

השפעת הוראת עמיתים בביולוגיה על תהליך הלמידה

עבודת גמר במסלול לתואר שני

מגישה: נורה כנאענה

מנחות: ד"ר גילת בריל

ד"ר רונית רוזנשיין

מועד הגשה:

30/10/2013

עבודת גמר לתואר שני למורי ביולוגיה במסגרת תוכנית רוטשילד – מכון ויצמן

תוכן עניינים

2	מבוא
2	רקע
6	מטרת הפיתוח
6	תיאור הפתוח
6	רציונל
7	רצף הוראה
8	הערכת היוזמה
8	האוכלוסייה הנבדקת
9	כלי ההערכה
9	הערכה איכותנית
10	הערכה כמותית
11	תיאור מערך המחקר
13	תוצאות
13	ניתוח איכותי לממצאים מהשיח
19	ניתוח כמותי לממצאים מהשיח
21	ממצאים משאלון עמדות ורפלקציה:
23	ממצאים מהראיונות
26	דיון ומסקנות
31	ביבליוגרפיה
32	נספחים
i	נספח 1: דף הנחיות לתלמידים
ii	נספח 2: דף שאלות של הגורמים האביוטיים
iii	נספח 3: דפי עבודה
v	נספח 4: דף הערכה למדריך
vi	נספח 5: שאלון רפלקציה
vii	נספח 6: שאלות לראיון
viii	נספח 7: תמלול שיח
xiii	נספח 8: ראיונות
xxv	נספח 9: בעיות אקולוגיות

רקע

"הוראת עמיתים" היא "מודל" שהילדים משתמשים בו כל הזמן באופן טבעי " 2011 (W.Metzler) משפט שנתקלתי בו במהלך חיפוש חומר רלוונטי לנושא הוראת עמיתים, ומאוד משך אותי כי הרגשתי שהוא מאוד נכון והאמנתי בו. והמודל הזה להוראה נמצא באופן טבעי אצל הילדים, ילדים שיודעים מלמדים את אלה שאינם יודעים, פעמים רבות התלמידים שאינם מבינים פונים לעמיתים שלהם לקבל מהם הסבר לפני שפונים למורה. אם נחשוב על עצמנו ועל תהליך הלמידה שעברנו נגלה שחלק ניכר מהידע שלנו רכשנו אותו מאחרים או אפילו מחיקוי של אחרים.

למידת עמיתים היא למידה שמתרחשת בקבוצה של לומדים אשר מתאגדים סביב נושא משותף כדי לשפר את הידע והחשיבה שלהם, ולכל אחד יש אחריות להיות לומד עצמאי ולומד עמית כאחד, והם גם מוכנים ויש להם אחריות להעברת הידע והחשיבה לקבוצת ילדים נוספת. בלמידת עמיתים כל חבר בקבוצה גם לומד, חוקר משותף בדיון ומלמד תלמידים אחרים בתוך הקבוצה שהם פחות יודעים (Dina Ramot).

תיאוריות סוציו-חברתיות שמות דגש על חשיבות יחסי הגומלין של התלמיד עם הסביבה. התיאוריה סוציו-חברתית בוחנת את תהליך ההתפתחות של הילד דרך התבוננות באינטראקציות ההדדיות בינו לבין אנשים בסביבתו. תיאוריה זו הדגישה שחלק ניכר מההתפתחות תופס מקום דרך קשר ישיר בין ילד להורה, אח, אחות, מורים, חברים וכל מי שרוצה לעזור לילד לרכוש מיומנויות וידע מוערך ע"י תרבות. אחד החוקרים הבולטים שפיתחו הגישה הסוציו-חברתית הוא ויגוצקי (1962), לדבריו ילדים הם יצורים חברתיים המשפיעים על ומושפעים מההקשרים הסביבתיים שלהם. ויגוצקי טען כי כל הפונקציות המנטאליות ברמה הגבוהה מתפתחות מיחסים חברתיים, ולאינטראקציות חברתיות יש תפקיד מרכזי בהתפתחות הקוגניציה. מיצוי פוטנציאל ההתפתחות מותנה בקיום יחסי גומלין חברתיים מלאים בתוך קבוצת הלמידה. הוא האמין שתהליך ההתפתחות מתחיל באינטראקציה בין הילד למבוגר, או בין מומחה לטירון. אינטראקציה זו מופנמת במהלך הזמן והופכת לכלי קוגניטיבי פנימי. לאחר פעמים רבות של חזרה על תהליך הלמידה התלמיד עצמו הופך להיות "מומחה" המסוגל להדריך ולבצע את המשימה שלב אחר שלב ללא סיוע.

עוד תיאוריה בת זמנה של התיאוריה החברתית תרבותית, של מיכאל טומסלו (2003), שהרחיבה את התבוננות של ויגוצקי. טומסלו הציע שני מאפיינים חיוניים של המין האנושי: אחת מהן זו הנטייה ללמד אחרים, והשנייה היא הנטייה ללמוד. בכל חברה אנושית, מבוגרים מתקשרים דרך עובדות, מיומנויות, ערכים ומסורת עם הצעירים. לפי טומסלו, הנטיות ללמוד

וללמד הן אלו שמאפשרות לילדים להיות יצורים חברתיים, ולהנחיל את התרבות לדורות הבאים.

התיאוריה החברתית-תרבותית מאמינה שהרבה מהתהליך שהוביל להתפתחות ולמידה בהקשר חברתי-תרבותי זהה בכל החברות, וגרם להולדת מושגים הקשורים לתיאוריות אלו, והפכו להיות מושגים בעלי חשיבות בתהליך הלמידה כמו: (Zone of proximal Development (ZPD) טווח של ביצוע בין ילדים שיפעלו ללא תמיכה ומה שהם כן יכולים לעשות עם תמיכה אופטימאלית. המושג ZPD מוגדר כ" המרחק בין רמת ההתפתחות הנוכחית של הילד, כפי שהיא נקבעת בפתרון בעיות באופן עצמאי, לבין רמת ההתפתחות הפוטנציאלית שלו, כפי שהיא נקבעת בפתרון בעיות בהנחיית מבוגר או בשיתוף עם ילדים מקבוצת השווים לו שיכולתם רבה משלו" (J. Allan 1999). המושג מרמז שההתפתחות והלמידה היא יותר יעילה כאשר הילדים נתמכים ע"י אנשים בעלי ידע במשהו ברמה קצת יותר גבוהה מאשר ילדים ללא תמיכה.

עוד מושג שקשור לתיאוריות חברתיות-תרבותיות בעל חשיבות בתהליך הלמידה הוא Social Scaffolding ("פיגומים חברתיים") בדומה לפיגומים של בניין ההולך ונבנה המאפשרים לפועלים לעבוד גבוה יותר מעל האדמה, בתהליך ההתפתחות של ילדים הם נעזרים בפיגומים חברתיים המסופקים באופן זמני על ידי אנשים אחרים מומחים או מבוגרים שמאפשרים להם חשיבה ברמה גבוהה יותר משהיו מסוגלים לה בכוחות עצמם (S.Puntambekar:2009). הנחיית עמיתים מאד חשובה לבניית פיגומים אצל הלומד, בתפיסה המסורתית של פיגומים תלמידים נתמכים בתלמידים מומחים או יותר מבוגרים. בהנחיית עמיתים בלי מומחים התלמידים תומכים אחד בשני באמצעות האינטראקציות שביניהם. כאשר המבנה הראשי והבסיסי במקום יכול לתמוך בעבודה העתידית, וזה מאפשר להוציא את הפיגומים. במהלך התהליך הילדים הופכים להיות מסוגלים לעבוד ברמה גבוהה יותר מאשר הם לא היו מקבלים את העזרה.

בתיאורית ההתפתחות של אריקסון (1968 בתוך WILLIS; 2007) הלומד דרך קבוצה בגיל שלו מצליח לבנות את הידע שלו, ולטפח את כישוריו האישיים במיוחד בגיל ההתבגרות. לקבוצות בני הגיל יש השפעה מכרעת, ומתקיימת התנתקות מקבוצת המבוגרים והתחברות לקבוצת הגיל שמעניקה להם תחושת ביטחון, שמובילה אותם להצלחה, גמישות ותקשורת.

לפי הגישה הקונסטרוקטיביסטית תהליך הלמידה הוא תהליך הבניית ידע מורכב ובו הלומד הוא במרכז, ויש לו תפקיד פעיל בהבניית הידע שהוא לומד. התהליך מתרחש בתודעתו של הלומד בהקשר האישי-תרבותי, ולכן יש חשיבות רבה ללמידה במסגרת הקבוצה החברתית. מטרת ההוראה היום אינה העברת ידע ושינון, כי אם פיתוח היכולת

ללמוד באופן עצמאי, לחשוב ולשקול סביב בעיות אותנטיות המחייבות שימוש בידע קודם בשילוב ידע חדש. על פי תיאוריה זו, הלמידה היא תהליך עצמאי שנעשה רק על ידי הלומד בתהליכים אישיים פנימיים ומנטאליים ומרגע שהידע נבנה הוא הופך להיות נכס אישי של הלומד. לכן חשוב שהתלמיד יהיה לו תפקיד בחקירה ובשימוש משמעותי בידע.

אן בראון (1997) עסקה בקריירה שלה בתיאוריות שעוסקות בסיוע ללומדים סבילים, עסקה באסטרטגיות שמאפשרות ומעודדות העברה טובה יותר של החומר. באמצעות אסטרטגיות אלו השימוש במידע שיש לתלמידים הופך להיות יצירתי, נגיש וגמיש להעברה. כאשר התלמידים נותנים בעצמם הסברים תתאפשר העברה יותר יעילה של החומר ממצב שבו מתבצעת "קבלה סבילה" של עקרונות. עצם המחשבה על ההסבר מארגנת את הידע. מתן הסבר על ידי תלמידים "מאלץ" אותם להשתמש במודל מנטאלי כללי, המאפשר להכיל בתוכו מצבים דומים אחרים ובכך לעודד העברה (Brown & Kane, 1988) ומכאן למידה פעילה כרוכה במתן הסברים על ידי התלמידים.

אריק מזור (1991), במאמרו על הוראת עמיתים בתחום הפיזיקה, הראה ששיטת ההוראה הזו גורמת לתלמידים לפתור משוואות באופן טוב יותר מאשר השיטה הסטנדרטית. הוא פירט שיטת העבודה בתוך הכיתה, שבמהלכה נתן לתלמידים לפתור הבעיה ולרשום את התשובות שלהם ולדון בה, כל תלמיד ניסה לשכנע שכנו בנכונות התשובה שלו. מסתבר ששכנוע השכן מעלה בצורה משמעותית את מספר התשובות הנכונות.

בשיטה הזו המורה מאפשר לתלמידים ללמוד למידה פעילה דרכה רוכשים יותר ידע והבנה לחומר, הם עצמם דנים, חוקרים ומבטאים את הקשיים שלהם. בניגוד ללמידה פסיבית שבה המורה רק שופך ידע למוחותיהם של התלמידים. המורה מציב בפניהם את האתגר של להיות חושבים ביקורתיים ולהסביר לתלמידים את ההבדל בין הצבת מספרים בנוסחאות לבין להיות מסוגל לנתח מצב בלתי מוכר (מזור, 1991). לדעתי זו גם מטרה חשובה. בשיטת למידה זו נשברת המונוטוניות של השיעור, ויתרה מזאת, התלמידים לא רק מפנימים את החומר המוצג בפניהם, אלא חייבים לחשוב בעצמם ולהביע את מחשבותיהם במילים.

בשנות ה-70 פותחו מספר שיטות ללמידה שיתופית במטרה ליצור תנאי למידה יעילים, אחת השיטות הידועות שיטת ג'קסו JIGSAW המקורית שפותחה על ידי ארינסון (1978) מתוך סלנט עמי (2004) שיטת הגקסו לקוחה ממשחק ההרכבה "פאזל" בו המשחק מרכיב ומחבר מספר חלקים שונים לתמונה שלמה (סלנט עמי, 2004). בשיטה הזו התלמידים מחולקים לקבוצות הטרוגניות, שאוספות מידע. בתהליך הלמידה הן מרכיבות תמונה חדשה שלמה. בין חברי הקבוצה יש תלות הדדית, ושיתוף פעולה.

למידת עמיתים ועבודה בקבוצות נמצאת גם בגישה היפנית, המערכת ביפן מבוססת על למידה בשיטה בה התלמידים בכיתה עוזרים אחד לשני להתקדם (Bryn Holmes;2001). הם מעדיפים לפנות לעמיתיהם כשהם לא מבינים לפני פנייתם למורה. כל הכיתה מתקדמת יחד, וכמעט ולא מורגשת תחרות ביניהם בתוך הכיתה.

"הוראת עמיתים" בכיתה גורמת ללמידה משמעותית, מפתחת חשיבה ביקורתית אצל התלמידים, מיומנויות בפתירת בעיות ובקבלת החלטות (Ronald N., et al. 2005). היא דורשת מהלומד להיות פעיל ולעסוק בהנמקה ויישום עקרונות שהוא למד. בשיטה זו אנו נותנים לתלמידים הכשרה מתאימה לעתיד להיות אזרחים שמתמודדים עם בעיות חדשות, שמסוגלים לעבוד בקבוצה, ללמוד מאחרים, לאסוף נתונים, ליישם המידע החדש בסיטואציות חדשות.

על פי ספרו של Metzler (2011), בלמידה בזוגות או בקבוצות יש את:

-המדריך, המנחה (Tutor) - המודרך, הלומד (learner)

יש מוטיב מרכזי בין התלמידים –אני אלמד אותך ואתה תלמד אותי. המודל הזה מבוסס על הוראה ישירה.

הוראת העמיתים המתוארת בספרו של (Metzler) מאד מעניינת ומסקרנת להתנסות בתוך הכיתה, כך קבוצות הלימוד של התלמידים יכולו מדריכים שינחו ויסיירו את החומר או המטלה, והמורה מכין המדריכים למטלה זו. וכך גיבשתי את הרעיון של המחקר הזה שהוא הוראה של תלמידים משכבה גבוהה המלמדים תלמידים משכבה נמוכה יותר בתחום הביולוגיה. כלומר, להכין מדריכים בתוך הקבוצות מכיתה י"ב שכבר למדו את הנושא שנה קודם ויודעים את החומר, שינחו את הקבוצה בהסברים ודיונים, וגם בביצוע המטלה. בחירת המדריכים והכנתם היא כמובן באחריותו של המורה.

תפקיד המורה במערך זה הוא לפתח סביבות למידה המזמנות פיתוח מיומנויות קוגניטיביות הכוללות: חשיבה ביקורתית, חשיבה לוגית, שאילת שאלות, שימוש יעיל במידע על ידי ניתוח נתונים, והסקת מסקנות. הוא גם מנחה ומוביל, שולט בנושאים ובתוכן הנלמד ובניהול הכיתה, ובהתקדמות הנושא הנלמד. וברור שהמורה הוא אשר מנחה את המדריכים (בתוך הקבוצות), מאמן אותם בכל הקשור לתפקידם, מכין אותם לתפקיד מדריך, מחליט מראש מי המדריך ומי המודרך, קובע את המטלות והצגתן בסוף, את שיטת ההערכה של המטלות, מבקר את המדריכים, ומתערב בחלוקת הקבוצות ועל החלפת תפקידים בין התלמידים.

חשבתי הרבה על הנושאים שיכולים להתאים ללמידת עמיתים מתוך תוכנית הלימודים, התלמידים יעבדו בקבוצות, אבל עם הדרכה והשגחה של תלמיד מנוסה שבקיא בחומר, והוא

משכבה אחת מעל. המחשבה הייתה יותר לכיוון נושאים שנחשבים משעממים לתלמידים וגם למורים מתוך תוכנית הלימודים. נושאים כאלה מלמדים אותם בד"כ בהוראה פרונטלית בכיתה. מניסיוני בהוראה לפעמים קשה למורה לשמור על ערנות התלמיד לאורך כל השיעור. כדי לחסוך מעצמך כמורה הרצאת חומר המצוי בספרי לימוד, שממילא התלמידים מסוגלים לקרוא אותו בעצמם אפשר לאמץ למידת עמיתים. מצד אחד המורה הופך התלמידים להיות חלק פעיל בתהליך הלמידה באמצעות האינטראקציות שביניהם, מצד שני מנצל את הזמן הנתון בשיעור להגביר אצל התלמידים הבנת מושגים עיקריים וגם מושגים מורכבים יותר. התוצאה שהמורה גורם לתהליך של למידה משמעותית ופעילה בתוך הכיתה, התלמידים הם חלק פעיל בו.

מטרת הפיתוח

המטרה העיקרית במחקר היא לגרום לתלמידים להיות מעורבים בלמידה משמעותית ופעילה דרך הוראת עמיתים. שהתלמיד יהיה חלק פעיל בתהליך הלמידה ולרכוש ידע והבנה דרך למידת עמיתים ועבודה בקבוצות. שאלת המחקר: האם ניתן לקדם למידה משמעותית בנושא אקולוגיה בנושא הנחיית עמיתים? למידה משמעותית, למידה שגורמת לתלמיד לפרש, לקשר, ולשלב מידע חדש שרכש עם מידע קודם, וליישם המידע החדש בפתירת בעיות חדשות. (Ronald ; 2005)

תיאור הפתוח

רציונל

לאור מה שהוזכר, מתבקש שינוי בהדגשים ובמטרות ההוראה. הדגש המרכזי בתהליך ההוראה מן הראוי הוא להתנער משינון החומר, כי אם בחקירה ובשימוש משמעותי בידע. הרי אחת ממטרות העל של מערכת החינוך כיום היא הכשרת לומד עצמאי, חושב ובעל מכוונות עצמית ללמידה. לומד היודע לעשות שימוש נכון במידע ולהפכו לידע. הכשרת לומד בעל מכוונות עצמית דורש שינוי מהותי בתפיסת ההוראה ותפקיד המורה בתהליך הלמידה.

הקונסטרוקטיביזם המודרני תומך בדעה כי הידע מתפתח כל הזמן ונוצר בתיווך חברתי - תרבותי. תפיסה זו מוכרת החל משנות ה-30 ופותחה על ידי וויגוצקי (1962). וויגוצקי טען כי כל הפונקציות המנטאליות ברמה הגבוהה מתפתחות מיחסים חברתיים. לאינטגרציות חברתיות יש תפקיד מרכזי בהתפתחות הקוגניציה. מיצוי פוטנציאל ההתפתחות מותנה בקיום יחסי גומלין חברתיים מלאים בתוך קבוצת הלמידה. הוא האמין שתהליך ההתפתחות מתחיל באינטראקציה בין הילד למבוגר, בין מומחה לטירון. אינטראקציה זו מופנמת במהלך הזמן והופכת לכלי קוגניטיבי פנימי. לאחר פעמים רבות של חזרה על תהליך הלמידה התלמיד עצמו הופך להיות "מומחה" שמסוגל להדריך ולבצע את המשימה שלב אחר שלב ללא סיוע.

המונחים "הוראת עמיתים" "ולמידת עמיתים" מתייחסים לאינטראקציה בין אישית כאשר האחד מתכוון לעזור לשני בלי שיהיה בהכרח איש מקצוע מומחה בתחום העזרה הניתנת. הוראת עמיתים עם מדריכים "חונכים" מאפשרת חילופי רעיונות ולמידה עם אחרים תוך בנייה משותפת של משמעויות והבנות. המדריך מוגדר כזרז ללמידה ותומך בתהליך הלמידה ובלומד ומעודד ללמידה פעילה ומעורבת. יש להדגיש שהוראת עמיתים עם מדריכים אינה מחליפה את ההוראה הרגילה (הפרונטאלית) אלא תומכת בה, הוראת עמיתים מצמצמת הפערים הלימודיים בכך שכל תלמיד לומד בקצב שלו, וכל תלמיד יכול לקבל הסבר פרטני לכל שאלה, יכול לבקש הבהרות מה שלא מבצע במסגרת כיתתית, גם כן בדרך הוראה זו התלמיד מפתח חשיבה לוגית, מכיוון שלמידה בקבוצות קטנות עם מנחה אחד מגבירה יצירת מחשבות חדשות (שרן והרץ 1978).

