימיים בהתאם לתנאי הסביבה המשתנים ואז זה עובר בירושה, אז היתה אבולוציה, אבל לא האדם מקופים, זה הכוונה.

מורה: את זוכרת שדיברנו על כל העמדות השונות של היהדות ביחס לאבולוציה?

כן חילקת לנו דפים

מורה: חילקתי כרטיסיות, אבל גם דיברנו באופן עקרוני על העמדות השונות, שי אומרים שבאמת יש סתירה, ויש כאלה שאומרים שיש התאמה...

כן אני זוכרת

מורה: ויש כאלה שבכלל אומרים שזה מתחומים שונים, זה מדבר בשפות שונות. יש את השפה של המדע ויש את השפה של התורה והמטרה היא שונה בכל אחד מהם. לאיזה מהדעות את באמת מתחברת?

יכול להיות שיש באמת דברים שהם יותר מדעיים ויש דברים שהם יותר היסטוריים ואי אפשר כל כך... לא מאמינה שבאנו מקוף

מורה: וזה מה שמפריע לך... ניסיתי להציג שזה לא מה שאומרת האבולוציה. זה רק צ'ופצ'יק קטן שנתפסים אליו. זה לא מה שזה אומר, זה בסך הכל אומר שיש התפתחות בעולם

בדיוק, דברים כאלה.. אני חושבת שצריך להפריד בין הקטע ההיסטורי לקטע המדעי

מורה: ופה יש טיעון שכתבתם בנושא של הנדסה גנטית ופה באמת הטיעון יותר משמעותי. אז שוב תנסי למצוא מאפיינים טיעוניים

אוקי יש פה דעה אחת וביסוס. ולעומת זאת... יש פה סיבה אחת אבל די מפורטת

מורה: את מתכוונת לנימוק

כן. זה באמת יותר טוב אבל יש מקום לשפר

מורה: מה היית משפרת

מוסיפה עוד סיבה. אני חוזרת פה על מה שכתבתי. זה קורה לי הרבה (מקריאה למה מתכוונת)

מורה: טוב זה יכול להיות פתיח לסיכום התשובה

יש מה לתקן, קצת יותר

מורה: את אומרת עוד נימוק. ואז הטיעון יהיה טוב?

לפעמים מספיק נימוק אחד כמו שצריך מאשר שני נימוקים לא מיישבים את הדעת

מורה: כי במאמר פה(של ארז גרטי) היו לו עשרה נימוקים

כן אבל הוא עדיין לא שכנע. צריך ללכת על נימוק אחד ולמצות אותו

מורה: אוקי. את הזכרת קודם שכדאי להתייחס גם לדעה אחרת ואז להפריך אותה.

נכון. באמת רעיון מצויין. הוא יכל להביא דעה אחת ואז להפריך אותה עם איזשהו מחקר, איזשהו משהו מדעי.

מורה: בסדר. עכשיו באופן כללי. אמרת שזה חשוב... את חשבת שזה יכול לעזור? היית ממליצה לי בשנים הבאות ללמד את הנושא של טעינת טיעון? כי רק התחלתי פה.

האמת לכל המקצועות ולחיים ממש. זה חשוב. תראי איזה הבדלים(מתכוונת לטיעונים שכתה בשלבים השונים) ועכשיו אני יודעת עוד. וגם זה מאוד עוזר באנסין. כן זה יותר טוב. אני חושבת שכדאי ללמד בהתחלה ואז... כי אחר כך את צוחקת על עצמך

מורה: זה בכוונה היה כדי לראות הבדלים

כן? אבל זה טוב זה מלמד

מורה: עכשיו סיימת ללמוד בתיכון. זה יכול להמשיך לשמש אותך?

עכשיו אני הולכת לשירות לאומי.... אצטרך את זה לצורך תקשורת...

(ומכאן גלשנו לשיחה על השירות הלאומי שלה ושל החברות)

תמלול ראיון עם לינוי

מורה: ראיתי בטלוויזיה כתבה כשהכותרת שלה היא "התעללות בבעלי חיים- הפסיקו את הניסויים בבעלי חיים!". מה דעתך בנושא?

לינוי: לדעתי חשוב לעשות ניסויים בבעלי חיים, כי זה בשביל כולנו, בשביל הבריאות שלנו.

מורה: מה יעזור לך להחליט האם כן או לא כדאי לערוך ניסויים בבעלי חיים?

לינוי: מה ההשלכות של זה? איך זה משפיע? אני לא מבינה בנושא הזה.

מורה: לכן אני שואלת מה עוד נחוץ לך לדעת כדי להחליט ואם היית יודעת היה עוזר לך להחליט?

לינוי: מה ההשלכות? האם הניסויים רק למטרה חיונית ולא סתם? האם באמת מתעללים ומכאיבים לבעלי החיים. כי אני לא הייתי רוצה שיפגעו וכאיבו להם סתם. יש להם רגשות.

מורה: איך היית משכנעת אחרים, שכן כדאי לעשות ניסויים בבע"ח?

לינוי: זה חשוב בשביל תרופות, זה חשוב בשביל החיים של כולנו, בשביל המדע...

מורה: נניח שנבחרת לייצג את הטענה שלך. יש שטוענים אחרת ממך, כמו מאגודת "תנו לחיות לחיות" והם טוענים את מה שראינו בכותרת. את נבחרת להתראיין בטלוויזיה כנציגת ה"בעד ניסויים בבע"ח. מה היית אומרת בראיון?

לינוי: אז כמו שאמרתי קודם, הייתי מסבירה להם ומנמקת שזה חשוב לכולנו. זה חשוב בשביל שנוכל להמציא תרופות, ובשביל המדע וזה בתנאי שלא פוגעים סתם. אני מביאה גם הסתייגות לדברים.

מורה: זוכרת מה המרכיבים של טיעון

כן, טענה. אני אומרת איזה משהו, ואז אני נותנת את הנימוק שלה.

מורה: וזהו? אין מרכיבים נוספים? כן צריך גם את העמדה הנגדית.

מורה: למה חשוב להביא את העמדה הנגדית?

חשוב לדעת שיש צד שני, ושאני מתמודדת מולו. חשוב כדי לשכנע אותו.

מורה: נכון

ובעצם כדי להפריך אותו. חשוב להסביר מה הצד השני כדי לשכנע למה אני צודק והוא לא צודק.

נכן מאוד.

מורה: נניח שתלמידה מסוימת לא הייתה בכיתה, ואת רוצה להשלים לה את החומר. איך היית מסבירה לה מה זה טיעון?

לינוי: זה שאתה נותן איזושהי טענה ואז אתה צריך לנמק אותה.

מורה: אם יש טענה ונימוק. זה מספיק?

לינוי: לא. כל המבנה של טיעון והמרכיבים שלו, עם טענה ונימוק ואחר כך דעה נגדית ודוגמאות.

מורה: (מקריאה טענה שנכתבה על ידי התלמידה בתחילת התהליך) מה חסר? מה היית מוסיפה כדי לשכנע בכך ש... באילו הנמקות כדאי להשתמש? תני דוגמא.

אילו טענות נגד ניתן להציע לטענה שהעלית?

האם מיומנות זו חשובה? מתי כדאי להשתמש בה?

למדנו את זה גם בלשון, צריך את זה לבגרות.

למדתם בלשון. אז זה מיותר ללמוד את זה גם בשיעורי ביולוגיה?

לא, זה אחר. בביולוגיה לומדים להשתמש בזה גם לנושאים אחרים, זה חשוב בשביל המקצוע ולנושאים שבו...

מורה: האם למידת מיומנות זו סייעה לך? יכולה לסייע לך בעתיד?

לינוי: זהו. להביע את הדעה שלך ולנמק למה. להביע את הדעה שלך כמו שצריך.

מורה: אם הייתי אומרת לך באופן כללי- קודם עסקנו בדוגמא של ניסויים בבעלי חיים- אבל עכשיו, כשאת אומרת שאת מסבירה לה, אומרת שאת מסבירה לה באופן תיאורטי, אז איך היית מסבירה לה מעבר לנימוק

לינוי: מה אבל צריך נושא מסוים

מורה: את מסבירה לחברה, אז באופן תיאורטי

לינוי: מה זה טיעון כאילו? זה להביע את הדעה שלך בנושא מסוים, לנמק את הדעה, לתת אולי דוגמא, ולהסביר אותה כמו שצריך, כדי שאנשים ישתכנעו, טיעון, כאילו לטעון את העמדה שלך. מה עוד?

