



חושבים מדע - מבינים סביבה

יחידת לימוד מתוקשבת



צוות הפרוייקט: פרופ' ניר אוריון

ד"ר עדי בן דוד

ד"ר עודד בן-מנחם

ד"ר אורית בן-צבי אסרף

קרמל גורני

ליאת דהן

הילה לרנאו

הבנייה של אסטרטגיות חשיבה

- שאילת שאלות
- ארגון וייצוג מידע

תוכן

פרק א: לאן הולכים המים בהם השתמשנו?

פרק ב: סיכום הסיור

@ אתר התוכנית "חושבים מדע – מבינים סביבה":

<http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/geogroup/main.asp?PageKind=4&ID=24>

© 2011 כל הזכויות שמורות



מכון
ויצמן
מדע

המחלקה להוראת המדעים

קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד



מדריך למורה:



יחידת לימוד זו היא חלק מהתוכנית: "חושבים מדע - מבינים סביבה"¹ להוראת מדע וטכנולוגיה בביה"ס היסודי ובחטה"ב. יעדי התכנית כוללים חמישה מרכיבים עיקריים:

- התאמה לדרישות תוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה של משרד החינוך.
- הלימה לתוכנית הלאומית לתקשוב - התאמת מערכת החינוך למאה ה-21.²
- פיתוח כישורי חשיבה מסדר גבוה ויכולות חשיבה מטה-קוגניטיבית.
- טיפוח מודעות ותובנה סביבתית וחינוך לקיימות (פיתוח בר-קיימא).
- חיזוק תחושת המסוגלות של התלמידים, הרחבת אופק העניין וגירוי סקרנותם בנושאים עדכניים במדע וטכנולוגיה.

עקרונות התוכנית:

תכני הלימוד מאורגנים סביב תובנה סביבתית לפיה:

א. כדור הארץ שלנו הוא מערכת אקולוגית אחת, המורכבת מארבע תת-מערכות: האטמוספירה (מערכת האוויר), ההידרוספירה (מערכת המים), הגאוספירה (מערכת הסלעים) והביוספירה (מערכת החיים). בין תת-מערכות כדור הארץ השונות מתקיימים יחסי-גומלין בצורת מעבר של חומרים (מחזורי חומרים בטבע) ומעבר של אנרגיה בניהן.

ב. האדם הוא חלק מהמערכת האקולוגית של כדור-הארץ, פעולותיו הן המשפיעות ביותר על כדור-הארץ ולכן עליו לפעול תוך שמירה על מחזוריות הטבע.

לימוד התכנים נעשה באמצעות חקירת תופעות מדעיות-מערכתיות מחיי היום-יום של התלמידים. התכנים בביולוגיה, כימיה, פיסיקה וטכנולוגיה אינם נלמדים כנושאים מופשטים בפני עצמם (כמו בגישה ה"מסורתית") אלא כ"כלים" להבנת התופעות המדעיות הנחקרות, תוך יצירת הקשר ומתן משמעות מוחשית.

¹ <http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/geogroup/main.asp?PageKind=4&ID=22>.

² http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/MadaTech/hatamat_marechet_21/meyda_vepirsumim.



חושבים מדע - מבינים סביבה

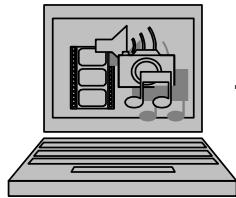
✚ **סביבת הלימוד החוץ-כיתתית מהווה מרכיב פדגוגי מרכזי בתהליך הלמידה.**

סביבת הלימוד החוץ-כיתתית משמשת כאמצעי להבניית מושגים מופשטים בתהליך למידה העובר בהדרגה מהמוחשי אל המופשט; להגברת עניין, סקרנות ומוטיבציה בתהליך הלמידה; וליצירת קשר לסביבה הפיזית.