בלמידת עמיתים אנו מעודדים יצירתיות במחשבתו של התלמיד. התלמיד מתאמץ, קורא ומחפש בעצמו כדי להבין לכן הוא לומד פעיל. מצד שני הוא חייב להיות יצירתי במחשבה שלו, ולחשוב איך להסביר את זה לעמיתים שלו, ואחר כך לכל הכיתה. בשיטה הזו אני נותנת לתלמידים ללמוד למידה פעילה, שדרכה רוכשים יותר ידע והבנה לחומר, הם עצמם דנים, חוקרים ומבטאים את הקשיים שלהם. בניגוד ללמידה פסיבית שבה המורה רק שופך ידע למוחותיהם של התלמידים.

אני מציבה בפניהם את האתגר של להיות חושבים ביקורתיים ולהסביר לתלמידים את ההבדל בין הצבת מספרים בנוסחאות לבין להיות מסוגל לנתח מצב בלתי מוכר (אריק מזור 1991) ולדעתי, זו גם מטרה חשובה.

יש לציין, שהמורה צריך לקחת בחשבון שהתלמידים לא מקבלים שיטות חדשות בזרועות פתוחות. הם חשדנים וספקנים לגבי השיטות החדשות ולגבי הישגיהם (ציוניהם). מאחר ושיתוף הפעולה של התלמידים חיוני להצלחת הוראת עמיתים. חשוב שתהיה לתלמידים תהיה גישה חיובית לשיטה, ונכונות לקבל אותה.

רצף הוראה

בכיתה אני אלמד אותם מושגים בסיסיים באקולוגיה. לפני תחילת ביצוע היוזמה, התלמידים צריכים להיות חשופים לחומר, ובאים עם רקע מסוים. אנחנו נתייחס לקשיים פוטנציאליים בתוך החומר אולם העמקה והרחבה בהבנת החומר. התלמידים מתמודדים עם הנושא תוך העלאת שאלות על יסוד ידע קיים ומידע שאספו סביב הנושא. התלמידים מזהים את הבעיה שיש לחוקרה, מנתחים את ההיבטים השונים הדרושים לפתרון הבעיה. לדוגמה באקולוגיה נקשר בין מושגים בסיסיים שלמדנו קודם עם מושגים וחומר חדש, שנאסף. ואחר כך מתקדמים עוד שלב עם בעיות מורכבות יותר.

בחרתי לשלב הוראת עמיתים בנושא "אקולוגיה", אחרי שנלמדו מושגי היסוד באקולוגיה בהקדמה קצרה בנושא האקולוגיה שכוללת: במה עוסק נושא האקולוגיה? מהם גורמים אביוטיים וגורמים ביוטיים? שאלות אקולוגיות, ומושגים בסיסיים באקולוגיה. חילקתי את הכיתה לקבוצות, שעבדו לפי דף הנחיות שקבלו מהמורה [נספח 1]. כל מדריך מכיתה י"ב קיבל קבוצה והוא לימד אותה על גורמים אביוטיים באופן כללי ואחר כך הקבוצה התעמקה בגורם אביוטי אחד שהתמחו בו ולמדו אותו דרך דף עבודה עם שאלות שהמדריך הכין להם [דף שאלות לכל קבוצה- נספח 2]. חשוב לציין כאן, שהמדריכים (תלמידי י"ב) הודרכו על ידי המורה מה הם הולכים לעשות עם התלמידים, וחולקו לקבוצות שלהם. כלומר כל מדריך יודע הקבוצה שלו באיזה גורם אביוטי תתמחה. גורמים אביוטיים שחולקו לקבוצות התלמידים: [מים, קרקע, אור, חמצן-CO2, טמפרטורה].

אחרי שדנים ביחד ופותרים את השאלות (משתמשים בחומר שבספר ואפשר גם מחשב) מכינים עצמם להצגת הגורם האביוטי שלהם בפני הכיתה. הם בחרו נציג (או נציגים) שייצג את הגורם שלהם ובחרו דרך מתאימה וברורה להצגת הגורם שלהם (מצגת, פלקט....) כלומר הם ילמדו אותו לכיתה [2 שעורים עד שכל הקבוצות יציגו].

בשיעור שאחרי, כל קבוצה תקבל בעיה אקולוגית (נספח 9) שתדון בה בפורום הקבוצה, תקשור הבעיה עם המושגים שלמדו ועם הגורם האביוטי שלהם ואפשר גם עם גורמים אביוטיים אחרים. אחרי הדיון בתוך הקבוצה עם הנחיית המדריך הם יציגו הבעיה האקולוגית שלהם. יש לציין שהשלב הזה נעשה רק בסוף השנה, פחות מחצי הכיתה נמצאו בשיעור. וגם כן המדריכים לא נמצאו לכן השלב של הבעית האקולוגיות לא נכלל במערך המחקר.

המורה מלווה את התלמידים במהלך כל העבודה שלהם, משתתף בדיון ומסביר במידת הצורך, וזה נותן לו אפשרות להעריך את העבודה של התלמידים (המדריכים והמודרכים) ואת ההצגות שלהם. וכמו כן לבדוק עד כמה תלמידים מנחים מצליחים ללמד ולשכנע תלמיד שמבין פחות את החומר, ואם המדריכים יצירתיים בעבודה שלהם.

הערכת היוזמה

האוכלוסייה הנבדקת

האוכלוסייה הנבדקת במחקר הזה היא:

👥 תלמידי כיתה י"א, מגמת ביולוגיה –כימיה, לומדים ביולוגיה וכימיה ברמה של 5 יח"ל. תלמידים עם הישגים טובים עד מצוינים בתחום הביולוגיה והמדעים ויש להם מוטיבציה ללמוד, התחלת התמחות הייתה מכיתה יוד. בכיתה יש 34 תלמידים.

🚩 תלמידי כיתה י"ב, מגמת ביולוגיה-תקשורת, לומדים ביולוגיה ותקשורת ברמה של 5 יח"ל. והם קבוצת המדריכים. תלמידים אלה לא ניגשו לבחינת הבגרות או ניגשו ונכשלו ביחידה הזו. פניתי במיוחד לתלמידים אלו כדי לאתגר אותם בתפקיד ובאחריות שייקחו על עצמם כמדריכים. בכך הם יבינו את החומר הנלמד וניתן לעקוב אחרי תהליך הלמידה שלהם. כדי לבדוק שעבודתם כמדריכים תרמה ללימודים שלהם, הם גם יוערכו על ידי קבוצת המודרכים שלהם תלמידי י"א.

כלי ההערכה

הערכה איכותנית

🚩 תהליך הלמידה שיתרחש אצל התלמידים (י"א ו י"ב) ייבדק דרך ראיונות עם תלמידים משתי השכבות, לבדוק השינוי שהתרחש אחרי שלמדו מעמיתים שלהם.

🚩 עוד כלי שמתאים למדידת תהליך למידה משמעותית (שהיא אחת המטרות שלי) הוא הקלטת הקבוצות בזמן עבודתם בתוך הכיתה. ההקלטה תאפשר לי לשחזר את השיח שהיה בתוך הקבוצה, בין התלמידים ובין החניך למדריך, ולנתח השיח הזה ולהסיק מסקנות לגבי תהליך הלמידה שהתרחש אצל התלמידים.

🚩 שאלוני רפלקציה: בסוף המעריך אני מעבירה שאלון מסכם לתלמידים שכולל שאלות המתייחסות לתהליך שעברו שבאמצעותו הם יכולים להביע מידת שביעת הרצון שלהם מהשיטה הזו. וגם אני בתור חוקרת להוראת עמיתים יכולה להסיק מסקנות לגבי חסרונות ויתרונות השיטה. מניסיוני, התלמידים יכולים לעורר רעיונות מאד אפקטיביים לעבודה בהמשך.

**על-פי הראיונות והקלטות אני מנתחת את השיח לפי קריטריונים ברורים ומוסכמים ללמידה שקבעתי לעצמי מראש שיעזרו לי לאפיין תהליך למידה שהתרחש, עם אפשרות להוסיף לקריטריונים אלה במהלך הניתוח. ניתוח לפי קריטריונים אלו לשיח המוקלט וגם הראיונות. קריטריון הלמידה שלי:

1-**רכישת ידע חדש**: תהליך הלמידה מוכח באמצעות ידע חדש שהוקנה לתלמיד שלא היה לו קודם, ידע של מושגים ועובדות חדשות.

2- **קשירה לידע קודם**: קשירת ידע קודם עם ידע חדש, חיבור ידע ומושגים מתחומים שונים מעידה שהתלמיד הגיע לרמה של אנליזה (בלום).

3- **שימוש במושגים מדעיים**: ההוכחה שהתלמיד רכש ידע חדש שהוא מתחיל להשתמש במושגים מדעיים מתחום הידע שהוא רכש. היכולת שלו להשחיל את הידע שלו במקום הנכון. שימוש במה שנלמד – יישום הידע לפי בלום.

4- **ארגון ידע**: זה קריטריון חשוב לתהליך למידה שמתרחש אצל התלמידים שהתלמיד מדי פעם מפסיק את השיח ומנסה לארגן את הידע ולמצוא קשר בין המושגים. עצם המחשבה והחזרה על ההסבר מארגן את הידע (Brown & kane 1988).

5- **שאלת שאלות (ZPD)**: הקריטריון הזה מעיד על תהליך למידה, שאלת שאלות מעידה על חשיבה ולמידה.

6- **ניהול ידע** (קריטריון שהתווסף בהמשך) הקריטריון הזה מעיד על סדר ורצף נכון ללמידת החומר. שהתלמידים יישארו צמודים להנחיות שקיבלו ולפי סדר מסוים כדי שלא ילכו לאיבוד.

אפיון תהליכי למידה במחקר כלל שלושה מישורים של למידת עמיתים:

- א. למידת תלמידים עם המדריכים שלהם.
- ב. למידת תלמידים עם העמיתים השווים.
- ג. למידת מדריכים עם התלמידים בקבוצה.

הערכה כמותית

התייחסתי לדפי העבודה שהתלמידים עשו במהלך הפעילות באופן כמותי (ממוצע ציונים של דפי עבודה אלו). התלמידים מילאו את הדפים הללו אחרי כל הסבר מקבוצה אחת על גורם אביוטי מסוים. הציון בדפי עבודה נקבע לפי אחוז תשובות נכונות אצל כל תלמיד. הנתון הכמותי הזה שימש עבורי ככלי לבדיקת מידת למידתם של התלמידים מקבוצות אחרות שהציגו.

התייחסתי למספר החזרות של כל קריטריון למידה בתוך השיח. ניתוח כמותי לקריטריוני הלמידה, כל קריטריון למידה כמה פעמים הופיע בתוך המלל של השיח הלימודי. הנתון הזה מראה לי לגבי כל קריטריון למידה באיזה מידה הוא התבטא בתהליך הלמידה שהתרחש אצל התלמידים.

מבחינת הצגות התלמידים, ראיתי שאין טעם להעריך ההצגות של הגורמים האביוטיים של כל קבוצה הערכה כמותית (כפי שמתוכנן). וזאת בגלל שכל התלמידים הציגו את הגורם האביוטי שלהם בצורה טובה מאד עד מצוינת ולא היה

הבדל משמעותי ברמת ההצגות לכיתה. לכן אני לא אתייחס לנתון הכמותי הזה (ציון הערכת ההצגה).

תיאור מערך המחקר

התזמון המתאים להתחלת המערך בנושא של גורמים אביוטיים באקולוגיה הוא בתחילת הפרק של אקולוגיה, שנפל בשבוע האחרון לפני החופש של האביב (בסוף מרץ). העברת המערך הייתה לפי שלבים. ואני הספקתי להעביר את כל השלבים פרט לשלב האחרון שהוא בעצם שני שיעורים אחרונים שלא נכחו בו כל התלמידים. **שלב א:** שיעור פתיחה והקדמה בנושא של אקולוגיה וחלוקת הכיתה לקבוצות וכל קבוצה קיבלה גורם אביוטי אחד. חילקתי את התלמידים לקבוצות על בסיס הידע שיש לי אודות התלמידים, וזה כולל רמת ההישגיות של התלמיד בכיתה, רמת החברתיות והאינטראקציות שלו עם האחרים, מידת היוזמות שלו באופן כללי. לדוגמא: יש תלמידים בכיתה שיודעים טוב את החומר אבל אינם יוזמים להסביר אותו לאחרים, או במקרה שמישהו שואל בכיתה לא יענו לו. לכן בתור מורה דאגתי לגיוון בתוך הקבוצות, למרות שלא כולם היו מרוצים מהחלוקה שלי.

חילקתי לקבוצות את הגורמים האביוטיים שיעבדו איתם { מים, קרקע, אור, טמפרטורה, חמצן ו CO₂, רוח } בסוף יצא 6 קבוצות, ובגלל שיש לי 5 מדריכים אז קבוצה אחת נותרה בלי מדריך (קבוצת הרוח). כל תלמיד רשם לו באיזה קבוצה יעבוד (מי החברים שלו) ומה הגורם האביוטי שילמד.

שלב ב: (שיעור כפול) התלמידים התיישבו לפי הקבוצות, כל קבוצה נפגשה עם המדריך שלה מכיתה של י"ב והם קיבלו דף הנחיות מהם צריכים לעשות, ומה הם הנקודות המרכזיות שחייבים ללמוד אותם בכל גורם אביוטי. הם התחילו לעבוד ונעזרו בספר הלימוד, יש חלק מהתלמידים שנעזרו באינטרנט, ומה שהיה מאד מעניין לדעתי שיש חלק שנעזרו בדפי חומר שהמדריכים הכינו והביאו אותם לתלמידי י"א. התחילו הקבוצות לעבוד ולדון ביניהם, התלמידים חיפשו חומר רשמו להם הנקודות החשובות הסבירו אחד לשני, וכל קבוצה הקליטה את הדיון שלה לפי הנחיית המורה. הם חילקו ביניהם את המשימות.

תפקיד המורה: עברתי בין הקבוצות במהלך שעה וחצי, עניתי על השאלות שלהם, ונתתי להם הנחייה חשובה שיתחילו לחשוב ולתכנן איך ילמדו ואיך יסבירו את הגורם האביוטי שלהם לכיתה. שכל קבוצה תתחיל לגבש רעיונות להצגת החומר שלהם לכיתה [שזה בשיעור הבא] ובדף ההנחיות שקיבלו כתוב מה ההצגה שלהם צריכה לכלול. ביקשתי מהם שיחשבו על רעיון שהוא פשוט וברור ומגיע מהר לתלמידים ועוזר להם בהבנת החומר. בזמן שעברתי בין הקבוצות נתתי להם רעיונות להצגת

הגורם האביוטי, וביקשתי מהם שיכינו דף שאלות על הגורם האביוטי שלהם שיחולק לתלמידים בזמן ההצגה. התלמידים יענו על דף העבודה ויחזירו אליי. בסוף השיעור של העבודה בקבוצות – שלב ב – אספתי ההקלטות מהתלמידים, יש כאלה ששלחו לי במייל מה שהקליטו.

****** בשיעור הזה היו שתי קבוצות בלי מדריכים (אחת המדריכות תלמידת כיתה י"ב הודיעה לי יום לפני שהיא לא יכולה להגיע). דווקא הקבוצות בלי המדריך עבדו ממש יפה וסיימו ראשונות. אחת מהם גם הציגה ראשונה בשיעור שאחרי, וזה היה ברור לתלמידים (לפי התגובות של התלמידים ולפי התשובות שלהם בדף העבודה).

שלב ג : (שיעור כפול) שלב הצגות של הקבוצות: התלמידים הכינו את עצמם לקראת המפגש, כל קבוצה תציג ותסביר הגורם האביוטי שלהם לכיתה בשיטה שהיא בחרה. דפי עבודה (נספח 4) יחולקו לתלמידים בזמן ההצגה כדי שיענו על שאלות שקשורות לגורם האביוטי. כל קבוצה הציגה ולימדה הגורם האביוטי שהתמחתה בו באופן שונה. יש כאלה שהסבירו באופן פרונטלי וכל אחד מחברי הקבוצה הסביר מקטע מסוים. קבוצה (קרקע) שהכינה מצגת, קבוצה (מים) הכינו פוסטרים [מאד יפים]. ההצגות היו מאד מעניינות ומושקעות. התלמידים שהסבירו ולימדו היו מוכנים ושולטים בחומר, אבל החיסרון שזו כיתה גדולה ורועשת. בהתחלה היו יותר קשובים, ואחר כך פחות קשובים ויותר פטפטנים. בשלב הזה אספתי דפי העבודה. יש לציין, שדפי העבודה שכל קבוצה חילקה לכיתה רובם תוצר שהתלמידים הכינו בעצמם. בשלב הזה, הייתי בדילמה לגבי שאלון העמדות להעביר אותו עכשיו או לחכות עד סיום שלב הבעיות האקולוגיות. הדילמה הזאת נובעת מזה שהתלמידים בשיעור הראשון אחרי החופש התחילו לזרוק כל מיני הערות על הפעילות, והעבירו ביקורת על דברים מסוימים בפעילות, לכן אני לא רוצה לפספס את המשוב שלהם שהוא מאד חשוב לעבודה שלי. לכן העברתי שאלוני הרפלקציה בשיעור הראשון אחרי החופש כדי שהתלמידים לא ישכחו גם הפעילות עצמה שעשו.

שלב ד: (שיעור כפול) עבודה בקבוצות. כל קבוצה תקבל בעיה אקולוגית (נספח 9) שקשורה לגורם אביוטי מסוים, ותתחיל לדון בבעיה הזו מבחינה אקולוגית עם שאלות מנחות שמקבלים בכיתה. אחר כך כל קבוצה תציג בקצרה את הבעיה שלה ונעשה דיון בכיתה על כל הבעיות האקולוגיות. העבודה בקבוצות תוקלט כדי לאתר תהליכי למידה מניתוח השיח של התלמידים. דחיתי השלב הזה לשליש האחרון בבית הספר אחרי חופשת האביב. אחרי מחשבה החלטתי להעביר אותו לתלמידים אחרי שמסיימים כל הפרק של האקולוגיה, בגלל שהבעיות האקולוגיות מצריכות רקע וחומר באקולוגיה מעבר לגורמים אביוטיים. דחיתי השלב הזה לסוף הסמסטר, ביום שהיה אמור להתקיים השיעור הכפול, שבו הקבוצות מתאספות ודנות בבעיה אקולוגית מסוימת. רוב הכיתה לא הגיעה בגלל מבחן, השיעור אכן התקיים והקבוצות

הוקלטו אבל עם 12 תלמידים מכל הכיתה. השיח הלימודי שהיה בין התלמידים לא נותח ולא נכלל בתוצאות משתי סיבות : אחת הסיבות שלא היה מדריכים לקבוצות, והסיבה השנייה השיח שהיה לתלמידים בשני המפגשים הראשנים עם המדריכים סיפק את המטרה ונחשב כחומר טוב לניתוח.

שלב ה: ראיונות - בסוף התהליך ראיינתי כמה תלמידים משתי השכבות. לדעתי, מאד אפקטיבי לראיין תלמידים, ולשמוע את העמדות שלהם לגבי פעילות כזו בכיתה ועשוי לתת למורה תמונה מאד ברורה לגבי השינוי שעברו התלמידים המשתתפים במחקר, ולגבי התרומה של העבודה בקבוצות עם העמיתים שלהם ועם תלמידים של שכבה מעל. מה שבטוח שהתלמידים ידברו על זה בשאלון עמדות מסכם שאעביר לכל הכיתה, בראיון ישנה הזדמנות לתלמיד להתבטא בחופשיות יותר. מצד שני המורה יכול לשאול יותר שאלות שלא נכללו בשאלונים, ואפילו לכוון התלמיד באמצעות השאלות לנושאים ספציפיים שהמורה מעוניין לדעת .