מורה: ולך זה עזר באופן אישי?

לינוי: מה הטיעון? מה זאת אומרת? במה?

מורה: זה שלמדנו איך לטעון טיעון, זה יכול לעזור לך בעתיד?

לינוי: זה עזר לי. יכול להיות שאני אתקל ב... גם מכתבים שאני כותבת לא יודעת לאן, לכל מקום, זה עזר לי, כי אני אדע איך להציג את הדעה שלי. אני יודעת איך לכתוב מכתב טיעון כמו שצריך.

מורה: את חושבת שיש לזה שימוש חוץ מללימודים? למה בכלל צריך את הדבר הזה?

לינוי: מה את הטיעון? למה צריך?

מורה: כן את המיומנות/ אסטרטגיה הזו?

לינוי: לכל דבר בחיים צריך את זה. אם זה לשלוח מכתב לאוניברסיטה, אם זה לראיון עבודה?

מורה: אם זה לראיון, אז מה המשמעות של הטיעון?

לינוי: מבקשים ממך לטעון, אז את צריכה לדעת איך. את לא יכולה לכתוב סתם במשפט, את צריכה לדעת מה הכללים. יש כללים לזה.

מורה: נניח שאת בראיון עבודה, כמו שאמרת, מה בעצם המטרה שלך בראיון?

לינוי: לשכנע שיקבלו אותי. אם זה לעבודה, אז אני צריכה לשכנע שיקבלו אותי. זה עוזר.

מורה: נכון. בואי נגיד, אם לא אני ולא את באופן אישי. בואי ננסה להרחיב קצת את המעגל. מתי אנשים משתמשים בזה או למה יש צורך בכלל בנושא הזה של ...

לינוי: לכתוב מכתב טיעון?

מורה: לא זה. לא רק מכתב...

לינוי: כן זה גם דיבור...

מורה: למה בכלל יש צורך כזה?

לינוי: זו שאלה קשה.

מורה: תחשבי על דוגמא.

לינוי: דוגמא למה צריך?

מורה: מתי צריך?

לינוי: כשאת רוצה לשכנע. אז את צריכה לנמק ולהסביר. לכל מיני מקרים, כמו שאמרנו, אם זה ראיון עבודה, אם זה להתקבל, לא יודעת.

מורה: אם אני צריך לשכנע. למה שלא יקבלו אותי?

לינוי: אבל את צריכה לדעת לשכנע. מה זאת אומרת?

מורה: באופן עקרוני אני בא ואומר שאני רוצה להתקבל. למה שלא יקבלו אותי?

לינוי: מה זה אני רוצה להתקבל וזהו? לא יקבלו אותך כי לא יודעים אם אתה באמת מתאים למקום, למה אתה מתאים. צריך לראות אם אתה מתאים/ לא מתאים.

מורה: בואי נחשוב על הדוגמא שאמרת על המועמד אילן (הערה: קודם לראיון, התלמידה ציינה שראתה תמונה של קרוב משפחה בעיתון והסברתי כי הוא מתמודד כנציג מפלגה למועצת העיר). הוא צריך את המיומנות של טעינת טיעון?

לינוי: ברור. הוא צריך לשכנע. מהו בדיוק?

מורה: ראש מפלגה X בקרית גת.

לינוי: מה הוא רוצה לעשות?

מורה: המטרה שלו היא לרוץ למועצה.

לינוי: זה ברור הוא צריך לשכנע את מי שבוחר אותו שהוא מתאים לזה.

מורה: אחד מהדברים שעשינו, ראינו את הסרט התפרצות והייתם צריכים לכתוב שם טיעון.

לינוי: כן. על מה זה היה?

מורה: אם להשמיד את העיירה או לא. בהקשר זה מה את חושבת

לינוי: תזכירי לי קצת כי זה היה מזמן?

מורה: היה נגיף קטלני שעמד להשמיד את העיירה ורצו...

לינוי: שזה לא יתפשט יותר. רק את העיירה הזו ספציפית. אם להשמיד?

מורה: אני לא שואלת אותך בנוגע לסיפור, אני שואלת למה במקרה הזה היה צורך בטיעון.

לינוי: כי היה צריך לשכנע... האמת ש

מורה: מה היה מיוחד במקרה הזה?

לינוי: האמת שיש גם מחשבה לכאן וגם מחשבה לכאן. זה מאוד קשה להחליט דבר כזה.

מורה: מצוין, כי יש לנו..

לינוי: דילמה. זו דילמה קשה.

מורה: מצוין. יש לנו דילמה. גם כשאנו רוצים לשכנע בראיון עבודה. למה אני צריכה לשכנע, כי יש את האופציה של לקבל אותי ואת האופציה של לא לקבל אותי. ואני רוצה לשכנע למה האופציה שכן יקבלו אותי היא היותר מתאימה. יש פה איזשהו מאמר, יותר נכון כמה שורות (הצגת כתבה של ארז גרטי: "אורז השקר הלבן")

לינוי: מה אני צריכה לקרוא את זה?

מורה: תקראי כמה שורות ותגידי לי...

לינוי: (קוראת בפליאה) - באמת... זה אמיתי?

מורה: המאמר אמיתי

לינוי: ואני אוכלת הרבה אורז

מורה: מה הוא טוען בעצם

לינוי: זה טיעון נכון? זה כן...

מורה: איך את מזהה אם זה טיעון או לא?

לינוי: הוא אומר... קודם כל הוא טוען את העמדה שלו ואז יש כל מיני מקומות שבהם הוא מנמק. הוא מצדיק את זה.

מורה: משכנע?

לינוי: לא יודעת. אני צריכה להסתכל על ההמשך....(קוראת) כן זה משכנע. אני גם ממש תמימה בדברים האלו. אומרים לי משהו מסוכן, אני ישר מאמינה.

מורה: אמרתן לי פעם על חלב...

לינוי: נכון. המורה נורית אמרה לנו שחלב מסוכן.

מורה: נניח שהמורה נורית אמרה לך פעם אחת על החלב, שהוא מסוכן. מה צריך כדי שזה ישכנע אותך?

לינוי: שיש מאמרים... שיש אנשים מומחים שבדקו את זה. בדקו מה מרכיב את החלב. שיש דברים שמצדיקים את זה. לא שהיא תגיד לי ואני אאמין לה. זה ברור. זה בטוח שלא. צריך עוד הוכחות. ויש פה(במאמר על האורז) הוכחות, אז זה כן משכנע.

מורה: כל מה שמופיע בסוגריים, אלו הפניות למאמרים בעיתונים מדעיים מאוד נחשבים. אבל הוא כתב פה בהמשך

לינוי: (קוראת)"ועם זאת"... אה

מורה: ועם זאת והמשפט הבא היה שהכל קישקוש.

לינוי: מה(בפליאה ומבוכה), אז זה לא אמיתי?

מורה: אז איך אפשר לדעת אם מה שהוא אומר זה נכון? כמו שאת אומרת יש מקורות וכולם מאמרים מדעיים, אבל הוא לקח דברים מתוך מאמרים והוציא אותם מהקשרם.

לינוי: מה זאת אומרת? איך? הוא לא ידע ולא הבין אז...

מורה: לא הוא עשה זאת בכוונה כדי להראות כמה אנחנו בקלות מושפעים מדברים שאומרים לנו. הוא הביא מידע, מכל מיני מאמרים, אך הוציא את הדברים מהקשרם.

לינוי: איך?

מורה: כמו שאת שומעת ראיון בטלוויזיה ואת לוקחת משפט, בלי להבין את כל ה...

לינוי: אז הוא לא הבין באמת...

מורה: : הוא הבין, אך עשה זאת במכוון כדי להראות... אפילו כתוב באחד הנימוקים שהמילים אורז וסרטן מופיעים במאמרים רבים, כשבעצם Rice באנגלית, הוא גם שם משפחה. יש פה כל מיני דוגמאות, איך הוא הוציא את הדברים מהקשרם.

