

עבודת גמר לתואר שני למורי הביולוגיה

תכנית רוטשילד-וייצמן

מכון וייצמן למדע – רחובות

עיבוד של רעיון ההומיאוסטזיס

באמצעות יצירת סרטונים

מגישה: נטשה סגל

מנחות: ד"ר רונית רוזנשיין

ד"ר גילת בריל

אוגוסט 2014

תוכן העניינים:

מבוא.....	עמוד 3-5
תיאור הפיתוח.....	עמוד 6-11
מטרת הפיתוח.....	עמוד 6
תיאור הרציונל.....	עמוד 6-7
רצף הוראה.....	עמוד 7-13
תיאור הערכת הפיתוח.....	עמוד 12-13
מאפייני האוכלוסייה הנבדקת.....	עמוד 14
מטרות המחקר.....	עמוד 14
שאלות המחקר.....	עמוד 14
כלי ההערכה.....	עמוד 14-16
תוצאות.....	עמוד 20-17
שאלת מחקר ראשונה.....	עמוד 17-18
שאלת מחקר שניה.....	עמוד 19
שאלת מחקר שלישית.....	עמוד 20
סיכום ודיון.....	עמוד 21-23
אחרית דבר.....	עמוד 24
מקורות.....	עמוד 25
נספחים.....	עמוד 25-31

הומאוסטזיס הוא אחד מהרעיונות המרכזיים בביולוגיה. זהו רעיון מרכזי בתחום דעת החוצה את כל רמות הארגון, את כל הקבוצות הסיסטמטיות ואת כל מערכות היצורים החיים. הדגשת רעיון מרכזי במגוון קשרים לימודיים ויישום שלו יכול לסייע לתלמיד לבנות לעצמו תמונת עולם מורכבת ומשמעותית (אמיר והירש, 2000).

במחקרים נמצא שלתלמידים רבים יש קושי בהבנת הרעיון המרכזי הומאוסטזיס ובלמידה משמעותית שלו. הקשיים נובעים מכך שהמושג מורכב, מופשט ודורש להבנתו חשיבה פורמלית (Marek & Westbrook, 1992). נמצא כי שינון של פרטים ללא הבנה יוצר תפיסות שגויות. אך לימוד הרעיון באופן מעמיק יכול לעזור בטיפול בתפיסות שגויות שעולות גם בנושאים אחרים ובכך יסייע לתלמיד בהבנת תפקודן של מערכות ביולוגיות השונות זו מזו בגודלן ובמהותן (חיות וסלע 2004).

הצגת המושג בכיתה, נעשתה בשיטה המכונה בספרות בשם "**הוראה דיאלוגית**" והיא מאופיינת בכך שבמהלך השיעורים מתקיימים דיונים כיתתיים בין המורה לבין התלמידים, ובין התלמידים לבין עצמם, כך שהמורה איננו הדובר היחיד בכיתה. משתמשים בשיטה זו בעיקר כאשר עוסקים במושגי ייסוד אך גם במגוון רחב של תכנים אחרים. מציגים בפני התלמידים תופעות פשוטות, כאשר בפיתוח שלי, ביקשתי משני תלמידים לקפוץ במקום במשך חמש דקות, למדוד טמפרטורת גוף ודופק לפני ואחרי. לאחר מכן מבקשים מהתלמידים להציע את תשובותיהם ולדון בתשובות עמיתים לכיתה (יחיאלי, 2007).

השימוש באנלוגיות במדע בכלל, ובהוראת המדעים בפרט נפוץ מזה שנים רבות, כאשר כבר בשנת 1665, Robert Hooke ערך אנלוגיה בין מבנהו של פקק שעם לתאים של נזירים במנזר. וכשלוש מאות שנים לאחר מכן בשנת 1974 Lewis Thomas עורך אנלוגיה בין כדור הארץ לתא בודד. כאשר השימוש **באנלוגיות בלמידה** מתבצע בצורה נכונה מתאפשר לתלמיד לבנות קישורים משמעותיים בין ידע קיים לידע חדש אותו הוא מנסה לרכוש באופן עצמאי. על אף היתרונות שיש לשימוש באנלוגיות, כאשר משתמשים בהן לצורך הוראה, יש לשים לב שמשתמשים בהם בצורה נכונה, בכדי להימנע מיצירת תפיסות שגויות. יש להציג את האנלוגיה בצורה נכונה ולהדגיש את קווי הדמיון והשוני. הבניית המושגים החדשים וההקשרים באופן עצמאי הינה אחד מהמאפיינים העיקריים של הגישה הקונסטרוקטוביסטית (Takahashi, T. & Glynn, S. M, 1998).

בפיתוח זה השתמשתי באנלוגיה של אדם המטפס במדרגות נעות היורדות כלפי מטה (בכר, 2002) בכדי להמחיש מצב הומאויסטטי. בסרטונים שהתלמידים יצרו, השתמשו באנלוגיות מתוך עולמם בכדי להמחיש את המושג על פי ראות עיניהם.

הגישה הקונסטרוקטוביסטית הינה גישה בעלת היבטים רבים, גישה זו מתבססת על ההנחה כי על התלמיד להיות שותף פעיל בתהליך הבניית הידע והיא זו המנחה אותי תמיד בעבודתי כמורה. גישה זו מייחסת לתלמיד תפקיד מרכזי בבניית הידע שלו בניגוד להוראה המסורתית המניחה, כי המורה הוא מוסר הידע והתלמיד הוא כלי קיבול פסיבי (בכר, 2002). ההנחה של הגישה הקונסטרוקטוביסטית היא שהתפתחות הידע אצל הלומד מתרחשת בעקבות ידע חדש הנקשר לידע קודם, כתוצאה מכך מתגבשות תפיסות חדשות ומשתנה מערכת המושגים (אמיר והירש, 2000).

"פארט (1991), בתיאורו את המושג **קונסטרוקטיוניזם**, טוען כי הדרך הטובה ביותר לתמוך בלמידה, היא לעסוק בבניה של תוצר מוחשי אותו ניתן להציג לקהל ולראות באופן ממשי. הוא מתייחס לקונסטרוקטיוניזם כגישה הוראתית המתבססת על התיאוריה הקונסטרוקטוביסטית, וטוען כי באמצעות העיצוב והיצירה של התוצר המוחשי, תלמידים נעשים מעורבים יותר בלמידה וחדורי מוטיבציה." (לוין-פלד ורונן-פורמן, 2010)

הגישה הקונסטרוקטוביסטית היא זו המנחה את תהליך ההוראה אך דרכי היישום שלה הן רבות מאוד. היישום של הגישה הקונסטרוקטוביסטית על פי המושג קונסטרוקטיוניזם בפיתוח זה היה על ידי כך שהתלמידים הפיקו תוצר- סרטונים, בהם ייצגו את הידע שלהם. על פי ההנחייה, יכלו התלמידים להציג את המושג באמצעות אנלוגיות אך לא בהכרח.

