

ייבוש ביצת החולה - כיבוש השממה או אסון לסביבה?

דף למורה - מערך לכיתות ט'

משך השיעור: 90 דקות

ציוד:

צגת מלווה, מקרן, כרטיסיות מהלך הייבוש, כרטיסיות של קבוצות אינטרסים כמספר השולחנות בכיתה.

מטרות:

1. בחינת ייבוש ביצת החולה - סיבות, תהליך ותוצאות.
2. היכרות עם המושג יחסי גומלין בין האדם לסביבה.
3. פיתוח התבוננות ביקורתית כלפי סוגיות של שימור מול פיתוח, לאור שינויי האקלים.
4. העלאת דילמות בנוגע לפעולות ציוניות והיחס לטבע.

רקע היסטורי על עמק החולה

עוד מימי האדם הקדום וראשית היישוב החקלאי שימש עמק החולה שימש מקום ריכוז עיקרי לבני אדם. העמק שימש עורק תחבורה בין הציביליזציות של המזרח העתיק, כחלק מ"דרך הים". שתי ערים שכנו בו בתקופת המקרא: העיר דן בצפון וחצור בדרום. בתקופת האימפריה העות'מאנית הגיע לעמק שבט הע'ווארנה, שבט בדואי שהתפרנס בעיקר מרעיית תאואים ומקליית קנים.

במאה ה-19, כחלק מפעילות התנועה ההתיישבותית הציונית בארץ ישראל, החליטה ההנהגה הציונית להקים התיישבות יהודית בעמק החולה. היישובים העבריים הראשונים שהוקמו בעמק היו יסוד המעלה וחולתה.

עוד בסוף המאה ה-19 עורר פוטנציאל הקרקעות הפוריות של עמק החולה יוזמות לייבוש הביצה ולהרחבת השטחים המעובדים. אולם שיקולים ואירועים שונים גרמו לכך שהתכנית התעכבה ומומשה רק לאחר קום המדינה.

בשנת 1951, על פי החלטת ממשלת ישראל, יצאה לדרך תוכנית ייבוש החולה בהנהגת הקרן הקיימת לישראל.

מהלך השיעור:

1. מהי ביצת החולה והיכן היא נמצאת

שקף 1: נאתר את המיקום של ביצת החולה במפת ישראל. לאחר מכן באזור הצפון ולאחר מכן נראה את השטח שלה במפה משנת 1949.

הסבר על עמק החולה: אורכו של העמק כ-25 ק"מ ורוחבו כ-7.5 ק"מ. כתוצאה מהתפרצות הרי געש בגולן, חלקו הדרומי של עמק החולה נסתם בלבה, ובשטח העמק נוצרו אגם, ביצה ואזור ביצתי למחצה.

בתחילת המאה העשרים היו בעמק החולה אגם בשטח 13 קמ"ר ועוד 47 קמ"ר ביצות עונתיות שהשתרעו מצפון לאגם. האזור היה מכוסה בצמחיית גומא פפירוס. בגלל תנודות מפלס מי התהום בין שיא הקיץ לשיא החורף, נע שטח הביצות בין 8,000 ל-47,000 דונם.

אדמת העמק, שבעבר שימשה לחקלאות ולהתיישבות, הפכה במרוצת השנים לאדמת ביצות שאינה ראויה לעיבוד. האדמות שלא היו ביצתיות הוצפו לעתים קרובות במי התהום הסמוכים לפני השטח כתוצאה משקיעות קרקע.

(5 דקות)



2. ייבוש החולה

שקף 2: לפני שנפרט את הסיבות, נשאל את התלמידים למה לדעתם היה צורך לייבש את ביצת החולה.

*נהוג לחשוב שגם הדברת המלריה הייתה בין מטרות הייבוש, אולם זוהי טעות נפוצה, שכן המלריה הודברה עוד קודם לכן בזכות פעילותם של הרופא גדעון מר והאנטומולוג ד"ר צבי סליטרניק.