תוצאות

כמו שתיארתי בפרק של כלי ההערכה , המחקר יכול הערכה איכותית שזה יכול ניתוח איכותי לתוצאות, וגם הערכה כמותית שכוללת השוואת ממוצע ציונים בדפי עבודה שהתלמידים הגישו בזמן ההצגות של חבריהם . ההשוואה תיערך בין הקבוצות השונות. כמו שציינתי קודם הנתון הזה משמש עבורי כלי למדידת מידת למידתם של התלמידים מהקבוצות שהציגו . ההנחה שלי כאן שהקבוצה שהסבירה את עצמה יפה וברור לשאר הכיתה, כלומר הם למדו את הגורם האביוטי שלהם כמו שצריך. זה אמור להתבטא בציונים של דף העבודה שלהם . תוצאות שנותחו שייכות לקבוצה נחקרת אחת מתוך הכיתה, היא קבוצת הגזים, המקרה שחקרתי בעבודה שלי.

ניתוח איכותי לממצאים מהשיח

התוצר הסופי שמאד חשוב להתייחס אליו בחקר של הוראת עמיתים הוא השיח והדיון בקבוצות , שזה בעצם הרעיון המרכזי בהוראת עמיתים . התמלול של השיח הזה בקבוצת הלומדים ואחר כך ניתוח השיח הזה כדי לאתר תהליך של למידה משמעותית ופעילה . על מנת לנתח השיח הזה באופן איכותי צריך להציב מראש קריטריונים ברורים ומוסכמים ללמידה על פי השיח הקיים. במהלך החזרה על התמלול של הקבוצות לנסות לאתר תהליכי למידה לפי הקריטריונים האלה עם אפשרות להוסיף עוד קריטריונים במהלך העבודה, ולנתח את ההקלטות וגם הראיונות לפי קריטריונים אלה.

קרטריוני הלמידה שהצבתי הם:

- 1-רכישת ידע חדש 2-קשירה לידע קודם 3- שימוש במושגים מדעיים . 4- ארגון ידע . 5- שאילת שאלות (ZPD)

פרופיל ורקע על התלמידות שמשותפות בדיון:

בניתוח של השיח בקבוצה שדנה בגורם האביוטי **חמצן** ו**פחמן דו חמצני** [נספח 7] נערך בין שלוש תלמידות מכיתה י"א (ביאן , רואן , סמאח) ותלמידת י"ב המדריכה מכיתה י"ב (הייא). מתוך ניתוח השיח ניתן לראות תהליך למידה אצל התלמידות , שהן מעשירות אחת את השנייה, מסבירות ומסכמות נקודות חשובות.

תלמידת י"ב – המדריכה

הייא תלמידה ברמה בינונית . בשבילה המטלה הזו היא באמת אתגר . היא השקיעה והכינה החומר מקודם, שאלה אותי שאלות ורצתה להשתתף בהדרכה של תלמידי י"א חשוב לציין, שהיא בעצמה ביקשה להשתתף בפעילות. ההתרשמות שלי ממנה כמדריכה טובה, למרות שהיה לה כמה טעויות בהעברת המידע. זה בא לידי ביטוי בכמה מקומות בתוך השיח הקבוצתי שהיה, היא התבלבלה בהגדרות או בכמה שאלות שהופנו אליה כמו "מה הגדרה של גורם אביוטי?" או "מה זה אפקט החממה?" אולי בגלל שהיא שכבה אחת מעל הרגישה אחריות שהיא חייבת להיות מקור למידע בתוך הקבוצה שהיא מנחה שחייבת לענות על כל השאלות. ברוב המקרים היא הקריאה את החומר כאשר הבנות סיכמו. התפקיד הזה כנראה הלחיץ אותה והיא לפעמים נתנה תשובה לא מדויקת או לא נכונה, לדוגמא: "במקום נמוך לחץ האוויר נמוך וכמות החמצן נמוכה יותר, ככל שהלחץ עולה כמות החמצן יותר קטנה". למרות שבשלב הכנת המדריכים וכאשר הסברתי להם על מהות המטלה לא ציינתי שהם בתור מדריכים חייבים לדעת הכל ולענות על כל השאלות. ואפילו אם נשאלו שאלות שלא ידעו לענות עליהן, אפשר לחפש ביחד את התשובה מהמקורות הזמינים, כי זו באמת עבודה קבוצתית שיתופית.

עוד משהו שהיה מאד ברור שהייא (המדריכה) תמיד ניסתה לדבוק בשאלות שקיבלו בחומר שהיא מכירה, חזרה על המידע שיש לה [שינון] לא חרגה מהתחום הזה וכאשר הבנות ניסו לחרוג ולהרחיב, היא תמיד החזירה אותן לנושא המרכזי. לדעתי, זה מראה, במידה מסוימת חוסר בטחון עצמי ברמת התמצאותה בחומר.

אפיון ואיתור תהליך למידה אצל המדריכה:

בניתוח תוצאות שקשורות להייא כמדריכה אפשר גם לאבחן ולאפיין תהליך למידה שהתרחש אצלה כמדריכה. כפי שציינתי קודם, במחקר הזה אני אבדוק למידת עמיתים בשלושה מישורים, אחד מהם זה למידת מדריכים עם התלמידים בקבוצה. מתוך תמליל השיח של קבוצת הגזים (שיח 1נספח 7) אחת התלמידות של י"א (רואן) שאלה " מה זה אפקט החממה?". המדריכה במהלך השיחה התעלמה מהשאלה הזו ולא ענתה, התלמידות פנו למורה כיוונה אותן לחפש בחומר, וכך ניסחו את התשובה. היה ברור שהתעלמותה של הייא מהשאלה בגלל חוסר ידע לתשובה. אחרי ההקשבה לשיח של הקבוצה מאד סיקרן אותי כחוקרת לשאול אותה אם היא באמת למדה מהקבוצה מה זה אפקט החממה?. בהסתמך על זה תפסתי אותה לראיון קצר (שיחה) בסוף השנה לאחר מבחן הבגרות בביוגיה. ציטוט מהריאיון (ראיון מס"3 נספח 8) עם התלמידה הייא: "אה כן...אפקט החממה , האמת שלא ידעתי מה זה" וגם: "נכון נתקלנו במושג הזה והיינו צריכות לדעת מה ההגדרה של המושג ואז שאלנו אותך ורשמנו אצלנו במחברת". במהלך השיחה (ראיון) שאלתי אותה אם היא עדיין זוכרת ההגדרה של אפקט החממה? והיא ענתה: "זה תהליך שבו כדור הארץ מתחמם בגלל קבוצה של גזים כמו CO2 שגורמים להחזר הקרינה לשטח האדמה".

תלמידות של י"א:

רואן:

פרופל ורקע: תלמידה ברמה טובה, יש לה ידע ומוטיבציה ללמידה , היא אחת מאלה שחייבים כל הזמן להיות מסודרים ומאורגנים בחומר, מסכמת במחברת בשיעורים, כמעט לא מפספסת מילה.

תיאור ממצאים מהשיח: ברור מאד בתוך השיח שאחרי כל דיון הייתה חוזרת ומסכמת את הידע הנאמר, כותבת או מקריאה לפעמים, ותמיד חוזרת לדף השאלות כדי להתמצא במה נעשה כבר ומה נשאר להם. לכן אמרה משפטים המצביעים על ניהול וסידור ידע כמו " סיימנו מאפיינים וחשיבות של גז CO2 לא דיברנו על חוסר בו..." או " מה נשאר לנו עוד בשאלות...". משפטים כאלה מראים ארגון וסדר לעניינים שהיא מקפידה עליהם. וגם כן משפטים של ארגון וסיכום לידע שנרכש, וזה התבטא בשיח כשהייתה מקריאה למישהי שכותבת . היא יזמה פעמים רבות לנסח הגדרה מסוימת או תשובה לשאלה. לדוגמא מתוך השיח : "רואן : אז זה עודף CO2 ועוד גזים שגורמים להתחממות שטח כדור הארץ כתוצאה מהחזרת הקרינה..."

(רואן מקריאה לסמאח שכותבת מה זה אפקט החממה לפי ההסבר של המורה , שתיהן תלמידות של י"א).

בתוצאות הכמותיות שבטבלה 2 וגרף מס"1 הופיע אצלה קריטריון ניהול ידע שלוש פעמים.

סמאח:

פרופיל ורקע: תלמידה ברמה טובה, לומדת וחרוצה אבל תמיד יש דאגות ולחוצה מאד. בכיתה היא מהתלמידים הבכיינים שתמיד לא תספיק, אין לה זמן ונלחצת במהירות. בכיתה היא לא שואלת הרבה, לדעתי כדי שלא תיראה כלא מבינה את החומר.

תיאור ממצאים מהשיח: בתוך הקבוצה היא שאלה הרבה שאלות ולפני שהייתה מסכמת הייתה חוזרת על המשפט כדי להיות בטוחה, שהמידע שהגיע אליה אכן נכון. התפקיד שלה תמיד היה בניהול ידע שהיא מסדרת ומסכמת. ציטוטים מתוך השיח :

"סמאח (מסכמת וכותבת) : חוסר בחמצן גורם לפגם וחוסר בנשימה תאית בתוך התאים".

"סמאח : (כותבת ומסכמת) בתהליך הנשימה". היא גם מרבה לשאול שאלות, כשהרגישה שהיא פספסה משהו אז ישר הייתה שואלת. רמת הידע שלה טובה, אבל היא מהססת להשתמש במושגים חדשים. וכך נמדד אצלה הקריטריון "שימוש במושגים חדשים" רק פעמיים (הכי פחות בקבוצה) .

ביאן:

פרופיל ורקע: תלמידה טובה מאד, חרוצה ומשקיענית, כמעט, בכיתה לא מפספסת שום מילה של המורה. שואלת הרבה שאלות כדי להיות בטוחה שהבינה את החומר. יש לה יכולות לקשר בין נושאים שונים שהיא לומדת, לדוגמא: מקשרת בין הביולוגיה והכימיה. תלמידה ששואלת הרבה במהלך השיעור והיא גם מאלה שזורקים ישר תשובה נכונה כאשר המורה שואלת.

תיאור ממצאים מהשיח: בשיח עלה שהיא תמיד ניסתה לענות על שאלות שנשאלו, לתקן את האחרים . היא היחידה שקישרה מידע מהכימיה לנושא שדנים בו. כשדנו בחמצן היא הזכירה תהליך החמצון מהכימיה. משפטים שלה מהטקסט: " החמצן נמצא באוויר מהצמחים וכמו שלמדנו בכימיה החמצן מגיב עם הרבה חומרים..." ועוד משפט: " כן מחמצן והחמצון גורם ליצירת חומרים רעילים באוויר " .

קריטריונים ללמידה:

אני אתייחס לקריטריוני למידה שאותרו בתוך התמלול משני היבטים: היבט איכותי והיבט כמותי.

בהיבט איכותי שמתייחס למשפטים ספציפיים בתוך הטקסט שבתוכם חבוי קריטריון למידה מסוים (אולי גם בכל זאת פספסתי משפטים מסוימים) יש כאלה משפטים עשירים בלמידה שיש בהם יותר מקריטריון למידה אחד כמו למשל: "כן מחמצן והחמצון גורם ליצירת חומרים רעילים באוויר, לכן אפשר להגיד שהחמצן עצמו נחשב למזהם..". ביאן - קישרה ידע קודם בכימיה לנושא הזיהום, וגם כן רכישת ידע חדש, ושימוש במושגים מדעיים כמו חמצון, מזהם.

עוד משפטים בתוכם גלום תהליך למידה לפי קריטריון שימוש במושגים מדעיים כמו "מה זה אפקט החממה?" "שכבת האוזון, זיהום סביבתי, אטמוספירה, פירמידת המזון. מה שמאפיין מושגים אלה שהם חדשים לתלמידים מתחום האקולוגיה, והם לא למדו אותם עם המורה, אבל הם משתמשים במושגים האלו בהקשר הנכון וזה מעיד על תהליך למידה. עוד מושגים הבאים מידע קודם מתוך השיח כמו: פוטוסינתזה ונשימה תאית.

גם כן יש הרבה פעמים שנחשף קריטריון ארגון ידע, הכוונה בקריטריון הזה כשמועבר מידע חדש בתוך הקבוצה, או כמות של מידע חדש וברצף. תמיד נמצאת מישהי מהקבוצה שתחזור על המשפטים ותעשה להן סידור וארגון, ובד"כ היא מקריאה או כותבת בעצמה.

הקריטריון של ארגון ידע גם מופיע הרבה בתוך השיח, אחרי שאחת מהתלמידות מסבירה או מעבירה מידע חדש מישהי מהקבוצה חוזרת על המשפט ומסדרת אותו מחדש כדי שתבין אותו. לדוגמא ביאן חוזרת על משפט שמארגן לה את הידע "פוטוסינתזה ליצירת חומרי מזון עם פד"ח, וחמצן לתהליך נשימה" אחרי הדיון על תהליכי נשימה ופוטוסינתזה. או כמו המשפט של סמאח שמסכם ומארגן לה הידע מה קורה במצב של חוסר בחמצן "חוסר בחמצן גורם לפגם וחוסר בנשימה תאית בתוך התאים.....".

יש לציין, שאחרי הסתכלות שנייה על הניתוח של תמלול השיח הלימודי של התלמידים היו משפטים בתוך השיח עצמו שמעידים על ניהול ידע וזה עוד קריטריון שהחלטתי להוסיף אותו בשלב הזה. הקריטריון של ניהול ידע שונה במשמעותו מהקריטריון של ארגון ידע, אבל נראים דומים שיכולים לבלבל. העבודה בתוך הקבוצה הייתה מונחית בדף שהמורה חילק לתלמידים, והם מתבקשים להתקדם לפי ההנחיות והשאלות שבדף. לכן היו תלמידים בקבוצה שתמיד חוזרים לשאלות של הדף כדי לבדוק מה נעשה ומה נשאר להם. וגם כן תלמידים שמנהלים ידע היו דואגים שהחומר שנלמד בתוך הקבוצה יירשם בצורה מסודרת במחברת. לדוגמא (מצטטת רואן מתוך תמלול השיח): "סיימנו מאפיינים וחשיבות של גז

CO₂ לא דיברנו על חוסר בו " או כאשר סמאח קוראת מתוך דף ההנחיות "נשאר חשיבות גזים לבעלי חיים". המשפט של רואן: " בואו נלך עכשיו לבית גידול מימי (ים למשל)".

לגבי קריטריון "שאלת שאלות" התלבטתי קצת, איך להגדיר אותו " לשאול יותר שאלות" ובמקרה הזה אני חייבת לעשות השוואה למשהו אחר, או שאני אקח אותו כמו שהוא "שאלת שאלות " בלי השוואה עם דבר אחר, עצם העובדה שהתלמיד שואל זה מעיד על תהליך למידה שמתרחש אצלו. וגם כן באמצעות שאלת שאלות התלמיד עובר תהליך של הבניית ידע באופן עצמאי, כי אחרי שהוא מקבל תשובה הוא מסכם ומארגן הידע שלו מחדש ואפשר גם לקשור אותו עם ידע קודם. לדוגמא, אצל סמאח שבד"כ בכיתה היא לא מרבה בשאלות ובתמלול יש לה הרבה שאלות יחסית: " רגע , מה קורה במקרה של חוסר ב O₂ ?" והיא הייתה מסכמת במחברת או מקריאה לתלמידה שמסכמת בקבוצה, או שהיא חוזרת על המשפט עוד פעם כדי להיות בטוחה שהיא הבינה. מקרה אחר השאלות של רואן שהן מרכזיות וחשובות " מה זה אפקט החממה ?" " מה זה גורם אביוטי , איך מגדירים אותו ?".

בשאלות האלה הם הלכו לחפש תשובות בחומר שיש להן, הם מצאו הגדרה של גורם אביוטי וכתבו במחברת. במקרה של אפקט החממה, רואן שאלה, ואף אחת לא ידעה בדיוק מה זה גם הייא המדריכה שתקה (כי היא לא ידעה) לכן הן פנו למורה .

אפיון ואיתור תהליך למידה אצל התלמידות מקבוצת י"א:

מתוצאות השיח הלימודי שיש לנו בקבוצת הגזים אפשר לעקוב ולאתר בקלות תהליך למידת עמיתים בתוך הקבוצה של תלמידות י"א. הקריטריון הוא לימוד ושימוש במושג מדעי, אפשר לאתר מתוך המלל (בנספח 7) שהבנות למדו מושג חדש באמצעות זה ששאלו את המורה וחיפשו בחומר ואחרי כמה דקות (כמה שורות בתמלול) הם התחילו להשתמש במושג הזה. תהליך שעברו לפי השלבים הבאים (מתוך השיח 1 בנספח 7)

- א. תלמידה שאלה מה זה אפקט החממה?
- ב. הם שאלו המורה מה זה ואיך מתרחש? (המורה מכוונת אותם)
- ג. מתחילות להסביר אחת לשנייה, ולענות על השאלות שלהן.
- ד. התלמידה (סמאח) מתחילה לכתוב ולסכם על אפקט החממה.
- ה. בשלב מאוחר בשיח ביאן משתמשת במושג אפקט החממה כאשר דברו על עודף CO₂ אני מצטטת אותה "וכאשר ריכוזו עולה גורם לאפקט החממה ונזק בשכבת האוזון".

**הם לא ידעו קודם מה זה אפקט החממה כי לא למדו את המושג בכיתה.

ניהול ידע	שאלות שאלות	ארגון ידע	שימוש במושגים מדעיים	קשירה לידע קודם	רכישת ידע חדש	
7	7	6	19	8	13	מס" החזרות מתוך התמלול

טבלה 1: תיאור מס" החזרות של קריטריוני למידה מתוך השיח של קבוצת תלמידים.

בניתוח כמותי מתוך התמליל [שיח 1נספח 7] שני הקריטריונים הדומיננטיים בתוך המלל הם "רכישת ידע חדש" ו"שימוש במושגים מדעיים". חשוב לציין, שעבורי היה יותר קל לאפיין קריטריון כמו "שימוש במושגים חדשים" יותר מרכישת ידע חדש. יותר קל לאתר אותו בתוך השיח כי המשפטים שנאמרו על ידי התלמידים מכילים מושגים מדעיים, והם מאד בולטים וברורים, ודווקא כאשר המושגים האלה חדשים כלומר התלמיד לא למד אותם קודם. מושגים מדעיים שהשתמשו בהם התלמידים, ואני יודעת שהם למדו אותם קודם כמו: נשימה תאית, פוטוסינתזה.. " מיינתי אותם מתחת לקריטריון של –קישור לידע קודם, וגם כן אותו דבר לגבי מושגים מתחום הכימיה שהשתמשו התלמידים.

אני אציג עוד נתון כמותי של קריטריוני הלמידה והוא גרף וטבלה שמסכמות החזרות של קריטריוני למידה לכל תלמיד מתוך השיח.



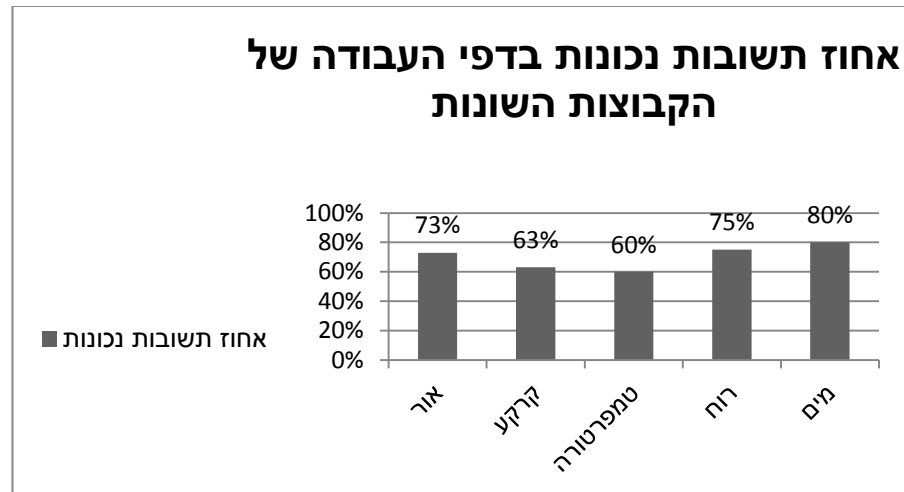
גרף מס"1: הגרף מתאר מס" החזרות של כל קריטריון למידה מתוך השיח אצל כל תלמיד.