לינוי: אז למה הוא עשה את זה. מה המטרה שלו?

מורה: להראות שאנו קולטים דברים ללא הפעלה של חשיבה ביקורתית. ללמד אותנו איך נדע שמקור המידע הוא מהימן, האם כל מה שאנו קוראים בעיתון אנו מאמינים. כמו שאמרת קודם יש לחפש מקורות.

לינוי: בן אדם שאת יודעת שלא סתם מתפלסף, שיודעים שהוא.. ולא רק בן אדם אחד, כמה כותבים

מורה: נכון. אני רוצה להראות לך משהו שכתבת.

לינוי: איזה ישן

מורה: דברים שכתבת בנוגע לסרט(טיעון בסרט התפרצות). תגידי לי יאילו מאפיינים טיעוניים את רואה פה

לינוי: מה שאני כתבתי? יש עמדה ונימוק. לא עשיתי פה יותר מידי רק עמדה ונימוק.

מורה: ולעומת זאת אני רוצה שתראי משהו שכתבת אחרי שלמדנו על טיעון. תחפשי פה מאפיינים טיעוניים. פה היתה שאלה האם להשתמש בהנדסה גנטית באופן גורף

לינוי: פה יש את הדעה שלי, את הנימוק, עם זאת זו טענת הנגד ויש גם דוגמא.

מורה: טיעון מושלם אה? למה חשוב להגיד את הטיעון הנגדי?

לינוי: כי אני חושבת כך אבל הצד השני חשוב אחרת. זה גם נותן איזשהו... למרות שיש עמדה אחרת אני עדיין דבקה בעמדה שלי. וגם כדי שנבין שיש את הצד השני. ... ולהפריך את הטענה הזו.

מורה: מצויין. למרות שאמרת שאת לא זוכרת, זכרת את הכל. זנ מיד עלה לך. אם את זוכרת בהקשר הזה, דיברנו גם על אבולוציה ובריאה. אני רוצה שתקראי את שתי הטיעונים שכתבת.

לינוי: אחד ארוך והשני קצר. מה שניהם על אבולוציה?

מורה: כן, אחד לפני שלמדנו על אבולוציה והשני לאחר שלמדנו על אבולוציה. אילו הבדלים את מוצאת?

לינוי: פה כתבתי שהיתה אבולוציה ופה כתבתי שלא היתה. שאין דבר כזה אבולוציה. (צוחקת) פה כתבתי, למדנו שאבולוציה זה מהקוף או משהו? למדנו את זה?

מורה: זה לא משהו שלמדנו. זה משהו שאומרים תמיד.

לינוי: לא פה התייחסתי לכך שזה מהקוף.. שלאט לאט מהקוף נהיה אדם ואז אמרתי שזה לא יכול להיות, זה אפילו לא הגיוני. ופה כתבתי שכן היתה אבולוציה, שזה סוג של התפתחות הדרגתית, אבל לא במובן של הקוף.. מה את חושבת שכתבת לפני. אני חושבת שזה כי לפני שלמדנו חשבתי שאבולוציה זה רק שהאדם בא מן הקוף ואז אני סוכרת שלמדנו שזה לא רק זה, זה כל מה שהדרגתי.

מורה: תסתכלי על הטיעון שלך. מה חסר כאן?

לינוי: ברור שחסר. נראה לי שלא היה לי זמן אז סתם כתבתי... חסר נימוק כי נתתי את הדעה שלי (מקריאה מה שכתבה), ולא כתבתי למה אני חושבת שהיתה אבולוציה, מההביא אותי למסקנה ולדעה הזו.

מורה: אז מה היית מוסיפה עכשיו?

לינוי: נימוק, אבל קשה לי לנמק את זה

מורה: קשה לך להזכר?

לינוי: לא אבל איך אפשר לנמק את זה?

מורה: איך היית משכנעת אותי עכשיו שהאבולוציה באמת הייתה,

לינוי: כי באמת היתה התפתחות של... בהתחלה היה האדם הקדמון, לא היה זה.. לא היה את מה שיש היום. היום יש טכנולוגיה, יש קדמה ותמיד זה היה התפתחות הדרגתית מאמצעים דלים ללא טכנולוגיה ועכשיו התפתחנו, מודרניים, יותר מפותחים, זה אבולוציה זה סוג של התפתחות. היה פעם כך ועכשיו השתנה.

מורה: אהה. ואם אני לוקחת בחשבון את מה שאת יודעת שצריך להיות בטיעון, אז מה צריך עוד את אומרת?

לינוי: טענת נגד והפרכה ודוגמא. בעצם פה- לא צריך דוגמא... כן אפשר דוגמא שלנו של המציאות.

מורה: אז איך תגידי? תזרקי

לינוי: מה דוגמא?

מורה: טענת נגד, דוגמא...

לינוי: טענת נגד... מה איך אפשר להגיד טענת נגד, נראה לי שכולם חושבים. כולם יודעים את זה זה משהו שרואים.

מורה: מה שהיתה אבולוציה?

לינוי: כן. אפילו הסבים והסבתות שלנו מספרים. זה משהו שאי אפשר לערער עליו

מורה: שמה

לינוי: שהיתה התפתחות ממקום שסתם לדוגמא בכביסה- פעם היו עושים זאת ביד, היום יש מכונות. היתה התפתחות

מורה: זו התפתחות טכנולוגית. ההתפתחות של האבולוציה עוסקת ביצורים החיים. שהיצורים החיים התפתחו. מיצורים שהם מאוד מאוד פשוטים עד ליצורים מורכבים. אפילו מיצורים שהם תא אחד, ליצורים שהם...

אה, אם את אומרת שזה כך אני לא יודעת להגיד אם... לא נראה לי. לא היתה אבולוציה. תמיד היו... פעם היה פיל והיום יש פיל אותו הדבר. לא נהיה זן חדש, אל אם כן עם הכלאות שעושים

מורה: את זוכרת מה למדנו על חיידקים?

בנושא של חיידקים? שכן יש. יש רקומבינציה ויש קונויגציה וכן אפשר לייצר זנים חדשים אבל זה בחיידקים, אני מדברת על בעלי חיים, לא על חיידקים. אם זה חיידקים אז כן היתה. כן יש אבולוציה.

מורה: ולא יכול להיות שהיה היתה ביצורים יותר מורכבים...אם היו אומרים לך בחרקים

פתאום שיהיה משהו חדש? איך אפשר?

מורה: החומר הגנטי השתנה

לינוי: אז אם יש מוטציות, אז כן, אבל זה קורה במקרים ממש נדירים זה לא סוג של התפתחות, זה נדיר כזה.

מורה: ואם הייתי אומרת לך שיכול להיות שהיתה מוטציה ב...חתולים ואז נהיו כאלה שהם קצת יותר גדולים מאחרים

לינוי: אבל זה עדיין לא התפתחות, זה מוטציה. גם זה יכל לקרות וגם היום זה יכול לקרות, זו לא התפתחות

מורה: נכון זה לא הפסיק, מדברים על מליונים של שנים, אנחנו בתוך התהליך

לינוי: אני מנסה לחשוב על המילה אבולוציה. הרי זה אומר התפתחות, וזה כאילו קורה בשלבים

מורה: זה לא אומר... אני מבינה אולי שמה שמפריע לך שהיו יצורים פשוטים ועכשיו זה רק מורכבים, אבל לא נשאר היצורים הפשוטים

לינוי: לא. נשאר. היה את הפשוטים ולאט לאט התפתחו עמידים או איך לקרוא לזה.(צוחקת) הסתבכתי. זה מסבך.

מורה: אז בואי נראה מה שכתבת פה. כתבת על "תיאור הבריאה מתאר בדייקנות את מה שהתרחש" לא מסכימה וגם על "העולם בן 6000 שנה" לא יודעת.

לינוי: נכון לא יודעת

מורה: "יש יצורים שחיו פעם ולא חיים היום כמו דינוזאורים" גם לא יודעת.

לינוי: נכון כי

מורה: זה גם מה שהיית עונה קודם? כי קודם לא כתבת אם את מסכימה או לא מסכימה

לינוי: כנראה שזה אותו דבר אבל לא מסכימה מקביל ללא בטוחה דעתי. אני זוכרת גם איך חשבתי אז, עשיתי את זה לפי המספרים וחשבתי שזה מסכימה או לא מסכימה.

