

ארגז כלים לגישור על פערים במדע וטכנולוגיה בחטיבות הביניים

צוות פיתוח מסמך המבוא:

מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה בחינוך היסודי, מרכז למדע

מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים

צוות הדרכה ארצי למדע וטכנולוגיה, משרד החינוך

ספטמבר 2021, תשרי תשפ"ב



תוכן עניינים

עמ' 3	רקע
עמ' 4	עקרונות תכנון ההוראה
עמ' 4	מדור ראשון: היבט תוכני
עמ' 5	מדור שני: היבט קוריקולרי
עמ' 7	מדור שלישי: היבט פדגוגי
עמ' 7	מדור רביעי: היבט ארגון הלמידה
עמ' 9	נספח הדוגמאות (ראה תוכן עניינים עם קישורים בעמ' 10)
עמ' 11	היבט התוכן - דוגמאות
עמ' 15	היבט מבני - דוגמאות
עמ' 25	היבט פדגוגי - דוגמאות
עמ' 36	היבט ארגון הלמידה - דוגמאות

בעקבות אתגרי ההוראה-למידה שהתעוררו בעקבות מגפת הקורונה נוצרו פערים לימודיים משמעותיים ובכללם בלימודי המדע והטכנולוגיה בחינוך היסודי ובחט"ב בכמה מעגלים: בין תלמידים שונים באותה כיתה, בין כיתות שונות באותו בית ספר, בין בתי ספר באותו יישוב וכן בין בתי ספר ברמה האזורית והארצית. הפערים נוצרו בגלל גורמים כגון: פערי הוראה, העדר תשתיות לקיום למידה דיגיטלית מיטבית, אתגרים ביישום וניהול למידה פעילה והתנסותית בסביבה הדיגיטלית, אתגרים של תלמידים ללמוד בסביבה מקוונת כדוגמת "זום" וכן גורמים חברתיים-פסיכולוגיים כגון העדר אינטראקציה חברתית בעולם הממשי שהינה בעלת חשיבות מרובה לקיומם של תהליכי למידה משמעותיים.

הפערים הלימודיים שנוצרו עלולים לפגוע בלמידה משמעותית של הנושאים הנלמדים בשכבות הגיל השונות, כולל אלו הנלמדים באופן ספירלי. לאור זאת, ההיערכות הלימודית לשנת הלימודים תשפ"ב מחייבת התייחסות בתכנון הלימודים לגישור בין הפערים שנוצרו. על תכנון הלימודים צריך להיות יעיל (ניצול מושכל של משאבים כגון: זמן, חומרי למידה, סביבות למידה, כוח אדם) ואפקטיבי (פדגוגיה בת השפעה). מטרת מסמך זה היא להציג ארגז כלים הכולל עקרונות לתכנון הוראה יעיל ואפקטיבי. הכלים מאורגנים בארבעה "מדורים" שבכל אחד מהם מוצגים המטרות, התוצר המתקבל, אסטרטגיית השימוש ודוגמאות.

עקרונות תכנון ההוראה

מדור ראשון: היבט תוכני

המטרה: בניית תכנית לימודים שנתית הכוללת את תכני החובה של שנת הגיל וכן נושאי לימוד שנמצאו בהם פערים בשנים קודמות.

תוצר: תכנון לימודים שנתי המסייע לגשר על פערים

תכנית הלימודים הרגילה תהווה בסיס לתכנון הלימודים השנתי לכל שנת גיל. תכנון הלימודים השנתי יכול את התכנים (ידע ומיומנויות) שעל התלמידים ללמוד על פי תכנית הלימודים לאותה שנה, וכן נושאי לימוד שלא נלמדו בשנים הקודמות המהווים ידע מוקדם להמשך הבניית הידע והמיומנויות, ונושאי לימוד שנלמדים באופן חד פעמי במסגרת תכנית הלימודים של היסודי ושל החט"ב, ואשר למידתם חיונית לאוריינות המדעית והטכנולוגית של התלמידים.

אסטרטגיה :

1. עריכת תכנון לימודים שנתי על פי מסמך מיקוד הלמידה של שנת תשפ"ב – זהו הבסיס שעליו יבוצע גישור הפערים. [תכנית הלימודים לתשפ"ב יסודי](#), [תכנית הלימודים לתשפ"ב חט"ב](#)
2. הגדרת נושאי הלימוד שבהם נמצאו פערים לימודיים בשנת הלימודים הקודמת באמצעות שאלוני מיפוי. דוגמאות למשימות הערכה ומקבצי שאלות העשויים לשמש לבניית שאלון מיפוי, אפשר למצוא [באתר ראמה](#).
3. המיפוי ישמש לאיתור נושאי לימוד חסרים, המהווים ידע מוקדם להוראת תכנים שמופיעים בתכנון השנתי. את הנושאים הללו יש לשלב בתכנון הלימודים השנתי. כמו כן כדאי לאתר נושאי לימוד חסרים, שנלמדים פעם אחת במסגרת תכנית הלימודים הרב שנתית ואשר הלימוד שלהם חיוני וחשוב להבניית האוריינות המדעית של התלמידים. לדוגמה, בריאות העור או המחזור החודשי. אפשר לשלב את הלימוד של נושאים כאלו בכמה דרכים:
 - קיום יום לימודים בתיאום עם הנהלת בית הספר שיוקדש לנושא בו נוצר פער. מומלץ לשלב ביום זה פעילויות חווייתיות, הרצאות של מומחים, סדנאות עשיינות וכדומה.
 - סיורים לימודיים בשיתוף עם גורמים חוץ בית ספריים (הורים, מוזיאונים, מרכזי מבקרים)
 - תכנון משימה לימודית שיתופית מאתגרת (מטלת ביצוע) שאת תוצריה יציגו התלמידים בפני תלמידי הכיתה.
4. תכנון הלימודים השנתי יכול צמתים להערכת התקדמות הלמידה של התלמידים על פי המטרות שהוצבו.

מדור שני: היבט קוריקולרי

המטרה: בניית רצפי הוראה מותאמים לצורכי הלומדים.

תוצר: רצפי הוראה

עקרון מנחה: על רצף ההוראה להתחשב במבנה הקוגניטיבי של הלומדים (ידע מוקדם ותפיסות החלופיות) תוך ארגון מתפתח של מושגים ורעיונות גדולים ויצירת קשרים ביניהם. רצפי ההוראה יכולים להיות לינאריים, מודולריים או רשתיים וזאת בהתאם למאפיינים של התכנים הנלמדים (ראו דוגמאות בנספח למבוא זה).

- לינארי: מאופיין ברצף הוראה-למידה אחד. ברצף כל חוליה היא המשך לחוליה קודמת, בנויה עליה ולא תיתכן בלעדיה.
- מודולרי: מאופיין בכמה רצפי הוראה המאורגנים במודולות נפרדות בעלות יסוד מארגן משותף (כגון: מושג, עקרון, התנהגות), שלכל אחד מהם שלמות ועצמאות משלו. ניתן לצרף את כל המודולות ליצירת שלמות חדשה.
- רשתית: אינו מאופיין ברצף הוראה מוגדר וסגור. נקודות המוצא הן לרוב חקר תופעה, פתרון בעיה טכנולוגית, סוגיה סביבתית וכדומה. בכל נקודות המוצא הללו מיושמת למידה שבה התלמידים "נעים" במרחבי הידע והמידע באמצעות תהליכי החשיבה שנעשה בהם שימוש לתהליכי החקר ופתרון בעיות.

הצעה נוספת היא לעבוד על פי המודל ההוליסטי הרב ערוצי. מודל זה מציע למורה לתכנן פעילויות הוראה ב- 4 ערוצי למידה חשובים: הערוץ הקוגניטיבי, הערוץ החושי-תנועתי, הערוץ הרגשי, והערוץ החברתי. בכל אחד מהלומדים קיים "מנעד" שונה של ערוצים אלו, אך תכנון פעילויות הוראה הפועלות בכל הערוצים נותן מענה טוב יותר ללומדים.



תרשים: מודל הוליסטי רב-ערוצי להוראה בכיתה ההטרונגית

יפרת, מ', גלבמן, ר' וספקטוריווילי, א' (2016). מודל הוליסטי להוראה וללמידה של מדע וטכנולוגיה בכיתה הטרוגנית משלבת: פיתוח, פיצוב ויישום. עמנו, 2(2), 315-354.

המלצות מעשיות:

1. התאמת התכנים בכל שכבת גיל למודל מיטבי. בנושאים שהם רב תחומיים מומלץ לשקול לעבוד על פי המודל הרשתי או המודולרי.
2. יש להתחשב במסגרת השעות המומלצת לכל נושא בתוכנית הלימודים (ראו קישור למסמכי המיקוד במדור היבט תכני). מסגרת השעות תסייע בידיכם לקבל החלטות באיזו רמת העמקה יש ללמד את הנושאים השונים כך שניתן יהיה לכסות את כל מפרטי התוכן והמיומנויות שהנושא מזמן.
3. חשוב לשלב צמתי הערכה בהם המורים ימפו את השליטה בידע ובמיומנויות של הלומדים. ניתן להיעזר בכלי הערכה רבים הנמצאים [באתר המקצוע](#).
4. מומלץ לתכנן בתחילת השנה את המודלים שעל פי הם ילמד כל נושא כך שההוראה תקיף את כל נושאי הלימוד לאורך כל שנת הלימודים.
5. בבחירת הרצף יש להתחשב בממצאי הערכה שנעשו ובצרכים בית ספריים אחרים, כגון: איגום משאבים של תחומי דעת אחדים על מנת ליצור הקשרים משמעותיים במספר תחומים.
6. בבואכם לבחור את רצף ההוראה המתאים כדאי לבחון קודם את חומרי העזר העומדים לרשותכם כגון: יחידות הוראה מתוקשבות, קורסים דיגיטליים לתלמידים, דגמי הוראה ועוד.
7. בכל אחד מרצפי ההוראה מומלץ לשלב מגוון של פעילויות כדי לתת מענה לשונות לומדים.

מדור שלישי: היבט פדגוגי

המטרה: לתכנן אסטרטגיות הוראה להבניית התכנים.

תוצר: אסטרטגיות ומהלכי הוראה

מהלכי הוראה:

1. למידה פעילה באמצעות מתודות מתאימות (כגון: ניסויים ותצפיות, דגמים וסימולציות, משימות מתוקשבות, חקירת סוגיות), במרחב למידה מתאים (כגון: חדר המקצוע, חצר בית הספר, השכונה, הבית) וברמת שיתופיות מתאימה (כגון: שיתוף עמיתים ועבודה קבוצתית).
2. המשגה: הבניית הידע המדעי/טכנולוגי (מושגים, עקרונות, מבנים ותהליכים) והמיומנויות.
3. ביצועי הבנה: יישום הידע/מיומנויות בהקשרים חדשים.
4. שילוב הערכה מעצבת בתהליך הלמידה: ההערכה המעצבת מאפשרת למורה לדעת בכל רגע נתון את מצבו הלימודי של כל תלמיד, בלי להמתין עד שייווצר פער נוסף, ולהתאים לו את התוכנית הלימודית הרצויה. כמו כן בשל המשוב המתמיד והמתמשך גם התלמידים יוכלו לראות את ההתקדמות שלהם בתחום הדעת ולהבין באילו נושאי לימוד הם שולטים ובאילו פחות.
לשילוב הערכה בתהליך ההוראה:

- [קטלוג דיגיטלי, כלים להערכה פנימית, ראמ"ה](#)
- [מדור הערכה, אתר מטר \(יסודי\)](#)
- [כרטיסי ה.ל.ל \(חט"ב\)](#)

בנספח מוצגות דוגמאות לפדגוגיות שונות העוסקות בנושאים שונים מתוך תוכנית הלימודים.

מדור רביעי: היבט ארגון הלמידה

המטרה: יישום אסטרטגיות לארגון הלמידה תוך עידוד לומד עצמאי להשגת יעילות ואפקטיביות בלמידה.

תוצר: מערך ארגון הלמידה מותאם לרצפי ההוראה ולאסטרטגיות ההוראה.

אסטרטגיות:

1. למידה פרונטלית: כולם לומדים את אותו הנושא באותו הזמן בגישות של למידה פעילה.
2. הוראה הטרוגנית: הוראה המכוונת למתן [מענה לשוניות לומדים](#). בתכנון הוראה דיפרנציאלית מעודדים למידה עצמית ובקצב אישי, או למידה בקבוצות קטנות. בארגון הלמידה על המורה לתכנן מספר פעילויות לימודיות במקביל ולהתאימן לתלמידים. בנספח מוצגות אסטרטגיות אחדות ליישום הוראה הטרוגנית בכיתה: איתי לידי במרחב, כיתה הפוכה, מודל הנבחרת ולוחות בחירה.

גישור על פערים במדע וטכנולוגיה

נספח דוגמאות

מדע וטכנולוגיה בחט"ב

צוות פיתוח (לפי א-ב):

אלוני אושרה

ביאלר ליאורה

ברקאי נמרוד

הירש נתנאלה

זיידמן ורד

חביב יונית

חייקין גניה

סגל אלה

שורץ יעל

שטוקלמן סמדר

תוכן עניינים

11	היבט התוכן - דוגמאות
15	היבט מבני - דוגמאות
25	היבט פדגוגי – דוגמאות
25	Predict-Observe_explain
27	Know-Want-Learned
28	שרשרת פתקיות
30	הערכת עמיתים
31	בנעלי האחר
34	למידה מבוססת בעיות
35	עריכת סקר
37	היבט ארגון הלמידה – דוגמאות
37	כיתה הפוכה
42	איתי, לידי, במרב ובמרחב הוירטואלי
48	מודל הנבחרת
49	לוחות בחירה

דוגמא 1: ארגון תכני הלימוד בפיסיקה, לאחר מיפוי ארצי שנערך לאיתור פערים.