ניהול ידע	שאלות שאלות	ארגון ידע	קשירה עם ידע קודם	רכישת ידע	שימוש במושגים מדעיים	
		2	3		9	הייא המדריכה
	1	3	2	5	4	ביאן
3	3		1	6	4	רואן
4	3	1	2	2	2	סמאח

טבלה 2: תיאור החלוקה של קריטריוני למידה בתוך הקבוצה הלומדת.

הסבר הנתונים מהטבלה: הטבלה מראה חלוקת תפקידים בתוך הקבוצה, כמעט בכל הקבוצות המדריך הוא זה שמשמש במושגים החדשים הכי הרבה, אבל אחר כך במהלך השיח תלמידי י"א מתחילים להשתמש במושגים חדשים מהתחום. אותו דבר בשאר הקריטריונים כמו ניהול ידע שזה ניהול ומעקב אחרי הסדר של החומר שצריכה הקבוצה ללמוד, מבחינת לאן הגיעו ומה נשאר להם. סמאח תמיד סיכמה מה שנאמר במילים שלה, או שהיא כותבת או מקריאה למישהי אחרת. במהלך השיח תמיד חזרה לדף ההנחיות לבדוק מה נשאר לעשות, או להזכיר לקבוצה בסעיף מסוים. כמו " בסדר דיברנו על זה איך הגזים הללו משפיעים על יצורים חיים, על בני אדם ועל צמחים" (ציטוט מתוך השיח). ועוד קריטריון שהופיע הרבה אצל סמאח זה שאלות שאלות, היא תלמידה שמרבה בשאלות כדי להיות בטוחה שהיא מבינה את החומר. ומה שחשוב שהיא מאמינה שהשאלות שלה עוזרות לתלמידים אחרים בקבוצה להבין, והיא ציינה זאת בתשובות שלה על השאלות הפתוחות בשאלון הרפלקציה כשענתה על השאלה הראשונה: *מה לדעתך התפקיד שלך בתוך הקבוצה? כתבה סמאח: " התפקיד שלי בקבוצה מאד חשוב בהבנת החומר, בגלל ששאלתי הרבה שאלות זה גרם לי וגם לאחרים להבנת החומר".* הציטוט הזה מהשאלון ומהשיח תומך בתוצאות מהטבלה ומהגרף מס"1 שקשורות לתלמידה סמאח, ומוכיח שאכן כל תלמיד לקח על עצמו תפקיד מסוים.

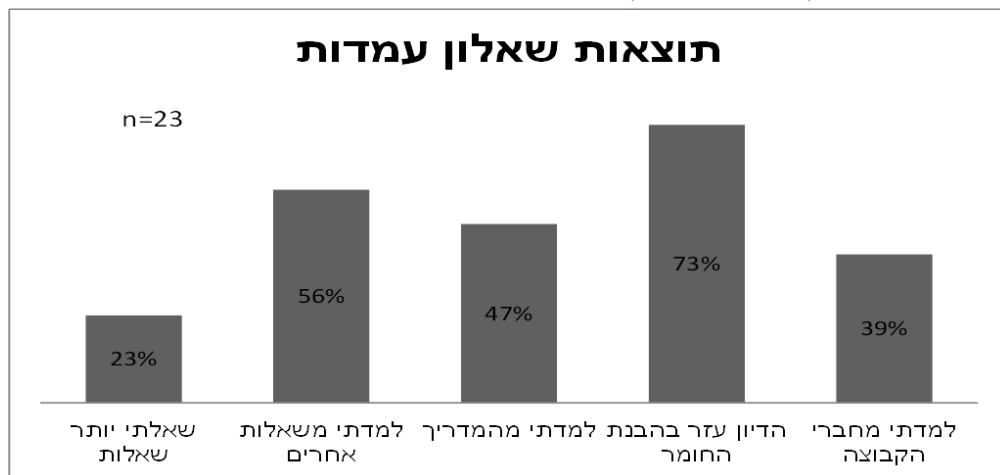
ניתוח כמותי לתשובות של דפי העבודה:



גרף מס"2: הגרף מתאר אחוז התשובות הנכונות בדפי העבודה של התלמידים בזמן הצגת הקבוצות.

הסבר לגרף: הגרף מתאר ממוצע הציונים של דפי העבודה של הקבוצות השונות של הגורמים האביוטיים. הקבוצות שהציגו הכינו לכיתה דפי עבודה שכוללת שאלות על הגורם האביוטי שהם מציגים, התלמידים התבקשו לענות על השאלות בזמן שהקבוצה הסבירה. אספתי דפי העבודה עם התשובות מהתלמידים ובדקתי אותם. הגרף מתאר אחוז תשובות נכונות של התלמידים בדפי העבודה השונים. הנתון הזה שימש עבורי כלי מדידה למידת למידתם של התלמידים בכיתה מהקבוצה שהציגה. קבוצה שהציגה באופן ברור ומסודר והסבירו טוב הגורם האביוטי שלהם, התלמידים אמורים לענות על השאלות שחולקו.

ממצאים משאלון עמדות ורפלקציה:



גרף מס"3: מתאר אחוז התלמידים שענו בהסכמה מלאה על התשובות הנ"ל שמתייחסות למקור שממנו הכי למדו בפעילות.

הגרף מתייחס לשאלון העמדות שחולק לתלמידים (נספח 5) שמתוכו נשאלו התלמידים שאלות הקשורות לתהליך הלמידה שעברו בפעילות. ציר Y מתייחס לאחוז התלמידים מתוך הכיתה שענו בהסכמה (מסכים במידה רבה – מסכים במידה רבה מאד) על השאלות בשאלון. רואים לפי הטבלה שהאחוז הכי גבוה (73%) בכיתה הצהירו שהם למדו הכי הרבה מהדיון עצמו בתוך הקבוצה, שהדיון עזר להם בהבנת החומר.

ציטוטים מתוך שאלוני הרפלקציה לעמדות של התלמידים לפעילות:

בהתייחסות לעמדות התלמידים בשאלוני הרפלקציה ובראיונות שאחרי הפעילות, התלמידים הצהירו שהעבודה ביחד בתוך הקבוצה עם המדריך בלי המורה גרמה להם ללמוד ולהבין את החומר באופן אחראי יותר. ציטוט של תלמיד י"א מתוך ראיון "כשלומדים הגורם האביוטי לבד זה מאד מחייב, והרגשתי אחראית לגבי עצמי וגם לקבוצה על החומר הזה. חייבים לשלוט בחומר כי אנחנו צריכים ללמד אותו לקבוצה..."

ציטוט מתוך שאלון הרפלקציה, בשאלות הפתוחות (השאלה: מה לדעתך, היתרונות של למידה לפי השיטה הזו?) אחד התלמידים ענה: "ריבוי דעות בתוך הדיון בקבוצה, שכל אחד אומר משהו אחר וחייבים לשכנע השני בדעה שלנו גרם להבנה מעמיקה לחומר, ותרם לטובה". תלמיד אחר (ע) הצהיר בתשובתו: "לדעתי זו חוויה לימודית ללמוד את החומר ביחד בקבוצה, ואחרי שמבינים צריכים לחשוב איך להציג אותו לשאר הכיתה כדי שיבינו אותו".

יש לציין שחלק מהתלמידים הסתייגו משיטת לימוד זו, והיו מעדיפים שהמורה יסביר להם את החומר לפי השיטה הפרונטאלית. תלמידים כאלה הם רגישים לבלגן ורעש בכיתה (בזמן עבודת הקבוצות) והרגישו שהם הלכו לאיבוד בזמן שהקבוצות הסבירו הגורם האביוטי שלהם. תלמיד (א) כתב בשאלון עמדות בשאלה של החסרונות: "כשלמדנו ביחד קבוצה היה כיף, בזמן שכל קבוצה הציגה הגורם האביוטי שלה היה בלגן ולא ניתן להתרכז". תוצאות תומכות בדעה הזו גם מתוך הראיונות כששאלתי את המרואיינת: מה היית משנה בפעילות הזו לשנה הבאה? (מתוך ראיון מס"4 עם סלאם נספח 8) היא ענתה שהייתה משאירה את החלק הראשון העבודה בקבוצות, ומשנה את החלק השני של ההצגות בפני הכיתה כולה. סלאם הציעה שההצגות בחלק השני תהיה בקבוצות ממש קטנות. עוד תלמידה בכיתה י"א הציעה למורה (גם בראיון כשנשאלה אותה שאלה): "במקום שכל קבוצה תסביר הגורם האביוטי שלה לכל הכיתה, נעשה תחנות כל תחנה זו גורם אביוטי אחד שהקבוצה יושבת ומסבירה. בסוף כל הקבוצות צריכות לעבור כל התחנות". מתוך ראיון שלא תומלל מסיבות טכניות של תלמידה בכיתה.

במחקר הנוכחי נעשו ראיונות עם תלמידי י"ב שהשתתפו בפעילות בתור מדריכים לקבוצות הלימוד. גם עם תלמידים מכיתה י"א בתור לומדים עם העמיתים שלהם, וגם כן לומדים עם מדריכים. הממצאים מהראיונות מעידים על תהליכי למידה בשלושה מישורים שהזכרתי בפרק הקודם של ההערכה: למידה עם עמיתים, למידה עם מדריכים, מדריכים עם תלמידים. עוד היבט חשוב שבלט מתוך הממצאים בראיונות, ואינו פחות חשוב מההיבט הלימודי, הוא ההיבט החברתי בפעילות. התלמידים סיפרו על **הקניית בטחון עצמי** (במיוחד תלמידי י"ב) ו**חוויה לימודית חברתית** עקב השתתפותם בפעילות. התלמידים משתי השכבות סיפרו על האינטראקציות החברתיות שהתפתחו בינם, תלמידי י"א סיפרו איך התחברו למדריך שלהם, והדיון היה עשיר ופורה למגוון נושאים שקשורים לביולוגיה ולמבחנים ואיך לומדים למבחן. אחת המדריכות מכיתה י"ב – עביר כשביקשתי ממנה לתאר את האווירה בתוך הקבוצה סיפרה: "אווירה מאד נעימה ונוחה. בהתחלה אני לא הרגשתי נוח כי לא הכרתי מקודם את הבנות בקבוצה, לכן הייתי לחוצה קצת כשנכנסו לקבוצות. לדעתי זה טבעי להרגיש כך כשאתה מגיע למקום חדש שלא מכיר את האנשים, אחר כך (במהלך השיעור) התחלתי להתחבר לבנות הן מאד נחמדות. לפעמים אני נפגשת איתם ואנחנו מדברות. אפילו חשבנו על אופציה ללמוד ביחד למבחן, יהיה כיף אם נלמד ביחד לבחינה". מאותה קבוצה (אור) תלמידה של י"א שרואיינה גם הצהירה: "הדיון בתוך הקבוצה מאד עזר לי בהבנת החומר, המנחה הסבירה את החומר מאד יפה, התחברנו אליה ואפילו קבענו שנלמד ביחד למבחן".

המדריכה לאותה קבוצה (עביר) מכיתה י"ב שנבחרה להשתתף בפעילות במיוחד בגלל השינוי הדרסטי שעברה מכיתה י"א לכיתה י"ב, מתלמידה לא רצינית עם הישגים נמוכים ולא הייתה מגיעה לשיעורים, לתלמידה רצינית, לומדת ומתעניינת ויושבת בשורה הראשונה. היא סיפרה לי בראיון שעצם פנייתי אליה ובקשתי ממנה להשתתף בפעילות הזו, הקנה לה הרבה בטחון עצמי ונחישות להצליח. כששאלתי אותה בראיון: למה השתתפת בפעילות? מה היה המניע? היא ענתה: "קודם כל זה מאד שמח אותי שאת פנית אליי ובקשת ממני להשתתף בפעילות הזו. אחרי שהסברת לנו מה אנחנו הולכות לעשות זה עוד נתן לי יותר בטחון עצמי שאת מאמינה ומעריכה את היכולות שלי וסומכת עליי. לכן קיבלתי את זה כאתגר עצמי אני חייבת להוכיח לך שאני אצליח ולא אאכזב אותך". תלמידה מי"ב (מתוך ראיון 1 נספח 8) שהשתתפה בפעילות סיפרה על **ערכים** חשובים שנרכשו, כשנשאלה בראיון אם היא נתרמה מהפעילות ומה למדה מתלמידי י"א ענתה: "הם לא חידשו לי בידע. אבל למדתי מהם ערך מאד חשוב והוא קבלת האחר. הם קיבלו אותי כמדריכה שלא הכירו מקודם מכיתה אחרת ושכבה אחרת. שיתפו אותי פעולה והצליחו להתחבר אליי ולהבין. זה לימד אותי מסר חשוב שאני גם יכולה להקשיב לתלמידים אחרים, להבין מהם חומר קשה שלא הבנתי בכיתה או פספסתי אותו. יש סיכוי להבין גם מתלמידים".

ציטוטים מהראיונות שמראים תהליך למידה אצל תלמידי י"ב:

כפי שציינתי מלכתחילה, היה חשוב עבורי לאתר תהליכי למידה של המדריכים עם תלמידי הקבוצה, שהם עצמם ילמדו וירכשו ידע מהשתתפותם בפעילות. בחירת תלמידי י"ב שהשתתפו בפעילות היא לא אקראית, בחרתי תלמידות שיקבלו הפעילות הזו כאתגר עצמי. המדריכות מכיתה י"ב הן תלמידות לא הישגיות במיוחד, חלק מהן נכשלו בבחינת הבגרות בנושאי הליבה בשנה שעברה, והן צריכות לגשת לבחינה בשנת הלימודים הנוכחית. שתי תלמידות רצו לשפר את הציון שלהן, ולגשת לבחינה השנה. תלמידה אחת (עביר) לא ניגשה בכלל לבחינות שנה לפני, והיא בקושי נכחה בשיעורים, והיה ברור שהיא תפרוש מהתמחות הביולוגיה. פתאום בתחילת השנה של י"ב היא התחילה להיות רצינית, נוכחת בשיעורים, מסכמת ושואלת הרבה שאלות. בעיניי זה היה שינוי דראסטי, ולכן ביקשתי ממנה להשתתף בפעילות מצד אחד לאתגר ולעודד אותה ולהקנות לה מוטיבציה ללימודים, מצד שני זו הזדמנות עבורה ללמוד ולחזור על כל החומר ולהבין אותו היטב כדי להסביר לחברי הקבוצה. היה לי חשוב לראיין אותה ולשמע ממנה על התהליך שהיא עברה בהשתתפותה בפעילות. כששאלתי אותה מה לדעתה הרוויחה מהשתתפותה בפעילות, ענתה: "אני חזרתי על כל החומר של שנה שעברה שממילא אני צריכה ללמוד אותו למבחן הבגרות וזה מאד עזר לי. ועוד משהו מאד חשוב הרגשתי שאני המורה של הקבוצה הזאת והם באחריות שלי ואני צריכה להתאמץ והשקיע בהם כדי שיבינו. הרגשתי מה שמורה מרגיש לדעתי". כששאלתי אותה: איך הכינה עצמה לפעילות? היא ענתה (ציטוט מתוך הריאיון): "למדתי כל החומר של גורמים אביוטיים מחדש, מתוך הספר של האקולוגיה וגם מהמחברת שצילמתי משנה שעברה. התמקדתי בגורם האביוטי של הקבוצה שלי (האור) וממש הבנתי כל מה שקשור לגורם האביוטי הזה". החומר והסיכומים שהיא הכינה לקבוצה שלה וחילקה להם במהלך המפגש מעיד על למידה ושינון החומר. עוד ציטוטים מתוך הראיונות של המדריכים שמעידים על תהליך למידה, מהריאיון של רחיק (ריאיון מס' 10נספח 8): "חזרתי על החומר בספר של האקולוגיה. חזרתי על כל הגורמים האביוטיים, ובאופן מיוחד הנושא של המים. חיפשתי חומר באינטרנט, סימנתי דפים בספר שיש בהן תמונות מתאימות כדי להראות לתלמידים. סיכמתי להם חומר בדפים". עוד ציטוט לתלמידה אחרת "התכוננתי לפעילות וחזרתי על החומר וזה מאד עזר לי להבין עוד יותר ובהעמקה ובגלל שהרגשתי אחראית להעברת החומר הזה לקבוצה".

מהריאיון של הייא (המדריכה בקבוצת הגזים) ששאלתי אותה במיוחד אם נתקלה בידע או מושג שלמדה במסגרת הקבוצה (הזכרתי אותה בשאלה של אפקט החממה) אז היא ענתה: "נכון נתקלנו במושג הזה והיינו צריכות לדעת מה ההגדרה של המושג ואז שאלנו אותך ורשמנו אצלנו במחברת" בהמשך הריאיון ביקשתי ממנה להגדיר לי מושג אפקט החממה והיא הגדירה אותו נכון.

ציטוטים מהראיונות שמראים תהליך למידה אצל תלמידי י"א:

תלמידי י"א עברו תהליך למידה מהמדריכים וגם מהעמיתים שלהם בקבוצה. הדיון והאינטראקציה בתוך הקבוצה עם החברים שלהם עזר להם בהבנת החומר. השאלות ששאלו האחרים, ההערות והוויכוח בתוך הקבוצה העשיר אותם בידע כפי שהצהירו בשאלון הרפלקציה שלהם. מתוך ראיון של תלמידה מי"א (נספח 8) אפשר לאתר כמה משפטים שיכולות להעיד על תהליך למידה. "קודם קראנו את החומר מתוך הספר, אני קראתי בקול רם לכולם והסברתי, ועוד מישהי מהקבוצה שסיכמה (בראיה) את החומר. חזרתי בהסבר יותר מפעם אחת כדי שכולם יבינו".

היצירתיות של התלמידים שהתבטאה בהצגות של הגורמים האביוטיים בכיתה מעידה ומוכיחה שאכן למדו והבינו את החומר, בגלל שהסבירו אותו אחר כך לעמיתים שלהם בכיתה. כל קבוצה הציגה את הגורם האביוטי שלה באופן ייחודי, מההצגות וההסבר שלהם היה מאד ברור שמעבירים את החומר מתוך הבנה. כל קבוצה חשבה איך להעביר את החומר שלה, ההצגות היו מגוונות. עוד משהו מאד חשוב בהכנות שלהם להצגות שהתלמידים הכינו בעצמם דפי העבודה שחולקו לכיתה, והתלמידים התבקשו לענות על השאלות בזמן ההצגה. חיבור שאלות על החומר שנלמד במסגרת הקבוצה מעיד על תהליך למידה שהתרחש אצל התלמידים. היו קבוצות שהציגו הגורם האביוטי שלהם באופן מעניין ומאתגר לתלמידים, הצליחו לסקרן התלמידים בשיטת ההסבר שלהם שמוכיחה שליטה והבנה לחומר שמלמדים. אני תמיד אזכר בתלמידה (יארה) בקבוצת האור, שפתחה נושא האור כגורם אביוטי עם שמש גדולה על הלוח ביקשה מהתלמידים "לזרוק" מושגים ומילים שקשורים למילה אור, ואחר כך היא קישרה כל המושגים האלו עם תהליכים שקשורים לסביבה ולבעלי חיים. ההסבר שלה היה מאד מעניין, מאתגר ומקצועני. אותו דבר בקבוצת המים שהכינו כל החומר על פוסטרים צבעוניים, שתלו על הלוח והתחילו להסביר, דף העבודה שחילקו לתלמידים גם כן היה על פוסטר תלוי בפני התלמידים. הצליחו מאד למשוך תשומת ליבם של התלמידים ולסקרן אותם. היצירתיות הזו בהצגות התלמידים מעידה על תהליך למידה, למידה פעילה, שהתלמיד עצמו פעיל ואקטיבי בזמן שהוא לומד. בראיונות עם התלמידים השיבו שהם התייעצו וחשבו ביחד, הציעו כל מיני הצעות עד שהגיעו להסכמה סופית איך מתכוונים להעביר החומר לכיתה, גם בשיתופו של המדריך. בראיון של רחיק (המדריכה בקבוצה של המים) כשנשאלה אם היא עזרה לקבוצה ברעיון ההצגה: "הצעת הרעיון של ההצגה באה מהם (מהקבוצה). אני הצעתי להם לסכם את החומר ולהסביר אותו בכיתה בצורה פרונטלית. הם הביאו את הרעיון של הפוסטרים (פרוסטולים) וכתבו משפטי הסבר על הפוסטרים".