מורה: אגיד לך בנוגע לאבולוציה כי זה חשוב לי, שאת יוצאת לעולם הרחב עם הידע הזה. הטענה היא שבאמת כמו שאת אמרת, את אמרת שיש מוטציות. מוטציות מתרחשות כל הזמן. יש יצורים שזה קורה בהם בתדירות גבוהה כמו בחיידקים ולכן שם יכול להיות חיידק עם חומר תורשתי שונה, כי זה רק תא אחד, אבל ביצורים מורכבים יותר קשה לנו יותר להבין

והתהליכים יותר איטיים. זה לא שמכלב נוצר ומסוס ג'ירפה. אבל זה תהליך שען עוד מוטציה ועוד מוטציה במשך אלפי ומליוני שנים...

לינוי: וזה גם לא קורה לבד כי מה שקורה מהר זה במעבדות, זה אנשים עושים את זה, זה לא לבד פתאופ שיש מוטציה וכלב הופך ל...אין דבר כזה. איך זה יכול לקרות

מורה: הטענה היא שזה במשך מיליארדי שנים ואז אנחנו מסתבכים עם זה שהעולם בן 6000 שנה, לפי מהשכתוב בתורה, לעומת הטענה...

לינוי: זה מה שכתוב?

מורה: לא, יודעים שאם אנו בשנת התשעג, זה 5773. אנו מתקרבים ל6000. אבל!! את זוכרת שאמרנו שיש כל מיני גישות איך להתמודד עם הקונפליקט הזה שבין אבולוציה ובריאה? עם דברים שלא מסתדרים לנו? עם בריאה- שהקב"ה ברא את הכל באופן מכוון לעומת האבולוציה שהיא...?

לינוי: אני חושבת שזה יכול לבוא ביחד. זה יכול להשלים. יש אבולוציה אבל יכול להיות שה' עשה את זה באופן מכוון. יש השגחה פרטית על כל בריה ובריה. אפשר לקרוא לזה אבולוציה, אבל זה לא כך פתאום. ה' שולט על זה.

מורה: אמרנו שיש כל מיני אפשרויות. יש כאלה שמחברות, יש כאלה שאומרים שמדברים בשפות שונות, כלומר המדע....

לינוי: אני חושבת שכן יש. שאפשר לשלב הין מדע לאמונה.

מורה: מצויין. עכשיו אני רוצה לקבל המלצה ועצה. זו פעם ראשונה שלימדתי את הנושא של טיעון. היית ממליצה לי ללמד שוב את המיומנות של טעינת טיעון?

לינוי: כן בטח. הם מתרגלים כך, הם יודעים יותר טוב איך לדבר וזה יותר קל להם... כן. הם יודעים שבשביל לשכנע מישהו צריך לנמק, צריך להגיד למה. בטח שכן. זה לשון..

מורה: היתה לך התנגדות כשלמדנו את זה

לינוי: מה כן? לא זוכרת.

מורה: כל הזמן שאלת: "זה חשוב? למה בכלל אנחנו צריכים את זה?"

לינוי: כי זה היה תוספת על העומס, אבל עכשיו שאני מחוץ לזה, אז כן (צוחקת במבוכה)

מורה: אני באמת חושבת שזה חשוב. לא מספיק הקדשתי זמן למיומנויות בכלל...

לינוי: בסדר אבל יש את זה בלשון

מורה: זה מספיק ללמוד את זה בלשון או שגם בהקשרים ביולוגיים, כמו האם לאפשר ניסויים בבעלי חיים, כמו לדעת הנדסה גנטית או לא הנדסה גנטית?...

לינוי: כן זה חשוב

מורה: יש בביולוגיה כל מיני עניינים שמעלים את הקושי הזה , כמו באקולוגיה, כמו בנושא של התא כשלומדים על הנדסה גנטית, יש כל מיני נושאים כמו שאמרתי שיש בהם כמו שאמרנו קונפליקט או דילמה, לכן דוקא בשיעורי ביולוגיה חשוב להכניס את זה .

8. תמלול שיח כיתתי-

תמלול של קטע משיח מוקלט במהלך ההוראה המפורשת של הטיעון

- לאחר הצגת הכותרת "אורז השקר הלבן" מה אני צריכה לדעת כדי להחליט אם זה ששטויות או נכון? מה אני צריכה לדעת?
- אם זה מסתמך על פרופסור או על משהו שלמד
- מה עוד?
- בדיקה, ניסוי מדעי, הוכחות
- אבל זה נכון?
- זה נכון לגבי האמירה הזאת ולגבי כל דבר שאנו שומעים: האם כל דבר שאנו שומעים בטלוויזיה או קוראים בעיתון אני מקבלת כנכון? אפילו שזה כתוב בטור המדעי. האם זה ומשכנע אותנו? אנחנו צריכים לפתח ספקנות
- להיות ספקנים, לבדוק האם זה נכון או לא נכון, סקפטי, האמנם
- צריכים לפתח גם ביקורתיות כלפי מה שאני שומעת. איך עושים זאת? כל מה שאמרתן קודם ויפה כלול תחת הכותרת של ביקורתיות. אני רוצה הוכחות. לדעת שפרופסור אמר את הדברים, ולא סתם כת צעיר. אני רוצה לדעת שעשו ניסויים. כל התחום הזה שייך לתחום של טעינת טיעון. כלומר זה חשוב וקשור ישירות למה שאנו לומדים, אך גם יכול לשמש אותנו בכל מקצועות הלימוד, לדעת איך עונים תשובה ובפרט בתחום של ביולוגיה שכולו נשען על הוכחות מניסויים וכו'.
- בכל שאלה יש נמק הסבר.
- הטענות שאנו אומרים צריכות להיות מבוססות....

תמלול "נאומי" הדיבייט של התלמידות והשיח הכיתתי הנלווה בהם מוצגים הגישות השונות איתן התמודדה כל קבוצה

- **רוזליה (מציגה את הגישה של הרבי מילובביץ')**: הרבי מילובביץ' אומר שהעולם נברא לפי האבולוציה זה היה בהבנה של המדע, של המתודה המדעית. הוא מביא טיעון שאומר שרוב הדברים הם לפי המדע הספקולטיבי שאומר שזה לפי השערות (שאלה מאחת השומעות: זה אומר שזה לא הוכח?) ואי אפשר לשכפל את הדברים האלה. אם זה היה מוכח היה אפשר לעשות את זה שוב ואם אי אפשר אז זה לא מוכח. (אחת הבנות שואלת: אז מה הוא טוען והדוברת משיבה) שהעולם נברא על ידי הקב"ה, לפי התורה.
- תלמידה מהקהל שואלת: זה לא יכול להיות גם אבולוציה וגם בריאת העולם?
- תלמידה אחרת משיבה: לא זה לא יכול להיות.
- המורה: למה זה לא יכול להיות? מה הבעיה?
- תלמידה משיבה: הם לא יכולים לראות את זה, לצלם את זה
- המורה מנסה להבהיר: הטענה היא, שהמדע מודד, מעריך ומתארך לפי התנאים שיש היום: לחץ אטמוספרי שיש היום. יכול להיות שפעם היה לחץ אטמוספרי מאוד גבוהה שגרם לשינויים להתחולל בקצב מהיר יותר מהאופן בו משפיע היום, אולי הייתה טמפרטורה אחרת על פני כדה"א.... בקיצור הגישה של הרבי מילובביץ' היא שיש סתירה. נכון שהמדע טוען כך וכך וזה שהוא מסתמך על כל מיני ממצאים כמו מאובנים וכו', יכול להיות שפעם היו תנאים שגרמו למאובנים להיווצר תוך זמן קצר. תודה רבה לרוזליה.