לאחר הקרנת הסיבות בשקף: אנחנו רואים שהיו כמה סיבות לייבוש החולה. ואכן, בשנת 1951 החלו פעולות הייבוש והן נמשכו עד לשנת 1958. לפעולות אלו היו השפעות מרחיקות לכת גם על המערכת הטבעית שקיימת במקום וגם על בני האדם במקום.

(5 דקות)

3. השפעת ייבוש החולה

שקף 3: נחלק לתלמידים את הכרטיסיות של מהלך הייבוש (כרטיסיה לכל 2-3 שולחנות). נבקש מהם לסדר את הכרטיסיות לפי הרצף הכרונולוגי. אפשר להדפיס ולגזור את הכרטיסיות או לבקש מהתלמידים לסדר את כרטיסיות במצגת.

1. ביצת החולה שימשה כמסננת של סחף לכינרת. כל המים שזרמו מהגולן ומהגליל המזרחי והתנקזו לירדן הגיעו לביצת החולה, שם שקע הסחף ורק המים המשיכו לכינרת. לאחר הייבוש כל הסחף זרם לכינרת ואיים "לסתום" את מעבר המים לכינרת.

2. עקב הייבוש של הביצה השתחרר החומר האורגני (פחמן דו חמצני) אשר היה בתחתית הביצה כחלק מאדמת הכבול, ובנוסף נחשפה אדמת הכבול אל האוויר עקב התייבשות המים.

3. זרימה מוגברת (להבדיל מהזרימה הפחותה שהייתה לפני הייבוש) של חנקן וזרחן לכינרת ושינוי הרכב המים בכינרת – דבר אשר יכול לגרום לצמיחה מוגברת של אצות. התופעה עלולה לגרום לעכירות ולזיהום המים והפיכתם לבלתי ניתנים לשתיה.

4. שחרור חנקן מאדמת הכבול שנחשפה מקרקעית הביצה. בגלל כמות הגז הגדולה שיש באדמה החלו להשתחרר הגזים אל האוויר ולבעור (שריפות ספונטניות של אדמת הכבול).

5. שקיעה של הכבול ("דחיסה") לאחר שריפתו ובואם של מכרסמים להתגורר באדמת הכבול. אין אפשרות לפתח חקלאות על אדמה שכזאת.

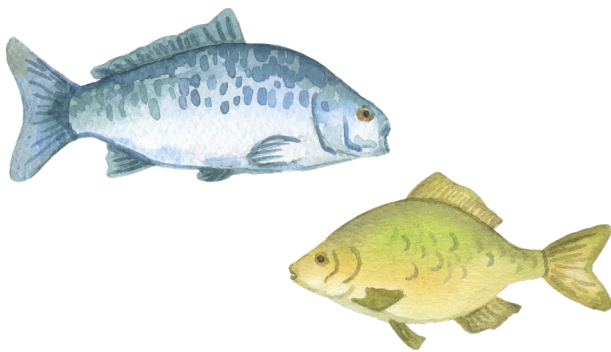
6. צמצום משמעותי של בית הגידול, ובכך הכחדה של מינים בארץ ישראל (ביניהם מינים ייחודיים למקום)

7. כמו נברן מים, טברנון חולתי, בינון החולה, תאן, ועוד. עקב הייבוש ציפורים הפסיקו לקנן באזור או שינו את מסלול הנדידה שלהן (למשל, העגורים).

8. פגיעה בענף הדיג עקב צמצום באופן משמעותי של בית הגידול. כמו כן, הכחדה של כמה ממיני הדגים.

9. עיבוד: נעבור על מהלך האירועים ונסביר מה הם אומרים במידת הצורך. נשאל:

- כיצד השפיע ייבוש החולה על בעלי החיים והצמחים במקום?