דיון ומסקנות

המחקר עסק בהוראת עמיתים, למידה שמתרחשת בקבוצה של לומדים אשר מתאגדים סביב נושא משותף. במחקר הזה ביקשתי לבדוק את השפעת הוראת עמיתים בבילוגיה על תהליך הלמידה אצל תלמידים. מטרת המחקר לגרום ללמידה משמעותית ופעילה דרך הוראת העמיתים. שאלת המחקר הראשית הייתה: "האם ניתן לקדם למידה משמעותית בנושא אקולוגיה (אחד מנושאי הליבה בבילוגיה) באמצעות הנחיית עמיתים?"

הנחת המחקר שלי התבססה על כך, שתהליך הלמידה הוא תהליך חברתי, במסגרת קבוצה בה הלומד יוצר אינטראקציה חברתית עם חבריו לקבוצת הלמידה, שיש לה חשיבות רבה בהתפתחות הקוגניטיבית של הלומד (ויגוצקי 1962) הרבה תיאוריות סוציו-חברתיות ששמות דגש על חשיבות יחסי הגומלין של התלמיד עם הסביבה החברתית (ויגוצקי, טומסלו ואריקסון). מה שחשוב לציין הוא שתהליך הלמידה במסגרת קבוצה בגיל ההתבגרות הוא יותר משמעותי מתהליך למידה אישי שעובר התלמיד לבד. הלומד מצליח להבנות את הידע שלו, ולבטא את כישוריו האישיים בעזרת שותפיו לקבוצת הלמידה, ובמיוחד בגיל ההתבגרות לקבוצת בני אותו הגיל יש השפעה מכרעת (אריקסון 1968). אלמנט חשוב נוסף בלמידת העמיתים הוא תהליך הלמידה בין תלמיד מומחה וטירון (ויגוצקי 1962). זהו מודל שהתלמידים משתמשים בו כל הזמן ובאופן טבעי (Metzler) תלמיד שיודע ומבין יותר את החומר מסביר לתלמיד שפחות יודע.

המטרה של המחקר הזה לבדוק אם הוראת עמיתים מגבירה למידה משמעותית ופעילה בכיתה. לצורך הדבר בחרתי בנושא גורמים אביוטיים באקולוגיה (אחד מנושאי הליבה, החלק הזה באקולוגיה נחשב למשעמם אם נלמד בדרך הפרונטלית, לכן בחרתי שהתלמידים ילמדו אותו בקבוצות באמצעות הוראת עמיתים. בכל קבוצת למידה שולבו תלמידים מומחים של י"ב לקבוצת לומדים מכיתה י"א, מומחה לכל קבוצה. וזה במטרה לגרום לתלמידים להיות יותר פעילים בכיתה, לקדם אצלם תהליך למידה משמעותית שמוגדרת כלמידה שגורמת לתלמיד לפרש, לקשר ולשלב מידע חדש שרכש עם מידע קודם וליישם המידע החדש (Ronald: 2005).

שילוב מומחים בתוך הקבוצות מתקשר למונח מאד חשוב בתהליך הלמידה הוא Zone of Proximal Development (ZPD) (שקשור לתיאוריה חברתית-תרבותית. המונח הזה מראה שההתפתחות והלמידה היא יותר יעילה כאשר התלמידים נתמכים בעמיתים או חברים בעלי ידע ברמה יותר גבוהה (J.Allan 1999). המושג הזה אכן התבטא במחקר שקבוצת הלומדים עם המדריך, שהוא שכבה אחת מעל, למדו, דנו והסבירו אחד לשני את החומר. מה שמוכיח שהתרחשה העשרה ואינטראקציה הדדית בין התלמידים בשני הכיוונים: מתלמיד טירון

לתלמיד מומחה ולהפך. הנתונים והממצאים שנאספו במחקר מתוך השאלונים והראיונות גם כן תומכות בזה שהתלמידים בתוך הקבוצה היוו תמיכה אחד לשני וזה עזר להם ללמוד ולהבין את החומר ולהסביר אותו לאחרים.

ממצאי המחקר נאספו אחרי שהתלמידים למדו הגורמים האביוטיים בקבוצות, עם תלמידי י"ב, וכל קבוצה לימדה גורם האביוטי שלה לתלמידים האחרים בכיתה. ניתוח הממצאים הוא איכותני יותר ויש בו חלק קטן שהוא כמותי. הממצאים נשענים על הקלטות שיח שבמהלך הלמידה, שאלונים שניתנו לתלמידים לאחר תהליך הלמידה וגם ראיונות אישיים שנערכו לאחר הפעילות. ראיונות של תלמידי י"א (טירונים) ותלמידי י"ב (מומחים). בפרק הזה נעסוק בניתוח הממצאים והקשרם למטרות שהצבתי וההנחות הבסיס של המחקר בניסיון להציע המשך למחקר הזה ויישום בהוראת הביולוגיה.

על מנת לאתר תהליך **למידה משמעותית** באמצעות ניתוח השיח הלימודי בתוך הקבוצות, הצבתי מראש קריטריוני למידה ברורים ומוסכמים ובמהלך החזרה על התמלול ניסיתי לאתר תהליכי למידה שאכן התרחשו במהלך דיון של חברי הקבוצה. כמו כן נבדקו החזרות של קריטריוני למידה אלו מתוך השיח. הממצאים מראים שיש אכן הרבה משפטים מתוך השיח שגלום בתוכן תהליך למידה שהתרחש שבאים לידי ביטוי בתוך השיח. בנוסף, הופיעו משפטים עתירי למידה כלומר כאלו, שמכילים יותר מקריטריון למידה אחד למשל: גם קשירה עם ידע קודם וגם שימוש במושגים מדעיים חדשים מתחום האקולוגיה (Ronald 2005). משפטים כאלה פורטו בפרק של התוצאות.

בניתוח הממצאים מהשיח והראיונות ניתן להסיק גם שתהליך הלמידה התרחש לא רק אצל תלמידי י"א (הטירונים), אלא גם אצל תלמידי י"ב (מומחים). זה בא לידי ביטוי בהצהרות של התלמידים בתוך הראיונות. בראיונות תלמידי י"ב (המומחים) ציינו שהנחיית הקבוצה של לומדים היוותה אתגר בשבילם, בעקבותיו הביטחון העצמי והאחריות עלו. עוד העלו מהראיונות שבעקבות הנחיית קבוצת לומדים מכיתה י"א התווספו ערכים חברתיים חשובים כמו קבלת האחר, ההקשבה, ההתחברות והאינטראקציה ההדדית עם האחרים. הדבר הזה מראה היבט חברתי לצד ההיבט הלימודי, והוא לא פחות חשוב. תלמידי י"ב (מומחים) רובם הצהירו בראיונות שהפעילות היוותה עבורם חוויה לימודית חברתית. חוויה לימודית, שהם למדו את החומר לעומק כדי להסביר אותו לחברי הקבוצה, וחוויה חברתית שהם התחברו והתיידדו לתלמידים משכבה אחרת מחוץ לתחום הכיתה.

מהממצאים של הראיונות עולה גם שלמידת עמיתים היא שיטה קיימת אצל התלמידים וכל הזמן בנושאים שמתקשים בהם. התלמידים משתי השכבות הצהירו שהם פונים לחברים שלהם בכיתה כדי שיסבירו להם חומר קשה, והם עושים את זה בביולוגיה ובכל הנושאים

האחרים. דבר זה מחזק טענת (Metzler), שלפיה הוראת עמיתים הוא מודל שהתלמידים משתמשים בו כל הזמן ובאופן טבעי.

נתונים שנאספו מתוך השאלונים והראיונות של תלמידי י"א שהצהירו שהדיון בתוך הקבוצה עזר להם בהבנת החומר. חלק ניכר מהם הצהירו שהשאלות של חבריהם בקבוצה גרמו ללמידה ולהבנת החומר, בנוסף להסבר של המדריך. נתונים אלו תומכים בתיאוריה שתהליך הלימוד במסגרת קבוצה מאותו גיל, ובמיוחד בגיל ההתבגרות שיש להם השפעה מכרעת אחד על השני (אריקסון 1968). ההתחברות לקבוצה מאותו גיל מעניקה תחושת בטחון והרגשת תמיכה אצל הלומד, דבר שמשפר תהליך הלמידה אצל תלמידים טירונים ומעצים הביטחון העצמי אצל תלמידים מומחים. תלמידי י"ב הצהירו בראיונות, שהיה להם דאגות וחששות, שנעלמו אחרי שהרגישו קרבה והתחברות לקבוצת הלומדים.

ניתן להסיק שהמטרה העיקרית שהוצבה מלכתחילה בשיפור תהליך הלמידה הושגה. התלמידים בתוך הקבוצה דנים ביניהם, חוקרים, שואלים שאלות ומבטאים את הקשיים שלהם באופן פעיל, מה שגורם ל**למידה פעילה**. למידה פעילה הכרוכה במתן הסברים על ידי התלמידים בעצמם יעילה הרבה יותר מלמידה המבוססת על קבלה סבילה של הידע (Brown 1997). התלמידים קראו, התאמצו וחיפשו. הם נתנו בעצמם הסברים ויצרו הגדרות. עצם המחשבה על ההסבר מארגנת את הידע וממקמת להם את החומר. בהתייחסות לנתונים מהראיונות והשאלונים התלמידים הצהירו – גם טירונים ומומחים – שעצם שהם נדרשים ללמד את חבריהם במסגרת הקבוצה או הרצאה בפני הכיתה זה אילץ אותם להבנה מעמיקה של החומר, וגם שימוש באסטרטגיות שונות של טיפול במידע לשם ארגון התכנים והצגתם. רוב התלמידים הצהירו בראיונות שהיו צריכים לחשוב איך להסביר את הגורם האביוטי שלהם לכיתה. ההצגות של התלמידים בכיתה אכן היו יצירתיות, מסודרות וממוקדות.

התלמידים עברו תהליך של **הבניית ידע**, שהופך להיות נכס אישי של הלומד בתהליך למידה עצמאי. הידע הזה נבנה בהדרגה ולפי שלבים. במהלכם התלמיד עובר שינוי עד שמגיע למקום שהוא בעצמו הופך למומחה. במחקר הנוכחי היה מעקב אחרי תהליך הבניית הידע ההדרגתי, שהתרחש אצל התלמידים במהלך השיח הלימודי הקבוצתי. התלמידים חיפשו בעצמם ולמדו מושג חדש, בשלב מאוחר יותר הם השתמשו במושג החדש שלמדו בהקשר הנכון (ראה פרק התוצאות – אפיון ואיתור תהליך למידה). הנתונים הנ"ל מעידים על תהליך הבניית ידע מורכב שהלומד עבר, **על פי הגישה הקונסטרוקטיביסטית**. לפי גישה הזו התלמיד מפתח יכולות להיות לומד עצמאי שמסוגל לרכוש ידע חדש, ולהשתמש בידע הזה שרכש בתזמון הנכון. התלמיד יהיה גם מסוגל לקשור ידע קיים אצלו עם ידע חדש. שהתלמיד יהיה לו תפקיד בחקר ובשימוש משמעותי בידע. הקריטריונים של הלמידה

שנקבעו במחקר חלקם בנויים על בסיס הגישה הקונסטרוקטיביסטית כמו: רכישת ידע חדש, שימוש במושגים מדעיים וקשירת ידע חדש עם ידע קודם. קריטריונים אלו אותרו בכמה משפטים, ובאופן חוזר בתוך השיח הלימודי במהלך העבודה.

תהליכי הלמידה במחקר הזה השתייכו ואופיינו בשלושה מישורים: למידת תלמידים כעמיתים שווים, למידת תלמידים עם מדריכים ולמידת תלמידים עם מדריכים. בניתוח הנתונים מתוך הראיונות השאלונים ותמלול השיח בפרק של התוצאות היה איתור ואפיון ברור לשלושת תהליכי הלמידה בשלושת המישורים.

מהמחקר הנ"ל עלו, כאמור, ממצאים שבעקבותיהם ניתן להגיע לתובנות משמעותיות. לכן ברור שיש הצעות להמשך מחקר זה, ניתן לקדם אותו ולהרחיב את הממדים. בהסתמך על המחקרים שעסקו בלמידה פעילה הכרוכה במתן הסברים על ידי התלמידים, שמאלץ אותם להשתמש במודל מנטאלי כללי. עצם המחשבה על ההסבר מארגנת את הידע (Brown & Kane 1988). כל הממצאים תומכים ברעיון שהדיון והאינטראקציה הקבוצתית אכן תרמו ללמידה משמעותית ופעילה. התלמידים משתי השכבות אכן הצהירו בראיונות ובשאלונים שהם נעזרים בחברים לצורך הסברים והבהרות וזה מאד אפקטיבי. ובנוסף התלמידים משתי השכבות הצהירו שהמפגש והעבודה בקבוצות עם תלמידים משכבה אחרת היווה עבורם חוויה לימודית חברתית. לכן, לדעתי, אפשר לפתח מהמחקר הנוכחי פרויקט חונכות מורחב במדעים. הפרויקט יכלול כל הנושאים המדעיים וישתף תלמידים משלושת השכבות שמתמחים ביולוגיה. לארגן מפגשים מסודרים שבועיים או לפי הצורך בין החונך (תלמיד שכבה אחת מעל מומחה) וחניך (תלמיד טירון). החונך ילווה את החניך מהתחלת הלימודים (תחילת כיתה י') תקופת מעבר שבה חלק מתלמידי יוד זקוקים לסיוע וליווי מתלמיד יותר מבוגר שיש לו ניסיון, בשלב מאוחר יותר עזרה בתקופת המבחנים. כמובן שההשתתפות בפרויקט החונכות לפי בחירת התלמידים ולפי הצורך.

תפקיד המורה הוא בחירת התלמידים שמשותפים בפרויקט, קביעת קריטריונים לתלמידים חונכים, ארגון ומעקב אחרי המפגשים בין החונכים והחניכים, המפגשים כמובן במסגרת בית הספר לא בזמן הלימודים. פרויקטים כאלה קיימים במתמטיקה, ובמדעים קיים פרויקט חונכות (נחשון) מתוקשב, תלמידי תיכון וסטודנטים. המיוחד בפרויקט המוצע שימשיך המחקר שלי הוא שהתלמידים באותו בית ספר, סביבה לימודית דומה ולומדים אצל אותם מורים. על מנת לחזק את ממצאי המחקר אפשר לבצע אותו בהיקף הנרחב הזה של פרויקט חונכות ביולוגיה, לעקוב אחרי השינויים שהתלמידים עוברים עקב השתתפותם בפרויקט גם כחונכים וחניכים. בפרויקט כזה אנו מנצלים את האינטראקציות שמתקיימות בין התלמידים והופכים אותה לשיח לימודי אפקטיבי לשני הצדדים.

לסיכום, המחקר הזה גם כלל בתוכו מגבלות לא מעטות כמו: 1-חלק ניכר מהתלמידים בכיתה לא קיבלו שיטת ההוראה "הוראת עמיתים" היה קשה מאד עבורם להשתלב בפעילות. עצם העובדה שתלמיד אחר מסביר להם את החומר זה עורר אצלם הרבה חששות ואי נעימות. לדעתי, זה נחשב כמגבלה ברגע שהכיתה לא מקבלת שינוי כזה בשיטת ההוראה, היו הצהרות של תלמידים שמעדיפים ללמוד בלי מדריך רק עם העמיתים שלהם בכיתה, או יש כאלה שלדעתם שיטה הזו היא בזבוז של זמן. 2-התלמידים לומדים חומר חדש בלי המורה, כקבוצה לומדת עם מדריך, לכן היה טעויות ובלבול בהסברים, תפיסות שגויות שחוזרות על עצמן שהמורה לא נמצא איתם כדי לתקן ולתת להם משוב. במחקר הזה עמדתי על טעויותיהם של התלמידים, וגם המדריכים בשיח הקבוצתי בזמן הפעילות.

ברוקס, ז' ג. ברוקס, מ.ג. (1997). **לקראת הוראה קונסטרוקטיביסטית בחיפוש אחר הבנה**. מכון ברנקו וייס לטיפוח החשיבה, ירושלים, ישראל.

סלנט עמי (2004) דגם מתוקשב באינטרנט לשילוב למידה שיתופית מסוג ג'יקסו בבתי ספר.

שרן, ש" והרץ-לזרוביץ, ר" (1978), **שיתוף פעולה ותקשורת בבית הספר**, שוקן, תל אביב.

Aronson Elliot (2007). **The Jigsaw Classroom**. As viewed at: <http://www.jigsaw.org>

Bryn Holmes, Brendan Tangney, Ann FitzGibbon, Tim Savage, Siobhan Mehan.(2001). **Communal Constructivism: Students constructing learning for as well as with others**. Centre for Research in IT in Education Trinity College Dublin, Ireland

Eric Mazur, (1991). **Peer Instruction**, Harvard University;
המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן, רחובות (תקציר:הניה וילף).

Michael W. Metzler,(2011). **Instructional Models for Physical Education**. Holcomb Hathaway. Third edition.

Vygotsky, L. S., (1978). **Mind in society: The Development of Higer Psychological Processes**. Cambridge: Harvard University Prees

WILLIS Judy (2007) .**Cooperative Learning Is a Brain Turn-On**: Middle School Journal, 38, 4, 4-13

J. Allan Cheyne and Donato Tarulli (1999). **Dialogue, Difference, and the "Third Voice" in the Zone of Proximal Development** ;University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada
;Theory and Psychology, 9, 5-28.

Ronald N. Cortright,¹ Heidi L. Collins,² and Stephen E. DiCarlo² ,(2005). **Peer instruction enhanced meaningful learning: ability to solve novel problems**; Research in Physiology Educ 29: 107–111.

Brown,A.L.(1997).**Transforming schools into communities of Thinking and learning About serious materrs**. American psychologist,4,399-413.

Brown, A. L. & Kane, M. J. (1988). **Preschool children can learn to transfer: Learning to learn and learning from example**. Cognitive Psychology, 20, 493-523

Psychology of Language: Cognitive and Functional Approaches to Language Structure (edited by Michael Tomasello), Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum, pp. 155-175. (2003).

Puntamberkar, S.(2009).Scaffolding. School and Academics.

<http://www.education.com/reference/article/scaffolding/>

נספחים

אקולוגיה
גורמים אביוטיים
כיתה י"א

הוראת עמיתים עם מדריכים:

מטרת התרגיל:

- 1-ללמוד ולהכיר הגורמים האביוטיים
- 2-ללמוד דרך הוראת עמיתים
- 3-ללמוד להכין הצגה לנושא שנלמד[מצגת, פלקט]

הוראות:

1. הכתה תחולק ל – 5 קבוצות עם "מדריכים" כל קבוצה תקבל גורם אביוטי אחד ללמוד. הלימוד יעשה מתוך ספר הלימוד, ספרים אחרים והאינטרנט. במהלך הלימוד יכינו התלמידים פלקט או מצגת או, כל שיטה אחרת מתאימה לנושא, לפי השאלות שקיבלו מהמורה.

2. בתום הכנת ההצגה, הקבוצה תבחר נציג שיציג את הגורם האביוטי באופן ברור ולפי השאלות שקיבלו מהמורה (ההצגה חייבת להכיל תשובות לשאלות האלה) הנציג יסביר את אפיוניו והשפעותיו של הגורם האביוטי.

3. דף השאלות של כל הגורמים יחולק לכל הקבוצות, והתלמידים בזמן ההצגות של הקבוצות האחרים יצטרכו להשיב על השאלות של כל גורם אביוטי.

ההערכה:

בתום ההסבר יענה כל תלמיד על:

- א. השאלות שקיבלו על כל הגורמים האביוטיים שלמד.
- ב. על דף ההערכה של המורה לגבי ההסבר של הגורם האביוטי מהמדריך.

כל קבוצה עם המדריך שמתמחה בגורם אביוטי תבדוק תשובות חבריהם על השאלות.