תהליך יצירת הסרטונים, נעשה בקבוצות של שלושה עד חמישה תלמידים בכדי לאפשר **למידה שיתופית**. למידה שיתופית, מוגדרת כצורת למידה הדורשת מתלמידים לעבוד יחד בקבוצה קטנה שנקבעה מראש לצורך ביצוע משימה לימודית משותפת ברורה ומוגדרת. ללמידה השיתופית תפקיד בפיתוח יחסים בין אישיים בין התלמידים ושיפור התקשורת, הצלחת המשימה תלויה בשיתוף פעולה של התלמידים, בתרומה לקבוצה ובעזרה הדדית (Persons, 1998). למידה שיתופית מטבעה הינה סוג של למידה קונסטרוקטוביסטית מעצם כך שהתלמידים פעילים בהבניית הידע ומתקשרים זה עם זה, ידוע כי הלמידה השיתופית משפרת את הלמידה ולה יתרונות רבים: כאשר תלמידים חלשים עובדים בעבודה עצמית הם נוטים לוותר כאשר נתקלים בבעיה שאינם מצליחים לפתור אך לא יעשו זאת בקבוצה. לתלמידים החזקים הלמידה השיתופית מועילה כיוון שכאשר הם מסבירים ההבנה שלהם משתפרת והם יודעים לזהות אלו דברים הם לא הבינו. ישנם גם חסרונות ללמידה שיתופית, תלמידים חזקים לעיתים מתלוננים שהתלמידים החלשים מעכבים אותם, תלמידים חלשים או לא אסרטיביים מתלוננים על כך שאינם מרגישים חלק מהקבוצה (Brent, 2007 & Felder).

לצורך סיכום תהליך העבודה- הצגת הסרטונים בפורום כיתתי וחלוקת דף הערכה לצורך **הערכת עמיתים**: מסתמן כי הלמידה בדרך של הערכת עמיתים היא למידה אפקטיבית,

מכיוון שבשלב ההערכה התלמיד נחשף לעבודות אחרות של חבריו ובנוסף לכך, קבלת הערכה על טיב העבודה מעמיתים תורמת אף היא ללמידה (Tsai, 2007 & Tseng). הערכת עמיתים מוכרת כחלק מהגישה הקונסטרוקטוביסטית, כאשר התקשורת בין התלמידים טובה וניתנת ביקורת בונה גם הלמידה תהייה טובה ומועילה לכל התלמידים המעורבים בתהליך, גם המעריך וגם המוערך (Tsai, 2009).

מרכז הלמידה הוא מתקשב- באתר אינטרנט ובפורום כיתתי, כאשר ההנחיות נמצאות באתר, התלמידים מעלים את תוכנית העבודה לפורום ואת התוצר הסופי ומגיבים על תוכנית העבודה של קבוצות אחרות.

שמיר וקלי, העריכו פעילויות מתוקשבות על פי עקרונות סוציו-קונסטרוקטיביסטיים ומיומנויות המאה ה-21. לפי הערכה זו, אפיון גבוה למידת שיתופיות הוא כאשר יש שימוש במרכיבים טכנולוגיים התומכים בעבודה שיתופית כחלק בלתי נפרד ומהותי בתהליך הלמידה, הלומדים משמשים מקור מידע לעמיתיהם. המימד מסתמך על הטענה שהבניית ידע נוצרת בהקשר חברתי ותרבותי, בדרך של משא ומתן חברתי. המימד בוחן באיזו מידה הפעילויות מכוונות את הלומדים לעבודה שיתופית משמעותית והאם קיים שימוש בכלים טכנולוגיים לתמיכה ביצירת דיאלוג חינוכי בין תלמידים עמיתים. (שמיר וקלי, 2009)

• מטרת הפיתוח:

את יחידת הלימוד בניתי על פי עקרונות הגישה הקונסטרוקטוביטית בסביבת למידה מתקשבת על מנת שלמידת המושג תהייה משמעותית לתלמידיי ובכך לשפר את ההבנה ולהפחית את התפיסות השגויות.

את יחידת הלימוד אלמד בכיתה יוד במגמת ביולוגיה בבית הספר מבואות- ים, תחת הפרק מבוא לביולוגיה של האדם בתחילת שנת הלימודים.

• תיאור הרציונל:

המושג הומיאוסטזיס מהווה רעיון מרכזי וציר אורך בלימודי הביולוגיה, המושג נחשב כקשה להבנה וכמושג שנוצרות סביבו הרבה תפיסות שגויות. נוכחתי כי, גם תלמידים בשלבים מתקדמים בלימודיהם, מחזיקים בתפיסות שגויות של מושגים בסיסיים בביולוגיה בכלל ובפרט של מושג ההומיאוסטזיס, או פשוט לא מבינים אותו לעומקו ולכן לא מצליחים ליישם את העיקרון.

על מנת שתהייה אפשרות לבנות ידע ביולוגי עם הבנה מעמיקה של תהליכים ביולוגים, מושגי היסוד חייבים להיות מובנים לעומקם, שאם לא כך. התלמיד יוכל לצבור ידע ברמת השינון אך לא ברמת ההבנה של תהליכים. הבנה מעמיקה של רעיון מרכזי זה יכולה לתרום רבות להבנת התלמיד את הביולוגיה. הרגשתי צורך להעמיק את ההבנה של התלמידים בנושא כבר בשלבי הלימוד הראשונים, בו הם נחשפים להגדרת המושג.

אני מאמינה שלמידה משמעותית של מושגים מרכזיים במדעיים חשובה ביותר לשם הבנה מעמיקה של הביולוגיה. בחטיבה העליונה ובעיקר בכיתות י"א-י"ב נוצר עומס לימודי רב על מנת "להספיק וללמד" את כל החומר לבחינות הבגרות. רפורמת הבגרות אשר עתידה לצמצם את מספר בחינות הבגרות תאפשר למורה חופש פעולה, וכך תיווצר ההזדמנות להעמיק בחומר לימוד על פי בחירתו של המורה ולא לעמוד בהספקים של נפח חומר גדול. מדבריו של שר החינוך שי פירון (2004): "הן (בחינות הבגרות) יוצרות למידה לא מעמיקה, מפתחות תרבות של תקצירים, תרבות של מיקודים, ושאר מושגים שצמחו, כדי לשרת את חזון 'אחוז הזכאים'". אני מאמינה כי רפורמת הבגרות תזמן למידה משמעותית יותר, ותאפשר לי כמורה לביולוגיה ללמד לעומק מושגים חשובים המהווים את הבסיס לחשיבה ביולוגית.

בתוכנית רוטשילד-ויצמן למדתי את התאוריה הקונסטרוקטוביסטית. אני מאמינה שמאז תחילת דרכי כמורה, דרכי ההוראה שלי היו דומות לתיאוריה זו. אך למידת המושג והגישה כולה, וההיבטים הרבים של הגישה הקונסטרוקטוביסטית, עזרו לי למקד ולפתח את שיטות ההוראה שלי.

• **רצף הוראה:**

בפיתוח זה, לימדתי את מושג ההומיאוסטזיס, תוך התבססות על **הגישה הקונסטרוקטוביסטית**, אשר טוענת שהתלמידים צריכים להיות שותפים פעילים בהבניית הידע שלהם. תחילה, הגדרתי את המושג הומיאוסטזיס בכיתה יחד עם התלמידים תוך שימוש באנלוגיה. לאחר מכן, התלמידים עבדו בקבוצות לצורך תכנון והסרטה של סרטון בו ייצגו את מושג ההומיאוסטזיס על-פי ראות עיניהם. תהליך היצירה של הסרטון דרש מהתלמידים תהליך מחשבתי בו נדרשו להשתמש במושג שלמדו ולהציגו בדרך שונה. חלק מהקבוצות בחרו להשתמש באנלוגיה אך לא כולן. הפעילות נעשתה בקבוצות קטנות של שלושה עד חמישה תלמידים בכדי לאפשר **למידה שיתופית**. בהמשך התהליך הקרנתי בכיתה את הסרטים שהתלמידים הסריטו. בזמן הצפייה בסרטים, התלמידים התבקשו לכתוב מה הבינו מכל סרט שלא הבינו לפני כן ובנוסף לבצע תהליך של **הערכת עמיתים**, בו העריכו את העבודות שביצעו חבריהם לכיתה על פי קריטריונים נתונים מראש.