✚ התוכנית כוללת מגוון רחב של **יחידות ללמידה בסביבה מתוקשבת**, בהלימה

למסמך המדיניות של משרד החינוך³. ניתן להתאים את יחידות הלימוד המתוקשבות

לארבעת דגמי ההוראה לשיעור מקוון⁴:



☒ עמדת בסיסית: מחשב מורה + אינטרנט + מקרן.

☒ עמדה בסיסית + לוח אינטראקטיבי.

☒ עמדה בסיסית + מספר מחשבים שאינו בהתאמה למספר התלמידים.

☒ עמדה בסיסית + מספר מחשבים בתאמה למספר התלמידים בכיתה.

יחידות הלימוד מכוונות לשימוש במרכיבים שונים של למידה בסביבה מתוקשבת: הדמיות, סרטונים, סימולציות, יישומונים, כלי- Office, כלים דיגיטליים ועוד, וכן לדרכי הערכה (של תהליכים ושל תוצרים) מגוונות: הערכה רפלקטיבית של הלומד, הערכת עמיתים, הערות לתיקון והחזרה למורה, מחוון וכיו"ב. זאת ועוד, התוכנית מאפשרת מתודולוגית הוראה ללמידה מבזרת - Distributed Learning, שבה המורה והתלמידים מצויים במרחק פיסי האחד מהשני, ולעיתים גם במרחק של זמן (הוראה א-סינכרונית), כך שתהליכי הלמידה מורחבים מעבר למקום ולזמן.

³ <http://web.macam.ac.il/~jhurvitz/mismakh/index.htm>

⁴ <http://www.avrumrotem.022.co.il/BRPortalStorage/a/25/99/60-KZ4AYmAo6n.pdf>



הפעילויות מכוונות **לחשיבה מסדר גבוה** ולרמת **חשיבה מטה-קוגניטיבית**: חשיבה על אסטרטגיות חשיבה ועל תהליכי חשיבה. כמו כן, הפעילויות מעובדות על-פי גישת האינטליגנציות המרובות, התאמות לסביבת הלימוד החוץ כיתתית, תיווך להתבוננות, שימוש בשפה וזואלית ופעילויות בתחום האינטליגנציה הריגשית.

הערות דידקטיות:

1. **הערות למורה** מופיעות באופן הזה בצידי העמוד.



[Comment [U1]: למורה:

2. במקום שבו מופיע סמליל עיפרון עם הקריאה: **רגע! חושבים על...**

במידת הצורך, מומלץ לבצע את יחידת ההוראה להבנייה מפורשת של אסטרטגיית החשיבה הנדרשת, מתוך מאגר יחידות ההוראה של ידע מטה-אסטרטגי, באתר התוכנית: **חושבים מדע –**

מבינים סביבה: http://stwww.weizmann.ac.il/g-earth/geogroup/main.asp?pagekind=4&ID=22_10

3. יש לפתוח **סביבת למידה מתוקשבת** לכל יחידת לימוד, במרחב הכיתתי המקוון, שתשמש לתיעוד תהליכי הלמידה ותוצריה, לדיונים בפורומים קבוצתיים וכיתתיים ולתהליכי הוראה/למידה סינכרונית וא-סינכרונית. להרחבה נוספת בנושא הוראה מקוונת היכנסו לאתר: "**תכנית התקשוב הלאומית להתאמת מערכת החינוך למאה ה-21**"

בקישור הבא: <https://sites.google.com/site/tikshuvleumi/001-4>

"בכל דור ודור צריך ללמוד את דרכי השימוש בכלים המשפיעים על הדור"
(הרב קוק)



חושבים מדע - מבינים סביבה



מה קורה למים אחרי שהשתמשנו בהם?

כשאני שותה, לא נשאר כלום בכוס.
כשאני מצחצח שיניים, מים זורמים אל הכיור ויוצאים ממנו.