המורה

- יבדוק את ההצגות ויעריך אותם לפי דף הקריטריונים שהכין לגבי כל הצגה של גורם אביוטי
- יבדוק תשובות של התלמידים על כל השאלות או שיחבר בוחן עם שאלות חדשות לכל הכיתה בחומר שנלמד.

הערות:

כל תלמיד בתחילת הפעילות יקבל מהמורה:

- 1- דף הסבר כללי והנחיות לתרגיל(הדף הזה)
- 2- דף השאלות לכל הגורמים האביוטיים.
- 3-דף הערכה למדריך בתוך הקבוצה שימלאו תלמידים מודרכים י"א.

מה צריך להיות בפלקט בנושא **המים?**

- תכונות המים (כחומר)
- חשיבות המים לאורגניזמים.
- בית גידול מימי – שתי התאמות מפורטות.
- בית גידול יבשתי – התאמות צמחים לחיים ביבשה – שתי דוגמאות לפחות. התאמות בע"ח לחיים ביבשה – שתי דוגמאות לפחות.

מה צריך להיות בפלקט בנושא **הקרקע?**

- מהי קרקע ותכונותיה?
- חלקיקי קרקע וגודלם.
- מים בקרקע.
- חומרים נוספים בקרקע (לפחות שניים)
- השפעת כל אחד מהגורמים בסעיפים ב, ג, ד, על אורגניזמים – לפחות דוגמא אחת לכל גורם.

מה צריך להיות בפלקט בנושא **האור?**

- רקע – מהו אור? סוגי קרינה.
- השפעת אור / קרינה על: 1. צמחים דוגמא אחת לפחות. 2. בעלי חיים. דוגמא אחת לפחות.
- הסתגלות לקרינה חלשה / לקרינה חזקה – 2-3 דוגמאות

מה צריך להיות בפלקט בנושא **חמצן - CO₂?**

- תכונות ומבנה הגזים.
- חשיבות הגזים לאורגניזמים.
- השפעת חוסר / עודף של הגזים על האטמוספירה ועל אורגניזמים – לפחות שתי דוגמאות.
- חמצן ו CO₂ במים. – השפעה על אורגניזמים.

מה צריך להיות בפלקט בנושא **טמפרטורה?**

- חשיבות הטמפרטורה לתהליכים ביולוגיים.
- ויסות טמפרטורה בע"ח (שתי דוגמאות)
- התאמות לשינויים בטמפרטורה והסתגלות לטמפרטורות קיצוניות – באורגניזמים שונים (לפחות 3 דוגמאות)

דפי העבודה שהתלמידים הכינו לכיתה בזמן שיציג, והתלמידים ענו על השאלות ומסרו למורה.

התלמידים הכינו השאלות ביעוץ עם המדריכים והמורה.

שמות חברי הקבוצה שמציגים----- שם התלמיד-----דף עבודה 1

גורם אביוטי:---מים----

השאלות:

1-מה חשיבות המים אצל:

(א) בעלי החיים: (ב) צמחים:

(2) מה החסרונות של בית גידול מימי?

(3) לבעלי חיים יש התאמות לבתי גידול.

(א) הבא התאמה לבעל חיים בבית גידול מימי

(ב) הבא התאמה(למים) לצמח שחי על היבשה

(ג)התאמה למים לבעל חיים על היבשה

דף עבודה 2 הגורם האביוטי :-----אור

(1) מה השפעה של קרינת האור על בעלי חיים וצמחים , הסבר דוגמה לכל אחת.

(2)הסבר התאמה עוצמת אור נמוכה

(3)הסבר התאמה לעוצמת אור גבוהה אצל צמחים

(4)התאמה לעוצמת אור גבוהה אצל בעלי חיים.

הגורם האביוטי ---קרקע

דף עבודה 3

שאלות:

מה ההשפעה לסוג הקרקע על הצמחים? הסבר דוגמה אחת

(2) מה חשיבות כמות המים בקרקע ל:

(א) בעל חיים: (ב) צמח:

(3) תן דוגמה לשני חומרים שנמצאים בקרקע וחשובים לצמחים . ומה היא החשיבות ?
תסביר

דף עבודה 4: הגורם האביוטי טמפרטורה

שאלות:

1) תן דוגמה למנגנון ויסות טמפרטורה אצל בעלי חיים או אדם.

2) מה השפעה של טמפרטורה גבוהה על:
א-בעלי חיים (הסבר התאמה):

ב-צמחים (הסבר התאמה)

3) מה השפעה של טמפרטורה נמוכה על:
א-בעלי חיים (הסבר התאמה):

ב-צמח (הסבר התאמה):

דף עבודה 5: הגורם האביוטי רוח

1) הרוח משפיעה על בעלי חיים באופן ישיר ועקיף.
א) הבא דוגמא להשפעה ישירה של הרוח על בעלי חיים\צמחים. הסבר

ב) הבא דוגמא להשפעה עקיפה של הרוח על בעלי חיים\צמחים. הסבר

2) איך משפיע הרוח על בעלי חיים\ צמחים.

3) הסבר התאמה לרוח אצל הצמחים.

** התלמידים קיבלו השאלות כדפי עבודה , כל גורם אביוטי דף עבודה בנפרד.

נספח 4: דף הערכה למדריך

ההערכה תינתן על ידי התלמידים שקיבלו הדרכה מהמדריכים של תלמידי כיתה י"ב, ההערכה היא על ההסבר שקיבלו מהמדריך.

סה"כ	4 הרבה מאד	3 למדי	2 בינוני	1 כמעט לא	0 בכלל לא	
						התלמיד המדריך יודע את החומר
						התלמיד המדריך ידע לענות על שאלות שנשאלו.
						התלמיד כיסה את כל החומר התייחס לכל הנושאים בגורם האביוטי
						ההצגה ברורה ומסודרת
						התלמיד המדריך עזר ברעיונות איך להעביר את החומר לשאר התלמידים

שאלון רפלקציה מסכם

למדתם בכיתה נושא של גורמים אביוטיים באקולוגיה במסגרת של קבוצה של תלמידים מהכיתה שלך ותלמיד מכיתה של י"ב. השאלות בשאלון הבא מתייחסות לפעילות הזו בכיתה.

השאלה	1- בכלל לא	2- במידה מעטה	3- במידה רבה	4- במידה רבה מאד
1. עד כמה למדתי מהחברים שלי בקבוצה (מהכיתה שלי)?				
2. עד כמה הדין בקבוצה עזר לי בהבנת החומר?				
3. עד כמה למדתי מהמדריך של הקבוצה?				
4. עד כמה עזרו לי השאלות של חבריי בתוך הקבוצה בהבנת החומר?				
5. עד כמה רכשתי ידע חדש (שלא ידעתי קודם) מתוך הדין בקבוצה?				
6. עד כמה תרמתי לידיע של האחרים בקבוצה?				
7. האם למידה בקבוצה גרמה לך לשאול יותר שאלות?				

8. מה לדעתך, התפקיד שלך בתוך הקבוצה?

9. מה לדעתך, היתרונות ללימוד בשיטה הזו בכיתה? (בתוך קבוצות)

10. מה לדעתך, החסרונות של השיטה הזו (למידה בקבוצות) בכיתה? מה היית משפר?

- 1) איך הייתה הפעילות של גורמים אביוטיים?
- 2) תספר לי על החוויה ללמוד בתוך קבוצה? ללמוד מהעמיתים שלך בכיתה?
- 3) איזה אמצעים היו לרשותכם שעזרו לכם בהבנת החומר? (ספר, מחשב)
- 4) מה הקשיים שנתקלת בהם בעבודה הקבוצתית כשחקרתם הגורם האביוטי שלכם?
- 5) מה היית משפר בפעילות הזו?
- 6) ראיתי שאמרתם בחלק מההצגות שלא הבנתם תסבירו לי מה הדבר שהפריע לכם בהבנה בהצגות של האחרים?
- 7) אני מתלבטת לעשות אותו דבר (הפעילות הזו) בעוד נושא בביולוגיה מה אתם מציעים לי באיזה נושא? ולמה?

עוד שאלות קשורות לתלמידי י"ב:

- מה המניע מאחורי השתתפותך בפעילות? למה הסכמת להשתתף?
- מה הוסיפה אליך החוויה הזו, ברמה אישית, לימודית, וחברתית?
- מה הרגשת בזמן שהסברת לתלמידים בקבוצה? מה חידשת לתלמידים של י"א?

** הריאיון הוא חצי מובנה, היו כמה שינויים בשאלות וגם כן הוספה של שאלות לפי התקדמות הריאיון.

נספח 7: תמלול שיח

שיח 1: תמלול הקלטה של קבוצת [חמצן ופחמן דו חמצני] בזמן עבודה בקבוצה 4תלמידות כיתה י"א ותלמידה מכיתה י"ב. (הקלטה מתוך השיעור עבודה בקבוצות).

היא (מדריכה): חמצן ופחמן דו חמצני שני מרכיבים מאד חשובים, חמצן משתתף בנשימה והפקת אנרגיה. מועבר בגוף שלנו בדם באמצעות המוגלובין. המקור שלו מתהליך הפוטוסינתזה אצל צמחים. [שימוש במושגים מדעיים קשירה עם ידע קודם]

רואן (י"א): פוטוסינתזה שמתרחשת ביום

היא: כן ביום....

היא: פד"ח תרכובת חשובה בפוטוסינתזה שמייצרת O₂ בצמחים, ובלילה מוציא הצמח פד"ח. אם ריכוז CO₂ עולה הזיהום באוויר עולה. [שימוש במושג מדעי]

סמאח (י"א): רגע, מה קורה במקרה של חוסר ב O₂? (קוראת מדף ההמחיות) [קריטריון-ניהול ידע]

רואן: סיימנו מאפיינים וחשיבות של גז CO₂ לא דיברנו על חוסר בו.

היא: אין הרבה מה לדבר על פד"ח.

רואן: עכשיו חוסר ב CO₂.... [קריטריון-ניהול ידע]

היא: חוסר ב CO₂ גורם לנזק ברכיבים של האטמוספירה. [קריטריון-שימוש במושגים מדעיים].

רואן: אוקיי בתוך הגוף של יצורים חיים חוסר בחמצן גורם למה ביאן? [היא מפנה השאלה לתלמידה אחרת בקבוצה מי"א] זה משהו שלמדנו קודם אבל אני לא מצליחה להיזכר. [קריטריון-שאלת שאלות]

סמאח: החוסר בחמצן מעיק תהליך הנשימה בתאים [תלמידה אחרת עונה] [קריטריון-רכישת ידע קשירה עם ידע קודם]

היא: גורם לחנק....

[המורה מגיעה לקבוצה ומתחילה לתת הסבר מה הם צריכים לעשות ואיך יציגו]

סמאח (מסכמת וכותבת): חוסר בחמצן גורם לפגם וחוסר בנשימה תאית בתוך התאים. [ארגון ידע רכישת ידע חדש שימוש במושגים מדעיים]

ביאן: לא חוסר אלא פגם ונזק לתהליכי הנשימה [ארגון וסידור ידע]

סמאח: חייבים להרחיב בחוסר ועודף של פחמן דו חמצני. (קוראת מתוך הדף) [קריטריון-ניהול ידע]

רואן: עלייה בריכוז פד"ח גורם לזיהום באוויר. [רכישת ידע שימוש במושגים מדעיים]

היא (מדריכה): גם כן חוסר בפחמן דו חמצני גורמת לירידה בפוטוסינתזה. וירידה בפוטוסינתזה גורמת לירידה בצמחים... [שימוש במושגים מדעיים]

סמאח: למה? [שאלת שאלות]

היא: עם הירידה בתהליך הפוטוסינתזה הצמחים מפסיקים לייצר את המזון שלהם – תרכובות חשובות לצמח – הצמחיה הולכת ופוחתת וייעשה הרס לפירמידת המזון. [שימוש במושגים מדעיים]

סמאח : מה הצמח מפסיק לייצר ? מה לדוגמה [שאלת שאלות]

היא: חומרים חשובים לצמחים , ונהרסת פירמידת המזון .

רואן : גם יש השפעה להצטברות של CO2 בגוף , זה מגיע למוח ומתרחש תהליך [רכישת ידע]

היא: אה את מתכוונת עם הצטברות של CO2 בגוף , מגיע המסר למוח שמאיץ תהליך הנשימה. [שימוש במושגים מדעיים/קשירה עם ידע קודם]

סמאח : אוורור יתר [שימוש במושגים מדעיים/קשירה עם ידע קודם]

סמאח : אה כאשר נחנק האדם .

היא : גם ירידה בפד"ח בגוף הוא מצב לא מאוזן [כמות קטנה של פד"ח היא הפרה של הומאוסטזיס, לכן במקרה שאדם מפחד או נלחץ ומתחיל לנשום מהר הגוף שלו מתרוקן מ CO2 נותנים לו לנשום בשקית כדי להחזיר כמות של CO2 לנורמאליות. [קשירה עם ידע קודם/שימוש במושגים מדעיים]

סמאח :או שהוא מאבד הכרה

היא: מה עוד ...

סמאח (קוראת מהדף): חשיבות גזים לבעלי חיים. [ניהול ידע]

היא : אמרנו ש CO2 משתתף בפוטוסינתזה \ O2 משתתף בנשימה תאית שמייצר אנרגיה וגז פד"ח (מחכה עד שהם כותבים , היא מקריאה להם והבנות כותבות) [קריטריון -ארגון ידע]

ביאן : מה עם צמחים ? O2 נדרש בפוטוסינתזה. [שאלת שאלות]

היא : אה את מתכוונת ל CO2 ולא O2

סמאח : כן CO2

ביאן: (מסכמת) פוטוסינתזה ליצירת חומרי מזון עם פד"ח , וחמצן לתהליך נשימה. [שימוש במושגים מדעיים/רכישת ידע \ארגון ידע]

היא : החמצן משתמשת בו לנשימה בלילה

רואן : מה זה אפקט החממה ? [קריטריון-שאלת שאלות]

(שואלת המורה) איך מתרחש אפקט החממה ?

ביאן : עלייה ב פחמן דו חמצני (עונה לרואן)

(המורה מתחילה להסביר לקבוצה מה זה אפקט החממה)

רואן : אז זה עודף CO2 ועוד גזים שהצטברותם גורמת להחזר הקרינה לכדור הארץ והתחממות גלובלית שלו.... [קריטריון-רכישת ידע]

(רואן מקריאה לסמאח שכותבת מה זה אפקט החממה לפי ההסבר של המורה , שתיהן תלמידות של י"א)

היא: מקור החמצן בעיקר מצמחים מתהליך הפוטוסינתזה, צורכים אותו בתהליך הנשימה ותהליכי שריפה.

סמאח: (כותבת ומסכמת) בתהליך הנשימה

ביאן: החמצן נמצא באוויר מהצמחים וכמו שלמדנו בכימיה החמצן מגיב עם הרבה חומרים. [רכישת ידע/שימוש במושגים מדעיים/קשירה עם ידע קודם]...

רואן: את מתכוונת תהליך החמצון.. [קריטריון-קשירה עם ידע קודם/שימוש במושגים מדעיים]

ביאן: כן מחמצן והחמצון גורם ליצירת חומרים רעילים באוויר, לכן אפשר להגיד שהחמצן עצמו נחשב למזהם. [רכישת ידע/קשירה עם ידע קודם/שימוש במושגים מדעיים]

רואן: בסדר, ואמרנו שעודף CO2 מזיק לשכבת האוזון. **

ביאן: וכאשר ריכוזו עולה גורם לאפקט החממה ** ונזק בשכבת האוזון... [רכישת ידע/שימוש במושג מדעי]

(ביאן כותבת) רואן מקריאה: תכתבי גם שזה נחשב למזהם סביבתי.. [שימוש במושג מדעי/ ארגון ידע]

היא: גז פחמן דו חמצני נוצר גם בהרי געש

סמאח: מה, למה בהרי געש? [שאלת שאלות]

היא: מייצר פד"ח כי מתרחש שמה תהליך שריפה שצורך חמצן ומייצר CO2, והתהליך הזה לא מתרחש מבחינה כימית בלי חמצן. פד"ח נפלט לאוויר מהמכונות מהמפעלים שגורמות לעלייה בריכוזו באוויר. [שימוש במושגים מדעיים/ארגון ידע]

רואן: בואו נלך עכשיו לבית גידול מימי (ים למשל), חמצן נמצא פחות במים נמס פחות במים... (פונה להיא (המדריכה) את תנסחי את המשפט) [קריטריון-ניהול ידע/רכישת ידע].

היא: כן, אחוז החמצן במים מאד קטן בהשוואה לאחוז החמצן באוויר על היבשה.

רואן: ריכוז חמצן באוויר נחשב לגורם אביוטי, מה זה גורם אביוטי, איך מגדירים אותו? [קריטריון-שאלת שאלות]

היא: גורם אביוטי ש.....(מהססת קצת) שעוזר לבעלי חיים לחיות במקום מסוים, הוא לא בעל חיים הוא אחד המרכיבים של הסביבה. [שימוש במושגים מדעיים]

ביאן: משפיע על הסביבה והוא לא חי? [קריטריון-רכישת ידע]

סמאח: לא כמו הבן אדם והצמחים...

ביאן: כתבנו במחברת ההגדרה של גורם אביוטי בשיעור עם המורה בואו נסתכל מה ההגדרה.

(אחת התחילה לקרוא מהמחברת מה זה גורם אביוטי)

רואן: גורמים אביוטיים משפיעה על בעלי חיים שחיים בסביבה מסוימת.. [קריטריון-רכישת ידע/שימוש במושגים מדעיים]..

סמאח: בסדר דיברנו על זה איך הגזים הללו משפיעים על יצורים חיים, על בני אדם ועל צמחים. [קריטריון-ניהול ידע].

רואן : בואו נכתוב את זה שחמצן ופחמן דו חמצני הם גורמים אביוטיים. [קריטריון-ניהול ידערכישת ידע חדששימוש במושגים מדעיים]

היא: כתבנו את רוצה להוסיף עוד משהו ..

רואן : אז סיימנו הכל

היא : אולי אני רוצה להוסיף עוד משהו יש הפרש בכמות החמצן בין מקומות גבוהים למקומות לא נמוכים , במקום נמוך לחץ האוויר נמוך וכמות החמצן נמוכה יותר , ככל שהלחץ עולה כמות החמצן יותר פחות **. (היא מתבלבלת ומנסה לתקן את עצמה) לא רגע , ככל שלחץ האוויר נעשה יותר גבוה החמצן יפחת ..

סמאח : רגע התבלבלתי במקומות נמוכים לחץ האוויר נמוך והחמצן יותר

הערות: ** מידע לא נכון או לא מדויק שהתלמידים אמרו במהלך השיח.

המשפטים שמסומנים עם קוו למטה מכילים את הקריטריון למידה שכתוב בסוף המשפט

במרכאות בקוו נטוי.

שיח 2:

תמלול הקלטה של קבוצת המים בזמן עבודת קבוצות , 4 תלמידים משתתפים בשיח, 3 תלמידים מי"א (ראונק/עומר/עדן) ותלמידה אחת מדריכה . למדריכה מכיתה י"ב קוראים: רחיק.

רחיק (מדריכה): נתחיל מהתכונות הכימיות של המים. אתם יודעים בטח המים הוא אטום חמצן אחד שקשור לשני אטומים מימן, יש קוטביות בקשרים בין מימו וחמצן.

עומר: כן למדנו את זה בכימיה , המבנה הכימי של המים

רחיק: אנחנו לא לומדים כימיה , לכן לא למדנו על זה בהרחבה , למדנו קצת על תכונות כימיות של המים בשיעור הביולוגיה. עוד תכונה חשובה למים שהמים נחשב לממיס כללי (אוניברסלי) ממיס הרבה חומרים כמו מלחים ומינרלים, כדי שייספגו טוב ובקלות לגוף. מה עוד על חשיבות המים? (נזכרת) אה יש לו חשיבות גם בתהליך הרבייה , אצל בעלי חיים שחיים בסביבה מימית.

עומר: כן כמו אצל הדגים, עוזר לתאי זרע שיגיעו לביצית, איך קוראים לזה? הפרייה..

רחיק: כן בהפרייה חוץ גפנית יש חשיבות רבה למים שהתאים יגיעו לביצית. לא רק הדגים, גם הצפרדעים הם מטילים הביציות בתוך המים, חוזרים למים כדי להתרבות. מה עוד?