שיעור מספר 1- שיעור הקדמה לפעילות המתקשבת

נושא: הגדרת המושג ההומיאוסטזיס.

מטרות: התלמידים יראו/ יחוו שינוי של מדדים בעקבות פעילות גופנית.

התלמידים יהיו שותפים בבניית הגדרה למושג ההומיאוסטזיס.

זמן	תוכן	עזרי הוראה	תפקיד המורה	תפקיד התלמידים	הערות
15 דקות	תלמיד אחד מתנדב לקפוץ במקום במשך 5 דקות, לאחר מכן מודדים דופק, מספר נשימות בדקה וטמפרטורת	שעון יד, מד טמפרטור ה (2*)	משרטטת על הלוח טבלת השוואה בין שני תלמידים על פי הפרמטרים וממלאה את הטבלה לפי התוצאות. לכל תלמיד מודדים	כל התלמידים מודדים לעצמם דופק ומספר נשימות בדקה ומוסיפים לעמודה נוספת בטבלה. שני התלמידים המדגימים	

	מודדים גם טמפרטורת גוף.	דופק לפני ואחרי הפעילות.		גוף, ומשווים לתלמיד שהיה במנוחה.	
15 דקות	הגדרת המושג הומיאוסטזיס תעשה בדרך של "הוראה דיאלוגית".	התלמידים עונים על שאלות מכוונות. כאשר תשובות התלמידים נכתבות על הלוח ובסופו של דבר מתוך דיאלוג כיתתי בונים הגדרה אשר מקובלת על כולם.	שאלת שאלות מכוונות: באיזה אופן השפיעה הפעילות הגופנית על גופו של התלמיד המדגים? מדוע זה קרה?... כתיבה של כל התשובות על הלוח.	הגדרת המושג הומיאוסטזיס: יכולתו של כל יצור חי לשמור על סביבה פנימית יציבה, השונה מתנאי הסביבה החיצונית, באמצעות מנגנונים שונים כמו מנגנוני משוב פיזיולוגיים, ביוכימיים והתנהגותיים.	
10 דקות	האנלוגיה משמשת גם כדי לחבר את המושג למצב מוכר וגם כדי לתת רעיון לדרך הצגת המושג בהמשך.	הצגת האנלוגיה- דיון במאפיינים הרלוונטיים של האנלוגיה וניתוחם.		אנלוגיה של מדרגות נעות- מפורט בנספח.	
5 דקות	מבדק זה לצורך איסוף נתונים בכדי לבדוק מה הבינו התלמידים לאחר שיעור אחד ולפני פעילות הכנת הסרטון. מבדק			שאלון הבנה. נספח מספר 2	

נוסף לאחר הפעילות המתקשבת לשם השוואה כדי שאוכל לבחון האם תרמה הפעילות של הכנת הסרטונים.					
				כל תלמיד פותח חשבון gmail	שיעור רי בית

שיעור מספר 2- בכיתת מחשבים

נושא: הכרות עם סביבת הלמידה החדשה ועם הפעילות המתקשבת.
 מטרת: התלמידים יכירו את אתר האינטרנט הכיתתי, ילמדו איך לעבוד באתר ובפורום הכיתתי. יתרגלו מושגי חקר רלוונטיים ויצפו ב"תוצר לדוגמה"- סרטון.

זמן	תוכן	עזרי הוראה	תפקיד המורה	תפקיד התלמידים	הערות
15 דקות	הצגת הסביבה שבה תתקיים הפעילות- האתר האינטרנט הכיתתי https://sites.google.com/site/yudhakimevoyam/byw/wg/yh/mbw/hwmwstzys והפורום https://groups.google.com/forum/#!forum	מקרן ומחשב	הדגמת כל שלבי העבודה בפעילות המתקשבת, בכדי להפחית את הקשיים הטכניים בהמשך.	התלמידים צריכים להיכנס לאתר ולהירשם לפורום.	כיוון שזה השיעור היחיד שיתקיים בכיתת המחשבים, התלמידים צריכים להכיר את כל השלבים כדי שיוכלו להמשיך את הפעילות ולהעלות סרטים לפורום בצורה עצמאית.

				/natashaseg	
בשלב זה התלמידים לא מבצעים בעצמם את ההתנסות. ראשית, כיוון שההתנסות של הילדה משמשת רק כדוגמה וכרעיון ולשם תרגול המושגים. שנית, נראה לי שביצוע שני ניסויים ייצור עומס יתר אצל התלמידים. ידע קודם: הכרת המושג הומיאוסטזיס.	ממלאים את דף הניסוי על פי הסרט שצפו בו. התלמידים צופים בפעם הראשונה בסרט בפורום כיתתי. אבל רצוי שיוכלו לצפות שוב עם אוזניות בקצב שלהם.	לעבור בין התלמידים, להסביר שוב מושגי חקר אם יש צורך בכך.	צפייה ראשונה בפורום כיתתי עם רמקולים. התלמידי ם צריכים אוזניות כדי שיוכלו לצפות שוב.	צפייה בסרטון https://www.youtube.com/watch?v=rSBbnHLR_cg (עם כתוביות)	15 דקות
ידע קודם נדרש: המושג הומיאוסטזיס בכדי שניתן יהיה להדגים אותו, ומושגי חקר.		הסבר על המשך הפעילות		הסבר על המשך הפעילות- התלמידים יתכננו התנסות או אנלוגיה למושג הומיאוסטזיס. מעלים את תכנון העבודה לפורום הכיתתי, מציעים לקבוצות האחרות הצעות לשיפור. משפרים את	5 דקות

				התכנון הקבוצתי אם צריך, מצלמים ומעלים לאתר.	
		לבדוק שהכיוון הכללי לסרט עומד בציפיות.		התלמידים מתחלקים לקבוצות עבודה ומתחילים לחשוב על תכנית.	10 דקות
עבודה בשלשות. במקום ניסוי אפשר לחשוב גם על אנלוגיה להומיאוסטזיס. בגלל מגבלת מחשבים בפנימייה לא נדרשים להעלות לפורום כשיעורי בית.	יש להיעזר במחונן מחונן לתכנון ניסוי	לצרף מחונן לניסוי		התלמידים מתכננים את הפעילות שהם יצלמו וכותבים טיוטה לתכנון ניסוי	שיעור ריבית

שיעור מספר 3- בכיתת מחשבים

נושא: פעילות מתוקשבת, הערכת עמיתים.

מטרות: התלמידים יעריכו פעילות שבנו קבוצות אחרות על פי המחונן, וישפרו את הפעילות שלהם בהתאם להערות.