- כיצד הייבוש השפיע על בני האדם באותה תקופה וכיצד הוא משפיע עלינו כיום?
- במבט לאחור, האם הייתם אומרים שייבוש החולה תרם לפרויקט הציוני או להיפך? במה תרם ובמה לא תרם?
- כיצד אתם רואים את הקשר בין האדם והטבע במקרה של ייבוש החולה? (15 דקות)

4. יחסי גומלין בין האדם לסביבה

מה קרה בעצם בייבוש החולה? איזו כותרת הייתם נותנים לתהליך הזה?

שקף 4: נצפה בסרטון יחסי גומלין אדם סביבה (חלק א)

- מהו היחס בין האדם לסביבה כפי שהוא מוצג בסרטון?
- איזו ההשפעה יש לשינוי המערכות הטבעיות עלינו?
- איפה עוד לאורך ההיסטוריה רואים את הקשר בין פעולה אנושית לבין הטבע? כאן חשוב להתייחס לנושא שינויי האקלים גם אם התלמידים לא אומרים בעצמם.

- על סמך מה שראינו שקרה בעמק החולה ובעוד אירועים שהעלייתם, מה לדעתכם צריך להיות היחס בין האדם לסביבה?

(10 דקות)

5. מפעולה ציונית לשינויי אקלים



שקף 6: "החלום שלנו הוא להפוך את כל האזור הזה בחזרה לביצה", אומר יובל לביא, בן קיבוץ מעגן מיכאל, כשהוא מסתכל על בריכות הדגים שפרוסות טלאים-טלאים לאורך רצועת החוף עד האופק. זו שעת שקיעה, השמים נצבעים בצבעים עזים, ועופות מים ופרפרים ממלאים את האוויר. לביא מדבר בשקט. אולי כי לא נעים לו מהחלוצים מייבשי הביצות (וסבו ביניהם), שלבטח מתהפכים בקבריהם. אבל לביא לא עוסק בחלוציות של פעם ולא בקברים של מייבשי ביצות. הוא חלוץ בעצמו, והדבר היחיד שמעניין אותו הוא איך לקבור פחמן דוחמצני בלי שיתהפך וישוב לאטמוספירה.

בגיל 50, אחרי קריירת היי-טק עשירה בתחום הפרסום, לביא ורגב הרוש, חבר מהצבא, הקימו יחד את טרא (TERRA) – מיזם שמטרתו ללכוד פחמן מהאוויר ולקבע אותו בקרקע על ידי המרת שטחי חקלאות לא רווחיים לביצות. על המצפור הישן מדרום למעגן מיכאל, שני הקיבוצניקים האלה, שניהם יוצאי יחידה מובחרת, נראים קצת כמו דמויות הוליוודיות שנקראו לדגל כדי להציל את העולם. וזו בדיוק הכוונה שלהם.

- מהי הפעולה הציונית, לפי יובל לביא? מדוע זה נחשב כפעולה ציונית?
- כיצד מה שהם עושים יכול להועיל לדעתכם?

שקף 7: "יש שתי משפחות של פתרונות – פתרונות הנדסיים ופתרונות ביולוגיים", מסביר לביא בין בריכות הדגים במעגן מיכאל. "אנחנו בחרנו בפתרון ביולוגי. הגישה שלנו היא, בואו ניתן לטבע לתקן. הבנאדם עד עכשיו בעיקר הרס. יש כאן מנגנון שעובד כבר מיליוני שנים, בואו ניתן לו לעבוד".

טרא מסתמכת על המנגנון הטבעי של הצומח, שצורך פחמן דוחמצני בתהליך הפוטוסינתזה. תקוות רבות נתלו במשך השנים בנטיעת עצים כאמצעי לאיזון שינויי האקלים, וממשלות וארגונים החלו ליער אזורים נרחבים.