כאשר אנו מצחצחים שיניים, אנו מוסיפים למים משחת שיניים והמים שזורמים לכיור כבר אינם ראויים לשתיה. אלו שימושים נוספים במים אתם מכירים, שגורמים להוספת חומרים למים, כך שהמים לא ראויים לשתיה בסוף השימוש?



מה קורה למים שאינם ראויים לשתיה או להשקיה?





3 אילו עדויות צריך לחפש כדי ללמוד מה קורה למים לאחר שאנחנו משתמשים בהם?

4 צאו לחצר בית-הספר, התבוננו סביבכם וחפשו עדויות המלמדות לאן זורמים המים לאחר השימוש.

לדוגמא, פתח יציאת מים מהמסדרונות לאחר שטיפת רצפה. פתחי ניקוז מי גשם בחצר, מכסים של צנרת הביוב.



צלמו את השלבים במסע המים אותם זיהיתם בתחנה זו.

@ צרו "תיקיית עבודה מתוקשבת" במרחב הכיתתי המקוון.

תנו לתיקייה שם מתאים. שמרו את התמונות שצלמתם ב"גלריית תמונות" בתקיית העבודה המתוקשבת.



הקפידו לשמור את הקבצים בשמות מתאימים!

5 הגיפו לגלריית התמונות עדויות נוספות שמצאו חבריכם.

המים שנותרים לאחר השימוש, הם מים שנוספו להם חומרים, הם אינם ראויים לשתייה ונקראים מי ביוב.



6 במהלך הפעילות, בוודאי, התעוררו שאלות הקשורות לתופעות שבדקתם, רשמו את השאלות כדי שנוכל לדון בהן בכיתה. (היעזרו במילות השאלה: מה, למה, כיצד, מתי, כמה, איפה).

רגע! חושבים על שאלות שאלות

Comment [a2]: למורה:

יש לפתוח סביבת למידה

מתוקשבת, במרחב הכיתתי המקוון, שתשמש לתיעוד, לניתוח ולהערכה של תהליכי הלמידה ותוצריה וכן לקיום דיונים בפורומים קבוצתיים וכיתתיים.

חשוב! להנחות את התלמידים לנהל את תיקיית העבודה המתוקשבת באופן מסודר ונהיר כך שיוכלו לאתר את הקבצים הרלוונטים ביעילות.

להרחבה בנושא הוראה מקוונת היכנסו לאתר "תכנית התקשוב הלאומית להתאמת מערכת החינוך למאה ה-21" בקישור: <https://sites.google.com/site/tikshuvleumi/001-4>

Comment [WU3]: למורה:

- אפשר לבקש מאב הבית לפתוח את מכסה פתח הביוב.
- אפשר שילד אחד ידח מים בשירותים, והשאר יקשיבו למים שזורמים בצינור.

Comment [a4]: למורה:

במידת הצורך, מומלץ לבצע את יחידת ההוראה להבנייה מפורשת של שאילת שאלות, מתוך מאגר יחידות ההוראה של ידע מטה-אסטרטגי, באתר התוכנית: חושבים מדע - מבינים סביבה.



חושבים מדע - מבינים סביבה



פעילות 2 לאן זורם הביוב?



פעולות רבות שלנו "מייצרות" מי ביוב: מקלחת, הדחת מים בשירותים, שטיפת כלים, כביסה ועוד.

שערו מה קורה למים שזורמים לביוב?

האם לדעתכם אפשר להשתמש במי ביוב? אם כן, כתבו אלו שימושים אפשר לעשות במי הביוב.

**בשלב זה, נצא לסיור וננסה לענות על השאלה:
לאן זורמים מי הביוב?**





תצפית על הסביבה - התמצאות במרחב



תחנה 4



Comment [a5]: למורה:

- יש להביא לסיור:
- דפי סיור נחל חדרה
- כרטיסיות זיהוי סלעים וקרקות
- חומצה מלחית מהולה
- מצלמות
- לוחות קשיחים
- דפי עבודה
- מצפנים

1 אנחנו נמצאים ב... (הקיפו בעיגול) נחל חדרה / נחל הירקון / נחל תנינים



2 היעזרו במצפן ומצאו את כיוון הצפון.