זמן	תוכן	עזרי הוראה	תפקיד המורה	תפקיד התלמידים	הערות
15 דקות	את תכנון הפעילות ממלאים בטופס ומעלים לפורום.	מחשבים לכל קבוצת תלמידים.	תמיכה טכנית בלבד, לראות שהתלמידים מצליחים להוריד את הטפסים, למלא ולהעלות לפורום.	ממלאים דף עזר לתכנון ניסוי ומעלים לפורום הכיתתי.	ניתן להציג את תכנון הפעילות בכל דרך, דף העזר מיועד לצורך הנחייה בלבד אבל לא מתאים לכל

הקבוצות ולכן אין חובה להשתמש בו.					
	נכנסים לתכנון ניסוי של קבוצה אחרת ומעלים הצעות לשיפור.	תמיכה טכנית בלבד.		הערכת עמיתים	15 דקות
	משפרים את תכנון הניסוי לפי הצעות שהתקבלו.			משפרים בהתאם להערכת עמיתים.	15 דקות
		לבדוק את תכנון התלמידים ולתקן אם יש צורך.		מצלמים את הסרט (לאחר שקיבלו תיקונים על התכנון) ומעלים לאתר. בודקים סרט של קבוצה אחרת על פי המחווון.	שיעור בית

שיעור מספר 4- בכיתה עם מקרן

נושא: סיכום הפעילות

מטרות:

זמן	תוכן	עזרי הוראה	תפקיד המורה	תפקיד התלמידים	הערות
40 דקות	צפייה בסרטונים+ הערכת עמיתים	שאלון הערכת עמיתים. נספח מספר 6 https://docs.google.com/	הסבר על אופן הערכת העמיתים. איסוף המשובים וחלוקתם לקבוצות ללא שם התלמיד המעריך.		

			docume nt/d/158 WWzLtd ywiUeR Rqz76z 3All81n G8ZX8 XnKCO mwPP7 A/edit		
				סיכום פעילות	5 דקו ת
				ישנה אפשרות לתיקון בעקבות המשובים	שיעו רי בית

לאחר הפעילות- מבחן בנושא הומיאוסטזיס ובו משוב של התלמידים על הפעילות (בנספח מספר 7).

תיאור הערכת הפיתוח

• מאפייני האוכלוסייה הנבדקת:

המחקר נעשה בבית ספר מבואות ים בכיתה יוד מגמת ביולוגיה. כיוון שזו השנה הראשונה שבה לימדתי כיתה זו והמחקר נעשה בתחילת השנה, היה לי קשה לחלק את הכיתה לקבוצות. יש לציין שגם התלמידים עצמם לומדים זו שנה ראשונה בכיתה זו ולכן, במהלך העבודה התגלו לעיתים קשיים בחלוקת התפקידים. עד כדי מצב שבו אחת הקבוצות לא סיימה את הפרויקט ושני תלמידים בסופו של דבר פרשו מקבוצתם לקראת סוף התהליך ולא סיימו את הפרויקט.

• מטרת המחקר:

מטרת הפיתוח הינה לבחון דרך הוראה על פי הגישה הקונסטרוקטוביסטית שבה התלמידים פעילים על ידי תכנון והסרטת סרטון אשר מדגים את מושג ההומיאוסטזיס. בנוסף, אבחן האם למידת עמיתים בתוך הקבוצות ובין הקבוצות שיפירה את הבנת המושג.

• שאלות המחקר:

1. כיצד משפיעה למידה באמצעות הכנת סרטונים על למידה משמעותית של מושג ההומיאוסטזיס?
2. כיצד הסרטונים שהתלמידים צילמו השפיעו על ההבנה של התלמידים האחרים שצפו בהם?
3. האם התלמידים שהיו פעילים יותר בתהליך, למדו את המושג בצורה משמעותית יותר?

• כלי ההערכה:

כלי ההערכה העיקרי בו השתמשתי היה ראיונות אישיים עם תלמידים ודיון כיתתי בנושא הפעילות, בכדי לבחור את התלמידים המתאימים ביותר לראיונות האישים הערכתי את פעילותם של התלמידים לאורך כל הדרך.

השתמשתי בשאלון הבנה ובציוני מבחן בכדי לבחור תלמידים שנראה כי בשלב כלשהו במהלך התהליך למדו והבינו את מושג ההומיאוסטזיס.

בחנתי את מידת הפעילות בפורום הכיתתי בכדי להעריך אם תלמיד היה פעיל או לא לאורך התהליך. עלי לציין כי בחינת הפעילות בפורום לא מייצגת לחלוטין את מידת הפעילות של

תלמיד ספציפי כיוון שהפעילות בפורום נעשתה בצורה קבוצתית. על כך שאלתי את התלמידים בשיחות האישיות.

שאלון הבנה בתחילת ההתנסות- נספח מספר (שאלת מחקר 3)

תכנון ההתנסות בפורום + הערכת עמיתים (שאלת מחקר 3)

דף הערכת עמיתים (שאלת מחקר 2)

מבחן + משוב (שאלת מחקר 3)

דיון כיתתי מוקלט ומתומלל (שאלת מחקר 1)

ראיונות אישיים (שאלת מחקר 1)

בכדי לענות על שאלת המחקר הראשונה: כיצד משפיעה למידה באמצעות הכנת סרטונים על למידה משמעותית של מושג ההומיאוסטזיס?

לצורך הערכה איכותנית, אשתמש בתשובותיהם של תלמידים שניתנו בדיון כיתתי ובו שאלתי אותם באופן ישיר האם התהליך הלמידה תרם להם להבנה.

בראיונות אישיים שאערוך לתלמידים, יש בכוונתי לשאול תלמידים שהיו פעילים מאוד בזמן התהליך האם הם זוכרים את מושג ההומיאוסטזיס שלמדו לראשונה לפני כארבעה חודשים, ואשווה עם תלמידים שהיו לא פעילים בזמן התהליך בכדי לבדוק האם הם זוכרים את המושג.

בכדי לענות על שאלת המחקר השנייה: כיצד הסרטונים שהתלמידים צילמו השפיעו על ההבנה של התלמידים שצפו בהם?

חילקתי דף להערכת עמיתים, אותו מילאו התלמידים בזמן הצפייה בסרטונים של חבריהם. בדף זה התלמידים התבקשו, לא רק להעריך את העבודה של הקבוצות האחרות אלא גם לכתוב מה הם למדו או הבינו מכל סרט שלא הבינו לפני. משאלה זו, ארצה לגלות האם נקודת מבט של תלמידים אחרים על המושג הבהירה לעיתים בצורה טובה יותר לתלמידים מהו ההומיאוסטזיס, והאם הפיקו תועלת מהערכת העמיתים.

בכדי לענות על שאלת המחקר השלישית: האם התלמידים שהיו פעילים יותר בתהליך, למדו את המושג בצורה משמעותית יותר?

בסיום התהליך, לאחר הצפייה בסרטונים של כל הקבוצות נבחנו התלמידים על המושג הומיאוסטזיס, מבחן המשקף את הידע האמיתי של התלמיד, בנוסף התבקשו לענות על דף המשוב בו היום צריכים להעריך את רמת הפעילות שלהם בתהליך.

את רמת הפעילות של התלמידים אוכל להעריך מתוך סביבת הלמידה- הפורום הכיתתי. שם אוכל לראות האם התלמידים תכננו את הסרטון שלהם? האם שיפרו את התכנון מהערכת העמיתים? והאם קראו והגיבו על תכנון של קבוצות אחרות?

התלמידים קיבלו ציון על רמת הפעילות שלהם, אוכל לבדוק האם הציון במבחן המסכם את המושג מושפע מרמת הפעילות לפי הציון.