כולנו גדלנו על הסיפור, שייבוש הביצות הוא אחד מהסמלים של המפעל הציוני. אבל היום אנחנו מבינים טוב יותר טוב שלפעולות הללו הייתה גם השפעה סביבתית. בנוסף, הצורך שלנו השתנה. מצורך בייבוש של ביצות בשביל חקלאות אנחנו מבינים, שיש לנו צורך בהפחתה של כמות הפחמן הדו חמצני שנפלט לאטמוספירה. היום אחד התחומים שהכי מזוהים עם הציונות הוא ענף ההייטק, ויש דרכים לשלב בין הייטק, הפחתת פליטות וביצות.

נקרא ביחד עם התלמידים את הקטעים מתוך כתבה שפורסמה בעיתון הארץ:

שקף 5: מאות אנשי היי-טק החליטו לעזוב הכל לטובת האתגר הכי גדול של האנושות

לא עוד סייבר, הימורים, פרסום וגיימינג – בפני ההייטק הישראלי עומדת הזדמנות לרדיפת הטוב, שבצידה כסף גדול: לפתח טכנולוגיות ללכידת פחמן, ולקנות לנו זמן במאבק במשבר האקלים. עשרות חברות חדשות כבר עלו על הגל

אייתי משיח ונטעלי רון / אוקטובר 2022, הארץ

יותר ויותר הייטקיסטים, יזמים, אנשי טכנולוגיה ומשקיעי הון סיכון בישראל עוזבים את המשרדים הקרירים והכיסאות המרופדים של הפינטק והסייבר, מפשילים שרוולים ונכנסים לביצה הטובענית והבלתי-צפויה של עולם האקלים. בחוד החנית של הקבוצה הזאת מתפתחת בימים אלה קהילה קטנה ונחושה שמתמקדת בגביע הקדוש, הפתרון שיזניק אותנו קדימה יותר מכל מירוץ ההצלת כדור הארץ: היכולת ללכוד פחמן דוחמצני, להרחיק אותו מהאטמוספירה – וכך לצמצם את ההתחממות הגלובלית.

<< אם התלמידים לא מספיק מבינים את המושגים חשוב להתעכב ולהסביר להם על פחמן דו חמצני והריכוזים שלו באטמוספירה שלנו. הנה הסבר קצר ופשוט:

האטמוספירה שלנו היא שכבה של גזי חממה שמקיפה את כל כדור הארץ. הימצאותם של גזי החממה באטמוספירה עוזרת לייצב את האקלים שיש בכדור הארץ לטמפרטורות נוחות. עקב פליטה הולכת וגדלה של גזי חממה, כתוצאה של שריפות דלקי מאובנים (פחם, נפט וגז) ויערות, כמות גזי החממה באטמוספירה הולכת וגדלה, מה שמעלה את הטמפרטורה הממוצעת בכדור הארץ. אחד מגזי החממה הנפוצים ביותר שהאנושות פולטת הוא פחמן דו חמצני.



אלא שמחקרים חדשים מערערים על יכולתם של עצים לספק פתרון, ומזהירים דווקא מתופעות הלוואי של נטיעה באזורים לא מתאימים.

צמחיית ביצות טובה יותר מיער, אומר לביא, כי היא מתפתחת מהר יותר והקרקה משחקת תפקיד פעיל יותר באחסון הפחמן. לדבריו, "ביצה היא ה-highway של הטבע לקיבוע פחמן", ורוב האדמות האלו בעולם יובשו מאז המהפכה התעשייתית, בדרך כלל לטובת חקלאות. "ברוב האדמות האלה החקלאות לא יעילה, ואנחנו אומרים, בואו ניקח את השטח הזה ונעשה איתו משהו משמעותי. כרגע לשטחים האלה יש השפעה שלילית – כימיקלים, בזבז חשמל, טרקטורים. אפשר לקחת שטח שפולט פחמן ולהפוך אותו לשטח שקולט".