- **אלינוי:** לפי הדעה שאנו מייצגות, תורת האבולוציה והמדע אינה סותרת את האמונה היהודית, שהעולם שאנו חיים בו קיים רק כ- 6000 שנים. זה לא סותר את זה שהמדע אומר שהעולם קיים מיליוני שנים. לפי המדע העולם קיים מיליוני שנים ונמצאות בו חפירות עתיקות. איך זה מסתדר עם היהדות, עם התורה? התורה אומרת שהעולם נבנה ונחרב כמה פעמים ולכן... יכול להיות שיש בו מציאות וחפירות מהעולמות הקודמים. הוא טוען שזה לא התאמה, אבל זה גם לא סותר. זה לא התאמה, כי המדע אומר שהעולם הזה קיים מיליוני שנים והיהדות אומרת שהעולם נראה ונחרב כמה פעמים. אז זה לא מהעולם הזה (הממצאים של המאובנים וכו').
- תלמידות אומרות- זה אומר שהדברים מסתדרים ביחד. שואלות את המורה- זה לא התאמה?
- אלינוי משיבה: המדע אומר שהעולם הזה(מודגש), שבו אנו חיים בו עכשיו עם הבני אדם האלה קיים מיליוני שנים והתורה אומרת שזה לא העולם הזה. והממצאים הם של עולם שנחרב.
- **אלינור (מייצגת את בראשית ברא):** אנחנו מייצגות את הדעה שהמדע, אינו עוד היריב של התורה אלא הוא משמש כלי חשוב להבנתה. המדע והתורה הולכים בדרכים משולבות ולא סותרות. המדע החדש פותח שער להבנה עמוקה יותר של הפסוקים. נכון יש את הכדור אש הזה שהעולם נברא. (תלמידה מהקהל אומרת המפץ הגדול) כן המפץ הגדול, בתורה אנו יכולים לזהות את זה בביטוי "יהי אור" החשיבה שאנחנו צריכים להבין שהבריות לא נפרדות לא בריאה אחת ויש התאמה בין שניהם אפילו שזה לא כתוב אותו הדבר.
- **שלו: (מייצגת את הגישה של ישעיהו ליבוביץ')** אתן הזכרתן כל מיני גישות של סתירה ושל התאמה, אצלינו ישעיהו ליבוביץ' דוגל בשיטת ההפרדה. מה זה שיטת ההפרדה? בשורה התחתונה הוא אומר ששניהם נכונים, התורה והמדע, אבל התורה כבודה במקומה מונח. הניסיון לשלב ביניהם הוא מאולץ, כי התורה שונה לגמרי. אי אפשר להתייחס לתורה כמקור אינפורמציה יבש. יש בה את הקטע של אמונה... שזה ממש לא מתחבר עם המדע. והניסיון להסביר תורה על פי המדע או את התורה על פי המדע, זה בעצם סוג של כפירה. (תלמידה אחרת: למה)
- שלו: כי לא ניתן לשלב ביניהם כי הם שונים בתכלית.
- תלמידה: את לא מרגישה שזה סותר? מצד אחד את אומרת זה אותו הדבר, זו אותה דרך מצד שני זה לא אותו הדבר.
- שלו: אמרתי שכל דבר נכון בדרך שלו
- תלמידה: אבל בתורת האבולוציה יש פה שאלה. מי נכון? בריאת העולם או אבולוציה?
- שלו: נכון יש לכאן ולכאן אבל
- תלמידה: איך זה הגיוני שיש את המפץ הגדול ואת האבולוציה, אבל הבריאה גן נכונה. איך זה משתלב? זה לא משתלב?
- שלו: יש הוכחות מפה ויש גם הוכחות משם. התורה הקטע שלה הוא אמונה. על פי האמונה היהודית (מקריאה) הכרת מעמדו של האדם מול ה'. ההוכחה של התורה זה האמונה.
- תלמידה: אני רוצה להבין איך זה משתלב?
- שלו: זה הקטע, שזה לא משתלב, זה גישות אחרות. יש הוכחות גם לתורה וגם למדע?
- תלמידה: איך שניהם נכונים אם הם סותרים אחד את השני?

- שלו: זה לא סותר אחד את השני, אבל הם הולכות בדרכים שונות. כל אחת בדרך שלה
- אז היה גם את המפץ הגדול וגם את הבריאה.

9. תוצאות גולמיות

משימה מקדימה- כתיבת טיעון בהתייחס לדילמה

שם התלמידה	מספר הנמקות	התייחסות לדעה מנוגדת	הפרכה	הסתייגות	דוגמאות	שימוש בידע מדעי/ אחר (דתי, מוסרי, כלכלי)
לינוי דהן	1	0	1? (מאשר שאנשים רבים)			מספר האנשים המתים- אנשים רבים מול אנשי העיירה
דולב	0 (יש הצעה חלופית)					
רותם	2					למנוע סבל אנושי, לא תתפשט(מספר המתים)
הדר	1			אם זה לא מצליח להשמיד		
ליז אמיל	2					מוסרי
ציונה יהיס	2					הצעה להצלה עם ידע מדעי- מערכת החיסון. נימוקים: מוסרי, לא יעוזר
ספיר מגדיש	1					זה לא יעזור, כי הנגיף באויר
סה"כ	9/7	0	1/7	1/7	0	מדעי: 1/7

משימת עישון

שם התלמידה	מספר הנמקות	התייחסות לדעה מנוגדת	הפרכה	הסתייגות	דוגמאות	שימוש בידע מדעי/ אחר (דתי, מוסרי, כלכלי)
לינוי	2	+	+		+	אופי אנושי/פסיכולוגי
ציונה	4	+	+			בריאותי(מדעי?), סביבתי, פסיכולוגי?(מרגיע)
סה"כ	6/2	2/2	2/2	0	1/2	

טיעון אבולוציה ראשון

שם התלמידה	מספר הנמקות	התייחסות לדעה מנוגדת	הפרכה	הסתייגות	דוגמאות	שימוש בידע מדעי/ אחר (דתי, מוסרי, כלכלי)	התייחסות לאבולוציה
לינוי דהן	1	+	+			דתי	האדם הגיע מהקוף
דולב	1					דתי	אין קשר בין התפתחות בע"ח להתפתחות האדם
רותם							
הדר	1	+	+			לוגי- תמיד יש התפתחות (באבולוציה)	(התפתחות. מצדדת באבולוציה)
ליז	3					דתי	חצי מדעי- המדע לא הצליח לייצר תאים
צינוה	2					דתי	האדם מהקוף בתהליך
ספיר							
שלי	2	+	+			דתי	האדם נברא מהקוף
רוזלייה	1					מדעי- דתי. מאמינה חלקית	שכלול- ה' ברא ואנו שכללנו
רעות	1					דתי- מאמינה באבולוציה	התפתחות כדה"א
חן	2					דתי	האדם בא מן הקוף, דברים נוצרו מעצמם
שלו	1	?	כי	+	?	מדעי- אמוני- מחשבתי יש שימוש בטיעונים מדעיים מובהקים: הטבלה: התאמה לאקלים בהקשר של קביעת צבע העור	התפתחות, דינוזאורים אדם מהקוף (אולי ה' אנו התפתחנו) ומהם
שירה	2					דת הגיון	האדם מהקוף
מעין	1					דת- אמונה	אדם מהמקוף, דינוזאורים
תמי	2						אדם נוצר מ...
	20/13						

טיעון אבולוציה שני

שם התלמידה	מספר הנמקות	התייחסות לדעה מנוגדת	הפרכה	הסתייגות	דוגמאות	שימוש בידע מדעי/ (דתי, מוסרי, כלכלי)	התייחסות לאבולוציה
לינוי דהן	0 יש רק טענה: היתה אבולוציה			? הכל בהשגחה פרטית של ה'			
דולב רותם	לא ביצעה 1	+	+			דתי- אמונה בתכליתיות ולא אקראיות	אמונה באקראיות
הדר ליז אמיאל	לא ביצעה 1			+ הבעת חוסר ודאות		דתי,	האדם מהקוף (יכול להיות שה' ברא את הקוף וממנו יצא האדם)
ציונה יהיס ספיר מגדיש שלי	1	+				דתי	אקראיות
רוזליה רעות	1					מדעי- השערה לא מוכחת (על פי הרבה מילובביץ')	לא כתבה טיעון
חן שלו	1	+	+	+ מאמינה באבולוציה אך בדברים שסותרים את הדת.		דתי, מדעי(יש הוכחות)	התפתחות העולם, האדם בא מן הקוף
שירה	2			+ מסוייגת תיאור של בלבול וחוסר יכולת לנקוט עמדה חד משמעית בנוגע לאבולוציה ובריאה.		דתי- אמוני ושכלתני	
	1					אמונה?- כל אחד על פי אמונתו, מאמינים בשני התהליכים, גם אבולוציה וגם בריאה וה' אחראי על שני התהליכים	