מטרה: עריכת תכנון לימודים שנתי על פי מסמך מיקוד הלמידה של שנת תשפ"ב העושה שימוש באמצעים מתקשבים קיימים

עקרון מנחה: תכנון תוך שימוש בחומרי למידה קיימים, הניתנים גם ללימוד עצמי

תוצר: מסמך תכנון לימודים בפיסיקה, המכיל קישורים רלוונטיים

שימוש בכלים הדיגיטליים

• מסה ומשקל - פעילות מקדימה להוראה הנושא בכיתה ט'. מאפשרת הקנייה של ידע בסיסי כדי ללמד את הנושא של אנרגיית גובה

יחידות הוראה מתוקשבות

• כוח כבידה, מסה, משקל ומה שביניהם - פעילות נוספת יותר מקיפה ומאפשרת מיפוי ידע מקדים לנושא אנרגיית גובה. משלב הקניית מיומנויות חקר.

• כל יחידות ההוראה בנושא אנרגיה - מטוטלת בתנועה, האנרגיה של גולש בסקייטבורד, משקל גובה ואנרגיה של מטוטלת, מעבדת חשמל, האנרגיה של כדור בגומה, כדור קופץ. ניתן להציג את ההדמיות ביחידות על אנרגיה כהקדמה להוראת האנרגיה בכיתה ט' וכן להנחות את התלמידים לקיים את המשימות ולקיים מיפוי ידע

שיעורים מוקלטים מהמאגר - ניתן להנחות לצפות בשיעורים המיועדים לכיתה ח' אלה כמשימת בית לקיים שיעור "כיתה הפוכה / flipped learning". הידע נרכש בבית וכך ניתן להתקדם, בצורה מודעת לרמת הידע בכיתה, לחומר של כיתה ט'. יש לצפות בשיעור לפני ולבחון את התאמתו לכיתה.

שיעורי כיתה ח':

- כוחות ✓ מצגת
- תנועה ✓ מצגת
- פיזיקה: כוחות ותנועה חלק 1, חלק 2, חלק 3
- אנרגיה חשמלית, חלק 1 ✓ מצגת, חלק 2
- פיזיקה: מנופים ✓ מצגת

דוגמא 2: שילוב בין התכנים בתורשה לתכנים הנדרשים ללמידה מתוך נושא הרבייה

מטרה: שילוב נושאים הכרחיים מתוך נושא הרבייה בתכנון לימודים לנושא תורשה

עקרון מנחה: ראה קריטריונים לשילוב מטה

תוצר: מסמך תכנון לימודים לנושא תורשה במשולב עם גישור פערים בנושא רבייה

ברצף ההוראה הרגיל של תורשה בכיתה ט' שולבו רעיונות ותכנים מלימודי רבייה בכיתה ח' (שלא נלמדו, או נלמדו חלקית).

הקריטריונים לשילוב תכנים אלו היו:

תכנים ומיומנויות מנושא הרבייה חסרים והכרחיים ללמידת נושא התורשה?

תכנים ומיומנויות מנושא חסר הנחוצים לחיים בריאים? (לחיות באופן בריא, מושכל ובטוח)

תכנים ומיומנויות הנחוצים לקידום אורייניות של דמות הבוגר ואינם נלמדים במועד אחר? (אוריינות:

מדעית, גופנית בריאותית, מידע והתנהלות חברתית)

דוגמה לרצף משולב:

ברצף ההוראה של נושא התורשה תורשה בכיתה ט' שולבו (באדום) רעיונות ותכנים מלימודי רבייה בכיתה ח':

תכונות ביצורים חיים (חיצוניות, פנימיות, פיסילוגיות, התנהגותיות)

תכונות תורשתיות ונרכשות

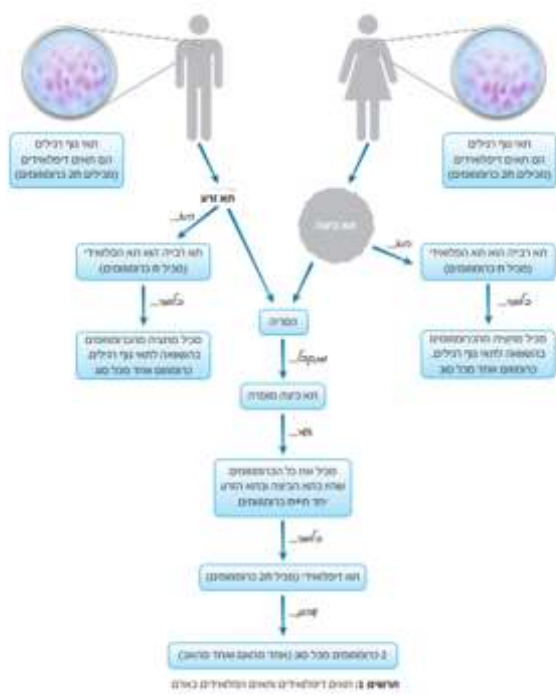
הורים מעבירים לצאצאיהם חומר תורשתי

היכן נמצא החומר התורשתי וכיצד הוא מועבר מהורים לצאצאים?

היכן נוצרים תאי הרבייה ובאלו תהליכים?

בהקשר של שתי שאלות אלו ניתן לשלב את שתי המיומנות "הפקת מידע מטקסט" והפקת מידע מייצוג

חזותי". לדוגמא:



תהליך הפקת מידע מייצוג חזותי



כיצד קשורים תהליכים אלו לבריאות תקינה (גופנית, נפשית וחברתית)?

ארגון החומר התורשתי בתאים

מה ההבדל בארגון (מס' הכרומוזומים) וכמות (מחצית) החומר התורשתי בתאי גוף ובתאי רבייה?

מה התהליך הגורם להבדלים אלה? אלו גורמים יכולים להשפיע על תקינות התהליך?

כיצד התהליך הנ"ל מביא לשונות בתכונות בין הצאצאים? מתי ולשם מה מומלץ לבדוק טרום לידה את

תכונות הצאצא, וכיצד עושים זאת?

המטרה: לבנות רצפי הוראה מותאמים לצורכי הלומדים ולמשאבי המורה.

תוצר: רצפי הוראה

עקרון מנחה: על רצף ההוראה להתחשב במבנה הקוגניטיבי של הלומדים (ידע מוקדם ותפיסות החלופיות) תוך ארגון מתפתח של מושגים ורעיונות ויצירת קשרים ביניהם. במשאבים שעומדים לרשות המורה (כגון זמן, חומרי למידה, ציוד, סביבת הלמידה, מספר

דוגמאות לרצפי הוראה בנושא אנרגיה חשמלית בכיתה ח'

נושאי משנה: סוגי אנרגיה, המרות אנרגיה וחוק שימור האנרגיה.
ציוני הדרך: אנרגיה חשמלית, שימושים באנרגיה חשמלית

ידע קודם:

אנרגיה – סוגים, המרות ומעברים (נלמד בז')

- סוגי אנרגיה
- המרות אנרגיה (שינוי אנרגיה מסוג אחד לסוג אחר)
- מעברי אנרגיה (מגוף לגוף)
- המרות אנרגיה המשולבות במעברי אנרגיה
- לעתים, בזמן המרות אנרגיה ומעברי אנרגיה במערכת טכנולוגית, חלק מהאנרגיה גורם לחימום המערכת והסביבה ואינו מנוצל

הנושא: אנרגיה חשמלית

בעת מעבר זרם חשמלי במעגל, נצרכת אנרגיה חשמלית המומרת לסוגי אנרגיה שונים. לדוגמא לאנרגיית חום/ אור/ קול/ תנועה/ אנרגיה תרמית

הזרם החשמלי כתנועת מטענים במעגל חשמלי (זרם של אלקטרונים במוליך)

מדידת הזרם חשמלי התייחסות לעוצמת הזרם ומכשירי מדידה

רכיבי המעגל החשמלי וסמליהם: מקור אנרגיה חשמלית, מתג, נורה, נגד, אמפרמטר

מוליכות חשמלית: מוליכים, מבדדים

גורמים המשפיעים על עוצמת הזרם

חיבור נגדים במעגלים חשמליים: חיבור בטור וחיבור במקביל

דוגמא ללימוד נושא אנרגיה חשמלית במודל מודולרי:

הרעיון המרכזי: לאנרגיה יש מופעים שונים ושימושים שונים

כל קבוצה תחקור מודולה אחרת:



שאלות מנחות :

- ✓ מהו רצף המרות ומעברי אנרגיה במכשירי חשמל שונים (קבוצה 1)
- ✓ המרות ומעברי אנרגיה בתחנות להפקת אנרגיה חשמלית (קבוצות 1, 2)
- ✓ מהם השימושים באנרגיה חשמלית בחיי היום יום? (קבוצות 1, 2)
- ✓ מהם המקורות לאנרגיה חשמלית?
- ✓ מהם רכיבי המעגל החשמלי? (קבוצה 3)
- ✓ מהי ההשפעה של השינוי ברכיב מסוים במערכת על מאפייני המערכת? (לדוגמא, עוצמת הזרם, ההתנגדות, עוצמת ההארה, וכו')

ניתן לערוך דיון מסכם לנושא האנרגיה החשמלית או דיון על היתרון בשימוש באנרגיה חשמלית בהשוואה לסוגי אנרגיה אחרים (דיון כזה משלב נושאים שנלמדו בכיתה ז').

כל קבוצה תציג את התובנות שלה לגבי המודולה שלה ותערוך למידת עמיתים.

דוגמא ללימוד נושא אנרגיה חשמלית במודל רשתי:



הערה: בשלב העלאת הסוגיות לשאלה יש לדון בסוגיות שונות כגון: מיקום אפשרי של תחת הכ, טופוגרפיה, סוג היישובים בקרבת התחנה -אזור עירוני/ כפרי וכו'.

דוגמא 2: רצפי הוראה בנושא התא בכיתה ז'

נושא מרכזי: התא

נושאי משנה : התא כיחידת מבנה ותפקוד בסיסית של יצורים חיים

ציוני הדרך: התא מבנה ותפקוד



דוגמא ללימוד נושא התא במודל מודולרי:

הרעיון המרכזי: התא כיחידת מבנה ותפקוד בסיסית של יצורים חיים

כל הקבוצות ילמדו על רמות ארגון בטבע ולאחר מכן

כל קבוצה תחקור מודולה אחרת בהיבט של התאמת מבנה ותפקוד:



שאלות מנחות:

✓ אילו אברונים קיימים בכל אחד מסוגי התאים בצמח/ בבעל החיים?

✓ כיצד באה לידי ביטוי התאמת התא לתפקודו?

השלב השלישי יערך או באמצעות הוראת עמיתים או ג'יסקו או כיתה הפוכה על המודולה שלא נלמדה.

דוגמא ללימוד נושא התא במודל רשת:



דוגמא 3: רצף בנושא רמות ארגון במדרג הביולוגי, העושה שימוש במודל ההוליסטי הרב-ערוצי להוראה בכיתה הטרוגנית, כיתה ז'

מודל זה מציע למורה לתכנן פעילויות הוראה ב- 4 ערוצי למידה חשובים: הערוץ הקוגניטיבי, הערוץ החושי-תנועתי, הערוץ הרגשי, והערוץ החברתי. בכל אחד מהלומדים קיים "מנעד" שונה של ערוצים אלו, אך תכנון פעילויות הוראה הפועלות בכל הערוצים נותן מענה טוב יותר ללומדים.



תרשים: מודל הוליסטי רב-ערוצי להוראה בכיתה הטרוגנית
 יפרת, ט', גלובמן, ר' וספקטור-יילוי, א' (2016). מודל הוליסטי להוראה וללמידה של מדע וטכנולוגיה בכיתה הטרוגנית משלבת: פיתוח, עיצוב ויישום. מנחת, (2), 315-354.

נושא: התא כיחידת מבנה ותפקוד בסיסית של יצורים חיים, כיתה ז'
מטרה: התלמידים יכירו את רמות הארגון (מדרג ביולוגי) מחלקיק ועד אורגניזם ויבינו את מיקומו של התא ברמות הארגון.

רעיונות מרכזיים:

קיימות רמות שונות של ארגון בעולם היצורים החיים (מדרג ביולוגי).
 התא מהווה יחידת מבנה ותפקוד בכל היצורים החיים.

ציוני דרך

- רמות ארגון
- חלקיקים, חלקי התא, תא, רקמה, אבר, מערכת, יצור (אורגניזם)
- גודלם של תאים ויחידת המדידה – מיקרומטר (מיקרון)
 מותאם להיבט הכללה: רגשי, קוגניטיבי וחברתי.