- למה נטיעת עצים היא לא בהכרח הפתרון המתאים לאחסון פחמן?
- למה ביצה היא כן פתרון טוב לאחסון פחמן?
- מה לדעתכם תהיה ההשפעה של המעשה שלהם על הדורות הבאים? (15 דקות)

6. מה למדנו מייבוש החולה

בחלק זה ניתן לפעול בשתי דרכים:

1. נחלק לכל שולחן כרטיס עם פירוט לגבי קבוצת אינטרסים, שרוצה לפתח את השטח של עמק החולה כיום. נבקש מהתלמידים לחשוב (בזוגות) מה היו רוצים לעשות עם השטח הקיים. לאחר כמה דקות של המשימה נבקש מהתלמידים לשתף במה שעלה בזוגות.

2. נחלק את הכיתה לארבע קבוצות. כל קבוצה תקבל כרטיס עם פירוט לגבי קבוצת אינטרסים שרוצה לפתח את השטח של עמק החולה כיום ותצטרך לחשוב מה אותה קבוצה הייתה רוצה לעשות עם השטח הקיים. לסיום, כל קבוצה תציג את התוכנית שלה לשטח בפני הכיתה.

קבוצות האינטרסים:

1. **קק"ל - קק"ל** היא ארגון פיתוח בתחומי ייעור וסביבה, מים ושיקום נחלים, התיישבות ופריצת דרכים, תיירות ופעילות ביערות ובפארקים בארץ. הארגון רואה עצמו כזרוע הביצועית של הרעיון הציוני.

חשבו: מה תהיה המטרה של קק"ל בפיתוח השטח וכיצד היא תפתח אותו.

2. **ארגוני שמירת טבע** - בישראל קיימים מגוון ארגוני

שמירת טבע והם תומכים בשמירה על הטבע לצד צרכי הפיתוח והבנייה שלנו. ארגוני הטבע שומרים עליו גם למען שימור ערכי טבע כמו חיות הבר, הצמחים, הים, הנחלים, הנופים וגם למען בני האדם. לטענת ארגוני שמירת הטבע מגוון חיות הבר ושפע הצמחים הם יסוד לרווחה ולאיכות החיים של האדם ויש לנו אחריות עליהם כמי שמתערבים בהם. רק אם נשמור על הטבע, נאפשר לו לשמור עליו.

חשבו מה תהיה המטרה של ארגוני שמירת טבע בפיתוח השטח וכיצד הם יפתחו אותו.

3. **תושבי המקום** - הרבה משטחי העמק מיועדים לחקלאות הכוללת גידולי שדה, פרדסים ומטעי פרי אחרים. בעבר גם היו בעמק בריכות דגים רבות, אבל מרביתן יובשו בשל חוסר כדאיות כלכלית. משנות ה-90 של המאה ה-20 ענף התיירות התפתח באזור מאוד, וכיום מוצעים כמעט בכל יישובי העמק שירותי לינה וחוויות אחרות לבאים לבקר בנופי המים הייחודיים של האזור. עוד מוקדי תיירות הם אתרי צפרות, רפטינג וטיולים רגליים.

חשבו כיצד ירצו תושבי האזור לפתח את המקום שבו הם חיים וממנו הם מתפרנסים.

4. **יזמי היי-טק בתחום משבר האקלים** - היום אנחנו כבר יודעים שלאדמת ביצות יש חשיבות בקליטת פחמן לתוך האדמה ובכך למנוע פליטות פחמן לאטמוספירה. הרבה מדינות נותנות תמריצים ותגמולים לתעשיית לכידת הפחמן. בנוסף, חברות ותאגידים שפולטים פחמן יכולים להשקיע בטכנולוגיות לכידת פחמן ובכך לקזז את הפליטות שלהם.

חשבו כיצד ירצו יזמים בתחום זה לפתח את המקום שהמצב הטבעי שלו קולט פחמן לאדמה.

לסיום נשאל את הכיתה כיצד לדעתם כדאי להכריע בשאלה מה לעשות עם השטח הזה- כיצד לשמר או לפתח אותו בהתאם לצרכי האדם ולאור שינויי האקלים שקורים היום.