מעין	3					דתי, לאחר שלמדתי... לאחת הגישות, שנלמדה, דינוזאורים
תמי	1		+ כן חיו בעבר יצורים אך בני אדם לא נוצרו מהם			יצורים אחרים בעבר, בני אדם מ...
12/11						

הנדסה גנטית (הוגדר כמשימת חובה ועל כן יש יותר הענות וכן יש בה התייחסות למרכיבי טיעון רבים יותר)

שם התלמידה	מספר הנמקות	התייחסות לדעה מנוגדת והנמקתה	הפרכה	הסתייגות	דוגמאות	שימוש בידע מדעי/ אחר (דתי, מוסרי, כלכלי)
לינוי דהן	3	+				מדעי, מדעי, מדעי
דולב רותם	2 (אחד ומשתלשל)					מדעי (הרכב גנטי זהה לא מאפשר השרדות עם שינוי קיצוני בתנאים)
הדר ליז אמיאל	3	+ כולל נימוק		+ (כדאי אך לא באופן גורף)	+	מדעי, מוסרי
ציונה יהייס						
ספיר מגדיש שלי	2	+	+			מוסרי (פגיעה בטבע), סכנה לאדם
10/4						

מדד הוודאות		הסכמה עם עמדות אבולוציוניות (אקראיות, דינוזאורים) לעומת בריאתניות			
לפי	אחרי	לפני	אחרי	לפני	שינויים מודגשים
ליז אמיל	אי וודאות (12) בעיקר בטיעונים של אקראיות והתיאור הבריאתני	יותר וודאות (8) אי הוודאות בתיאור הבריאתני נותרה ויש ודאות עם הסכמה עם האקראיות	לא מסכימה עם אקראיות ומסכימה עם דינוזאורים. לא מסכימה עם התיאור הבריאה הבראשית. חוסר ידיעה לגבי גיל העולם	אין שינוי בעמדות	אין שינוי עקרוני בעמדות מלבד בנוגע לתיאור הבריאה שעברה מהסכמה להסכמה חלקית. ממצב של אי ודאות בנוגע לאקראיות מעבר למצב של וודאות לחוסר הסכמה עם הנל.
שלי	12	7	לא מסכימה	לא מסכימה (אך גם מסכימה חלקית עם תיאור הבריאה והוודאות לעניין זה (התערעה))	ממצב של הסכמה עם תיאור הבריאה לאי הסכמה. גיל העולם היה ונותר בגדר חוסר ידיעה דינוזאורים ממצב של ידיעה לאי ידיעה ואקראיות נותרו באי הסכמה
לינוי	11	17	הסכמה עם דינוזאורים ואי הסכמה עם תיאור הבריאה מצד אחד, אך חוסר הסכמה עם אקראיות מצד שני	אין הסכמה עם תיאור ספר בראשית ועם אקראיות מצד שני. אי ידיעה בנוגע לגיל העולם ועם הדינוזאורים	ממצב של הסכמה עם תיאור הבריאה לאי הסכמה. גיל העולם היה ונותר בגדר חוסר ידיעה דינוזאורים ממצב של ידיעה לאי ידיעה ואקראיות נותרו באי הסכמה
ציונה	11	7	מזד אחד אין הסכמה עם תיאור בריאה וכך שהצבע נקבע ע"י ה' ומסכימה עם דינוזאורים ומצד שני חוסר הסכמה עם אקראיות	ממצב של אי ודאות בנוגע לתיאור הבריאה ולאקראיות למצב של ודאות לכרשאין אקראיות ותיאור הבריאה אינו מדויק.	ממצב של אי ודאות בנוגע לתיאור הבריאה ולאקראיות למצב של ודאות לכרשאין אקראיות ותיאור הבריאה אינו מדויק.
רוזלייה	6	6	מזד אחד אין הסכמה עם תיאור בריאה וכך שהצבע נקבע ע"י ה' ומסכימה עם דינוזאורים ומצד שני חוסר הסכמה עם אקראיות	אין שינוי	ממצב של אי ודאות בנוגע לתיאור הבריאה ולאקראיות למצב של ודאות לכרשאין אקראיות ותיאור הבריאה אינו מדויק.
רעות	14	8	מזד אחד אין הסכמה עם תיאור בריאה וכך שהצבע נקבע ע"י ה' ומסכימה עם דינוזאורים ומצד שני חוסר הסכמה עם אקראיות	אין שינוי בעמדות אך ממצב של חוסר ודאות בנוגע לאי הסכמה עם אקראיות למצב של ודאות.	ממצב של אי ודאות בנוגע לתיאור הבריאה ולאקראיות למצב של ודאות לכרשאין אקראיות ותיאור הבריאה אינו מדויק.
חן	12	10	מזד אחד לא מסכימה עם אקראיות ומסכימה שכל היצורים נבראו בששת ימי בראשית ומצד שני מסכימה עם דינוזאורים, שתיאור הבריאה לא מדויק ושצבע העור לא נקבע על ידי אלוקים.	ממצב של אי ודאות בנוגע לתיאור הבריאה ולאקראיות למצב של ודאות לכרשאין אקראיות ותיאור הבריאה אינו מדויק.	פחות אי ודאות בנוגע לכך שהעולם לא בן 6000 ובכך שהיו דינוזאורים.
שלו	18	12	מזד אחד אבולוציוני-	מחוסר נקיטת עמדה	מחוסר נקיטת עמדה

בנוגע לתיאור הבריאה להסכמה אתו- אך בחוסר וודאות. בנוגע לאקראיות מעבר מחוסר וודאות בנוגע לאי ההסכמה לוודאות מוחלטת.		היו דינזאורים, היצורים כולם נבראים על ידי הא-ל, ו" לא בטוחה" שהעולם בין 6000 שנה ומצד שני לא מסכימה עם אקראיות וכן חושבת שתיאור הבריאה הבראשית הוא הנכון.			
ממצב של אי הסכמה לכך שהעולם בן 6000 שנים למצב של הסכמה בגיל זה. ממצב של אי ודאות לאי ההסכמה עם האקראיות למצבת של וודאות בחוסר אקראיות.	כנ"ל חוץ מההבדל שבטור הבא.	מצד אחד מסכימה עם קיום דינזאורים וכך שהעולם לא בן 6000 ומצד שני חושבת שהיצורים כולם נבראו בבריאה ועל פי תיאור המקרא ושאינן אקראיות ביצירה.	11	12	שירה
יותר וודאות לכך שהיו דינזאורים אך גם לכך שגיל העולם בן 6000 (מסתדר לה עם בורא עולמות ומחריבן) מהסכמה חלקית לתיאור הבריאה הבראשית לאי הסכמה, אך עדיין הוודאות לא מוחלטת.		העולם לא בן 6000 והסכמה חלקית עם תיאור הבריאה וכן היו דינזאורים לעומת: אי הסכמה עם אקראיות וכן הסכמה עם כך שהיצורים נבראו כולם בששה ימים וצבע העור נקבע על ידי אלוקים	7	10	מעין
חוסר הוודאות בנוגע לדינזאורים, תיאור הבריאה ואי הסכמה עם אקראיות עלתה		מצד אחד אבולוציוני- היו דינזאורים, צבע העור לא נקבע ע"י אלוקים ותיאור הבריאה לא מדויק מצד שני בריאתי- העולם בן 6000 והיצורים לא נוצרו באקראיות	10	7	תמי