ודאו עם המורה שזיהיתם נכון את כיוון הצפון.

3 זהו בשטח את הים התיכון. באיזה כיוון הוא נמצא (היעזרו ברמז)?

צפון / דרום / מזרח / מערב

4 זהו בשטח את תחנת הכוח חדרה.

באיזה כיוון היא נמצאת (היעזרו ברמז)?

צפון / דרום / מזרח / מערב

5 אזור החולות נמצא מצפון לנו. ודאו עם המורה

שזיהיתם אותו.

6 זהו בשטח את נחל חדרה.

לאן לדעתכם הנחל זורם?

האם אתם רואים מכאן את שפך הנחל?

באיזה כיוון נמצא שפך הנחל (היעזרו ברמז)? צפון / דרום / מזרח / מערב

רמז: כאשר אתם מסתכלים צפונה, הדרום נמצא מאחוריכם, המזרח מצד ימין שלכם והמערב מצד שמאל.

צלמו תמונות עבור גלריית התמונות המתקשבת





חושבים מדע - מבינים סביבה

7 היעזרו במפת ההתמצאות: באיזה כיוון נמצא הר הכרמל,

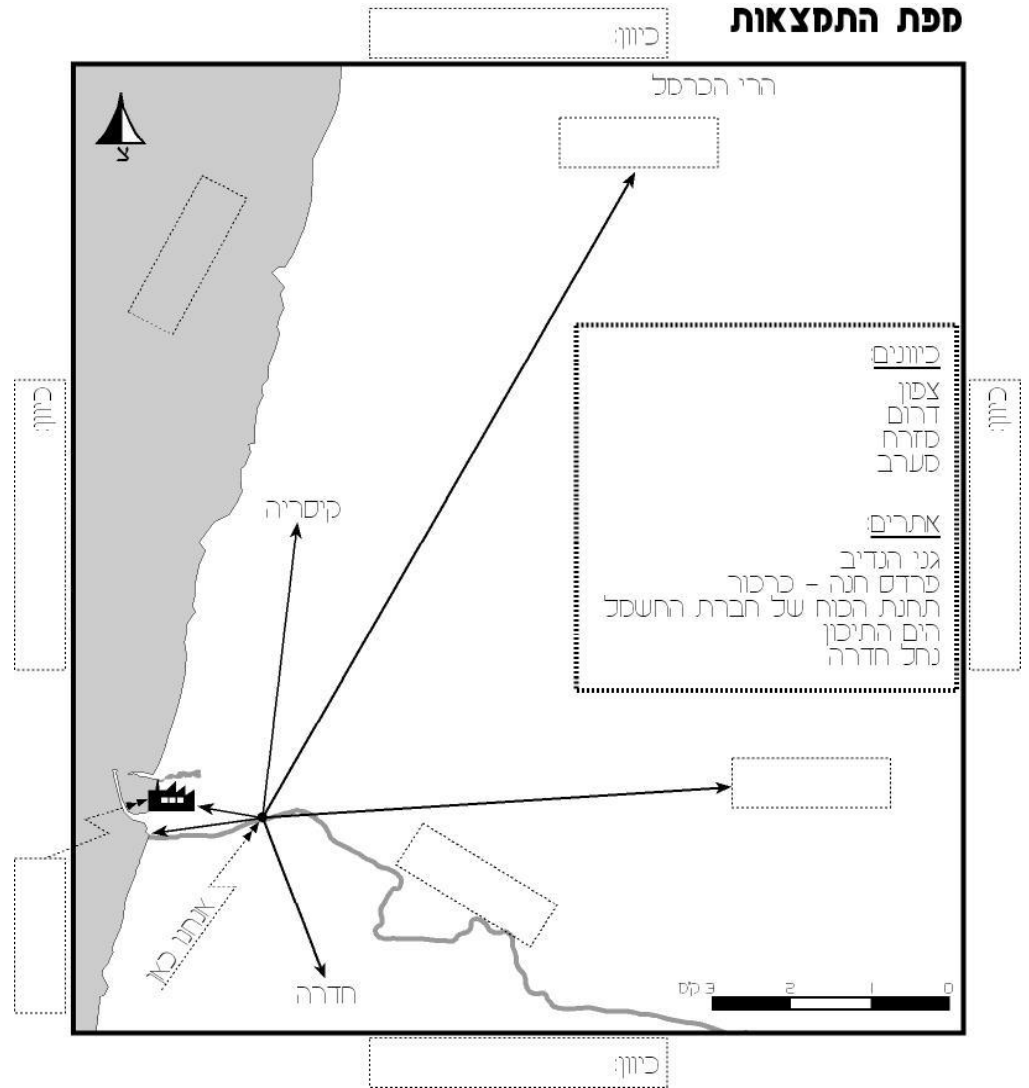
שעל מורדותיו נמצא גן הנדיב? _____

האם אפשר לראות אותם מכאן? _____

8 השלימו במלבנים הריקים שעל גבי המפה את שמות הכיוונים

והאתרים שברשימה.

מפת התמצאות



תחנה 2 נחל חדרה

1 האם לדעתכם מי הנחל נקיים? הסבירו על מה מתבססת תשובתכם:

2 האם לדעתכם המים מזוהמים? הסבירו על מה מתבססת

תשובתכם:

3 האם לדעתכם אפשר להשתמש במי הנחל להשקיה או לשתיה?

הסבירו:

4 שערן על איזה מסלע זורם הנחל?

בדקו את הקרקע שבשפת הנחל

הקיפו בעיגול את תוצאות התצפית המתאימה לכל תכונה שבדקתם:

תכונות:	צבע	עיסתיות	תגובה לחומצה מלחית מהולה