מבט על - מבנה היחידה – רמות ארגון במדרג הביולוגי:

שלב בהוראה	דרך למידה	היבט הכללה
פתיחה	<ul style="list-style-type: none"> • סרטון • אפיון כתובת 	 <p>(רגשי, קישור לעולם הלומד)</p>
המשגה	<ul style="list-style-type: none"> • לוח בחירה של פעילויות • ארגון מידע וסיכום • הגדרת מושגים חדשים • סדרי גודל במדרג הביולוגי 	 <p>(רגשי וקוגניטיבי)</p>
תרגול ויישום	<ul style="list-style-type: none"> • למידה שיתופית • בחירה בין אפשרויות 	 <p>(רגשי, קוגניטיבי, חברתי)</p>
הערכה	<ul style="list-style-type: none"> • משימות הערכה אישיות: • בחירה בין אפשרויות 	 <p>(קוגניטיבי, רגשי)</p>

פתיחה וחיבור לעולם הלומד:

1. כרטיס כניסה: [סרטון מטריושקה](#) - מה מאפיין את המטריושקה? מהו אופן הארגון של הבובות השונות? שלחו תשובותיכם בווטסאפ הכיתתי.
 1. דיון. בדיון חשוב להדגיש גם את מגבלות מודל המטריושקה – בעודו ממחיש גדלים הולכים וקטנים, הוא אינו מדגיש את תלות הרמות במדרג הביולוגי זו בזו, הרי הבובות אינן תלויות אחת בשניה וכל אחת עומדת בפני עצמה וזוהי ברכיביה לשאר הבובות. זאת רמות האירגון במדרג ביולוגי שתלויות אחת בשניה, ושונות האחת מהשניה.
 2. "אם ארצה לשלוח אליכם חבילה מסין... מה עלי לכתוב על העטיפה? (תמונה של חבילה עם כתובת)
 3. מדוע נדרשים כל הפרטים הללו? מה יקרה אם יחסר נתון? מהן רמות הארגון בכתובת מדוייקת (מדינה, יישוב, רחוב, בית, כניסה, קומה, דירה, שם משפחה, שם פרטי)?
 4. מה מאפיין את הסדר שלהן? מה העיקרון על פיו מסודרות רמות הארגון השונות?
 5. מה הקשר בין פירוט הכתובת למטריושקה?
 6. הגדרת המושג "מדרג ארגוני", באמצעות צמד המלים שלו (מדרג מלשון מדרגה), ארגון- סידור של דברים במדרגות מן הקטן לגדול והכוללני ולבסוף הגדרה כוללת:
"מערך מסודר של גורמים הנכללים אחד בתוך השני ומאורגנים במדרגות מן הקטן והייחודי עד לגדול והכוללני ביותר"
- התנסות הלומדים בתיאור מדרג ארגוני:

הציגו את מיקום חדר המדעים בו אתם לומדים כחלק ממדרג ארגוני באחת משתי הדרכים הבאות:

1. השלימו את תיאור מיקום חדר המדעים במדרג הארגוני הבא:
חדר המדעים הוא חלק מבית ספר _____ שנמצא ביישוב _____, במדינת _____, ביבשת _____ בכדור הארץ, שהוא חלק ממערכת השמש הנמצאת בגלקסיית שביל החלב המהווה חלק מן היקום.
2. לפניכם סדרת תמונות שיכולות להציג באופן מדורג ומאורגן את מיקום חדר המדעים בו אתם לומדים. אנא סדרו את התמונות במדרג ארגוני, בסדר הנכון מן הקטן והייחודי ביותר עד לגדול והכוללני ביותר.

המשגה: כיצד קשור המדרג הארגוני לעולם היצורים החיים? לוח בחירה

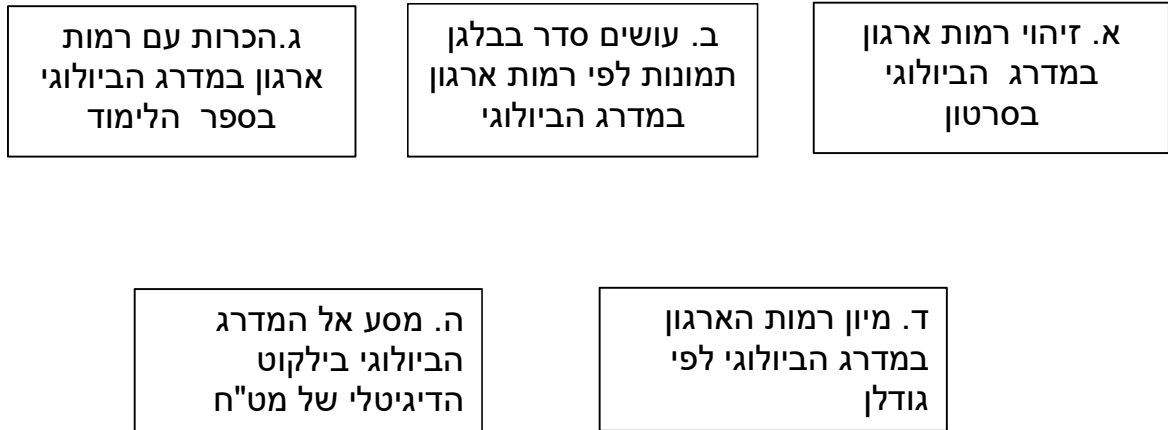
גם בעולם היצורים החיים קיים מדרג של רמות ארגון הנקרא "מדרג ביולוגי". המדרג הביולוגי מאורגן על פי אותם עקרונות של שלבים המסודרים מן הגדול והכוללני עד לקטן והייחודי.

בכדי להכיר את השלבים במדרג הביולוגי, בחרו באחת הפעילויות הבאות.

בתום הלמידה, ציינו את:

1. השמות הכלליים של רמות הארגון במדרג הביולוגי
2. שם היחידה הביולוגית הקטנה ביותר.

לוח בחירה של פעילויות בנושא רמות ארגון במדרג הביולוגי (לפעילות)



סיכום: נהלו דיון על פי השאלות הבאות:

1. תארו את המדרג הארגוני בגוף האדם. את תשובתכם סדרו מהרמה הגדולה והכוללנית ביותר ועד לרמה הקטנה והייחודית ביותר.
2. מהי הרמה הגדולה והכוללנית ביותר במדרג הארגוני של גוף האדם ומהי הרמה הקטנה ביותר?
3. מה במהלך הלמידה הכי עזר לכם ללמוד?
4. אילו תובנות רכשתי במהלך הלימוד שיוכלו לסייע לי לשפר את דרכי הלמידה שלי בהמשך? מה עזר לי בהתארגנות וניהול הלמידה? מה הפריע?

היבט פדגוגי – דוגמאות

הדוגמאות בהיבט זה כוללות מערכי שיעורים העושים שימוש במתודות מסוימות ואסטרטגיות הוראה ללמידה פעילה והקניית מיומנויות. הדוגמאות הנכללות בחלק זה הן:

[אסטרטגיית POE](#), [אסטרטגיית KWL](#), [שרשרת פתקיות](#), [הערכת עמיתים](#), [בנעלי האחר](#), [למידה מבוססת בעיות](#), [עריכת סקר](#).

POE – Predict-Observe-Explain

שימוש באסטרטגיית POE: אסטרטגיה זו מאפשרת לתלמידים לנבא (PREDICT) מה הם חושבים יקרה בהקשר של תופעה מדעית מסוימת (או בשינוי משתנים מסוימים), לצפות בהתנסות (OBSERVE), ולהסביר (EXPLAIN) את השערתם, את התצפיות ואם יש פער ביניהן, להבין מה הסיבות לפער זה.
שימוש באסטרטגיה זו הופך את התלמידים לפעילים מבחינה קוגניטיבית – לשער השערות ולהצדיקן, לקשור בין רעיונות מדעיים (תיאורטיים ומופשטים) לבין הסבר תופעה.
מבחינת המורה – שלב ה-PREDICT חושף פערי ידע, תפישות שגויות, בעיות התנסחות, בעיות בשפה מדעית ועוד.

דוגמה 1: POE הקשר בין שינוי הטמפרטורה לבין שינויים בלחץ ובנפח של גוף (כימיה כיתה ז')

מטרת השלב	מה עושים בשיעור?	שלב באסטרטגיה
<ul style="list-style-type: none"> חשיפת הידע הקודם של התלמידים חשיפת התלמידים לידע של החברים לכיתה 	<p>שלב א': מתארים את הניסוי שהולכים לבצע - <u>ניסוי קרום הסבון</u>.</p> <p>ניקח מבחנה ואת הפתח שלה נטבול בסבון כך שיווצר על הפתח קרום סבון. נהפוך את המבחנה, ואת החלק הסגור שלה נטבול במים חמים ולאחר מכן נטבול אותה במים קרים.</p> <p>שלב ב': שואלים את התלמידים מה לדעתם יקרה לקרום הסבון במים חמים? במים קרים? מדוע?</p> <p>שלב ג': התלמידים רושמים את תשובתם במחברת/פדלט/מנטימטר.</p> <p>שלב ד': מקיימים דיון על תשובות התלמידים.</p>	<p>Predict</p> <p>ניבוי (לפני ההדגמה - חשיפת הידע הקודם של התלמידים)</p>
חשיפת התלמידים לתופעה חדשה	ביצוע ההדגמה ע"י המורה	<p>Observe</p> <p>צפייה (צפייה בהדגמה)</p>

הבנת ההסבר לתופעה החדשה ובכך יצירת קשר בין מושגים ורעיונות הקיימים אצל התלמידים.	מסבירים את מה שהתלמידים ראו בהדגמה ומדוע אלו התוצאות שהתקבלו. לאחר מכן, חזרה לדין הראשון שהתנהל, בו העלו התלמידים את הרעיונות איתם באו לשיעור.	Explain הסבר (הסבר לאחר ההדגמה)
פיתוח חשיבה ביקורתית על התהליך על ידי התלמידים	מבקשים מהתלמידים לרשום רפלקציה לתהליך בה הם מתייחסים להשערה הראשונה שלהם וההסבר שנתנו לה, והאם תוצאות התצפית שונות או זהות להשערה זו. ולבסוף מה למדו בפעילות.	רפלקציה

דוגמא 2: POE - החוק הראשון של ניוטון (פיזיקה כיתה ח)

מטרת השלב	מה עושים בשיעור?	שלב באסטרטגיה
<ul style="list-style-type: none"> חשיפת הידע הקודם של התלמידים חשיפת התלמידים לידע של החברים לכיתה 	<p>שלב א' - המורה תציג את התופעה הבאה: גולה מסתובבת בתוך חישוק המונח על שולחן. בחישוק קיים פתח יציאה ממנו הגולה תצא אחרי שהסתובבה בחישוק.</p> <p>שלב ב' - המורה תציג איור המתאר במבט מלמעלה את האפשרויות השונות להמשך מסלולה של הגולה עם יציאתה מהחישוק.</p>  <p>או תראה סרטון המתאר את האפשרויות השונות. שלב ג' - המורה תשאל את התלמידים כיצד לדעתם, יראה המשך מסלולה של הגולה עם יציאתה מהמסלול.</p> <p>שלב ד' - התלמידים רושמים את השערתם במחברת/פדל/מסמך שיתופי</p> <p>שלב ה' - מקיימים דיון על תשובות התלמידים.</p>	<p>Predict ניבוי (לפני ההדגמה - חשיפת הידע הקודם של התלמידים)</p>
חשיפת התלמידים לתופעה חדשה	המורה מבצעת את ההדגמה או מראה סרטון המתאר את ההדגמה.	Observe צפייה (צפייה בהדגמה)

<p>הבנת ההסבר לתופעה החדשה ובכך יצירת קשר בין מושגים ורעיונות הקיימים אצל התלמידים.</p>	<p>מסבירים את מה שהתלמידים ראו בהדגמה ומדוע אלו התוצאות שהתקבלו באמצעות החוק הראשון של ניוטון. לאחר מכן, חוזרים לדין הראשון שהתנהל, בו העלו התלמידים את הרעיונות איתם באו לשיעור ובוחנים את ההשערות הקודמות שלהם מול הידע החדש.</p>	<p>Explain הסבר (הסבר לאחר ההדגמה)</p>
<p>פיתוח חשיבה ביקורתית על התהליך על ידי התלמידים</p>	<p>התלמידים רושמים רפלקציה לתהליך בה הם מתייחסים להשערה הראשונה שלהם וההסבר שנתנו לה, והאם תוצאות התצפית שונות או זהות להשערה זו. ולבסוף מה למדו בפעילות.</p>	<p>רפלקציה</p>

Know-Want-Learned

אסטרטגיה זו מכוונת לארגון ידע הלומד, שליפה של ידע קודם, קישורו לידיע חדש ויישומם במצבים חדשים. התלמידים, כיחידים, או כקבוצה, מפרטים את הידע המוקדם שלהם בנושא מסויים, ומה היו רוצים ללמוד עוד עליו. ניתן להשתמש בפעילות זו כפעילות למידה מכוונת.

מתי מתאים להשתמש באסטרטגיה זו? בפתיחת נושא חדש, כאשר נרצה להכיר את בסיס הידע של התלמידים, ולגרום להם לחשוב על הנושא יותר לעומק לעידוד המשך חשיבה ויישום של ידע תאורטי, כאשר נרצה לאפשר לתלמידים לבטא את הידע המוקדם שלהם, ידע שנרכש במהלך ההוראה, ואת השונות בידיע בין תלמידים שונים.