תוצאות: 🌟

עיקר התוצאות לשלושת שאלות המחקר הושגו על ידי ניתוח איכותני של ראיונות של כמה תלמידים מייצגים. בכדי לתמוך בניתוח הראיונות אשתמש גם במשפטי מפתח מתוך הדיון הכיתתי שנערך.

להלן הצגת התלמידים אותם ראיינתי:

תלמידה א: תלמידה בעלת ציונים בינוניים לרב, בשאלון הבנה בתחילת הפעילות נראה כי לא הבינה את המושג הומיאוסטזיס, הייתה פעילה ביותר וקיבלה ציון טוב במבחן.

תלמיד ב: תלמיד מצוין בעל יכולות טובות, כמעט ולא היה פעיל ובסופו של דבר לא הגיש תוצר סופי. קיבל ציון טוב במבחן.

תלמיד ג: נהנה מהפעילות אך ללא ציון טוב, השתתף אבל כנראה שרק בחלק המעשי וללא הבנה.

• שאלת המחקר הראשונה: כיצד משפיעה למידה באמצעות הכנת סרטונים על למידה משמעותית של מושג ההומיאוסטזיס?

מצאתי כי ההשפעה העיקרית של הכנת הסרטון הייתה משמעותית במיוחד עבור התלמידים הבינוניים שנשאלו.

ראיון עם תלמידה א:

שאלה: "אני רואה שאת זוכרת ומבינה את המושג וכן שקיבלת ציון טוב במבחן המסכם. בשאלון המקדים ציינת שלא הבנת. מה קרה בדרך? האם למדת למבחן? צפית בסרטונים לפני?"

תלמידה א: "לא, למבחן כבר לא כל כך הייתי צריכה ללמוד, למדתי מהפעילות שעשינו." שאלה: "מהסרטונים של קבוצות אחרות או שלך?"

תלמידה א: "כשהכנתי את הסרט שלי, בהתחלה לא הבנתי כלום, אז כדי להכין את הסרט הייתי צריכה ללמוד מה המשמעות של המושג, מה שלא ידעתי, חיפשתי בספר או באינטרנט וגם שאלתי מורים."

שאלה: "ומה עם סרטים שקבוצות אחרות הכינו, את זוכרת אותם? למדת מהם משהו? תלמידה א: "אני זוכרת את הנושאים אבל הם לא עזרו לי להבין. אני זוכרת שהייתה קבוצה

אחת שציללה וקבוצה אחת שעשתה משהו עם אלכוהול אבל אני לא זוכרת בדיוק מה"

שאלה: "מה מיוחד בקבוצות האלו שאת זוכרת אותם?"

תלמידה א: "זה קבוצות של חברים שלי"

ראיון עם תלמיד ב:

תלמיד ב ידע להגדיר את המושג בצורה טובה גם בזמן הראיון שהיה כארבעה חודשים לאחר סיום הפעילות. התלמיד קיבל ציון טוב גם במבחן המסכם. עם זאת, לא הגיש את הסרטון המסכם שלו, ולא היה פעיל בפורום.

שאלה: "נראה כי הבנת את המושג בצורה טובה, אבל בפעילות הכיתתית שעשיתם כמעט ולא היית פעיל כלל ובסופו של דבר גם לא הגשת תוצר. מעניין אותי לדעת, למה בחרת לא לקחת חלק בפעילות?"

תלמיד ב: "לא אהבתי לעבוד עם הקבוצה, הרגשתי שהם סתם מתעכבים ושהם לא באמת הצליחו להבין את המושג"

שאלה: "למה לא המשכת בעצמך או הצטרפת לקבוצה אחרת?"

תלמיד ב: "כי כבר הבנתי את הנושא והתחיל להיות לי משעמם, רציתי לעבור לנושא הבא." שאלה: "איך למדת למבחן?"

תלמיד ב: "לא יודע, ממה שלימדת בהתחלה, וקראתי קצת מהמחברת לפני המבחן".

ראיון עם תלמיד ג:

תלמיד ג לא כל כך הבין את המושג למרות שהיה פעיל מאוד וציין כי נהנה מהתהליך, גם הציון במבחן המסכם היה ציון נמוך.

שאלה: מה דעתך על הפעילות שעשיתם, האם נהנת?

תלמיד ג: כן, היה ממש כיף, תעשי לנו הרבה כאלו.

שאלה: ממה נהנית במיוחד?

תלמיד ג: מזה שעשינו דברים ולא סתם ישבנו בכיתה, גם היה כיף לעבוד בקבוצה.

שאלה: מה היה התפקיד שלך?

תלמיד ג: אני הייתי שחקן.

שאלה: האם היית שותף בתכנון?

תלמיד ג: לא, זה לא היה התפקיד שלי.

בראיונות מצאתי כי תלמידים א-ב זכרו מהו הומיאוסטזיס ויכלו להסביר את המושג בצורה טובה, זאת כארבעה חודשים לאחר המבחן המסכם את הנושא. תלמיד ג זכר וידע להגדיר את המושג אבל רק באופן חלקי.

• **שאלת המחקר השנייה: כיצד הסרטונים שהתלמידים צילמו השפיעו על ההבנה של התלמידים שצפו בהם?**

בדקתי כיצד התלמידים שראיינתי ענו על משוב העמיתים לגבי מספר סרטונים ושאלתי אותם על המשובים בזמן הראיון:

מתוך ראיון עם תלמידה א:

נתייחס לדף הערכת עמיתים שמילית לגבי הסרטון בנושא אלכוהול והומיאוסטזיס

שאלה: ראיתי שהערכת את הסרט בצורה טובה (כמעט הכל 4-5) אבל כאשר ניסית לכתוב מי מבצע את ההומיאוסטזיס לא דייקת. בואי נצפה שוב בסרט...

שאלה: אז למה בעצם סימנת בשאלון שהמחשת המושג הייתה לך ברורה?

תלמידה א: כי המושג באמת ברור לי וגם הסרט ברור.

שאלה: את חושבת שהסרט עזר לך להבין את המושג טוב יותר?

תלמידה א: הצלחתי להבין מה זה הומיאוסטזיס כשתכננתי את הסרט שלי, אבל פה ראיתי קצת בצורה אחרת. לא ממש שינה את מה שחשבתי, אבל היה מעניין ומצחיק.

שאלה: ובנושא קצת אחר, האם תיקנת את הסרט לפי ההצעות שקיבלת במשובים?

תלמידה א: לא, גם כבר לא היה לנו זמן וגם ההערות לא היו מאוד חשובות בעיניי.