תוצאות התצפית:	<ul style="list-style-type: none"> • חום • אדום • אפור • צהוב • _____ 	<ul style="list-style-type: none"> • עיסתי • מאד • עיסתי • מעט • לא עיסתי 	<ul style="list-style-type: none"> • תוסס מאד • תוסס • מעט • לא תוסס

שם הקרקע (היעזרו בכרטיסיות הזיהוי):

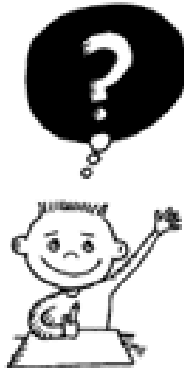


חושבים מדע - מבינים סביבה

חפרו בור קטן בקרקע ושפכו לתוכו מים.

- תארו מה קרה למים?
- הציעו הסבר אפשרי למה שקרה למים?

נסחו שאלות שהתעוררו אצלכם לגבי תחנה זו:





תחנה 3 המבנה שעל גדת הנחל

1 האם המבנה שליד גדת הנחל חדש או ישן? _____

הסבירו על סמך אלו ממצאים מתבססת תשובתכם: _____

2 שערו מדוע בנו כאן את המבנה הזה? _____

ההשערה שלי: _____

הסבירו על סמך אלו ממצאים מתבססת השערתכם (חלק

מהממצאים נמצאים בתוך המבנה): _____

3 שערו האם מי נחל חדרה היו מזוהמים גם בעבר? _____

ההשערה שלי: _____

הסבירו על סמך אלו ממצאים מתבססת השערתכם: _____

4 שערו מדוע הפסיקו לשאוב מכאן מים? _____

ההשערה שלי: _____

הסבירו על סמך אלו ממצאים מתבססת השערתכם: _____

5 נסחו שאלות שהתעוררו אצלכם לגבי תחנה זו: _____



אל תשכחו לצלם תמונות עבור גלריית התמונות





חושבים מדע - מבינים סביבה



תחנה 4

מתקן לטיהור שפכים

1 תארו את הדבר הראשון שאתם חשים בעת הכניסה למתקן?