דוגמא 3: KWL - שינוי מצב צבירה ברמת המיקרו וברמת המאקרו (כימיה כיתה ז')

כרטיסיות יישום	(Know, Want, Learned) KWL	פעילות
<p>לבחון את הידע של התלמידים באמצעות יישום (שימוש בידע הנלמד, העקרונות והכללים שנלמדו לכדי יישומם בפועל במצבים חדשים). הלומד נדרש להתאים בעצמו פתרון למצב שטרם נתקל בו.</p>	<p>להעריך את הידע המוקדם של התלמיד</p>	<p>מטרות וערכים</p>
<p>בקשו מהתלמידים לכתוב יישומים/ שימושים בעולם האמיתי לתהליכים (מעברים בין מצבי צבירה) שזה עתה למדו. בחרו מספר דוגמאות של התלמידים והציגו אותן בכיתה.</p>	<p>הציגו את שם הנושא "שינוי מצב צבירה", ובקשו מהתלמידים לספר מה הם כבר יודעים עליו. הערה: ניתן להיעזר בכלים דיגיטליים כדי להציג את התוצאות בצורה נוחה.</p>	<p>מהלך</p>
<p>הסבר מדעי של תופעות: להשתמש בידע מדעי בהקשרים מגוונים</p>	<p>מיומנויות: פיתוח חשיבה מטה-קוגניטיבית וארגון ידע</p>	<p>מיומנויות</p>
<p>חימום, קירור, מעבר בין מצבי צבירה, היתוך, קיפאון (התמצקות), התאדות, התעבות, אידי, המראה, ריבוץ, שלושת מצבי הצבירה</p>		<p>המשגה</p>

מתי?	בפתיחת נושא חדש, כאשר נרצה להכיר את בסיס הידע של התלמידים, ולגרום להם לחשוב על הנושא יותר לעומק.	לעידוד המשך חשיבה ויישום של ידע תאורטי, כאשר נרצה לאפשר לתלמידים לבטא את הידע המוקדם שלהם, ידע שנרכש במהלך ההוראה, ואת השונות ביניהם.
------	--	---

שרשרת פתקיות

אסטרטגיה המאפשרת לאמוד את הבנת התלמידים בנושא ואיתור תפיסות שגויות וכשלים. פעילות המתבצעת על פלטפורמה דיגיטלית המשלבת תכנים במגוון ייצוגים חזותיים, קוליים וכתובים. הלומדים פעילים ומקיימים שיח עם המחשב עם המורה / העמיתים ללמידה / מומחים. הפעילות הלימודית כוללת הגשת תוצרי ביניים או תוצרים סופיים, ביצוע משימות מקוונות ולעיתים קבלת משוב מהמחשב על עבודתם. האסטרטגיה מסייעת להציף אי-הבנות, קשיים, תפיסות שגויות, ולנהל דיון על התשובות שהתקבלו. מתאימה לסיכום נושא, לבדיקת ידע נרכש של התלמיד.

דוגמא 4: שרשרת פתקיות - שינוי מצב צבירה ברמת המיקרו וברמת המאקרו (כימיה כיתה ז')

פעילות	שרשרת פתקיות	פעילות אינטראקטיבית המשלבת הדמיה וסרטון
מטרות וערכים	<ul style="list-style-type: none"> להעריך את ההבנה של כלל התלמידים בנושא. לעודד השתתפות של תלמידים שאינם נוהגים להשתתף לענות על השאלות לאפשר למורה לזהות דפוסים, בעיות וכשלים בתשובות התלמידים לפתח אצל התלמידים יכולות של הערכת תשובות וזיהוי בעיות או כשלים 	<ul style="list-style-type: none"> לגוון את סביבת הלמידה לאפשר תנועה וסקרנות של התלמיד בין מרחבי הנושא לפתח חשיבה מסתעפת לטפח לומד פעיל ועצמאי ללמוד באופן חווייתי לפתח מיומנויות דיגיטליות לקדם למידה אפקטיבית ומשמעותית לפתח כישורי חשיבה מסדר גבוה להבנות ידע חדש ולהציגו במגוון דרכים ללמוד ולחקור באופן רלוונטי ואוטנטי לשלב בלמידה תהליכי הערכה באמצעות מחוונים ורפלקציה
מהלך	<p>כתבו על גבי מעטפה שאלה אחת בנושא, המזמנת עיסוק בתפיסה שגויה (ראו מטה שאלות לדוגמא). בקשו מהתלמידים לכתוב תשובה לשאלה על פתק, ולהכניסו למעטפה. עברו על תשובות התלמידים, חפשו דפוסים, הציגו לתלמידים את התשובות, ובקשו מהם להעריך את התשובה ולזהות בה בעיות או כשלים.</p> <p>שאלות לדוגמא:</p> <ol style="list-style-type: none"> תלמידים חימום מים בטמפרטורה של 25°C בקומקום חשמלי, עד אשר המים הגיעו לרתיחה. אילו שינויים חלו במים ובהיערכות החלקיקים בזמן החימום? הסבירו מדוע שינוי במצב צבירה מנוזל לגז/ מגז לנוזל גורם לשינוי בנפח החומר? 	<p>בקשו מהתלמידים לבצע את הפעילות העוסקת בשינויים במצבי הצבירה/ מט"ח</p>

	<p>תפיסה שגויה: צורת החלקיקים, גודלם ומסתם משתנה עם שינוי מצב הצבירה</p> <p>הערות: הפעילות היא אנונימית, ועל כן מעודדת השתתפות ומשוב פתוח. אפשר להשתמש בכלים טכנולוגיים לשיתוף קהל, כמו Padlet</p>	
	<p>הסבר מדעי של תופעות: • להשתמש בידע מדעי לתיאור ולהסבר של תופעות ואירועים ולנסח טיעון מדעי • להשתמש בידע מדעי בהקשרים מגוונים</p>	מיומנויות
<p>חימום, קירור, מעבר בין מצבי צבירה, היתוך, קיפאון (התמצקות), התאדות, נקודת רתיחה, נקודת קפאון, התעבות, אידוי, המראה, ריבוע, שלושת מצבי הצבירה, מאפייני החומר ברמת המיקרו בכל אחד משלושת מצבי הצבירה, טמפרטורה, אנרגיה, חום כמוס</p>	<p>חימום, קירור, מעבר בין מצבי צבירה, היתוך, קיפאון (התמצקות), התאדות, התעבות, אידוי, המראה, ריבוע, שלושת מצבי הצבירה, מאפייני החומר ברמת המיקרו בכל אחד משלושת מצבי הצבירה, נפח, מסה, חוק שימור המסה</p>	המשגה
<p>לסיכום הנושא, לבדיקת ידע נרכש של התלמיד.</p>	<p>מסייע להציף אי-הבנות, קשיים, תפיסות שגויות, ולנהל דיון על התשובות שהתקבלו.</p>	מתי?

הערכת עמיתים

אסטרטגיה בה התלמידים מעריכים/ מבקרים/ שופטים/ עורכים תוצרי תלמידים אחרים בהתאם לרמת הדיקו, האמינות וההבנה. מטרתה הן הערכת הבנה וידע של התלמידים, פיתוח יכולת התלמידים להעריך/ לבקר ולערוך תוצרים בנושא נתון וסקירה ביקורתית ובונה של עבודות אחרות.

מתאימה רק לאחר לימוד מעמיק ושליטה של התלמידים בנושא הנלמד.

דוגמא 5: הערכת עמיתים - שינוי מצב צבירה ברמת המיקרו וברמת המאקרו (כימיה כיתה ז)

הערכת עמיתים	פעילות
הציגו לתלמידים תופעה העוסקת במעבר ממצב צבירה אחד לאחר (למשל: קוביית קרח הוצאה מהמקפיא והונחה בכוס בטמפ' החדר למשך מס' שעות). בקשו מהתלמידים לצייר את חלקיקי החומר בכל אחד ממצבי הצבירה שבתופעה שהוצגה. תנו לתלמידים להעריך את ציוריהם של חבריהם לכתה, ולתקן את הציור במידת הצורך. בחרו מספר ציורים, הציגו אותם בפני כל הכתה ובקשו מהתלמידים להעריך את הציור ואת התיקון שבוצע עליו.	מהלך
הסבר מדעי של תופעות: לזהות, להשתמש, להעריך ולבנות מודלים לתיאור, להסבר ולחיזוי תופעות	מיומנויות
חימום, קירור, מעבר בין מצבי צבירה, היתוך, קיפאון (התמצקות), התאדות, התעבות, אידוי, המראה, ריבוע, שלושת מצבי הצבירה, מאפייני החומר ברמת המיקרו בכל אחד משלושת מצבי הצבירה, נפח, מסה, חוק שימור המסה	המשגה
כאשר התלמידים שולטים בנושא באופן עמוק	מתי?

בנעלי האחר או Think-Pair-Share

בנעלי האחר: אסטרטגיה החושפת בדרך שיחוקית את התלמידים למגוון דמויות, עמדות ונקודות מבט לצורך קבלת החלטות בניתוח בעיה, סוגיה או דילמה, מגדילה את ההזדהות והמודעות החברתית לאחר- נקודות מבטו והתנהגותו. מטרתה: פיתוח עבודת צוות, טיפוח הזדהות ואמפתיה, טיפוח רגישות מוסרית וערכית, פיתוח יכולת לזהות מורכבויות אנושיות וחברתיות, פיתוח הבנה לעמדת הצד שכנגד, חוויה, משחק, הנאה. מתאימה כפתיחה לנושא לשם ייצוג הידע הקיים בתלמידים ולהצפת דילמה.

Think-Pair-Share: אסטרטגיה של למידה שיתופית, בה התלמידים עובדים יחד כדי לפתור בעיה או לענות על שאלה שהוצגה בפניהם. שיטה זו מחייבת את התלמידים לחשוב באופן אינדיבידואלי על נושא או תשובה לשאלה ולשתף רעיונות עם חברי הכיתה. דיון עם בן / בת זוג ממקסם את ההשתתפות, ממקד את תשומת הלב ומשתף את התלמידים בהבנת חומר הקריאה עליו מבססים את תשובותיהם. גם אסטרטגיה זו חושפת את התלמידים לצורות חשיבה של אנשים אחרים (בן הזוג לחלק הראשון והקבוצה או המליאה לחלק השני) ולכן נכללת כאן במסגרת הצעה זו.

במהלך פעילות התלמידים מחפשים באופן מושכל של מידע ברשת, מעריכים מקורות מידע, לומדים לזהות ל מרכיבים/ גורמים של מקרה נתון, אוספים מידע ומקבלים החלטות. התלמידים

דוגמא 6: בנעלי האחר - חומרים: תועלת ומחיר סביבתי (כימיה כיתה ח)

פעילות	"בנעלי האחר"	חושבים ומשתפים בזוג (share pair Think)
מהלך	<p>הכנה מקדימה לפעילות "בנעלי האחר": תבנית הפעילות: "לך צעד קדימה"</p> <p>שלב א: בחירת סוגיה לפעילות- לדוגמה- הקמת אסדה לקידוח גז והפקתו מול חופי הארץ.</p> <p>שלב ב: הכנת כרטיסיות ובהן כתבו את זהויות הדמויות ומאפייניהן (מספר הדמויות כמחצית ממספר התלמידים המשתתפים בפעילות), דמויות לדוגמה: תושבי המועצה האזורית שמול יישובם הוחלט להקים אסדה לקידוח גז, שר האנרגיה המעוניין לקדם את משק האנרגיה בישראל ולהקים אסדות קידוח בסמוך לחופים ומחזיק בסמכויות במים הכלכליים של ישראל, השר להגנת הסביבה שתפקידו להגן על הסביבה וגם לייצג את האינטרסים של הסביבה מול הממשלה, ראש המועצה האזורית שבתחומה המושבים שבסמוך לאזור האסדה, החברה שזכתה בביצוע הקידוח והקמת אסדת הגז, שר העבודה והרווחה המעוניין בהגדלת מקומות העבודה, חוקר גיאופיסי העוסק בחקר, איזור וזיהוי אזורים עם פוטנציאל משאבים טבעיים כמו גז ונפט, עמותה סביבתית הנאבקת למען שמירת הסביבה הימית, שר הבריאות אחראי על מערכת הבריאות בישראל ועוסק בין היתר בבריאות הציבור, בריאות הסביבה, בריאות תלמידים ועובדים, דייג המתגורר ביישוב בקרבת האסדה המתוכננת ומתפרנס משלל הדגה שבסביבתו הימית, דג</p>	<p>שלב א: הציגו לתלמידים תופעה הפוגעת באיכות החיים בעקבות שימוש בחומרים מתועשים (למשל, שימוש בחומרי הדברה כימיים בחקלאות כדי לצמצם פגיעת מזיקים וכדי להגדיל יבולים)</p> <p>שלב ב: כל תלמיד חושב לבדו על המורכבות של הסוגיה ועל ההיבטים המגוונים הנגזרים ממנה – השפעות סביבתיות, בריאותיות, כלכליות וכד'.</p> <p>שלב ג: כל תלמיד מאתר מקור מידע- קטע מידע או סרטון העוסק בסוגיה ומתייחס לפחות לאחד מההיבטים שהועלו על ידו בשלב ב'.</p> <p>שלב ג: בקשו מהתלמידים לחבור לבן/בת זוג (או בקבוצות), להציג את מקור המידע ולהעריך את מהימנות מקור המידע (על סמך קריטריונים).</p> <p>שלב ד: בקשו מהתלמידים לרשום במספר משפטים את המסרים העיקריים העולים מקטע המידע/ הסרטון.</p> <p>שלב ה: הזוגות/ הקבוצות משתפים את כלל הקבוצה במה שכתבו בשלב ד'.</p> <p>(הערה- מומלץ להגדיר זמנים קצרים לכל אחד מהשלבים)</p> <p>שלב ו: כל תלמיד מציג את עמדתו בסוגיה בפני הכיתה ומציין האם עמדתו השתנתה בעקבות חשיפתו למקור המידע המהימן (בהשוואה לשלב ב' עבד באופן יחידני)</p>