מתוך ראיון עם תלמיד ב:

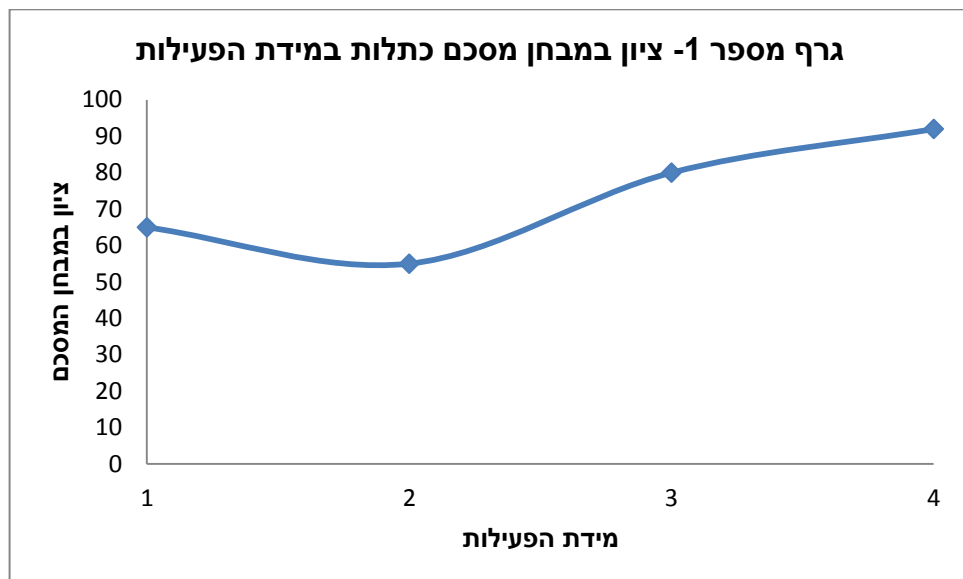
שאלה: ראיתי שבמבחן המסכם כאשר התבקשת לתת אנלוגיה להומיאוסטזיס השתמשת בסרטון עם סוסון הים. מדוע בחרת דווקא בסרטון זה?

תלמיד ב: בעיניי זה היה הסרט הכי יפה.

שאלה: חוץ מזה שהוא היה הכי יפה, האם הוא עזר לך להבין את המושג בצורה טובה יותר?

תלמיד ב: הבנתי את המושג כבר בשיעור, אבל פה ראיתי דוגמה וגם הבנתי יותר מה הכוונה באנלוגיה.

- שאלת המחקר השלישית: האם התלמידים שהיו פעילים יותר בתהליך, למדו את המושג בצורה משמעותית יותר?



בגרף מספר אחד ניתן לראות את הציון הסופי במבחן כתלות במידת הפעילות.

את מידת הפעילות חישבתי על פי פעילות התלמידים בפורום והערכה כללית, התלמידים קיבלו ציון על הפעילות. חילקתי לארבע קטגוריות: ציון בפעילות 10-55 = רמת פעילות 1, 56-70 = רמת פעילות 2, 71-85 = רמת פעילות 3, 86-100 = רמת פעילות 4.

נראה בגרף כי מרמת פעילות 2 עד 4 ישנה עלייה בציון הממוצע, עם זאת ישנה ירידה בין רמת פעילות 1 ל 2

סיכום ודיון:

בשאלת המחקר הראשונה שבחנתי: **כיצד משפיעה למידה באמצעות הכנת סרטונים על למידה משמעותית של מושג ההומיאוסטזיס?** מצאתי שלמידה משמעותית של מושג ההומיאוסטזיס באמצעות הכנת סרטונים מועילה במיוחד לתלמידים הנחשבים לתלמידים בינוניים. נראה כי, תלמידים אלו עברו תהליך של למידה שעזר להם להבין את המושג בצורה טובה.

עבור התלמיד בעל הציונים הגבוהים ביותר, הפעילות הייתה מיותרת, ונערכה זמן רב מדי. התלמיד הבין את מושג ההומיאוסטזיס כבר לאחר שיעור הפתיחה והיה מעדיף להתקדם בחומר. בנוסף, התלמיד לא נהנה לעבוד עם הקבוצה, פרש ממנה ולא סיים את המטלה. הייתי מצפה לראות שהתלמידים החזקים כן ישתתפו ויעזרו לתלמידים החלשים יותר, אבל נראה כי דבר זה היה נכון רק אצל התלמידים הנחשבים כבינוני פלוס, ואילו התלמידים החזקים מאוד איבדו עניין בפעילות.

התלמיד בעל הציונים הנמוכים ציין כי נהנה מהפעילות והיה רוצה ללמוד כך שוב. הוא נהנה מהעבודה בקבוצה והרגיש כי הוא עושה משהו למען הלמידה שלו. עם זאת, נראה כי חלקו בעבודה היה בצד המעשי והטכני ולכן הפעילות לא תרמה להבנה שלו. גם במקרה של התלמידים החלשים בכיתה, לדעתי הפעילות כן תרמה לא נתנם מן הלמידה בצורה זו.

ההשפעה הטובה ביותר הייתה על התלמידים הבינוניים שצינו שנהנו מהפעילות וגם למדו ממנה, אך בפירוש הסבירו שלמידה הייתה מהכנת הסרטון שלהם ולא מצפייה בסרטונים אחרים. ההסבר גם מתוך הראיונות וגם מתוך דיון שנערך בכיתה הוא ש"איסוף המידע" או הלמידה העצמית לצורך הכנת הסרטון הייתה השלב המשמעותי ביותר ללמידה.

מכך שהראיון נערך כמה חודשים אחרי הבחינה אני יכולה להניח שלמידת המושג הייתה משמעותית כיוון שלא נשכח מיד לאחר הבחינה.

ממצאים אלו מתאימים לתיאוריה הקונסטרוקטוביסטית אשר מתבססת על ההנחה כי על התלמיד להיות שותף פעיל בתהליך הבניית הידע. גישה זו מייחסת לתלמיד תפקיד מרכזי בבניית הידע שלו בניגוד להוראה קונבנציונלית המניחה, כי המורה הוא מוסר הידע והתלמיד הוא כלי קיבול פסיבי (בכר, 2002).

שאלת המחקר השנייה: כיצד הסרטונים שהתלמידים צילמו השפיעו על ההבנה של

התלמידים שצפו בהם?

על אף שהתלמידים נהנו לצפות בסרטים של עמיתיהם, נראה כי לא הפיקו מכך תועלת רבה ללמידה עצמה. בנוסף, הקבוצות עצמן לא שיפרו את הסרטים שהכינו בעקבות משוב העמיתים שקיבלו.

ממצאי בשאלת מחקר זו לא תאמו את התיאוריות המקובלות בנושא הערכת עמיתים. על פי התיאוריות המקובלות הלמידה בדרך של הערכת עמיתים היא למידה אפקטיבית, מכיוון שבשלב ההערכה התלמיד נחשף לעבודות אחרות של חבריו ובנוסף לכך, קבלת הערכה על טיב העבודה מעמיתים תורמת אף היא ללמידה (Tsai, 2007 & Tseng).

נראה לי כי תלמידי התייחסו לשלב של הערכת העמיתים כחלק שולי בתהליך וייחסו לו פחות חשיבות מהכנת הסרטון עצמו. דבר זה נבע מכך שהחלק של המטלה של הכנת הסרטון היה חלק משמעותי שדרש מתלמידי גם להבין את מושג ההומיאוסטזיס, גם לתכנן את הסרטון, לצלם ולערוך. רב תלמידי לא התנסו בפעילות מסוג זה מעולם. יכול להיות שהערכת העמיתים היוותה עומס יתר בעיקר כאשר את רב הניקוד קיבלו על הסרטון עצמו.

בשנים הבאות, יש בכוונתי להתמקד בפעילות הראשונה בהכנת סרטון (לא בהכרח בנושא הומיאוסטזיס) ובפעילויות הבאות להוסיף גם שלב של הערכת עמיתים, בכדי להימנע מיצירת עומס ובכך להפיק את המרב מכל אחד מהשלבים.

שאלת המחקר השלישית:

מגרף מספר 1 נראה כי קיים קשר בין רמת פעילות לבין ציון סופי במבחן המייצג את הבנת המושג הומיאוסטזיס.