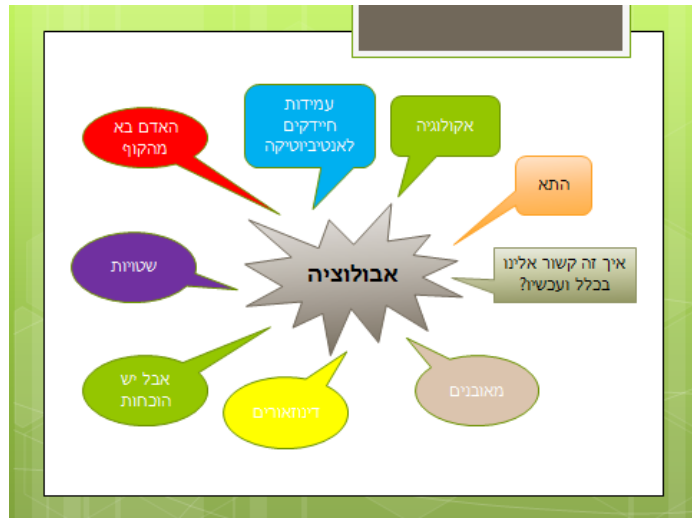
האם ללמוד אחרי השעה 13:30 (מקביל למשימה על עישון)

שם התלמידה	מספר הנמקות	התייחסות לדעה מנוגדת והנמקתה	הפרכה	הסתייגות	דוגמאות	שימוש בידע מדעי/ אחר (דתי, מוסרי, כלכלי)
רעות	2					הגיון (למדה לא רלוונטית, חוסר ריכוז)
שירה	2/1	+		+ - אם אין ברירה עדיף ללמוד מקצועות קלים	+ - היו לי מקצועות... ובשעות המאוחרות אני מעופפת	עדיפות/ נוחות
תמי	3	+ כולל נימוק			+	נוחות מול כדאיות (הספק, מענה על שאלות תלמידים וגם כך זה זמן שמשמש ללמידה בבית- הכנה למבחנים ועבודות)

טבלה מסכמת

שם הבת	מספר הנמקות במשימה מקדימה טרום למידת המיומנות	מספר הנמקות ממוצע לאחר למידת המיומנות (חישוב הממוצע על פי מספר הנימוקים הכולל שכתבה חלקי מספר הטיעונים שכתבה)	שימוש במאפיינים טיעוניים טרום למידת המיומנות	שימוש במאפיינים טיעוניים לאחר למידת המיומנות
לינוי	1	2	הפרכה	דעה מנוגדת***, הסתייגות, הפרכה, דוגמא
רותם	2	1.5		דעה נגדית והפרכה
דולב	0	1		
הדר	1	1	הסתייגות	דעה נגדית, הפרכה
ציונה	2	2.5		דעה נגדית**, הפרכה*
שלי	1	2		דעה מנוגדת*, הפרכה*
ליז	1	2.5		דעה מנוגדת*+נימוק, הסתייגות*, דוגמא
תמי	2	2	הסתייגות	הסתייגות
שלו	1	2	הסתייגות, הפרכה	דעה מנוגדת+הנמקה, דוגמא, הסתייגות
רוזליה	1	1		
רעות	1	1.5	הסתייגות	הסתייגות
מעין	1	3	הסתייגות	
חן	2	3		הסתייגות
שירה	2	1.5		דעה מנוגדת, הסתייגות, דוגמא
ממוצע	1.285714	1.892857	7	37

10. מצגת אבולוציה ובריאה



אבולוציה ובריאה

סיפור (או תיאור?) הבריאה

- בריאה **מכוונת** של היקום על היצורים החיים שבו על ידי ישות רוחנית-אלוקות.
- תיאור הבריאה מובא בפרשה הפותחת את ספר בראשית ואת המקרא כולו.
- בתיאור זה העולם נברא בשישה ימים **ובסדר מסוים**.
- אחד מעיקרי היהדות הוא האמונה בכך שהעולם נברא.
- תכליתיות**- העולם נברא בשביל, כדי.. דברים מתרחשים בצורה מכוונת.

תיאוריית האבולוציה

- העולם נוצר ומתפתח בצורה **אקראית**.
- היצורים החיים מתפתחים מיצורים **מנגנון** האבולוציה נשען על קיומן של מוטציות אקראיות הגרמות לשונות גנטית באוכלוסייה ועל מנגנון הברירה הטבעית המאפשר למתאימים באוכלוסייה (לסביבה נתונה) לשרוד ולהעמיד צאצאים פוריים.
- סיבתיות**- שרשרת של סיבות ותוצאות הובילו את העולם למה שהוא היום.



11. מאמר "אורז השקר הלבן" של ארז גרטי

האורז הוא המרכיב העיקרי בתפריטה של כמחצית מאוכלוסיית העולם ומרכיב מרכזי בתפריט של חלקים רבים אחרים שלה. האורז הוא גם הדגן השני הכי נצרך בעולם. כבר נאמר בעבר שמיליארד סינים אינם טועים. האמנם? תעשיות המזון מגלגלות מיליארדי דולרים בשנה, אך מסתירות מאיתנו נתונים חשובים על השפעתו המזיקה של האורז ועל מעורבותו במחלות שונות. אנו משתמשים באורז בצורתו הגולמית, בחלב אורז, בקמח אורז בפריכות אורז ועוד, וכל זאת בלי לחשוש בגרגרים הלבנים התמימים הללו. בסקירה שלפנינו אביא עדויות לסכנות האורבות לצרכני האורז, יחד עם קישורים למאמרים מדעיים אותנטיים. מומלץ לקרוא את המאמר עד סופו כדי לעמוד על הסכנות הרבות הטמונות בצריכת אורז, ועם זאת גם לקבל שיעור חשוב בחשיבה ביקורתית ובספקנות.

הערה: אתר דוידסון אונליין עוסק במתן מידע מדעי בלבד ואין לראות בכתוב בו תחליף ליעוץ רפואי או תזונתי. אין לצטט חלקים מכתבה זו, אלא רק את הכתבה בשלמותה.

1. סקירה אפידימיולוגית שנערכה ב-2008 העלתה שסין מדורגת במקום השני בעולם בתחלואה בסרטן קיבה, עם למעלה מ-350 אלף חולים. המזון העיקרי בסין הוא... אורז [1].
2. חיפוש בספרייה הרפואית האמריקאית (המקור לרוב המאמרים בתחום הביולוגיה והרפואה) מעלה 2,420 (!) מאמרים המכילים את צמד המילים Cancer (i Rice-אורז וסרטן) [2].
3. אורז מכיל ריכוזים מסוכנים של ארסן, קדמיום, סלניום ועוד חומרים רעילים [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].
4. נמצא קשר בין צריכת אורז לכמה סוגים של סרטן במערכת העיכול (בעיקר סרטן הקיבה) בכמה מדינות ברחבי העולם (לא רק באסיה) [10, 11, 12, 13, 14, 15].
5. לאורז מוסיפים טלק ואזבסט כדי ללטש את צורתו. טלק ואזבסט הם חומרים מסוכנים שנמצא קשר ישיר בינם לבין כמה סוגים סרטן [16, 17, 18].
6. לצריכת אורז יש השפעות מזיקות על מבנה הקיבה [19].
7. צריכת חלב אורז גורמת תופעות תזונתיות קשות בקרב ילדים עד גיל שנתיים [20].
8. שימוש בקמח אורז עלול לגרום דלקות חמורות [21, 22].
9. צריכה של אורז עלולה לגרום אסתמה [23].
10. אורז גורם דלקות חמורות במעיים [24].

כל המחקרים שהובאו כאן אמיתיים לחלוטין ופורסמו בכתבי עת מדעיים. ועם זאת...

כל מה שנכתב למעלה הוא קשקוש מוחלט!