	<p>ספרוֹס זְהוֹב (שם עממי: דניס) דג מאכל כשר ממשפחת הספרוסיים הגדל במימי הים התיכון. שלב ג: כתבו משפטים/ אמירות הקשורים לסוגיה שבחרתם (מספר המשפטים כמספר זוגות התלמידים המשתתפים בפעילות) משפטים לדוגמה:</p> <ul style="list-style-type: none"> - מדינת ישראל נכנסה לקידוחי הגז והנפט בים התיכון ללא הערכות חוקיות ותכנונית מתאימה ומבלי שדאגה לאמצעים להגן על הים במקרה של אסון. - אסדת הקידוח מהווה מקור פרנסה לכמות גדולה של עובדים עם מגוון כישורים - יש להתמקד ביצור אנרגיות מתחדשות שתהליך הפקת האנרגיה בהן פחות מזהם - גז ונפט הם דלקים מחצביים מזהמים הפולטים לאוויר גזי חממה שלהם השפעה דרמטית על כדור הארץ - חשוב שישמר יתרונה של ישראל במקורות להפקת אנרגיה משלה בלי תלות במדינות אחרות - פעילות האסדה גורמת לפליטת חומרים הגורמים לירידה בריכוז החמצן ומסכנת את המערכות האקולוגיות והמגוון הביולוגי בים - הקרבה הגדולה של האסדה לחוף מאפשרת הזלת שינוע החומרים והתוצרים מהאסדה לחוף ולהיפך - הקרבה הגדולה של האסדה לחוף עלולה לסכן את תושבי האזור במקרה של תקלה באסדה - פעילות האסדה גורמת לפליטת חומרים ותוביל להגדלת התחלואה בקרב תושבי האזור <p>שלב ד: הפעלת הפעילות-</p> <ol style="list-style-type: none"> א. יוצאים לחצר ומבקשים מהתלמידים להסתדר בשורה ארוכה וישרה. ב. המנחה/ מורה מחלקת לכל זוג תלמידים העומדים בסמוך זה לזה (בהתאם למיקומם בשורה) כרטיסיה שבה הדמות ומאפייניה. ג. המורה/ מנחה מקריאה משפט המתייחס לסוגיה. כל זוג התלמידים מתדיין בינו לבין עצמו ומחליט אם כחלק מהדמות אותה קיבל הוא מסכים עם המשפט. אם ישנה הסכמה- התלמידים צועדים צעד אחד קדימה, אם לא – הם נותרים במקומם. ד. המורה ממשיכה להקריא את שאר המשפטים, והתלמידים נעים בהתאם להסכמתם. ה. בסיום הקראת כל המשפטים ונקיטת העמדה של הדמויות, כל זוג תלמידים 	
--	--	--

	<p>משתף ממקומו את הקבוצה בדמות שקיבל.</p> <p>1. סיכום הפעילות- בקשו מהתלמידים לשתף בחוויית הפעילות: איך הרגשתם במילוי התפקיד? האם הזדהיתם עם הדמות שקיבלתם? ועוד</p>	
<p>התמצאות מדעית: להעריך דיווחים במדיה על אודות נושאים הקשורים למדע ונסמכים על נתונים אמפיריים, לקבל החלטות מושכלות לגביהם ולהגיב באופן ביקורתי על מידע קיים וחסר</p> <p>הסבר מדעי של תופעות: להשתמש בידע מדעי לתיאור ולהסבר של תופעות ואירועים ולנסח טיעון מדעי, להשתמש בידע מדעי בהקשרים מגוונים, לחשוב מערכתית, כולל זיהוי רכיבים במערכת, זיהוי קשרים ביניהם וחיזוי ההשפעה של שינוי אחד או יותר של רכיב בתוך המערכת, לצורך הסבר תופעות ופתרון בעיות מורכבות פרשנות מדעית של נתונים וראיות: לנתח תוצאות (כולל סטטיסטיקה תיאורית), להפיק ייצוגים בעלי משמעות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות.</p> <p>חשיבה ביקורתית: קבלת החלטות- לנתח בעיה, סוגיה או דילמה ממגוון נקודות מבט</p>	<p>חשיבה ביקורתית: קבלת החלטות- לנתח בעיה, סוגיה או דילמה ממגוון נקודות מבט מודעות חברתית: הבנת האחר- להכיר ולהבין את נקודת המבט של האחרת ואת התנהגותה, להבין את ההשפעה שיש לפעולות הפרט על אחרות ולהפך</p>	מיומנויות
<p>תועלת/ סיכון, מחיר סביבתי, זיהום סביבתי, קיימות, דשנים</p>	<p>תועלת/ סיכון, מחיר סביבתי, זיהום סביבתי, קיימות</p>	המשגה
<p>במהלך ההוראה בהצגת נושאים מורכבים או דילמות או כאשר יש ערך רב למספר נקודות מבט</p>	<p>ייצוג הידע הקיים בתלמידים, הצפת דילמה סביבתית</p>	מתי?

הערה: מסומנים בצהוב – משפטים שניתן "לגזור" לשימוש בפעילות עם התלמידים

למידה מבוססת בעיות

אסטרטגיה שבה מוצגת לתלמידים בעיה אותה צריכים לפתור במסגרת קבוצתית, באמצעות חקר מקרה (Study Case). בשיטה זו, הבעיה המוצגת אינה מובנית ופתרונה אינו ידוע ללומדים (ולעיתים, גם לא למורה). התלמידים נדרשים לנתח את הבעיה ואת נסיבותיה, להעלות רעיונות לפתרונה, לבחון לעומק כל רעיון, לבחור את הפתרון (או הפתרונות) המתאימים ביותר ולהתוות תכנית לתהליך הפתרון ולהערכתו. זוהי למידה פעילה ועצמאית שבה הלומדים מעורבים מבחינה רגשית וקוגניטיבית וחשים בעלות על תהליך הלמידה שלהם. למידה פעילה בה הלומד מְבנה ידע חדש באמצעות הפעלת ידע מוקדם וארגונו מחדש, על ידי מניפולציות חשיבתיות תוך כדי יחסי גומלין חברתיים. למידה מבוססת בעיות הנה פעילות מורכבת העשויה לענות על מגוון מטרות למידה: לפתח הבנה מעמיקה של מושגים ועקרונות בתחום שבו עוסקת הבעיה לצורך פתרון בעיות וניתוח מצבים חדשים, ליישם מושגים תיאורטיים, לפתח עבודה קבוצתית ויכולות לפתרון בעיות, לחפש מידע ברשת באופן מושכל, להעריך מקורות מידע, איסוף וניתוח מידע, להעריך בבחירת הפעולה/ פתרון המתאימים למצב הנתון, לזהות המרכיבים/ גורמים של מקרה נתון, לקבל החלטות, לפתח יכולת גנרית של פתרון בעיות, לצורך פתרון בעיות חדשות ובלתי מוכרות. לנהל זמן, להגביר מוטיבציה ללמידה ולהעביר את האחריות של הלמידה ללומדים, לפתח חשיבה יצירתית, לפתח חשיבה ביקורתית.

כסיכום לנושא ולצורך הגברת ההנאה ומענה לשונות לומדים מומלץ לשלב הכנת תוצר יצירתי-פרסומת/ חמסיר / קריקטורה וכו'.

דוגמא 7: למידה מבוססת בעיות - חומרים: תועלת ומחיר סביבתי (כימיה כיתה ח)

פעילות	למידה מבוססת פתרון בעיות (Problem-Based learning)	הכנת תוצר יצירתי-פרסומת/ חמסיר / קריקטורה
מהלך	<p>שלב א : מוצגת לתלמידים בעיה כלשהי, לדוגמה- בעיית הפסולת בישראל והטיפול בה (לקוח מתוך- גלובס .שני אשכנזי, 11.08.2020):</p> <p>בישראל מיוצרת 3.5 מיליון טון פסולת בשנה, כ-80% מהפסולת עוברת להטמנה. כמות הפסולת לנפש מהגבוהות בעולם, ונמצאת במגמת עליה, במרבית מדינות אירופה וה-OECD- ישנה מגמת ירידה. הפסולת המוטמנת יוצרת מפגעים רבים - גזי חממה, שימוש נרחב במשאבי קרקע ועוד).</p> <p>שלב ב: התלמידים מתחלקים לקבוצות, ונדרשים להבין, להעריך ולבחון את הידע הרלוונטי שיש להם בנוגע לסוגיה. התלמידים חוקרים את הסוגיה באמצעות מידע שקיים אצלם ובמידע חדש ומהימן שמאתרים ברשת. המידע יכול גם נתונים וראיות.</p> <p>שלב ג : בעקבות המידע שאיתרו, התלמידים מעלים רעיונות ודרכים לפתרון הבעיה.</p> <p>שלב ד : התלמידים דנים בקבוצה ומגבשים יחד את הפתרון/ פתרונות המתאים/ מתאימים ביותר לדעתם (מומלץ ללוות את הדיון בדף המכיל נקודות לדיון או שאלות מנחות).</p> <p>שלב ה : הצגת הפתרונות של הקבוצות השונות במליאה, דיון וסיכום</p>	<p>התלמידים מכינים תוצר יצירתי: פרסומת/ חמסיר/ קריקטורה/ המחזה/ מדבקה לוואטסאפ/ אחר שבו יבואו לידי ביטוי העקרונות שלמדו בנושא הרחב. לדוגמה – חומרים: תועלת ומחיר סביבתי או להציג לתלמידים סוגיה ספציפית בנושא שבה יבואו לידי ביטוי העקרונות שלמדו. (חשוב להיערך לפעילות בזמינות של מחשבים, בריסטולים, דפים, צבעים, אביזרי לבוש ועוד)</p> <p>שלב א : מציגים לתלמידים את אפשרויות התוצר (יתכן ואפשרויות נוספות יועלו ע"י התלמידים - מומלץ להיענות להם)</p> <p>שלב ב : התלמידים מתחלקים לקבוצות של עד 3 בהתאם לסוג התוצר אותו מעוניינים להכין.</p> <p>שלב ג : התלמידים מתכננים יחד את התוצר תוך שימוש בידע הרלוונטי שיש להם בנושא ועובדים בקבוצה ליצירתו. (רצוי לקבוע מראש את הזמן המוקצה לפעילות- במידת הצורך הוסיפו זמן במהלך הפעילות)</p> <p>שלב ד : התלמידים מציגים במליאה את התוצרים</p>

<p>שלב ה : התלמידים כותבים רפלקציה על הפעילות. מומלץ ללוות את תהליך הרפלקציה עם שאלות מנחות.</p>		
<p>חשיבה יצירתית</p>	<p>התמצאות מדעית: להעריך דיווחים במדיה על אודות נושאים הקשורים למדע ונסמכים על נתונים אמפיריים, לקבל החלטות מושכלות לגביהם ולהגיב באופן ביקורתי על מידע קיים וחסר</p> <p>הסבר מדעי של תופעות: להשתמש בידע מדעי לתיאור ולהסבר של תופעות ואירועים ולנסח טיעון מדעי, להשתמש בידע מדעי בהקשרים מגוונים, לחשוב מערכתית, כולל זיהוי רכיבים במערכת, זיהוי קשרים ביניהם וחיזוי ההשפעה של שינוי אחד או יותר של רכיב בתוך המערכת, לצורך הסבר תופעות ופתרון בעיות מורכבות</p> <p>פרשנות מדעית של נתונים וראיות: לנתח תוצאות (כולל סטטיסטיקה תיאורית), להפיק ייצוגים בעלי משמעות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות.</p> <p>חשיבה ביקורתית: קבלת החלטות- לנתח בעיה, סוגיה או דילמה ממגוון נקודות מבט</p> <p>חשיבה יצירתית</p>	<p>מיומנויות</p>
<p>תועלת/ סיכון, מחיר סביבתי, זיהום סביבתי, קיימות</p>	<p>תועלת/ סיכון, מחיר סביבתי, זיהום סביבתי, קיימות, הטמנה</p>	<p>המשגה</p>
<p>בסיכום לימוד הנושא ו/או כהערכה חלופית חווייתית</p>	<p>במהלך ההוראה ולצורך יישום עקרונות שנלמדו על מקרה פרטי, על בחינת התנהלות בסוגיות מורכבות הדורשות ניתוח ו/או קבלת החלטות</p>	<p>מתי?</p>

דוגמא 8: עריכת סקר: בריאות מזון ותזונה (כיתה ט')

סקר הינו אסטרטגיה המפתחת בתלמידים מיומנויות אוריינות מדעית שונות. לדוגמא: ניתוח תוצאות (כולל סטטיסטיקה תיאורית), פרשנות מדעית של נתונים, הפקת ייצוגים בעלי משמעות, פרשנות ממצאים הסקת מסקנות מבוססות מידע.

פרשנות מדעית של נתונים מתייחסת להערכת ראיות ממקורות שונים (לדוגמה תוצאות ניסוי מבוקר, ניתוח מסד נתונים), אבחנה בין טיעונים המבוססים על ראיות ותיאוריות מדעיות לבין אלה שאינם וזיהוי השלכות האפשריות של ידע מדעי על סוגיות חברתיות, סביבתיות ומוסריות.

מיומנויות נוספות שמתפתחות בפעילות זו הן: ניסוח טענה והצדקתה באמצעות מידע ונתונים, חשיבה עצמאית, השהיית שיפוט (להימנע מגיבוש עמדה) עד לביורר ההצדקות ועד למציאת נימוקים משכנעים.

עריכת הסקר גם מאפשרת באופן עקיף פיתוח התמצאות מדעית: הערכת דיווחים במדיה על אודות נושאים הקשורים למדע ונסמכים על נתונים אמפיריים, קבלת החלטות מושכלות לגביהם ותגובה ביקורתית על מידע קיים וחסר.