עם זאת נראה כי ברמת פעילות נמוכה מאוד-1 הציון הממוצע לא היה הנמוך ביותר. נראה כי הסיבה לכך הינה תלמידים בעלי יכולות גבוהות מאוד אשר הבינו היטב את המושג וקיבלו ציונים גבוהים במבחן, אולם בחרו שלא להשתתף בפעילות מכמה סיבות שציינו בפני, הסיבה הראשונה מתייחסת להיבט החברתי:

"לא הסתדרתי עם העבודה הקבוצתית, אני מעדיף לעבוד לבד"

"הרגשתי שעשיתי את כל העבודה ולכן הפסקתי"

הסיבה השנייה הינה היא שתלמידים מסוימים הרגישו שהבינו ומיצו את הנושא והיו מוכנים להמשיך בחומר הנלמד:

"כבר היה לי משעמם, רק רציתי לעבור לנושא הבא"

"הרגשתי שאני בזבזת את הזמן שלי, כבר הבנתי בשיעור הראשון"

תלמידים אלו, שבחרו לא להשתתף בפעילות קיבלו ציון נמוך מאוד בפעילות אבל גבוה במבחן המסכם ובכך הטו את התוצאות. יש לציין שאם נתעלם משני תלמידים אלו ונוציא אותם מהשקלול של הגרף נראה כי המגמה נכונה גם בחלק התחתון של הגרף, זאת אומרת שברמת פעילות נמוכה מאוד גם הציון נמוך.

ישנה בעייתיות מסוימת עם הסקת המסקנה שככל שהתלמיד פעיל יותר כך גם הלמידה משמעותית יותר, כיוון שאפשר כי תוצאות אלו התקבלו מסיבה אחרת: בהנחה כי תלמיד אשר נחשב לתמיד חלש לא ישקיע לא בלמידה למבחן ולא בפעילות עצמה ונהפוך הוא לגבי תלמידים חזקים במיוחד. בהתאם למסקנותיי לשאלת המחקר הראשונה שלי אוכל להסיק גם משאלה זו כי ההשפעה העיקרית היא על תלמידים ממוצעים.

אחרית דבר: 🚩

1. יחידת ההוראה ערכה יותר זמן משתכננתי. נראה כי לא הבנתי את המורכבות של כל שלב לתלמיד בתחילת כיתה יוד, כעת נראה לי כי נכון יותר היה להגיע לפרויקט בסדר גודל כזה בצורה הדרגתית. תחילה, הייתי מתמקדת בשימוש באנלוגיות בלבד כמערך שיעור נפרד ובנושא אחר שאינו הומיאוסטזיס. לפתוח חשבון gmail ולהשתמש באתר ובפורום היווה אתגר גם הוא עבור חלק גדול מהתלמידים וקבוצות מסוימות למדו לצורך הפרויקט גם שימוש בתוכנות לעריכת סרטים כמו moviemaker. אמנם, היו תלמידים שהצד הטכנולוגי לא היווה אתגר עבורם והם אלו שמילאו תפקיד זה בקבוצה, כך שלא כל התלמידים עסקו בהיבט הטכני. התלמידים אשר למדו את התוכנות הביעו סיפוק רב בסיום הפרויקט וציינו בפני שישתמשו בכלים אלו בעתיד. אבל כמו שציניתי בדיון, העומס הרב של הפרויקט לא הותיר פנאי לעסוק בהערכת עמיתים ונראה לי כי היבט זה בפרויקט שיש לו חשיבות רבה בעיני נדחק לשוליים. דבר אשר התייחסתי אליו בשאלת המחקר השנייה שלי: כיצד הסרטונים שהתלמידים צילמו השפיעו על ההבנה של התלמידים האחרים שצפו בהם?

2. בעיה נוספת שנבעה מכך שהעברתי את הפיתוח בתחילת השנה היא שלא הכרתי את הכיתה וגם התלמידים לא הכירו אחד את השני. כתוצאה מכך, התלמידים אשר התחלקו לקבוצות באופן עצמאי לא התחלקו בצורה אידאלית דבר אשר יצר מצב שחלק מהתלמידים פרשו מהקבוצות ולא הגישו את הפרוייקט. חלק מהתלמידים הרגישו כי חלוקת העבודה לא הייתה שווה ובדיעבד חלק אמרו שהציון שקיבלו לא תאם את המאמצים שלהם ביחס לקבוצה.

מקורות: 🇮🇱

- אמיר, ר. והירש, א. (2000). תפיסות שגויות והוראת הביולוגיה למורה. ירושלים: המרכז להוראת המדעים, האוניברסיטה העברית.
- בכר, ח. (2002). קשיים בהוראת הביולוגיה: סקירת ספרות מקצועית, הוראת רעיון ההומיאוסטזיס: תפיסות שגויות ודרכי התמודדות עמן. האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימודים, משרד החינוך.
- יחיאלי, ת. (2007). "משא ומתן כיתתי" כשיטת הוראה קונסטרוקטוביסטית. מכון מופ"ת.
- לזין-פלד, ר., רונן-פורמן, ת. (2010). למידה סביב תוצר, מידה תוך בניית תוצר: מאפיינים, אתגרים ודרכי התמודדות. מוט"ב כעת, 6.
<http://www.mutav.org.il/images/magazine1/magazine6/16-21.pdf>
- חיות ר., סלע, כ. (2004) תהליכים בגוף החי. הוצאת משרד החינוך התרבות והספורט האגף לתכנון ופיתוח תכניות לימוד.
- דר' תמר ענבל-שמיר, פרופ' יעל קלי (2009). הערכת פעילויות מתוקשבות על פי עקרונות סוציו-קונסטרוקטיביסטים ומיומנויות המאה ה-21. הטכניון, חיפה.
<http://sites.tzafonet.org.il/tamar-courses/home/mehvan>
- Felder, R. M., Brent, R. (2007). Cooperative Learning, *Department of Chemical Engineering, N.C. State University*
- Glynn, S. M., & Takahashi, T. (1998). Learning from analogy-enhanced science text. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(10), 1129-1149.
- Persons, O. S. (1998). Factors influencing students' peer evaluation in cooperative learning. *Journal of Education for Business*, 73(4), 225-229.
- Tsai, C.C (2009). Internet – Based Peer Assessment in High School Settings . *National Taiwan University of Science and Technology* ,Taiwan.
- Tseng, S. C., & Tsai, C. C. (2007). On-line peer assessment and the role of the peer feedback: A study of high school computer course. *Computers & Education*, 49(4), 1161-1174.
- Westbrook, S. L., & Marek, E. A. (1992). A cross-age study of student understanding of the concept of homeostasis. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(1), 51-61.

נספח מספר 1: פירוט לגבי האנלוגיה- לקוח מתוך בכר 2002:

1. הגדרת המושג הביולוגי: הומיאוסטאזיס - יכולתו של כל יצור חי לשמור על סביבה פנימית יציבה בגבולות מוגדרים, השונה מתנאי הסביבה החיצונית, באמצעות מנגנונים ביוכימיים, פיזיולוגיים והתנהגותיים.

2. הצגת האנלוגיה ושאלה למחשבה המתעוררת בעקבותיה: כולכם ודאי מכירים את המדרגות הנעות, הנמצאות במרכזי קניות ובקניונים. תארו לעצמכם אדם המטפס במעלה מדרגות נעות היורדות כלפי מטה. מה יקרה לדעתכם? (נא לא לבצע בפועל...!)