2 גשו אל הבריכה הראשונה במתקן אליה מגיעים השפכים.

תארו איך נראים ומריחים המים בבריכה זו?

3 גשו אל הבריכה האחרונה במתקן. תארו איך נראים ומריחים המים

בבריכה זו?

4 תארו את ההבדל בין המים שבבריכה הראשונה לבין מים שבבריכה

האחרונה?

5 הסבירו מה עושים במתקן לטיהור שפכים?

6 נסחו שאלות שהתעוררו אצלכם לגבי תחנה זו:



אל תשכחו לצלם תמונות עבור גלריית התמונות



© 2011 כל הזכויות שמורות



מכון
הצמח
מדע

המחלקה להוראת המדעים

קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד





עליכם לעבוד עם דפי הסיוור - כך שתוכלו להשתמש במידע שאספתם במהלך הסיוור.

פעילות נחל חדרה

1 בנחל חדרה תחנה לשאיבת מים שפעלה במקום בתחילת המאה הקודמת, מה ניתן להסיק מכך? נמקו תשובתכם.

2 מדוע לדעתכם הפסיקו לשאוב מים מנחל חדרה?

3 שערך מהו הגורם לזיהום של נחל חדרה ושל נחלים אחרים?

4 לאן זורם נחל חדרה?

5 האם המים המזוהמים שזורמים בנחל חדרה יכולים לגרום נזק למי שגר בקרבת מקום? הסבירו:

@ היכנסו לאתר "סבבה" ובצעו את הפעילות- חשיבות הנחל וסביבתו

בקיטור הבא: http://kids.gov.il/sababa/sababa_pool/pages/3733



חושבים מדע - מבינים סביבה



פעילות 2 מתקן טיהור השפכים

1 מה זכור לכם במיוחד מהביקור במתקן טיהור השפכים?

2 מה עושים במתקן טיהור שפכים?

3 מה הם התוצרים של מתקן לטיהור שפכים?

4 מה קורה לתוצרים של מתקן הטיהור? לאן הם מגיעים?

@ היכנסו לאתר "סבבה" ובצעו את הפעילות-

תהליך טיהור השפכים - איך זה פועל?

בקישור הבא: http://kids.gov.il/sababa/sababa_pool/pages/3806



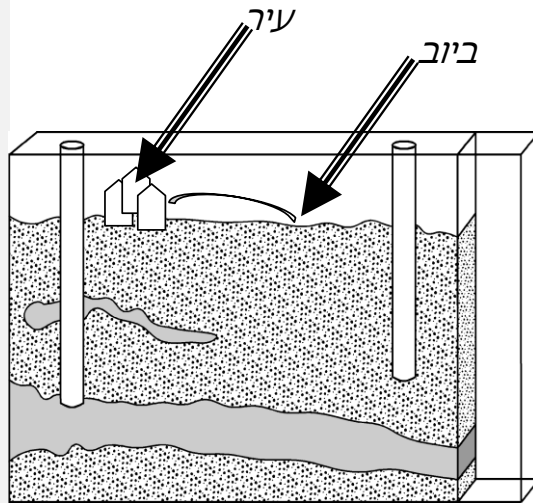


הפרדה בין מי הביוב לבין מי השתייה

[Comment a6]: למורה:
יש להביא לשיעור:
• דגם של מי התהום.
• צבע מאכל
• מזרק שאיבה.
איור או הדמיה של מחזור המים.

כלים וחומרים:

- כלי הדמיה
- מים צבועים
- בצבע מאכל
- מזרק שאיבה



1 מי הביוב שמיוצרים ביישובים שונים

מוזרמים למקומות רחוקים יותר.