מטרות

1. התלמידים יבינו את חשיבותה של תזונה מאוזנת לשמירה על הבריאות.
2. התלמידים יכירו התנהגויות מומלצות לתזונה נכונה ויבינו כיצד הן תורמות לשמירה על הבריאות.

חושבים ומשתפים בזוג ובקבוצה	עריכת סקר	הפעילות
<p>הציגו לתלמידים את השאלה הבאה: האם יש לאסור מכירת מוצרים לא בריאים בבית הספר?</p> <p>(בעקבות חוזר מנכ"ל שהתפרסם בשנת 2016 האוסר על בתי ספר למכור בשטחם ממתקים וחטיפים)</p> <p>שלב א': אפשרו לתלמידים לחשוב לבד על עמדתם בסוגיה ולבססה באמצעות מידע ונתונים מהימנים רלוונטיים.</p> <p>שלב ב': בקשו מהם לחבור לתלמיד אחר בכתה ולדון יחד בסוגיה לעוד מספר דקות.</p> <p>שלב ג': בקשו מהזוגות לשתף את עמדותיהם ואת ההנמקה לעמדות עם כלל הקבוצה, ולהבחין בין העמדות המבוססות על ראיות מדעיות לבין אלו שאינן.</p> <p><u>הערות:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • מומלץ להגדיר זמנים קצובים לכל אחד מהשלבים. המעבר בין חשיבה אישית, זוגית וקבוצתית מייצר תובנות משמעותיות גם בזמן קצר. 	<p>בקשו מהתלמידים להשיב על השאלות בסקר על בריאות ותזונה, (דוגמת השאלות בסקר "אוכלים בריא" / מט"ח), בו יביעו את עמדותיהם ודעותיהם על הנושא.</p> <p>הציגו לתלמידים את תוצאות הסקר, ודונו עמם בממצאים. ניתן לחשוב עם התלמידים על נקודות לשיפור ונקודות לשימור בהתנהגות התזונתית.</p> <p><u>הערה:</u> לצורך עריכת ההצבעה תוכלו להשתמש בכלי סקרים מובנים במערכות סינכרוניות, כמו Zoom או בכלים דיגיטליים כמו Kahoot, Mentimeter ועוד</p>	<p>מהלך</p>
התמצאות מדעית, טיעון	אוריינות נתונים, אוריינות דיגיטלית	מיומנויות
תפריט מאוזן ומגוון, תזונה, קבוצות מזון	תפריט מאוזן ומגוון, תזונה, קבוצות מזון	המשגה
בהצגת נושאים מורכבים או שנויים במחלוקת לצורך קבלת תמונה מקיפה אודות עמדות התלמידים בסוגיה או כאשר יש ערך רב למספר נקודות מבט.	בתחילתה של הוראת הנושא, לשם בחינת עמדות ודעות של התלמידים בנושא. בסופה של הוראת הנושא, לשם וידוא הבנה של הנושא.	מתי?

כיתה הפוכה

מודל "הכיתה הפוכה" הוא מודל ההופך את סדרי הלמידה המקובלים. בשיעור רגיל התלמידים לומדים את הידע בכיתה, ומקבלים שיעורי בית לתרגול וליישום של מה שלמדו בכיתה. מודל "הכיתה הפוכה" הופך את הסדר: התלמידים לומדים בבית לפני השיעור את הידע הבסיסי, והזמן בכיתה מנוצל לתרגול, ליישום ולדיוני עומק.

דוגמאות:

התנסויות: אפשר לבצע בבית התנסויות מסוג (Hands on activity) שאין בהם כל סוגיית בטיחות. לדוגמה: איתור חפצים שנמשכים למגנט, מעקב אחר התפתחות נבטים, זיהוי מתכות שונות בבית, איסוף עלים ומיונם, בדיקת מסיסות של חומרים, זיהוי סלעים, זיהוי נוזלים ומוצקים בבית, פירוק מוצר, בניית מוצר פשוט, בניית דגמים ועוד. התלמידים יבצעו את ההתנסויות על פי הנחיות. בכיתה התלמידים ידווחו על ההתנסויות וישתפו בתוצרי הלמידה שלהם (כגון: מסקנות, מוצר). בבניית פעילויות אלו יש לפעול בהתאם למסמך הנחיות בטיחות לביצוע חקר מדעי בבית ומחוצה לו, תשפ"א, [המצ"ב](#).

בכיתה ייערכו גם תהליכי המשגה על בסיס ההתנסויות שחוו התלמידים.

קריאת כתבות: מפנים את התלמידים לקריאה בבית כתבות אקטואליות ברשת ו/או לצפייה בסרטונים בנושא. מציידים את התלמידים בשאלות מנחות שיסייעו להם להבין את הכתבה. חשוב לכלול שאלות ברמות חשיבה בסדר עולה – החל משאלות שמתייחסות להבנת הטקסט, שאלות ברמה של תיאור, שאלות ברמה של הסבר וכן שאלות ברמה של הבעת עמדה. בשיעור שיתקיים בכיתה, ייערך שיח בכיתה על הנושא שהוצג בכתבה/סרטון תוך התייחסות לשאלות המנחות.

משימות מתוקשבות: תלמידים יכולים לבנות ידע בסיסי בבית גם באמצעות ביצוע משימות מתוקשבות

למידה חוץ כיתתית: סביבת הבית והשכונה הם מקור עשיר להכרת הסביבה (יצורים חיים ושאנים חיים). בהתאם לנושא הלימודי. מציידים את התלמידים בהנחיות מתאימות לביצוע

דוגמא 1: כיתה הפוכה: כוחות ושינוי - הכוח האלסטי של הקפיץ (פיזיקה כיתה ח')

מתאים לכיתות הלומדות בתכנית עמ"ט.

מטרת השלב	מה עושים בשיעור?	שלב באסטרטגיה
חשיפת התלמידים לנושא החדש, יצירת עניין ומוטיבציה ללמוד את הנושא,	התלמידים מבצעים בבית ניסוי בנושא חדש להם - הכוח האלסטי של הקפיץ. בניסוי זה תבחן ההשפעה של גודל הכוח המופעל על קפיץ "סלינקי" על השינוי באורכו של הקפיץ. ציוד וחומרים: ● קפיץ "סלינקי"	לימוד חומר חדש

<p>תרגול מיומנויות כגון הצגת מידע בטבלה, בניית גרף, הפקת מידע מגרף וכדו'</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 8-10 גולות זהות (ניתן להשתמש בגופים קטנים וזהים אחרים, כמו סוכריות זהות או חרוזים) ● מטר (סרט מדידה) ● שקית סנדוויצ'ים <p>מהלך הפעילות:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. תלו קפיץ סלינקי, כך שקצהו השני יהיה חופשי ובגובה כ-50 ס"מ מעל הרצפה, וחברו לקצה החופשי את שקית הסנדוויצ'ים ריקה שברשותכם. 2. תלו סרט מדידה בסמוך לקפיץ. 3. מדדו את אורך הקפיץ ורשמו אותו בטבלה שבהמשך הדף. 4. הכניסו גולה לתוך השקית. מדדו את אורך הקפיץ, ורשמו את תוצאת המדידה בשורה המתאימה בטבלה. 5. חזרו על פעולה זו עם גולות נוספות. 6. רשמו בטבלה את תוצאות המדידות: <table border="1" data-bbox="461 852 1182 1339"> <thead> <tr> <th>מספר הגולות</th> <th>אורך הקפיץ L, ס"מ</th> <th>שינוי אורך הקפיץ (התארכות) $\Delta L = L - L_0$, ס"מ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>$L_0 =$</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>...</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>5. בנו גרף המראה קשר בין מספר הגולות לבין שינוי אורך הקפיץ.</p> <p>התלמידים יענו על השאלות הבאות ובאמצעותן יבינו את חוק הוק</p> <p>א. כיצד תלוי השינוי באורך הקפיץ ממצבו הרפוי (מצב בו לא פועל כוח על הקפיץ), בגודל הכוח המופעל עליו?</p> <p>ב. שערו, מהו הגורם בניסוי שישתנה אם יוחלף הסלינקי העשוי פלסטיק בסלינקי ממתכת. נמקו השערתכם.</p> <p>ג. שערו, האם היחס בין שני הגורמים המשפיע והמושפע, יישמר בעקבות שינוי זה? נמקו השערתכם.</p> <p>1. ד. אם נבצע ניסוי דומה עם קפיץ אחר (בעל אורך שונה, עשוי מחומר שונה, בעלי צבע אחר...) האם היחס בין שני</p>	מספר הגולות	אורך הקפיץ L, ס"מ	שינוי אורך הקפיץ (התארכות) $\Delta L = L - L_0$, ס"מ	0	$L_0 =$	0	1			2			3			...		
מספר הגולות	אורך הקפיץ L, ס"מ	שינוי אורך הקפיץ (התארכות) $\Delta L = L - L_0$, ס"מ																	
0	$L_0 =$	0																	
1																			
2																			
3																			
...																			

	<p>הגורמים, המשפיע והמושפע, הנבדק בניסוי יישמר בעקבות שינוי זה?</p> <p>- קבעו מהו הגורם המשפיע ומהו הגורם המושפע בניסוי שערכתם.</p> <p>- מהי צורת הגרף שהתקבל?</p> <p>- מהו אופי הקשר בין המשתנים, עליו מעיד הגרף?</p> <p>- מהו הגודל הפיזיקלי בו ניתן להחליף את מספר הגולות? באילו יחידות מידה הוא נמדד?</p>	
המשגה	<p>המורה מכוונת את התלמידים לתשובות נכונות ומדויקות וממשיגה יחד עם התלמידים את הנושא.</p>	
מתי		

דוגמא 2: כיתה הפוכה: מערכות הרבייה באדם (בקישור ללימודי תורשה, כיתה ט')

טרם הפעלת השיעור בגישת ה"כיתה הפוכה": העלו בפני התלמידים את השאלה המקשרת בין תורשה לרבייה: **היכן נוצרים תאי הרבייה (הגמטות) באדם שמעבירים את החומר התורשתי מהורים לצאצאים ובאלו תהליכים הם נוצרים?**

יש להניח שתלמידים בכיתה ט' כבר יודעים היכן נוצרים תאי הרבייה אם כי יתכן ואינם מכירים את כל הפרטים ויתכן וישתמשו במונחים מחיי יומיום (ביצים כחלופה לאשכים). הנושא גורם פעמים רבות למבוכה אצל המתבגרים, אליהן הם מגיבים בבדיחות והתלוצצות. חשוב להכיר במבוכה במפורש ולתת לה ביטוי, אך לא לאפשר ולעצור פגיעות הדדיות בהקשר זה.

משימת הבית של התלמידים תכין אותם למשימת הפתיחה בשיעור הבא של סיכום וארגון המידע, פיתוח מיומנות של הבנת "הקשר בין השלם לחלקיו", ובהמשך לפעילות השוואה בין המערכת הנקבית והזכרית. המשימה בנויה על **הנפשה** של מבנה מערכת הרבייה הזכרית ותנועת תאי הזרע וחומרים בה. (פעילות מט"ח, פתוחה לכולם מתוך אתר משרד החינוך).

החלק הראשון של המשימה עוסק במיומנות של הפקת מידע מייצוג חזותי ודורש מן הלומדים לבחון לעומק את חלק האיור ואת התהליך המוצג בו.

הנחיות לתלמיד למשימת הבית:

הכנסו לתיאור **מבנה מערכת הרבייה הזכרית** המופיע בפתח הפעילות, באיור - מבנה מערכת הרבייה הזכרית באדם, שחלקים ממנו מתוארים אף בחתך אורך. התבוננו היטב באיור:

- באיזה צד שלו מתוארים האיברים בחתך אורך? ימין/ שמאל
- באיזה צד שלו מתוארים האיברים במבט חיצוני? ימין/ שמאל

איזה מידע מוסיף חתך האורך למבט החיצוני?

מיינו את האיברים ברשימה הבאה לאיברים זוגיים ואיברים יחידים? אֶשֶׁךְ, יוֹתֶרֶת האשך, צינור הזרע, בלוטת נוזל הזרע, ערמונית, שופכה, פין
 מה מאפיין את המבנה הפנימי של האשך ויותרת האשך? תוכלו להיעזר גם **בדגם**
 הפעילו את **ההדמיה** תחילה בשלבים ואח"כ בהפעלה רציפה.
 בעת ההפעלה הבחנתם בחצים נעים (שימו לב להבדל בין תאי הזרע לחצים). מה, לדעתכם, מנסים
 החצים ללמד אתכם?
 קראו את קטע המידע שלאחר ההדמייה, ואת הפירוט על כל איבר על ידי לחיצה על הקישור במושגים
 הצבועים בכחול.

ענו על שאלה 1 המופיעה לאחר קטע המידע. איזה תפקיד של האשך לא הוזכר במשימה?
 מה תפקידה של שלפוחית נוזל הזרע?. לאיזה איבר אחר במערכת הרבייה הזכרית יש תפקיד דומה?
 מדוע, לדעתכם, יש שתי בלוטות בעלות תפקיד דומה?
 ענו על יתר השאלות במשימה.
 *אם טרם למדתם על מערכת הרבייה הנקבית, הסתמכו על הידע הכללי שלכם במענה על השאלות
 הנוגעות למערכת זו. היעזרו באפשרות ה"בדיקה" כדי ללמוד.