ראונק: (קוראת מהדף) חשיבות המים , עכשיו נדבר על חשיבות המים אצל בעלי חיים.

עומר: (פונה לבנות) מי מכן כותבת, אני אישית קשה לי לכתוב ולהקשיב ולהתרכז.

עדן: אני אכתוב

רחיק: אוקיי, חשיבות המים ניקח לדוגמא אצל האדם. אתם יודעים שיש איזון של המים בגוף האדם, כשיש הרבה מים העודף מופרש מהגוף שזה השתן.

ראונק: נכון, גם כשמתחמם הגוף מקררים אותו באמצעות הפרשת זיעה.

עומר: כן אידוי זיעה מקרר את הגוף.

רחיק: נכון, וגם בכליות, שהתפקיד שלהן לאזן המים בגוף. כשיש חוסר במים מתרחשת ספיגה חוזרת של המים לגוף מהנפרונים. למדתם על זה נכון בספר של גוף האדם.

עומר: כן למדנו, השאלה כמה זוכרים.

רחיק: למים יש חשיבות גם בחילופי חומרים בתוך התאים (המיטובולזים של התאים). המים מעביר חומרים לתוך התא כשהם מומסים

ראונק: כן את זה למדנו גם.

רחיק: המים חשוב גם בוויסות טמפרטורת הגוף אצל בעלי חיים, למשל אם נקח בעלי חיים אנדותרמי כשהוא מפריש זיעה הוא מתקרר ושומר על יציבות בטמפרטורה. וגם כן אצל בעלי חיים אקטותרמיים.

עדן: מה לדוגמא?

רחיק: כמו זוחלים ודו חיים. בעלי חיים נעזרים במים כדי לקרר את עצמם בחום הגבוהה, חיים בסביבה שקרובה למים.

עומר: מבחינת התכונות הכימיות לא דיברנו עח חומציות (PH) של המים, תכונה חשובה שהוא ניטרלי. הכוונה לו חומצי ולא בסיסי ה PH שלו שווה לשבע. לכן הוא ניטרלי, ועושה נטרול ואיזון לחומציות בגוף.**

רחיק: אוקיי, עכשיו נלך לבית גידול מימי. במים יש הרבה פחות חמצן מהאוויר.

ראונק: למה?

רחיק: החמצן לא נמס טוב במים, לכן לבעלי חיים מימיים יש פחות חמצן יחסית לאוויר. אם נקח הזימים של הדגים נחשבים כמותאמים לבית גידול מימי. יש גם יתרונות לבית גידול מימי.

עומר: כמו מה?

רחיק: לבעלי חיים שחיים בסביבה מימית אין סיכון של יובש, אין להם בעיה של חוסר במים כמו על היבשה. ועוד משהו המים מהווה תמיכה לבעל החיים עצמו. וגם כן המים שומר יותר על טמפרטורת הגוף, בבית גידול מימי יש פחות טמפרטורות קיצוניות. **

נספח 8: ראיונות

תמלול ראיונות של תלמידי י"ב – המדריכים.

ראיון מס"1:

שם התלמידה: רחיק מכיתה י"ב מהמדריכים שהשתתפו בפעילות. (קבוצת המים)

המורה: שלום רחיק, עשינו פעילות בכיתה של גורמים אביוטים – איך הייתה הפעילות באופן כללי?

רחיק: לדעתי היה מאד יפה, התחברתי מאד לפעילות עצמה וגם לתלמידים. הכי יפה החוויה להיות מורה וללמד תלמידים, הרגשתי שהם קרובים אליי (התלמידים).

המורה: מה המניע שגרם לך להשתתף בפעילות כזו בכיתה י"א?

רחיק: רציתי מאד להתנסות בחוויה להיות מורה ולתרום ידע לאחרים. ועוד משהו מאד חשוב עבורי לתרגל את החומר של האקולוגיה במיוחד שאני נכנסת לבגרות לשפר ציון השנה וזו הזדמנות לחזור על החומר. זה גם קשור לחומר שאנחנו לומדים בי"ב. כעקרון זה חזרה מאד טובה על החומר.

המורה: תספרי לי עוד על החוויה עצמה האם ענתה על הציפיות שלך?

רחיק: קודם כל ציפיתי שהתלמידים בקבוצה לא ישתפו פעולה איתי בגלל שאני תלמידה כמוהם, וחשבתי שאולי יזלזלו בדבר וסתם יפריעו. וחששתי גם שיהיה מישהו בקבוצה שיש לו ידע יותר ממני. אבל המציאות הייתה הפוך התלמידים התחילו לרשום דברים שאני מסבירה להם, הם הקשיבו והבינו.

המורה: האם היה דיון בתוך הקבוצה (דיון קבוצתי), או שאת הסברת כל הזמן? כלומר את דיברת רוב הזמן?

רחיק: לא, הסברתי דברים הם רשמו, היו דברים שלא ממש הבינו ושאלו אותי והסברתי להם.

המורה: לא עבדתם כקבוצה, שכולכם ביחד חיפשתם תשובות לשאלות וחומר? או שאת רק הסברת והעברת חומר?

רחיק: כן, אולי אני יותר הסברתי להם מאשר חיפשנו ביחד.

המורה: האם את זוכרת שהייתה שאלה שלא הצלחתם למצוא תשובה עבורה וחיפשתם ביחד את התשובה בספר או במקור אחר?

רחיק: לא , לא זוכרת שנתקלנו במשהו לא ידוע או לא מובן הכל היה מובן. הם שאלו כמה שאלות ואני הסברתי הראיתי להם תמונות מהספר , נעזרתי בספר הרבה .

המורה: מה הדבר הכי מצא חן בעיניך בפעילות הזו ? או ברעיון עצמו.

רחיק: הרעיון עצמו ללמד ולהתנסות בחוויה כמורה . התלמידים הללו הם כמעט שווים אלי ומאד מצא חן בעיניי שהצלחתי להעביר אליהם חומר והבינו אותו . אני תלמידה ולא מורה ועדיין לומדת והצלחתי להגיע לתלמידים ההלו ולהעביר להם רעיון מסוים.

המורה: האם התנסית במשהו דומה בתחום אחר? שאת הסברת לתלמידים אחרים או שתלמידים אחרים הסבירו לך?

רחיק: כן התנסיתי במתמטיקה.

המורה: איך ? הייתם לומדים ביחד.

רחיק: כן התנסיתי אבל עם החברות שלי מהכיתה שלי . מה שמיוחד בפעילות זו שהתלמידים בקבוצה הם יותר צעירים ממני. והייתה לי הרגשה שאני נותנת להם ידע וחומר חדש. זה יותר חווייתי בגלל שהם עוד לא למדו את החומר .

המורה: את יכולה להצביע לי על דבר מסוים שלמדת מתלמידי כיתה י"א מתוך הקבוצה. משהו שלמדת מהם.

רחיק: מבחינת החומר לא , הם לא חידשו לי בידע . אבל למדתי מהם ערך מאד חשוב והוא קבלת האחר. הם קיבלו אותי כמדריכה שלא הכירו קודם מכיתה אחרת ושכבה אחרת. שיתפו אותי פעולה והצליחו להתחבר אליי ולהבין . זה לימד אותי מסר חשוב שאני גם יכולה להקשיב לתלמידים אחרים , להבין מהם חומר קשה שלא הבנתי בכיתה או פיספסתי אותו . יש סיכוי להבין גם מתלמידים .

המורה: מה הדבר שהכי הדאיג אותך לפני שהגעת לכיתה(לפעילות)?

רחיק: קודם כל חששתי שהתלמידים יפריעו ולא יקשיבו לי בגלל שאני גם תלמידה וגם לא מכירים אותי. עוד חשש שיהיה תלמיד בקבוצה שידע יותר ממני את החומר ולא יאפשר לי להסביר לתלמידים לפי מה שתכננתי .

המורה: האם באמת מצאת תלמיד כזה בקבוצה?

רחיק: לא , לא היה . תלמידי הקבוצה שלי (קבוצת המים) הראו שהם באמת רוצים ללמוד ולדעת את החומר. אולי בגלל שהם לא למדו את החומר קודם , לכן הקשיבו לי עד הסוף ונתנו לי להסביר עד הסוף.

המורה: איך הכנת את עצמך לפעילות?

רחיק: חזרתי על החומר בספר של האקולוגיה. חזרתי על כל הגורמים האביוטים , ובאופן מיוחד הנושא של המים. חיפשתי חומר באינטרנט, סימנתי דפים בספר שיש בהן תמונות מתאימות כדי להראות לתלמידים . סיכמתי להם חומר בדפים.

המורה: התמונות בספר עזרו לך ?

רחיק: כן לדוגמא מבנה הזימים אצל הדג, כשהסברתי להם על המבנה והתפקיד התמונות בספר עזרו לי מאד בהסבר וגם סיכמתי את החומר בדף אצלי .

המורה: האם הכל הלך (בפעילות) לפי מה שתכננת? לפי הציפיות שלך?

רחיק: לא האמת שציפיתי למשהו יותר שלילי, ודווקא התוצאה חיובית. התלמידים היו מאד טובים ומקשיבים. היה תלמיד מיוחד בקבוצה ששיתף פעולה כל הזמן, שאל שאלות מתוך הספר וניהל איתי דו שיח על החומר. כל הזמן הגיב על הדברים שאני מסבירה .

המורה: האם זה עזר לך והקל עליך המשימה שהוא היה מגיב כל הזמן ומנהל דיון איתך בנושא?

רחיק: כן, זה מאד עזר לי לזרום עם החומר בגלל השאלות שלו וגם של שאר הקבוצה. בגלל השאלות הייתי חוזרת על הדברים עוד פעם ומסבירה את עצמי יותר טוב. לכן השאלות הפעילו (איכותבו) אותי להסביר יותר טוב ויותר ברור.

המורה: כשהגעתם לשלב(בקבוצה) שצריכים להחליט איך להסביר הגורם האביוטי שלכם לכיתה, האם עזרת להם ברעיון מסוים. או שהם הציעו רעיון איך להסביר לכיתה את הגורם שלהם .

רחיק: לא, הצעת הרעיון של ההצגה באה מהם. אני הצעתי להם לסכם את החומר ולהסביר אותו בכיתה בצורה פרונטלית. הם הביאו את הרעיון של הפוסטרים (פרוסטולים) ויכתבו משפטי הסבר על הפוסטרים.

המורה: מה הצעת להם בדיוק? מה ההצעה שלך הייתה איך להעביר את הנושא.

רחיק: לפני שאני אציע להם הם כבר עלו ברעיון של הפוסטרים. אני רק עזרתי להם בנקודות מרכזיות שצריכים לכתוב על הפוסטרים כדי שיסבירו אותם לתלמידים .

המורה: הרגשת שהם הבינו ממך את החומר?

רחיק: כן, זה היה מהסיכום שלהם לחומר אחרי סיום המפגש (בסוף השיעור).

המורה: איך את מגדירה את התפקיד שלך בקבוצה?

רחיק: התפקיד שלי היה מורה או מדריכה. הסברתי להם את החומר ואחר כך היה כל מיני דיבורים בינינו בנושאים אחרים. לדוגמא על המבחן שיעשו בסוף כיתה י"א, מה המבנה שלו, כמה זמן ללמוד למבחן כזהועל מה להתמקד בחומר.(מבחן הבגרות 001) .

המורה: מה לדעתך הפעילות הזו תרמה לתלמידי י"א? איך נתרמו ממנה?

רחיק: לדעתי בשבילם הייתה אווירה וסביבה יותר נוחה ללמידה. קל להם יותר להשתתף ולהביע את דעתם, ובמיוחד כשהם מדברים עם תלמיד כמוהם (באותו מעמד). אין את הפחד הזה שהם יטעו או יגידו משהו לא נכון .

המורה: האם הרגשת שהם שאלו יותר במסגרת הקבוצה?

רחיק: אני לא יודעת, אבל הם ישר היו שואלים במקרה ולא הבינו, לא היססו לשאול שאלות. וגם ביקשו ממני לחזור עוד פעם על נקודה מסוימת. לפעמים התלמידים מהססים לשאול את המורה.

המורה: מה לדעתך יכולים לשפר בפעילות כזו לשנה הבאה? מה אפשר לשפר

רחיק: אולי להכניס עוד שיטות וכלים, ולא רק לשבת מול התלמידים. אולי להביא לפעם הבאה מחשב נייד לכל קבוצה לחיפוש חומר או להראות להם מצגת.

המורה: את מתכוונת להשתמש בעוד כלים בתוך הקבוצה חוץ מהספר.

רחיק: כן, אולי להביא תמונות או מצגת לתלמידים יעשה ההסבר יותר חיוני.

המורה: אם אני אגיד לך שאני עושה הפעילות בשנה הבאה, איזה נושא לדעתך מתאים לפעילות כזו? (מהנושאים שלמדנו בבילוגיה).

רחיק: גוף האדם, המערכות בגוף האדם. מערכת העיכול, הנשימה, ההפרשה וזה בגלל שגוף האדם יותר קל לתלמידים מנושא התא ולכן יותר קל להסביר אותו.

המורה: את מתכוונת לחלק בקבוצות כמו שעשינו באקולוגיה.

רחיק: כן

המורה: באופן כללי כשאת לא מבינה חומר שהמורה הסביר בכיתה, מה את עושה?

רחיק: לפעמים אני שואלת החברות שלי ולפעמים המורה עצמו.

המורה: לפי מה את מחליטה?

רחיק: לפי הנושא עצמו. אם הנושא פשוט אני מסתפקת לשאול את החברות. אם מדובר בנושא מורכב ומסובך אז אני שואלת המורה.

המורה: אם שאלת המורה והוא הסביר לך וגם לא הבנת מה תעשי?

רחיק: אז אני פונה לתלמידה מתוך הכיתה שאני בטוחה שהיא מבינה טוב.

המורה: את מוכנה לשבת ביחד עם תלמידות ותלמידים מהכיתה שלך שיסבירו לך?

רחיק: כן, אבל קודם לא הייתי מסוגלת לא האמנתי שזה עוזר לי. אחרי הפעילות עם תלמידי י"א ידעתי שאני מסוגלת להבין מהחברות שלי בכיתה.

המורה: לא האמנת שזה עוזר לך אם תלמדי מהחברים שלך בכיתה בנושא מסוים שהם הבינו.

רחיק: כן, באופן מיוחד אם מדובר בחברים שלי באותה כיתה. כל הזמן חשבתי שזה לא מצליח לנסות ללמוד את החומר מחברה בכיתה. אחרי הפעילות וההתנסות שלי הפכתי להיות בעד שתלמיד יסביר לתלמיד אחר. התנאי שהתלמיד שמסביר מבין את החומר ושולט בו.

המורה: איך את מחליטה לאיזה תלמיד לפנות ולפי מה?

רחיק: תלוי, לפי מה שאני רואה בכיתה. התלמיד שמשתתף בשיעור ונשמע כמבין את החומר ובעל ציונים טובים באותו תחום אז אני פונה אליו.

המורה: איך את מעריכה ההסבר שלהם לגורם האביוטי בתוך הכיתה? הגורם האביוטי שלימדו בכיתה.

רחיק: אני לא הייתי בהצגה שלהם, אבל אני מצפה שהם הסבירו טוב מאד. והצליחו להעביר וללמד את החומר וזה בגלל שהם הבינו אותו טוב מאד, וגם הסבירו את עצמם יפה.

המורה: האם לדעתך יש שונות ביו התלמידים איך שמסבירים את עצמם?

רחיק: כן בטח הם שונים. רמת שליטתם בחומר היא שונה. (למשל התלמיד המוביל שהסברתי לך עליו)

המורה: תסכמי את הפעילות.

רחיק: עבורי הפעילות הזו היא חוויה מיוחדת. ללמד תלמידים בכיתה. למדתי מהם משהו חשוב שאפשר לקבל הסבר מתלמידים אחרים, דווקא מאד עוזר ושווה לנסות את זה.

המורה: מה את מציעה לי לשנה הבאה?

רחיק: אני מציעה שתלמידי י"א שלימדנו אותם בשנה הבאה הם עצמם יהפכו למדריכים ויסבירו לתלמידי י"א?

המורה: מה עוד אפשר לשפר?

רחיק: אפשר שבשנה הבאה יהיה עוד כלים שבשימוש התלמיד במהלך השיעור. וגם אפשר להקציב עוד זמן למפגש של המדריך עם הקבוצה. (עוד שיעורים עם המדריכים).

המורה: אם הייתי מבקשת ממך לעשות אותו הדבר בשנה שעברה בכיתה י"א כמדריכה לכיתה י"א היית מסכימה?

רחיק: לא, לא נראה לי. כי בי"א עוד לא הרגשתי שהבנתי טוב את החומר ברמה להסביר אותו לתלמידים אחרים. וגם עוד משהו חשוב הלמידה למבחן שעשינו בסוף י"א, למדנו את החומר טוב מאד. לכן הרגשתי שאני שולטת בחומר בכיתה י"ב ואפשר להיות בתפקיד מדריכה.

המורה: תודה על שיתוף הפעולה וכל טוב.

ראיון מס"2:

שם התלמידה : עביר

כיתה י"ב מהמדריכים

המורה : שלום עביר, מה שלומך? רציתי לשאול אותך על הפעילות של גורמים אביוטיים שעשינו בכיתה י"א. איך הייתה הפעילות?

עביר: הייתה מאד מוצלחת ומאתגרת ומעניינת, אני אישית נהניתי מאד.

המורה: תספרי לי על החוויה הזו.

עביר: אני אישית מאד נהניתי . בשבילי היה מאד כיף ללמד חומר שלמדתי ומבינה אותו טוב מאד ואני מתבקשת להסביר אותו לתלמידים בכיתה י"א שעוד לא למדו אותו .

המורה: איך זה הווה עבורך אתגר?

עביר: האתגר שאני מבינה את החומר טוב אבל צריכה לחשוב על דרך מסוימת איך להסביר את זה לתלמידים אחרים ויבינו.

המורה: האם זה משנה עבורך שהם לא למדו את החומר קודם איתי?

עביר: כן בטח זה משנה . בגלל שאני מודעת לזה שהם לא למדו את החומר קודם ואני אעביר להם אותו והם צריכים להבין , זה מאד מלחיץ .

המורה: תספרי לי מה הרגשת?

עביר: הרגשתי אחריות שהתלמידים הללו חייבים להבין את החומר , שאני חייבת להעביר להם את החומר בצורה ברורה .

המורה: אבל את יודעת אני הסברתי להם קודם שאתם תלמדו ביחד הגורם האביוטי , לא חייב שאת תסבירי רק.

עביר: כן אני יודעת אבל בגלל שאני בכיתה אחת מעל (כיתה י"ב) ולמדתי את החומר שנה שעברה ברור שאני הולכת להסביר יותר בתוך הקבוצה .

המורה: איך הכנת את עצמך לפעילות ?

עביר: למדתי כל החומר של גורמים אביוטיים מחדש, מתוך הספר של האקולוגיה וגם מהמחברת שצילמתי משנה שעברה . התמקדתי בגורם האביוטי של הקבוצה שלי (האור) וממש הבנתי כל מה שקשור לגורם האביוטי הזה .

המורה: תספרי לי מה המניע שלך להשתתף בפעילות הזו , הרי את סיימת את החומר משנה שעברה?

עביר: קודם כל זה מאד שמח אותי שאת פנית אליי ובקשת ממני להשתתף בפעילות הזו . אחרי שהסברת לנו מה אנחנו הולכות לעשות זה עוד נתן לי יותר בטחון עצמי שאת מאמינה ומעריכה את היכולות שלי וסומכת עליי. לכן קיבלתי את זה כאתגר עצמי אני חייבת להוכיח למורה שאני אצליח ולא אאכזב אותך .

המורה: מה אם הייתי מבקשת ממך בשנה שעברה להשתתף בפעילות הזו היית מסכימה?