היעזרו בכלי ההדמיה, על מנת להבין מה קורה למי הביוב אשר מחלחלים בחולות.

א. שפכו מים עם צבע מאכל ירוק באזור בו נשפך הביוב של העיר.

ב. תארו מה קורה למים שבכלי ההדמיה?

[Comment WU7]: למורה: לסמן בעט מחיק את: השכבה המחלחלת, השכבה האטומה, אזור העיר, והבארות.

2 האם לדעתכם מי הביוב יכולים להתערבב עם מי השתייה

שבבארות?

3 נסו לשאוב מים מהבארות, האם חדר ביוב (מים ירוקים) למי

הבאר?

4 הסבירו מה יקרה אם יהיה עירבוב בין מי הביוב למי השתייה?



חושבים מדע - מבינים סביבה



פעילות ארגון וייצוג מידע:



מסלול המים אל הברז בכיור וממנו אל הביוב

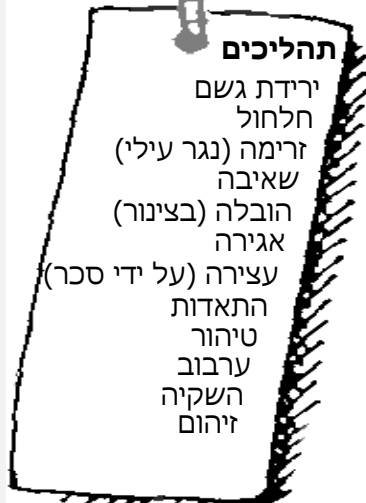
ביחידת הלימוד "המים שלנו" ביצענו פעילות לסיכום מסלול המים אל הברז שלנו, כעת נוסיף ל"מסע המים" גם את השלבים שהם עוברים מהכיור אל הביוב.

@ העתיקו לקובץ מחשב את כרטיסיות האתרים שבהמשך.

כתבו בכל כרטיס את שם התהליך שמתרחש בו.

היעזרו בבנק המילים (יתכן שתהליך יופיע יותר מפעם אחת

בנק מילים



תהליכים

ירידת גשם
חלחול
זרימה (נגר עילי)
שאיבה
הובלה (בצינור)
אגירה
עצירה (על ידי סכר)
התאדות
טיהור
ערבוב
השקיה
זיהום

לדוגמה:

האתר: **באר המים**

שם התהליך שמתרחש כאן:

שאיבה

סדרו את כרטיסיות האתרים כך שיתארו את מסע המים אל הברז בכיור ומהכיור אל הביוב.

המחלקה להוראת המדעים



מכון
מדע

המחלקה להוראת המדעים

קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד



סמנו חיצים בין האתרים ורשמו על כל חץ 

את שם התהליך שהוא מתאר. לדוגמה:

האתר: **באר המים**

שם התהליך שמתרחש כאן:

שאיבה

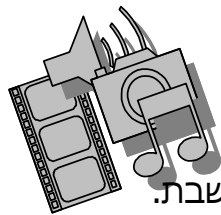
מים שנשאבו בבאר

נכנסים לצינור

האתר: **צינורות המים**

שם התהליך שמתרחש כאן:

הובלה



הוסיפו תמונות וקישורים לסרטונים מתאימים 

לכל אחת מכרטיסיות האתרים במסלול "מסע המים".

שמרו את הקובץ בשם מתאים בתיקיית העבודה המתוקשבת.