משימה מסכמת- כרטיס הערכה לשם למידה (ה.ל.ל)

לאחר שהלומדים הכירו את מבנה מערכת הרבייה ואת התפקודים שלה, תוכלו לבדוק מה הידע שלהם
 בנושא על ידי כמה שאלות:

- מהם שני התפקודים המרכזיים של מערכת הרבייה הזכרית?
- מהו מסלול תנועת תאי הזרע שהם תאי הרבייה הזכריים. ערכו בסדר נכון את המסלול על ידי
 רישום סדר האיברים דרכם עוברים תאי הזרע במסלולם ממקום יצורם אל מחוץ לגוף.
 האיברים במסלול: שופכה, יותרת אשך, צינור הזרע, אשך



- שתי בלוטות נמצאות במערכת הרבייה הזכרית: שלפוחית נוזל הזרע והערמונית. מהו התפקוד
 המשותף להן?
 א. ייצור תאי זרע
 ב. הובלת תאי הזרע מן האשך לשופכה
 ג. שמירת תאי הזרע
 ד. הפרשת חומרים שיוצרים את נוזל הזרע
- סכמו במלים שלכם היכן נוצרים תאי הרבייה הזכריים באדם שמעבירים את החומר התורשתי
 מהורים לצאצאים ובאיזה תהליך?

משימה מרחיבה ומעמיקה

תוכלו לדון בסוגיות הבאות:

- א. הקשר בין הרכב נוזל הזרע לתנאים הנחוצים לחיי תאי הזרע ותנועתם.
- ב. תסמונת ה"אשך הטמיר" וחשיבות שמירת האשכים בשק האשכים מחוץ לגוף
- ג. פיתוח אסטרטגיית החשיבה "הקשר בין השלם לחלקיו" על ידי בירור מה יקרה לכל אחד מן התפקודים המרכזיים של מערכת הרבייה הזכרית (יצור תאי זרע והובלתם אל מחוץ לגוף) אם...

- תהיה חסימה בצינור הזרע
- תהיה דלקת באשך או שיופעל עליו לחץ פיזי ובטמפ' גבוהה זמן ממושך (ג'ינס צמוד/סאונה/אמבטיה חמה)

אתי, לידי במרחב ובמרחב הוירטואלי

באסטרטגיה זו המורה עובד עם קבוצה קטנה של תלמידים, ונותן משימה ללימוד עצמי לקבוצות האחרות. יתרונות השיטה ביכולת לתת מענה לשונות לומדים, ובהעברת האחריות על הלמידה (רב הזמן) לתלמידים.

הכיתה מחולקת ל-4 קבוצות:

- קבוצת "אתי" – קבוצה שיושבת עם המורה, לרב תעסוק בהקנייה, ובהנחייה והתייעצות לגבי פרוייקט חקר קבוצתי
 - קבוצת "לידי" – קבוצה העוסקת בתרגול, או בניסוי בהנחיית הלבורנט וצריכה את המורה להתייעצויות מדי פעם.
 - קבוצת "במרחב" – עובדת במעבדה, במרחב הכיתתי, או הבית ספרי. הקבוצה עוסקת בתצפית בחצר, בעבודה קבוצתית על פרוייקט חקר, בקריאה, ובכל פעילות של לימוד עצמי/קבוצתי.
 - קבוצת "במרחב הוירטואלי" – התלמידים עוסקים בפעילות מתוקשבת. הם יכולים להיות פיזית בביתם (במקרה של סגר או לימוד בקפסולות), או בבית הספר ולעבוד עם הנייד, טאבלט, או מחשב.
- מובן שניתן לשלב במהלך הוראה שכזה גם פעילויות לכלל הכיתה – למשל כל הכיתה בדיון כיתתי עם המורה, או בניסוי.

דוגמא 1 : אתי, לידי, במרחב, במרחב הדיגיטלי : מדידת נפח (כיתה ז')

נושא	אתי	לידי	במרחב	במרחב הוירטואלי
הקנייה - מהו נפח (הגדרה), יחידות מידה וכלי מדידה	כולם			
מדידת נפח של נוזלים	הדגמת מדידת נפח נוזלים (שמירה על נפח קבוע בנוזל ע"י העברת נוזל מכלי לכלי).	תרגול העברת יחידות מידה של נפח (ליטר, מ"ל/סמ"ק).		
מדידת נפח מוצקים בעלי צורה הנדסית מוגדרת	הדגמת מדידת נפח מוצקים - מדידת גופים בעלי צורה הנדסית מוגדרת.	בחירה בכלי מדידה מתאימים עבור מדידת נפח (מגש)		

		ובו כלי מעבדה שונים, על התלמידים להחליט לגבי גופים שונים באילו כלי מדידה (להשתמש)		
עבודה במעבדה וירטואלית של מדידת נפחים (גיזמו, הפעילות באנגלית)	עבודה בזוגות - מעבדה למדידת נפח נוזלים ומוצקים (שמירה) על נפח קבוע בנוזל ומוצק - העברת נוזל מכלי לכלי, מדידת גופים בעלי צורה הנדסית מוגדרת/לא מוגדרת) מלווה בדף עם טבלה לאיסוף נתונים.		הדגמת מדידת נפח מוצקים - מדידת גופים בעלי צורה הנדסית לא מוגדרת.	מדידת נפח מוצקים בעלי צורה הנדסית לא מוגדרת (השוקעים במים)
		תרגול: עבודה עם שאלות הבנה ויישום למדידת נפח (יכול גם התייחסות לשימוש יומיומי לדוגמה תשלום עבור משקאות עפ"י נפחם). ניתן להיעזר בקטלוג הדיגיטלי של ראמ"ה		תרגול מדידת נפח
			כולם	ארגון הידע
משימה מתוקשבת מסכמת		תכנון ניסוי חקר		סיכום מדידת נפח של גופים במצב צבירה נוזל ומוצק.

דוגמא 2: איתי, לידי, במרחב, ובמרחב הוירטואלי: מערכת ההובלה (כיתה ז):

נושא הפעילות	איתי	לידי	במרחב / מרחב וירטואלי
משימת זיהוי רכיבים מרכזיים במערכת ההובלה		תלמידים בעלי פער לימודי: זיהוי פעילות עם דגם- זיהוי רכיבים של מערכת ההובלה מתוך רשימת רכיבים	תלמידים ללא פערים משמעותיים: משימה וירטואלית: חילוץ רכיבים מרכזיים רבים ככל האפשר במערכת ההובלה (ולפחות 10)
יישום בהקשר מצומצם חמצן מנוצל בתאי השריר ובסוף התהליך נפלט מהתאים פחמן דו חמצני. א. כיצד מגיע החמצן מהאוויר הנמצא מחוץ לגוף לתאי השריר, על אף שהללו אינם חשופים לסביבה החיצונית? ב. כיצד מגיע הפחמן הדו חמצני הנפלט מתאי השריר חזרה לאוויר בסביבה החיצונית?	תלמידים בעלי פער לימודי: תיווך ושילוב בין כתיבת תשובה וציור מודל כולם: בדיקת התשובות	תלמידים ללא פערים משמעותיים: ענו על השאלות הבאות תוך שימוש במרכיבי מערכת ההובלה שזיהיתם בפעילות הקודמת. למתקשים: ייתכן צורך בתיווך מורה / בכתיבת תשובה / הסבר	
סיכום ביניים	בניית מפת מושגים למערכת בגוף האדם כולם		
יישום/תרגול - פעילויות מט"ח			כולם
ארגון ידע ועבודה על רמות ארגון שונות	בניית מפת מושגים לגוף כמערכת על רק לתלמידים ללא פערים משמעותיים		

דוגמא 2: איתי, לידי, במרחב ובמרחב הווירטואלי: מערכת הרבייה במשולב עם לימודי תורשה (כיתה ט')

מטרות בתחום התוכן:

הכרות עם מיקום החומר התורשתי בתא ואופן ארגונו בתא
 הבנת האופן בו עובר החומר התורשתי מהורים לצאצאים ברבייה אל-זוויגית וזוויגית ומה ההבדל במגוון או זהות בין דרכי הרבייה
 הכרת ההבדלים בארגון החומר התורשתי בין תאי גוף לתאי רבייה
 הבנת תהליך המיזזה והקשר שלו לשונות גנטית
 הכרות עם מבנה מערכת הרבייה הנקבית והזכרית באדם והבנת הקשר בין מבנה לתפקוד
מטרה בתחום מיומנויות: זיהוי רכיבים, תהליכים והקשר בין השלם לחלקיו

דוגמא לארגון הכיתה באסטרטגיה זו בנושא: מערכת הרבייה והקשר שלה לתורשה

נושא הפעילות	איתי	לידי	במרחב / מרחב וירטואלי
מיקום החומר התורשתי		מדעי החיים- כיתה ח' מט"ח- עמ' 21 (הגרעין)- שאלה 2 <u>תא בע"ח ותא צמח-</u> ילקוט דיגיטלי	<u>המסע אל ה-DNA</u> - ילקוט דיגיטלי הרחבה- ניסוי האמרלינג – מדעי החיים/מט"ח לכיתה ח', עמ' 24-25 או "איך גילו שמכל המרכיבים של התא, מה שקובע תכונה הוא ה-DNA?"
מהות החומר התורשתי וארגונו בתא	סיכום: הגדרת הכרומוזום וכרומטין וההבדל ביניהם הצגה בטבלה של מספר כרומוזומים בתאי גוף של אדם ויצורים חיים נוספים-מה משותף לכל מספרי הכרומוזומים? (הצגת צילומים מחוקרים תורשה (מטמון) עמ' 34 -האם יש קשר בין מספר הכרומוזומים למידת המפותחות והמורכבות של היצור החי? אפשר לבקש מהתלמידים להעלות לפחות 4 הכללות/ עובדות המתבססות	סידור איורים בסדר ארגון מהכולל למפורט יותר וניסוח משפט מסכם לסדרת האיורים ע"פ "חוקרים חומרי חיים ב', עמ' 32, מטמון למתקשים ניתן לתת משפט להשלמה	3. כיצד מאורגנים הגנים הקובעים את התכונות בכרומוזום (קטע מכרומוזום שהוא חלק ממולקולת DNA) - עיון באיור 9 בעמ' 35 "חוקרים תורשה" של מטמון ומענה לשאלות.

נושא הפעילות	איתי	לידי	במרחב / מרחב וירטואלי
	על הטבלה במקום לשאול שאלות מכוונות.		
דרכי רביה – רביה זויגית ואל-זויגית	סיכום: דמיון ושוני בהעברת חומר תורשתי בדרכי רביה שונות והשפעה על זהות/ שוני בחומר התורשתי ועל התכונות בצאצא	<u>דרכים ברביה זויגית ואל זויגית</u> (לוח בחירה מתוך אוגדן הכלה) (הערה: על המורים להכין את הפעילות לתלמידיהם לפי ההנחיות המפורטות בקישור)	<u>מעורבות האדם בתהליכי רביה של יצורים חיים</u> (לוח בחירה מתוך אוגדן הכלה)
ההבדלים בארגון החומר התורשתי בין תאי גוף לתאי רבייה- כרומוזומים הומולוגים תאים דיפלואידים והפלואידים	הגדרת המושגים תאי גוף ותאי רביה. העלאת שאלה היפותטית: מה היה קורה למספר הכרומוזומים מדור לדור, לו כל הורה היה מעביר לצאצא את כל הכרומוזומים שבתא? איך יתכן שמספר הכרומוזומים אחיד בתאי הגוף של כל מין ביולוגי?	פענוח ייצוג חזותי עמ' 37, "חוקרים תורשה" מטמון הגדרת המושגים תא הפלואידי ותא דיפלואידי	בניית דגם של תא דיפלואידי ותא הפלואידי של אותו יצור חי
הרחבה (רשות): כיצד תהליך מיוזה משפיע על התכונות והשונות בתכונות שמעביר כל תא רביה?	כולם- קשר מיוזה והתפלגות תכונות: הדגמה חוזרת של שלבי המיוזה (של יצור בעל 2 זוגות כרומוזומים הומולוגים כאשר על כל כרומוזום מסומן מקטע האחראי לתכונה מסויימת ואפילו עם אללים שונים (לתת דוגמא). להשתמש בדגמים מוצמדים ללוח או במצגת. ללוות את ההדגמה בשאלות נלוות על שלבי המיוזה ועל הפרדת הכרומוזומים ואלו תכונות ואלו אללים (ביטוי של	בניית דגם של שלבי המיוזה המרכזיים בעזרת פלסטלינה ע"פ הנחיות ועל סמך <u>תצפית בהדמיה</u> בילקוט הדיגיטלי של מטח	הכנת הצגה בדרמה של תנועת הכרומוזומים בשלבים המרכזיים במיוזה כאשר תלמידים מייצגים כרומוזומים ומרחב הכיתה את תא האם על סמך עמודים 128-130 ביחידת הלימוד "חוקרים מערכות רביה" של מטמון <u>ותצפית בהדמיה</u> בילקוט הדיגיטלי של מטח

במרחב / מרחב וירטואלי	לידי	איתי	נושא הפעילות
		<p>התכונה) יהיו בכל תא רבייה? מה יקרה אם תא רבייה הנושא תכונה M יתלכד עם תא רבייה הנושא תכונה M1? לחלופין להדגים זאת בעזרת סימולצית Gizmo עם חזרות: מיזזה בנקבה, מיזזה בזכר, מיזזה בה בוחנים את האללים בכרומוזומים וניתן אף לבצע שחלוף.</p>	
<p>תלמידים חזקים ובינוניים: משימה וירטואלית: חילוץ רכיבים מרכזיים רבים ככל האפשר במערכת הרבייה הנשית מערכת הרבייה הזכרית באדם -ילקוט דיגיטלי</p>	<p>תלמידים מתקשים: זיהוי פעילות עם מפה אילמת- זיהוי רכיבים של מערכת הרבייה מתוך רשימת רכיבים התאמת תפקודים לרכיבים. מפה מלאה בעולמו"ט</p>	<p>תיאור מיקום מערכת הרבייה הנקבית וזכרית דמיון ושוני בין התפקודים במערכת הרבייה הנקבית והזכרית ("יצור, הובלה)</p>	<p>היכן נוצרים תאי הרבייה משימת זיהוי רכיבים מרכזיים במערכת הרבייה באדם (מחייב התייחסות רגשית למבוכה של הלומדים)</p>
<p>חזקים ובינוניים: לאחר היכרותכם עם מערכת הרבייה הנקבית/הזכרית, חשבו על בעיות אפשריות באיברים השונים המרכיבים את מערכת הרבייה העלולים לגרום לעקרות. בתשובתכם התייחסו בנפרד לכל מערכת. חפשו מידע ברשת לגבי הבעיות שהעלתם. למתקשים: תיווך בכתיבת תשובה / הסבר</p>		<p>מתקשים: משימת התאמה: איזו בעיה תתכן אצל: גבר עם אשך טמיר ("יצור תאי הזרע יפגע) טיפול כימותרפי לאישה בגיל הפוריות (פגיעה בתאי הביצית)</p>	<p>יישום בהקשר מצומצם הערה למורה: באם נראה לכם כי עיסוק במחלת הסרטן לא מתאים לתלמידכם – ותרו על שלב זה.</p>
	<p>כולם ניסוח משפטי זוגות בהקשר למערכת הרבייה בגוף האדם. על פי "חוקרים מערכות רבייה", מטמון, עמ' 158 קישור לספר בקטלוג החינוכי</p>		<p>משימת סיכום</p>

מודל הנבחרת:

מודל הנבחרת נמצא בזיקה ישירה לתפיסה החינוכית המוצגת במסמך [החינוך ההטרורגני](#),

[משרד החינוך](#). מאפייניו הבולטים של המודל:

הקבוצה עובדת יחד, הביצועים וההישגים הקבוצתיים הם תוצאה של העבודה המשולבת של כל חברי הקבוצה.