3. דיון במאפיינים הרלוונטיים של האנלוגיה וניתוחם: אדם במדרגות נעות – אם הוא עולה במדרגות באותו קצב שבו המדרגות נעות כלפי מטה, הרי שלמתבונן מהצד הוא יראה עומד במקום. למרות השינויים המתרחשים בסביבה החיצונית (המדרגות הנעות) מיקום אדם במרחב (הסביבה הפנימית) אינו משתנה עקב מנגנוני תיקון (הליכת האדם בקצב מסוים). מה יקרה לדעתכם אם המדרגות ינועו בקצב שונה מהר יותר או לאט יותר? כיצד יוכל להישמר מיקום האדם במרחב?

4. דיון בדומה בין האנלוגיה לבין המושג הנלמד: בשני המקרים נשמרת היציבות למרות שינויים החלים בסביבה החיצונית המשפיעים על הסביבה הפנימית. בשני המקרים שמירת היציבות של הסביבה הפנימית מתאפשרת הודות למנגנוני תיקון.

5. דיון בשונה בין האנלוגיה לבין המושג.

6. סיכום המושג הביולוגי הנלמד וציון ההיבטים החשובים שלו.

נספח מספר 2: שאלון הבנה:

היום למדתי ש _____

מושג שלא הבנתי בשיעור היום _____

שאלה שיש לי בעקבות השיעור _____

נספח מספר 3: דף צפייה בסרט בתוספת תשובות (התשובות מסומנות בכתב נטוי ובקו).

סרט הומיאוסטיזיס- הדגמה

1.א. בניסוי הראשון שבסרט הילדה בדקה השפעה של טמפרטורת סביבה נמוכה (שקיות קרח)

על טמפרטורת הגוף

ב. עצור! לפני שתמשיכו לצפות בסרט רשמו את השערותכם, מה יקרה?

ג. המסקנה מהניסוי (על פי הסרט) היא:

טמפרטורת הגוף לא השתנתה כתוצאה מירידה בטמפרטורת הסביבה החיצונית.

ד. ההסבר ביולוגי:

כאשר יש ירידה בטמפרטורת הסביבה, מערכת של משוב שלילי מופעלת והמח מקבל אותות שמפעילים מנגנונים המאפשרים שמירה על טמפרטורת גוף קבועה, כמו רעד שרירים וכיווץ כלי דם.

2.א. בניסוי השני שבסרט הילדה בדקה השפעה של

טמפרטורת סביבה גבוהה (בקבוק מים חמים) בשילוב עם פעילות גופנית

על טמפרטורת הגוף

ב. עצור! לפני שתמשיכו לצפות בסרט רשמו מהי השערותכם:

ג. המסקנה מהניסוי היא:

טמפרטורת הגוף לא השתנתה כתוצאה מעלייה בטמפרטורת הסביבה החיצונית.

ד. ההסבר ביולוגי:

כאשר יש ירידה בטמפרטורת הסביבה, מערכת של משוב שלילי מופעלת והמח מקבל אותות שמפעילים מנגנונים המאפשרים שמירה על טמפרטורת גוף קבועה, כמ והתרחבות כלי דם והזעה.

נספח מספר 4: מחוון לתכנון ניסוי-

כל סעיף 10 נקודות

המושג מוסבר בצורה ברורה
נושא הסרט מוסבר בצורה ברורה
הגורם המשפיע מוצג בצורה ברורה
הגורם המושפע מוצג בצורה ברורה
שאלת המחקר כתובה בצורה ברורה
הניסוי המצולם תואם את תכנון הניסוי המקורי
הסרט ברור לצפייה (תמונה וקול)
הסרט מעניין
הסרט מקורי
ההדמייה מציגה את המושג בצורה מעניינת

נספח מספר 5: דף לתכנון התנסות- הומיאוסטזיס:

כעת, תוכלו לתכנן את הניסוי שלכם .

1. נבדוק מה ההשפעה של שינוי ב _____
על _____
2. השערת המחקר: אנו משערים שככל ש א' יעלה/ירד/ יישאר
אז ב' יעלה/ ירד/ יישאר.
3. בכדי לבדוק את השערתנו נבצע את המדידות הבאות:
א
ב

נספח מספר 6- דף עזר להערכת עמיתים:

שם התלמיד המעריך:

הסרט של:

5	4	3	2	1	
					המחשת המושג הומיאוסטזיס בסרט ברורה
					הסרט היה מעניין
					הסרט הציג את המושג הומיאוסטזיס
					הסרט היה מקורי
					הסרט עזר לי להבין טוב יותר את מושג ההומיאוסטזיס
					הייתי יכול להסביר לחברי את המושג באמצעות הסרט

איך היית מגדיר את המושג הומיאוסטזיס על סמך הסרטון שראית עתה?

הצעות לשיפור:

על פי הסרט מי או מה מבצע את ההומיאוסטזיס ומה הוא הגורם שאותו משנים לשמירה על הומיאוסטזיס:

נספח מספר 7- דף משוב ורפלקציה לתלמידים על פעילות הומיאוסטזיס (מתוך המבחן

המסכם):

5	4	3	2	1	
					הכנת הסרטון עזרה לי להבין טוב יותר את משמעות המושג
					צפייה בסרטים של חברי תרמה לי להבנת המושג
					נעזרתי במקורות מידע נוספים כמו אינטרנט וספרים לצורך הכנת הסרטון
					השתמשתי באתר של הכיתה (יוד חק"י ביולוגיה) מחוץ לשעות השיעורים
					צפיתי בסרטונים באתר האינטרנט הכיתתי בשביל ללמוד למבחן
					צפיתי בסרטונים אחרים מיו-טיוב (או כל מקור אחר) בכדי ללמוד למבחן
					נעזרתי במשובים שקיבלתי מחבריי לצורך שיפור הסרטון שייצרתי
					אני מרוצה מהתוצר הסופי של הקבוצה שלי
					הייתי רוצה שכל חומר הלימוד יהיה מרוכז באתר אינטרנט כיתתי
					עבודת הצוות בקבוצה שלי הייתה טובה
					הייתי רוצה ללמוד יותר באמצעות פרויקטים שבהם אני פעיל
					אני מעדיף ללמוד לבדי (ולא בקבוצה)
					אני נהנה יותר בשיעורים בהם אני פעיל
					למדתי כלים חדשים במחשב
					הכלים בהם השתמשנו (קבצים משותפים, פורומים, אתר של google, movie maker) ה
					כלים בהם אשתמש בעתיד

1. מה היה התפקיד שלי בתוך הקבוצה? כיצד תרמתי לתהליך?

2. מה למדתי על עצמי מעבודת הצוות?

3. מה לא אהבתי בתהליך?

4. מה כן אהבתי בתהליך?

5. האם לדעתך יכולת לשפר את העבודה שלך? כיצד?

6. רציתי גם להגיד ש....

נספח מספר 8- נתונים לשאלת מחקר שלישית:

ממוצע ציון לדירוג	הערכת הפעילות דירוג	ציון במבחן המסכם	הערכת הפעילות בציון
		79	10
		60	10
		66	10
		61	10
		42	10
65	1	82	10
		94	55
55	2	56	55
		60	75
		72	75
		64	80
		66	80
		44	80
		43	80
		86	80
		72	80
79.4	3	75	85
		90	90
		95	90
		60	90
		44	90
		88	90
		58	90
		49	95
		72	95
		63	95
		30	95
92.3	4	86	95