רגע! חושבים על ארגון וייצוג מידע

Comment [a8]: למורה:

במידת הצורך, מומלץ לבצע את יחידת ההוראה להבנייה מפורשת של אסטרטגיית "ארגון וייצוג מידע", מתוך מאגר יחידות ההוראה של ידע מטה-אסטרטגי, באתר התוכנית: **חושבים מדע - מבינים סביבה.**



חושבים מדע - מבינים סביבה

אתרים במסע המים

האתר: אגם הכנרת שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: מגדל מים שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: באר המים שם התהליך שמתרחש כאן: _____
האתר: ברז מים בכיור שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: ברז מים ראשי שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: צינורות מים שם התהליך שמתרחש כאן: _____
האתר: עננים שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: המוביל הארצי שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: בריכת מים שם התהליך שמתרחש כאן: _____
האתר: גדת הנחל שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: קרקע חולית שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: נחל נקי שם התהליך שמתרחש כאן: _____
האתר: מי תהום שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: מכון טיהור שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: נחל מזוהם שם התהליך שמתרחש כאן: _____
האתר: שדות חקלאיים שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: פתח ביוב שם התהליך שמתרחש כאן: _____	האתר: צינור ביוב שם התהליך שמתרחש כאן: _____

© 2011 כל הזכויות שמורות




המחלקה להוראת המדעים

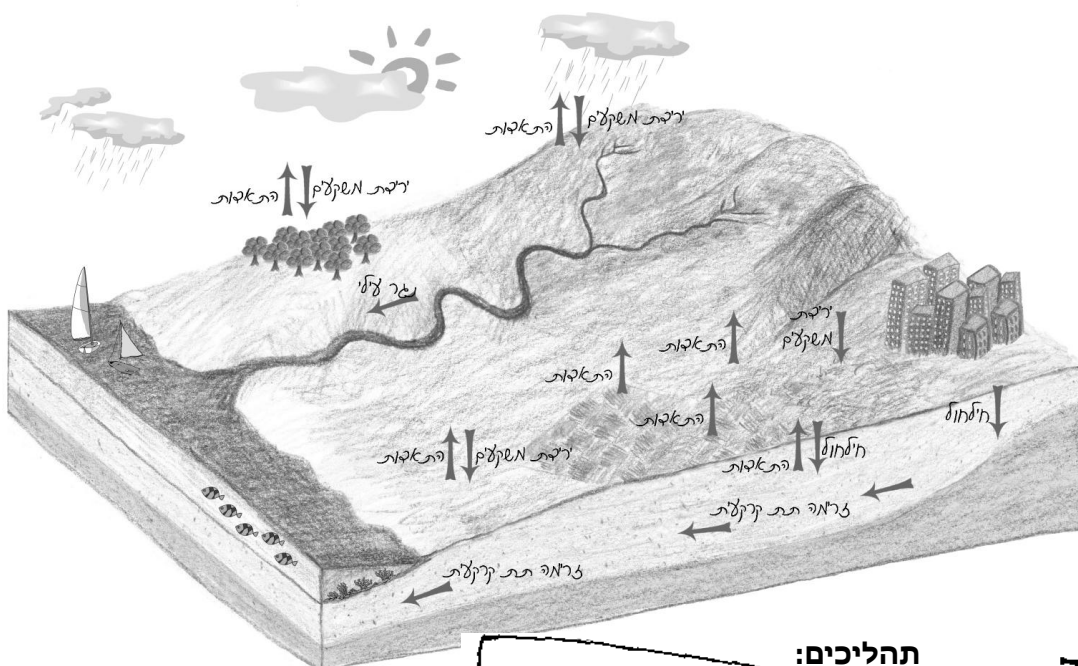
קרן קיסריה
אדמונד בנימין
דה רוטשילד



פטילונג מה קורה לביוב?

לפניכם איור של מחזור המים בטבע. 

הוסיפו על גבי האיור, באמצעות חיצים, תהליכים במסלול מי הביוב על-פי מה שלמדתם ביחידה זו: (היעזרו בנק המילים).



תהליכים:

טיהור	חלחול
ערבוב	זרימה (נגר עילי)
זיהום	הובלה (בצינור)



@ לסיכום: צפו בסרטון בנושא "מחזור המים בטבע" בקישור הבא:

<http://www.youtube.com/watch?v=wdmBvGP1RE8>