כל חבר בנבחרת חייב/ת לרכוש מיומנויות יסוד המשותפות לכולם.

לכל חבר/ה בנבחרת יש תפקיד, והתפקידים השונים כרוכים במיומנויות ייחודיות.

לכל שחקן/שחקנית יש תכונות ייחודיות, חוזקות ייחודיות ותחומי שיפור הנכונים לו/ה.

כל חבר/ה בנבחרת צריכ/ה לשפר את המיומנויות שלו/ה באופן שייתן ערך לקבוצה כולה.

רק בזמן עבודת הקבוצה כמכלול ניתן להעריך באמת את רמת המיומנות והפרופיל הייחודי של כל חבר בנבחרת.

יישום מודל הנבחרת:

יצירת מטרה משותפת- העמקה בתכני הלימוד שיש לחזור עליהם

חלוקה לצוותים הטרורגניים- ע"פ תוצאות הכרטיס הראשון\יכולות חברתיות שונות.

בכל קבוצה יהיו מספר בעלי תפקידים: מומחה לכתיבת תוכן, מדרבן, מארגן התנסויות, מתעד

התנסויות, אחראי על לוח זמנים וקידום שלבי הלמידה, מומחה לכלים דיגיטליים, מומחה

לגרפיקה ועוד.

כל תלמיד יקבל תפקיד בהתאם לחוזקה שלו: תלמיד מוביל יתכן את הלמידה יחד עם המורה

ויתווך לקבוצה, תלמיד שטוב בארגון יהיה ממונה על הלוח ויעודד את התלמידים לעבור משלב

לשלב במהלכי הלמידה, תלמיד בעל מיומנויות חזקות בתחום המתמטיקה יעקוב אחר תוצאות

ההתנסויות ויתעד אותן, מומחה לכתיבת תוכן יכתוב את התכנים ויסכם אותם, מומחה

לגרפיקה יציג את ההתנסויות והנתונים בצורה גרפית מעניינת.

למידה עצמית בבית\משימה א-סינכרונית + תרגול קבוצתי בפלטפורמה דיגיטלית\בכיתה או

למידה קבוצתית בפלטפורמה דיגיטלית +תרגול קבוצתי בפלטפורמה דיגיטלית\בכיתה

דוגמא 1: מודל הנבחרת: מרכיבי מזון (ביולוגיה כיתה ט')

מטרת העבודה המשותפת בקבוצות - סיכום מרכיבי המזון: פחמימות, חלבונים, שומנים

מחלקים את הכיתה לקבוצות הטרורגניות (כל קבוצה מונה שלושה-ארבעה תלמידים). בכל קבוצה ממנים

תלמיד "מוביל צוות" - תלמיד זה יהיה בקשר עם המורה במהלך הפעילות, ידאג ללוח הזמנים, יהיה

אחראי על עבודתם של כל חברי הקבוצה ויגיש את התוצרים בסופה.

ניתן לחלק את תפקיד מוביל הצוות בין כל תלמידי הקבוצה או להעביר את תפקיד מוביל הצוות בפעילות

הבאה לחבר קבוצה אחר.

כל קבוצה תקבל מגש עליו מזונות שונים ואינדיקטורים ודפי משימה.

המשימה תכיל:

1. הוראות לביצוע ניסוי מסכם - בדיקת מרכיבי מזון במזונות שונים באמצעות אינדיקטורים.

2. שאלות מסכמות על מרכיבי המזון השונים.

חברי הקבוצה מבצעים יחד את הניסוי ומחלקים את השאלות המסכמות בין חברי הקבוצה כך שכל

חבר קבוצה אחראי על שאלות מסוימות.

חבר/ת הקבוצה ממלא/ת דף תשובות אחד אותו י/תגיש למורה.

לוחות בחירה

בחירה של פעילויות או מסלולי למידה ע"י הלומד. ניתן לשלב במסלולי הלמידה "פעילויות חובה".

לוחות בחירה נותנים מענה לשונות לומדים בכמה היבטים: התחשבות בהעדפות של דרכי למידה

שונות, מתן בחירה ואוטונומיה ללומד, והיכולת לעבוד בקצב אישי.

הלומד יכול להחליט על כל שלושת המימדים הבאים, או רק על חלקם:

מה לומדים? (בחירת התוכן), **איך** לומדים? (התאמת אופן הלמידה, התהליך), **איך**

מציגים את תוצר הלמידה? (התאמת התוצר).

בדוגמאות מטה המורה הוא שבוחר את נושא הלמידה, אך מאפשר לתלמידים דרכים

מגוונות ללמידה (הקנייה), ארגון ידע ותרגול.

המורה מציע מספר מגוון של משימות לתלמידים. כל תלמיד בוחר 3-4 משימות שמעניינות

אותו ומגיש תלקיט.

ניתן להחליט על פעילות אחת – למשל מעבדה או שיעור מסכם לארגון ידע כמשימת חובה לכלל

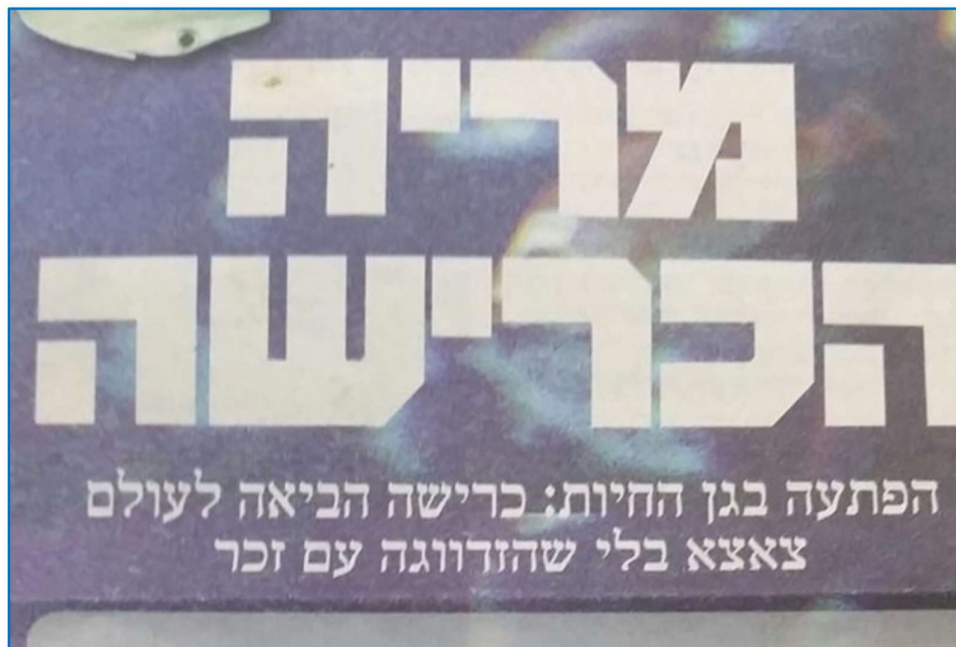
התלמידים.

דוגמא 1: לוחות בחירה: דרכים ברבייה - רבייה זוויתית ורבייה אל-זוויתית (כיתה ח')

לפניכם 4 משימות ללימוד נושא דרכים ברבייה. בחרו אחת מהמשימות ובצעו אותה.

בסיום סמנו את מאפייני הרבייה במשימה שביצעתם בטבלה המסכמת.

משימה 1: מריה הכרישה



קראו את הכתבה על מריה הכרישה ומצאו את היתרון והחיסרון בלידת "ישו של הכרישים".

[לקישור לכתבה](#)

משימה 2: צל עץ תמר



צפו בסרטון, למדו על דרך הרבייה של עצי התמר וסדרו את כרטיסי השלבים בתהליך הרבייה בסדר הנכון.

[קישור לסרטון](#)

[קישור לכרטיסיות השלבים בתהליך הרבייה](#)

משימה 3: מבעד לעדשת המיקרוסקופ



צפו בתרחיף שמרים מבעד למיקרוסקופ ועקבו אחר התרבות השמרים

[לקישור להנחיות לתצפית במיקרוסקופ](#)

[קישור לצפייה במיקרוסקופ וירטואלי](#)

(מספיק לצפות ב-2 דקות ראשונות)

משימה 4: רותי הצבועה ממודיעין



הצבועים הם טורפים דמויי חתולים. קראו את הציוץ בטוויטר על רותי הצבועה החיה באזור מודיעין.

[ציינו מי חסר בתיאור ה"תא המשפחתי" לקריאת הציוץ](#)

משימה 5: וחוזר חלילה - מגדלים צמחים מאוכל



צפו בסרטון (שלוש דקות ראשונות לפחות). [קישור לסרטון](#)

היעזרו בתמונות מחזור החיים של העגבניה והגזר וקבעו

איזה חלק של הגזר משמש לצמחית צמח גזר נוסף?

איזה חלק של העגבניה משמש לגידול צמח עגבניה נוסף?

[מחזור חיים של עגבניה](#)

[מחזור חיים של גזר](#)

בכל המשימות: השלימו בטבלת מאפייני הרבייה, את המאפיינים של רביית היצור החי עליו קראתם.

השלימו את המידע בטופס הבא.

למורה: קישור ליצירת עותק לטופס:

https://docs.google.com/forms/d/1EiSVr2O2R69iOgy7n_cCjRQE9OWL1WInq6WE21h-

[PMM/copy](#)

דוגמא 2 : לוח בחירה לנושא תרכובות ותערובות, בדגש על תמיסות (כיתה ח')

<p>סיעור מוחין: העלו שיטות רבות ככל האפשר להפרדת תערובות. לכל שיטה – הסבירו מהי התכונה המפרידה? מהו הכלי באמצעותו מפרידים? תנו דוגמא. מה העיקרון המשותף לכל הדוגמאות שהבאתם?</p>	<p>הכינו כרטיס למידה – תמיסה מהי: הגדרה, דוגמא, משהו שהוא "לא-דוגמא", תכונות של תמיסות</p>	<p>חפשו מידע וכתבו הגדרה במילים שלכם ל: תרכובת, תערובת, תמיסה</p>
<p>תכנו ארוחת ארבע שתכיל לפחות תערובת אחת ולפחות תמיסה אחת</p>	<p>הציעו שיטת הערכה בה ניתן יהיה לבדוק את הידע שלכם ושל חברי כיתתכם בנושא תערובות ותמיסות</p>	<p>לפניכם רשימת חומרים – מיינו אותם לתרכובות, יסודות ותערובות. כתבו פסקת הסבר כללי - כיצד נימקתם?</p>
<p>האם כל תמיסה היא תערובת? האם כל תערובת היא תמיסה? דונו, הביאו דוגמאות ואנטי דוגמאות ונסחו עיקרון מבדיל</p>	<p>הכינו מצגת שמסבירה לתלמיד כיתה ה' מהי תערובת ומהי תמיסה</p>	<p>כתבו שיר ראפ / קומיקס / מחזה קצר על נושא השיעור. השיר צריך ללמד עובדות נכונות על תערובות ותמיסות</p>

דוגמא 3: לוח בחירה בנושא: מעורבות האדם ברבייה של בעלי-חיים (כיתה ח').

בעיות שונות כמו הספקת מזון לאוכלוסיית האדם הגדלה בעולם, מזיקים בחקלאות, הפצת מחלות, בעיות בפוריות ועוד מעלות צרכים הדורשים מענה. האדם משתמש בידע שלו על תהליכי רבייה ביצורים חיים כולל על עצמו בכדי לפתח פתרונות טכנולוגיים לצרכים אלה.

קישור ללוח הבחירה: <https://www.smore.com/tnzqm>