עביר: לפי מה שאת יודעת שבשנה שעברה הייתי כל השנה מחוץ לעניינים . את יודעת שכמעט לא הגעתי לשיעורים ואפילו כשהגעתי לא כתבתי ולא הבנתי כלום . אני בטוחה שלא הייתי מסוגלת לעשות את זה , מאד קשה ובמיוחד שלא הבנתי בכלל את החומר . ועוד משהו חשוב שאני בטוחה שאת (כמורה) לא היית מבקשת ממני להשתתף.....

המורה: מה את חושבת שהרווחת מכל העניין הזה ?

עביר: קודם כל , אני חזרתי על כל החומר של שנה שעברה שממילא אני צריכה ללמוד אותו למבחן הבגרות וזה מאד עזר לי . ועוד משהו מאד חשוב הרגשתי שאני המורה של הקבוצה

הזאת והם באחריות שלי ואני צריכה להתאמץ והשקיע בהם כדי שיבינו. הרגשתי מה שמורה מרגיש לדעתי .

המורה: תספרי לי חשש שהיה לך או קושי מסוים שנתקלת בו לפני שהגעת לכיתה .

עביר: הייתי מאד לחוצה מהחומר עצמו , וגם מהתלמידים של י"א שהכיתה שלהם נחשבת לכיתה חזקה במיוחד –התמחות ביולוגיה כימיה. חששתי שאני לא מבינה מספיק את החומר שאני אתקע עם משהו שאני לא מבינה ולא אוכל להסביר אותו .

המורה: האם היה משהו כזה שמישהו שאל אותך ולא ידעת לענות?

עביר: לא , לא היה ברוך השם .

המורה: האם למדת משהו חדש שלא ידעת קודם משאר חברי הקבוצה?

עביר: לא , לא משהו מיוחד אולי בגלל שלמדתי את החומר קודם , ואנחנו דנו בחומר שאני מכירה לא משהו חדש.

המורה: מה היה לדעתך תפקידם של התלמידים האחרים בקבוצה?

עביר: אני הסברתי רוב הזמן , יש עוד מישהי שהייתה מסכמת וכותבת נקודות חשובות. הייתה תלמידה (יארה) שהבינה טוב מאד את החומר והיא חזרה על ההסבר לתלמידות שהגיעו מאוחר ולא הבינו....

המורה: האם נעזרת בספר כשהסברת להם את החומר?

עביר: כן בעיקר השתמשתי בספר , וגם כן בסיכומים שהכנתי להם בבית (לפני הפעילות) . החומר הזה שהכנתי עזר לנו כדי לפתור את השאלות שקיבלנו על הדף.

המורה: האם עזרת להם גם ברעיונות איך להציג את החומר לכיתה?

עביר: כן , דנו בעניין הזה ואני העליתי כמה רעיונות וגם הם (תלמידי י"א) ובסוף סיכמנו שנעשה מצגת וכל תלמיד יסביר שקף מתוך המצגת . וגם כן להכין דף עבודה לתלמידים בזמן ההצגה.

המורה: איך היית מתארת לי האווירה שהייתה בתוך הקבוצה.

עביר: אווירה מאד נעימה ונוחה. בהתחלה אני לא הרגשתי נוח כי לא הכרתי מקודם את הבנות בקבוצה , לכן הייתי לחוצה קצת כשנכנסו לקבוצות . לדעתי זה טבעי להרגיש כך כשאתה מגיע למקום חדש שלא מכיר את האנשים, אחר כך (במהלך השיעור) התחלתי להתחבר לבנות הן מאד נחמדות . לפעמים אני נפגשת איתם ואנחנו מדברות . אפילו חשבנו על אופציה ללמוד ביחד למבחן , יהיה כיף אם נלמד ביחד לבחינה.

המורה: יופי , אם אני שואלת אותך מה הייתי יכולה לשפר בפעילות הזו לפעם הבאה.

עביר: לא יודעת (היא חושבת) אולי הייתי חושבת לעשות זאת בתקופת במבחנים(מבחן המתכונת) ללמוד למבחן כמו מרתון בקבוצות . תלמידי י"ב יעזרו לתלמידי י"א המתקשים בהבנת החומר למבחן .

המורה: אני חושבת לעשות אותו דבר בעוד נושא בביולוגיה , איזה נושא את מציעה לי לעשות בפעילות כזו ?

עביר: לדעתי מאד מתאים בגוף האדם שלמדנו בכיתה י" בגלל שלמדנו המערכות השונות בגוף האדם אז לדעתי אפשר לחלק הכיתה לקבוצות , כל קבוצה תדון (תתמחה) במערכת בגוף האדם וילמדו אותה לשאר הכיתה . לדעתי יהיה מוצלח בגלל שהחומר של גוף האדם לא ממש קשה שאפשר להבין אותו ולהסביר אותו לתלמידים .

ראיון מס" 3 :

שם התלמידה: הייא (כיתה י"ב)

****** הראיון קצר יחסית נעשה ממש ביום האחרון בבית הספר 22 ליוני הראיון נקבע לצורך מסוים אחרי ההקשבה לשיח של הקבוצה . הראיון התבצע באותו יום של מבחן הבע"פ של הביטופ.

מדריכת קבוצת חמצן ופחמן דו חמצני .

המורה: שלום הייא , אני יודעת שיש לכם היום מבחן ואין לך הרבה זמן . לכן אני אשאל אותך כמה שאלות בקצרה על הפעילות של גורמים אביוטיים שעשינו בכיתה י"א .

הייא: כן בסדר אין בעיה את יכולה לשאול.

המורה: בהתחלה תספרי לי על הפעילות עצמה איך הייתה ?

הייא: לדעתי היה כיף אני נהניתי מאד למרות שהייתי לחוצה קצת לפני הפעילות ובזמן הפעילות. אבל בסוף היה בסדר, התחברתי לבנות בקבוצה במהלך המפגשים עצמם.

המורה: תספרי לי על ההרגשה שלך בזמן הפעילות .

הייא: בהתחלה כשנכנסנו לכיתה נלחצתי מהכיתה עצמה ובמיוחד כיתת ביולוגיה כימיה , שידועה ככיתה של תלמידים חזקים. אבל במהלך השיעור הלחץ הזה דעך והתחלתי לזרום והתחלתי להסביר להם . נעזרתי בחומר שבספר.

המורה: איך הכנת את עצמך לפעילות

הייא: חזרתי על כל החומר בבית בנושא של גורמים אביוטיים בספר של האקולוגיה. הכנתי על כל הגורמים האביוטיים ובמיוחד תרכובת האוויר חמצן ופחמן דו חמצני .

המורה : תספרי לי מה היה המניע שלך להשתתף בפעילות הזו כשהצעת לי לכם?

הייא: הסיבה העיקרית היא החזרה על החומר . כשהסברת לנו מה הולכים לעשות עם תלמידי י"א והצעת לי להשתתף אז חשבתי לעצמי שזו הזדמנות עבירי ללמוד את החומר מחדש . במיוחד שאני עושה את המבחן השנה. חוץ מזה שההתנסות עצמה מאתגרת שאני חייבת לעמוד בה .

המורה: תארי לי את האווירה שהייתה בתוך הקבוצה.

הייא: התלמידות בקבוצה היו מצוינות וחזקות במיוחד, יש להן ידע רחב והן מגיבות להסבר, ושאלות ומסכמות את החומר.

המורה: האם התפתח דיון או שיח או שרק את הסברת את החומר והאחרות הקשיבו?

הייא: לא, דווקא היה דיון בין חברי הקבוצה (תלמידות של י"א), שאלו שאלות וחיפשו תשובות ביחד. חזרנו לסיכומים במחברת וגם בספר וקראנו.

המורה: האם הייתה שאלה שלא היה לך מושג מה התשובה?

הייא: (חושבת) לא ... לא זוכרת.

המורה: אני אעזור לך, אני אתן לך דוגמא מהשיח המוקלט שהיה לכם נשאלה שמה שאלה " מה זה אפקט החממה?" ששאלה רואן, האם ידעת את התשובה. כי אני רואה ש לא ענית.

הייא: (נזכרת) אה כןאפקט החממה, האמת שלא ידעתי מה זה. לא זוכרת שקראתי על זה קודם.

המורה: ואני רואה מתמלול השיח שלכם (שהיה מונח בפניי) שחיפשתם את התשובה ביחד או בעצם פניתם למורה....

הייא: כן נכון נתקלנו במושג הזה והיינו צריכות לדעת מה ההגדרה של המושג ואז שאלנו אותך ורשמנו אצלנו במחברת.

המורה: אז לא ידעת קודם מה זה אפקט החממה?

הייא: לא לא ידעתי מה ההגדרה. המושג עצמו נשמע מוכר אבל מה ההגדרה שלו בדיוק אין לי מושג.

המורה: את עדיין זוכרת מה זה אפקט החממה. את יכולה להגיד לי?

הייא: כן, זה תהליך שבו כדור הארץ מתחמם בגלל קבוצה של גזים כמו CO2 שגורמים להחזר הקרינה לשטח האדמה.

המורה: נכון, לשטח כדור הארץ את מכוונת. האם את זוכרת עוד מושג או שאלה כזו שלא ידעת לענות עליה?

הייא: (מנסה להיזכר) אולי אני לא זוכרת בדיוק עכשיו.

המורה: אולי כשדיברתם על נושאים קשורים לכימיה יותר היה קשה לך.

הייא: כן נכון, אני לא מסתדרת עם כימיה ואת יודעת שאנחנו לא לומדים כימיה.

המורה: (אני בודקת בדפים) כן אני רואה לדוגמא שלא השתתפת בדיון כשדיברו על חמצון "תגובת החמצן עם חומרים"

הייא: נכון, אין לי מושג מה זה חמצון שיש חומרים שמגיבים עם החמצן. אף פעם לא נתקלתי באינפורמציה הזו. תגובת החמצון שאני מכירה היא תהליך השריפה. הסברתי להם על תהליך השריפה שמשחרר ממנו CO 2.

המורה: כן נכון אני רואה את זה , תודה על שיתוף הפעולה שלך.

ראיונות של תלמידי כיתה י"א:

ראיון מס"4

שם התלמידה : סלאם

קבוצת הרוח- ללא מדריך

המורה: הפעילות שעשינו אותה בכיתה של הגורמים האביוטיים . בהתחלה תספרי לי איך הייתה הפעילות?

סלאם: לדעתי הייתה מאד טובה כי לא היה איתנו בקבוצה מדריך מכיתה י"ב , אנחנו עבדנו לבד בלי שום עזרה. גילינו את החומר לבד.

המורה: למה לדעתך הפעילות יותר טובה בגלל שלא היה אתכם מדריך מכיתה י"ב, זה מאד מעניין?

סלאם: במצב כזה אנחנו נסמוך על עצמנו יותר , אין מישהו בקבוצה שהוא יותר מבוגר שינהיג אותנו, יסביר לנו, ויגיד לנו מה לעשות .

המורה: טוב תספרי לי באופן כללי מה עשיתם בקבוצה.

סלאם: קודם קראנו את החומר מתוך הספר , אני קראתי בקול רם לכולם והסברתי , ועוד מישהי מהקבוצה שסיכמה (בראה) את החומר. חזרתי בהסבר יותר מפעם אחת כדי שכולם יבינו.

המורה: היו דברים שלא הבנתם בחומר כשעברתם עליו פעם ראשונה ? ומה עשיתם במקרה כזה?

סלאם: הכל היה מובן.

המורה: קראתם והבנתם הכל?

סלאם: כן

המורה : בכל זאת יש תלמידים בתוך הקבוצה שלא הבינו נקודות מסוימות. אף אחד לא שאל שאלה?

סלאם: כן שאלו שאלה על הגורם האביוטי עצמו ואני עניתי להם (ואמרה מה השאלה הייתה ומה התשובה שנתנה).

המורה: מה עזר לך לתת תשובה? מה מקור התשובה?

סלאם: מהספר , היה כתוב בספר.

המורה: אם היה לכם מדריך לא היה יותר קל, הוא למד ומבין את החומר ומסביר אותו. לא עדיף לכם שיש מדריך.

סלאם: לא, לא עדיף. לא חייב שהמדריך מבין את החומר ויכול להסביר אותו כמו שצריך. אולי הוא סתם מכיר את החומר בעל פה בלי הבנה, וישפוך אותו בפני הקבוצה בלי שום הבנה.

המורה: טוב, אם נעשה השוואה ביני לבין העבודה בקבוצה, מה עדיף לכם שאני אסביר לכם את החומר או שתלמדי אותו ביחד בתוך קבוצה?

סלאם: אם את תלמדי אותנו את החומר יהיה יותר מהר ובשיטה יותר קלה, ובמקום שנתחיל לקרוא לבד.

המורה: מה הוסיפה לכם החוויה הזו, שאתם תחפשו לבד כדי להבין את החומר שלא למדתם קודם עם המורה. מה נתרמתם מהפעילות הזו?

סלאם: היא הוסיפה שהתלמיד יהיה יותר אחראי על עצמו, הוא לוקח על עצמו האחריות להבין את החומר. הרי חומר זה נכלל בבחינה והתלמיד חייב להבין אותו.

המורה: מה עם התלמידים האחרים בקבוצה הרגשת שיש להם גם את האחריות הזו? לדוגמא תלמידים שלא מקשיבים בשיעורים.

סלאם: כן כן היו תלמידים בקבוצה, כשהסברתי את החומר היו ממש קשובים והבינו את החומר. אני מכירה התלמידים הללו לפעמים בשיעורים הם לא ממש מרוכזים בד"כ.

המורה: האם שמת לב שהיו תלמידים בקבוצה הבינו יותר מהאחרים, האם היה שוני ברמת ההבנה אצל התלמידים?

סלאם: כן בטח כל תלמיד ולפי הקליטה שלו, וגם כן תלוי ברקע שיש לו בנושא אקולוגיה וגורמים אביוטיים.

המורה: האם היה לך רקע בנושא של אקולוגיה קודם?

סלאם: כן

המורה: מאיפה? מה המקור?

סלאם: לא ממקור מסוים, זה ידע כללי.

המורה: מה לדעתך עוד כלים שהיו עוזרים לך בעבודתכם בקבוצה?

סלאם: כלום, יש תמונות בספר שעוזרות, אולי גם סרטונים בנושא היו יכולים לעזור לנו יותר.

המורה: האם לדעתך תלמיד יכול להסביר לתלמיד אחר נושא מסוים, האם זו שיטה מוצלחת ועוזרת.

סלאם: כן

המורה: את עצמך התנסית בשיטה זו?

סלאם: כן, תמיד עם החברות שלי הרבה פעמים, הן באות אליי כדי להסביר להן נושא מסוים לפני המבחן, ובסוף הן מוציאות ציון גבוהה. וזה כאשר הן לא מבינות ההסבר מהשיעורים או לא מרוכזות.

המורה: את תמיד מרוכזת בשיעורים.

סלאם: רוב הזמן.

המורה: כשאת לא מבינה משהו מסוים מהשיעור מה את עושה בד"כ?

סלאם: אני פונה למורה ושואלת אותו.

המורה: את פונה אליו מההתחלה.

סלאם: כן

המורה: נגיד שלא הבנת בכל זאת מה תעשי?

סלאם: אני אשאל עוד פעם ואם לא הבנת אני שואלת את האחיות שלי בבית.

המורה: את לא שואלת תלמידים מהכיתה שלך?

סלאם: כעקרון לא, אולי רק בכימיה אני שואלת (שדאא) החברה שלי.

המורה: למה?

סלאם: האמת שאני לא סומכת על אף אחד. לא בטוח מה שהוא יודע ומבין זה נכון.

המורה: אם אגיד לך שאני עושה הפעילות זו שעשינו בעוד נושא בביולוגיה מהנושאים שלמדנו, איזה נושא את מציעה לי והוא מתאים.

סלאם: אולי נושא התא, חלוקת תאים או נשימה תאית.

המורה: למה?

סלאם: כי נראים נושאים קשים להבנה ואם היינו עושים פעילות מסוימת אולי זה יותר קל להבין הנושא. לדוגמה, חלוקת התא קבוצות ישתמשו בפלסטלינה להדגים תהליך החלוקה בפועל זה מאד עוזר.

המורה: רעיון מצוין, האם לדעתך יש יתרון ללמוד בשיטה הזו-בקבוצות?

סלאם: לא תמיד, לפעמים בשיטה הזו מרגישים שמבזבזים הרבה זמן.

בעיות אקולוגיות

כל קבוצה תקבל בעיה אקולוגית מהבעיות הללו ותדון, ותלמד ותחקור במסגרת הקבוצה ואחר כך כל קבוצה תציג הבעיה האקולוגית שלה בכיתה לדין כיתתי

1. בעיה של זיהום מים.

קיימת בעיה חמורה במדינת ישראל של שאיבת יתר, המלחת בארות, זיהום של מקורות מים שפירים. כל אלו פוגעים באיכות המים השפירים במדינת ישראל, עד כדי כך שבחלק מבארות המים ומקורות המים נעשה נזק בלתי הפיך או כמעט בלתי ניתן לתיקון. התוצאה: לחץ כבד על מקורות המים הקיימים, והרעה במצב המים השפירים במדינה. בעיקר נתקלים בבעיות של שאיבת יתר וזיהום מקורות מים שפירים. כתוצאה מכך יורדת איכות המים (בייחוד של מי השתייה במדינה).

2. בעיה של זיהום אוויר.

כתוצאה מגידול האוכלוסייה, מעלייה ברמת החיים, מרמת מינוע גבוהה ומפיתוח יתר של תעשייה, נוצרה בעיה אקולוגית חמורה במדינת ישראל והיא זיהום אוויר. זיהום האוויר פוגע קשה מאוד באזורים המאוכלסים של המדינה. מדובר בעיקר באזור גוש דן ומישור החוף. באזורים אלו נמדדו רמות זיהום גבוהות מאוד, וחלה עלייה דרסטית במס' של חולי סרטן הריאה ושאר מחלות של דרכי הנשימה.

3. בעיה של זיהום פסולת מצוקה

גידול האוכלוסייה, האצה בבנייה, ובעיקר בנייה בשטחים פתוחים וירוקים, גרמה למפגעים של פסולת מוצקה באזורים שלא היו פגועים קודם לכן. באזורים המיושבים יותר, עם העלייה ברמת החיים, עלתה רמת המפגע של פסולת מוצקה. מדובר בפסולת בניין, גרוטאות שונות, שרידי כלי רכב ופסולת ביתית. כל אלה מושלכים בשולי מקומות ישוב, בנחלים ובוואדיות וגורמים למפגעים חמורים של זיהום סביבה.

4. כריתת יערות בעולם

עצי היער נכרתים בקצב מואץ, והתוצאה היא הרסנית, האוכלוסייה גדלה והיער הולך ונעלם והאדמה הולכת ומדלדלת. עד 1980 נכרתו כ 40% מהיערות הטרופים בעולם. אם א יפסק תהליך הכריתה יעלמו בשנים הקרובות את יערות הגשם. כריתה בלתי מבוקרת גורמת להרבה בעיות אקולוגיות כמו בעיות סחף קשה, ועוד בעיות.

5. התחממות כדור הארץ ואפקט החממה

גזים הקולטים את הקרינה האינפורה אדומה הנפלטת מפני כדור הארץ, ומונעים מאנרגיית השמש, הנקלטת על פני כדור הארץ, לברוח חזרה לחלל. גזי החממה כולאים חום בסמוך לפני כדור הארץ וגורמים לעליית הטמפרטורה העולמית.

פחמן דו-חמצני (CO₂) מניצול אנרגיה, תחבורה, תהליכים תעשייתיים וכריתת יערות
מתאן (CH₄) מתהליכי פרוק פסולת, וניצול ושינוע אנרגיה ;
חנקן תת-חמצני (N₂O) מדישון קרקעות ומתהליכי שרפה

הערה: אפשר להכין את הבעיות האקולוגיות בצורת כרטיסיות ולחלקן לקבוצות.

שאלות שקשורות לבעיות אקולוגיות

- (1) לאיזה גורם אביוטי הבעיה האקולוגית שלך קשורה?
- (2) מה ההשפעות (ישירות ועקיפות) של בעיה אקולוגית זו על הסביבה? למה היא נחשבת לבעיה סביבתית?
- (3) מה הפתרונות שמציעים כדי להפחית הנזקים שנגרמים לסביבה כתוצאה מבעיה זו?