(15 דקות)



7. מחשבה לעתיד

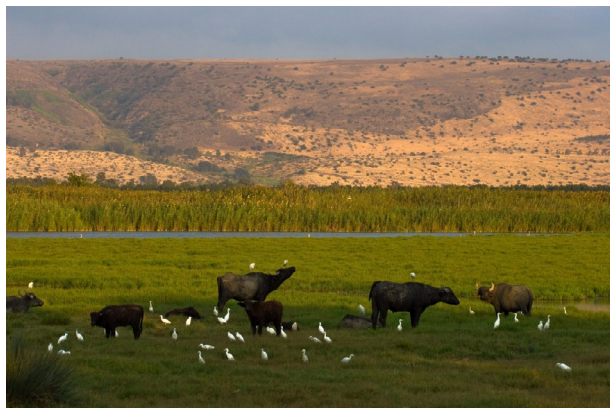
שקף 8: בואו נחשוב על

היישוב שבו אנחנו חיים (רצוי למצוא מראש תמונה של היישוב מתקופה מוקדמת יותר ולהקרין על הלוח את התמונה הזאת לצד מפה של היישוב כיום).

- מה השתנה ביישוב במהלך השנים?
- אילו שימושים היו לשטח היישוב וסביבתו בעבר לעומת היום?

נוכל להציע לתלמידים כמה רעיונות שניתן לקיים ביחד ככיתה. לדוגמה, לבקש מהרשות המקומית להשאיר שטח ציבורי שיישאר מופרא, לזרוע או לשתול צמחייה מקומית בחצר בית הספר, למפות שטחים טבעיים ביישוב וליצור מפה שלהם לרווחת התושבים וכו'.

(5 דקות)



פרות בשמורת החולה, 2021
דורון ניסים - אתר רשות שמורת הטבע והגנים

- באילו מהשטחים שיש בתוך היישוב ומסביבו אנחנו משתמשים היום? למה הם משמשים אותנו?
- באיזה שטח הכי חשוב שלא ניגע ונשנה אותו? חשוב להעלות את נושא שינויי האקלים, האם יש אזורים שלא ניגע בהם או שנפתח עוד יותר בגלל שינויי אקלים?
- מהו היחס שיש בין האדם לטבע ביישוב בו אנחנו חיים? האם היחס הזה השתנה לאורך השנים?

(15 דקות)



תאואים באגם החולה, 1923
יעקב בן דב - ארכיון הצילומים אתר ויקיפדיה

8. סיכום

ראינו במהלך השיעור שלאדם יש יכולת לשנות את הסביבה שלו, אך הוא גם תלוי בסביבה. כל שינוי יוצר השפעה על הדורות הבאים.

בעבר ייבוש החולה נתפס כפעולה ציונית חשובה, אך היום אנחנו מבינים את ההשלכות של ייבוש ביצות ויודעים שזה דווקא לא בהכרח משהו חיובי, מכיוון שיצרנו פגיעה בטבע וגם בעצמנו - סכנה למקורות המים, זיהום קרקע, סכנת שריפות, פגיעה תיירותית ועוד.

לעתים אנחנו לא מבינים אילו השלכות יהיו לפעולות שנעשה, אבל במבט לאחור על אירועים היסטוריים אנחנו יכולים ללמוד מכך למקרים דומים בהווה ובעתיד. היום אנחנו יכולים ללמוד מפעולות שנעשו בעבר וליישם פעולות חדשות, כך שייצרו יחסי גומלין מאוזנים יותר. זה חשוב במיוחד בעקבות שינויי האקלים, שהם תוצר של הפעולות שלנו בעבר והם ישפיעו עלינו בהווה ובעתיד.

שאלה לסיום: אילו פעולות לדעתכם ראוי ליישם היום על מנת לייצר איזון בין הטבע לאדם?