הנתונים הללו נאספו בשיטת "קטיפה הדובדבנים" (Cherry Picking) "שבה נוקטים לא מעט בלוגרים באינטרנט. העקרון מאחורי השיטה פשוט מאוד: "קודם תירה את החץ ואז צייר סביבו את המטרה". הכותב בוחר מראש את המסקנה או את תאוריית הקונספירציה שהוא רוצה לקדם ומתחיל לאסוף מאמרים התומכים בה, תוך התעלמות ממאמרים שסותרים אותה, מסילוף נתונים ועיוותם, תוך שימוש מרובה בדמגוגיה והסתתרות מאחורי הטיעון "אני רק נותן את המידע – אתם תחליטו למה להאמין". לא פעם זה לא נעשה בזדון, אלא פשוט מתוך חוסר מודעות וחוסר ידע. קל מאוד ונוח מאוד לאמץ את המחקרים התומכים בדעתך ולהזניח את אלה שנוגדים אותה – או גרוע מכך, להאשים את המתנגדים לכך בשחיתות. דוגמה מצוינת לתיאוריה כזאת היתה הטענה שהחלב כביכול מסרטן. כדי להוכיח אותה נאספו מחקרים באופן סלקטיבי, סולפו נתונים ונעשה שימוש נרחב בהתאמות ללא סיבתיות. לדוגמה, נמצא ששכיחות סרטן המעי הגס בסין נמוכה – בסין לא שותים הרבה חלב, או כנראה חלב גורם לסרטן המעי הגס. תוך זמן קצר מפרסום הסיפור נעשו די והותר תחקירים שקעקעו את רוב הטיעונים שהתיאוריה התבססה עליהם. כדי להמחיש עד כמה השיטה הזאת קלוקלת, המשך המאמר יוקדש לסתירת הטיעונים שאני עצמי נתתי:

1. סקירה מהסוג שהוצג למעלה מראה לנו התאמה אך לא מוכיחה סיבתיות. ניתן לצורך העניין להתאים להתאים בין כל מיני מגמות לא קשורות – למשל הקשר בין צריכת שוקולד לכמות חתני פרס נובל; [26] קשר בין היעלמות שודדי הים להתחממות הגלובלית; [27] ועוד. התאמה היא טיעון נפוץ אצל יוצרי תורות קונספירציה ויש להיזהר ממנו מאוד.

2. מבט מהיר בחיפוש שנעשה מגלה שיש לא מעט כותבים ששם משפחתם הוא Rice (אורז). כמו כן מתברר שחלק לא מבוטל מהמאמרים שנמצאו דנים דווקא ביכולת שיש לחומרים המצויים באורז לטפל בגידולים סרטיים. אין בכך כדי להגיד שאורז מרפא סרטן, אבל מובן מאליו שהטענה הפוכה, שלפיה הוא לבדו גורם לסרטן, מוגזמת בעליל.
3. האורז שמכיל את החומרים המסוכנים הללו מצוי באזורים סמוכים לאזורי תעשייה במדינות כמו סין וקמבודיה. המאמרים שהובאו עוסקים במקרים פרטיים של שדות מסוימים, לא באורז ככלל.
4. כל המחקרים הללו הם מחקרים אקולוגיים שבחנו קבוצות אוכלוסייה שלמות, ולא פרטים בתוכן, וחיפשו התאמה בין תזונה מסוימת לתחלואה, או שבדקו קבוצות חולים ותשאלו אותם על הרגלי התזונה שלהם. שני סוגי המחקרים הללו אינם יכולים לתת תשובה לשאלה אם אורז מסרטן. במחקר אקולוגי תמיד קיים חשש למציאת התאמה ללא סיבתיות, ואילו מחקר בקבוצות חולים אינו עונה על השאלה כמה אנשים בריאים צרכו את האורז. הדרך הנכונה לבדוק את זה היא במחקר קליני מסודר עם קבוצות ביקורת.
5. הוספת טלק לאורז נאסרה בכמה מדינות, כולל ארה"ב. עם זאת, שטיפת האורז במים אמורה להסיר כל חשש לטלק. לגבי האזבסט, מדובר בשיירים של החומר המסוכן שעלולים להימצא בטלק שלא הופק כראוי. מובן שגם שיירים אלו אינם דבר שיש לזלזל בו, אבל אם אין טלק סביר להניח שלא יהיה גם אזבסט.
6. המחקר הזה נעשה על עכברים, כך שהמסקנה ממנו היא שלדיאטת אורז יש השפעה על מבנה הקיבה של עכברים. האם ניתן להסיק מזה על בני אדם? לא בהכרח. ההבדלים בתזונה של בני אדם ועכברים גדולים מאוד. אם רוצים ללמוד יותר על השפעות של חומר זה או אחר על בני אדם, יש לבדוק זאת גם בניסויים קליניים על בני אדם או לפחות על פרימטים. יתר על כן, יתכן שדיאטת אורז תשפיע עלינו בצורה מסוימת אך היעדר מרכיבים חשובים אחרים בדיאטה ישפיע עלינו יותר. כלומר, ייתכן שיש כאן אינדיקציה ראשונית לתופעה אמיתית, אבל אין בזה בסיס ממשי לקביעה חד-משמעית כפי שהבאנו למעלה.
7. המחקר הזה מציג מקרה שבו שלושה ילדים אושפזו עקב בעיות תזונה, שכללו בין היתר תפריט דל בחלבונים ועשיר בחלב אורז.
8. גם כאן מדובר במקרים נקודתיים של אנשים שנחשפו לאבק/קמח אורז והופיעו אצלם תופעות לוואי. לא מדובר במחקר על אוכלוסייה, אלא בשני אנשים בלבד.
9. וגם כאן – שלושה מקרים נקודתיים.
10. המחקר עסק בקבוצה של ילדים אלרגים לאורז והשווה את ההופעה של דלקות מעיים אצלם ואצל ילדים שהיו אלרגים לחלב פרה ולחלב סויה. המחקר הזה דל במשתתפים ותוצאותיו הצביעו על כך שהילדים הרגישים לאורז הראו סיכוי גבוה יותר שיהיו רגישים גם לחלב פרה ולחלב סויה. גם כאן לא ניתן להסיק מסקנות על האוכלוסייה כולה.

ראוי גם לשים לב שרוב המאמרים הללו (אך לא כולם) התפרסמו בכתבי עת קטנים בנישה ספציפית מאוד ועם סטנדרטים מדעיים ירודים. בכתבי עת כאלה ניתן למצוא הרבה "סקופים" – מאמרים שמביאים מסקנות גרנדיוזיות המבוססות על נתונים דלים ובאיכות ירודה. בהכללה גסה, אם מדען עלה על סיפור גדול וחשוב הוא יפרסם אותו בכתב עת נחשב, כך שאם הגילוי החשוב פורסם בעיתון אלמוני ייתכן מאוד שיש לזה סיבה. לא פעם המחברים של תיאוריות מפוקפקות יפגזו את הקוראים בכמות גדולה של מאמרים (כפי שעשיתי אני) ויביאו כל פרט קטן שקשור ולו במעט לתופעה שהם מחפשים. עבורם, הכמות בהחלט גוברת על האיכות. כשעוברים על המאמרים בזה אחר זה מאמר ובודקים אותם לגופם, מגלים בדרך כלל שהבלון הגדול שנופח לאורך הדרך הולך ומצטמק עד שלא נשאר ממנו דבר. אבל בינינו, למי יש כוח לקרוא אפילו מאמר מקורי אחד אחרי שהמידע כבר הובא לו בגרסה מתומצתת ויפה עם כותרות נוהות לעיכול? אז מה אם הן מסולפות ומעוותות?

אז **מה** **עושים?**
 כותרות בומבסטיות מופיעות באתרי חדשות ובעיתונים כמעט בכל יום, וגם אתרים שמתיימרים לחשוף קונספירציות בתחומים שונים – ובמיוחד ברפואה ובתזונה – כאלה יהיו תמיד. כשאתם ניגשים לקרוא כתבה כזאת, מוטב שתנקטו כמה צעדי זהירות:

- מעל לכל, **פשוט היו ספקנים**. אל תקבלו שום דבר שאומרים לכם כמובן מאליו.
- **בדקו היטב את מקורות הידיעה**. ודאו שהמחקרים שעליהם היא מתבסס רציניים, פורסמו בכתבי עת ראויים ושמשקנות החוקרים אכן מתאימות למסקנות שהכתב או הבלוגר בחר להבליט.

- **חפשו ברשת מידע נוסף.** כאשר שערוורייה נחשפת יש בדרך כלל בלוגרים ספקנים שבודקים את הנתונים וכותבים ביקורת, לחיוב או לשלילה. גם בביקורות הללו יש לא מעט מקום לעיוותים, אז אנא היזהרו. דוגמה מצוינת ומועילה מאוד לקבוצה של אנשים שעושים עבודה כזאת בארץ היא [ארגון הספקנים](#).
- וכמובן אתם תמיד מוזמנים **לבוא ולשאול את צוות הכתבים בדוידסון אונליין**. אנחנו נעשה כמיטב יכולתנו לענות לכם.

גרטי
ביולוגית

לכימיה

ארז
המחלקה
מכון ויצמן למדע