

שלום לכם,

כמחצית שנת לימודים חלפה, עברה לה וכולכם מצויים בעשייה אינטנסיבית של הוראה, הערכה, הובלת חקר ועוד, ועומדים בפני אתגרים רבים של הבניית נורמות התנהגות וטיפול מחדש של הרגלי למידה של הלומדים כשברקע הגל החדש של הקורונה עם התפשטות זן האומיקרון וההגבלות שהוא מטיל על מערכת החינוך.

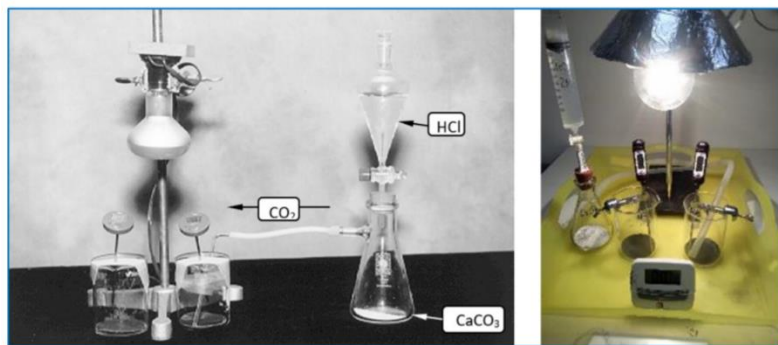
כמו כן, אירועי החורף עם ריבוי הגשמים שירדו בזמן קצר, שבים ומזכירים לנו את שקורה בשנים האחרונות בכל העולם. אנו עדים לשינויים משמעותיים באקלים כדור הארץ, הבאים לידי ביטוי בהקצנה באירועי מזג אוויר, שינוי משטר הגשמים, עלייה בטמפרטורה הממוצעת, עלייה בקצב התכת קרחונים, ועוד. שינויי האקלים וההתחממות הגלובליות מיוחסים כיום בעיקר לעלייה בריכוז גזי החממה באטמוספירה. כמורים למדעים, חשוב שניקח חלק פעיל בהוראת הנושא לתלמידינו שכן, הם אלה שיצטרפו להתמודד עם השלכות שינויי האקלים בשנים הבאות.

לשם כך פיתחנו במרכז הארצי למורי מו"ט בחט"ב את **אוגדן משבר האקלים**¹

האוגדן עוסק בסוגיות נבחרות הקשורות לשינויי האקלים. בכתיבת האוגדן, שמנו דגש על הבאת עדויות מדעיות לשינויי אקלים ועל תרומת האדם לתהליך. כמו כן, הדגשנו במשימות השונות פיתוח מיומנויות של חשיבה ביקורתית, מיומנויות חקר כולל חקר מבוסס נתונים, איסוף מידע והסקת מסקנות.

הנושאים בהם עוסק האוגדן כוללים את: מערכת האקלים בכדור הארץ, הגידול הנרחב באוכלוסייה, מחזורי הפחמן והחנקן, החמצת אוקיינוסים ומסתיים בדיון על השפעה אפשרית של שינויי האקלים על כלל שירותי המערכת האקולוגית. לצד סקירת ספרות נרחבת ועדכנית, מוצעות בפרקים השונים של האוגדן, התנסויות מעבדתיות או חוץ-כיתתיות (חלקן מקוריות, ופותחו במיוחד במסגרת העבודה על האוגדן), כדי ללוות את תהליך הלמידה.

כל אחד מפרקי האוגדן מורכב מפרקי מידע המיועדים למורה, וממרכי שיעור, מעבדות ומשימות התנסותיות עבור התלמיד. כדי להקל על תהליך ההכנה של המורה, שילבנו היכן שניתן, תוצאות לדוגמה של הניסויים השונים. תוצאות אלה יוכלו לשמש את המורה בעת תהליך ההכנה או בעת ההוראה בכיתה.



אנו מקווים כי תמצאו באוגדן כלי יעיל להוראת הנושא בכיתותיכם.

¹ פותח על ידי ד"ר איתי ללזר וד"ר יעל שוורץ

שילוב אקטואליה בלימודי מדע וטכנולוגיה ינואר 2022, טבת- שבט תשפ"ב

1. הקצנה באירועי מזג האוויר ושינויים הנובעים משינויי האקלים

הקצנה במזג אוויר והשלכותיו על בני אדם והסביבה

לפניכם סדרת כתבות ששודרו בחדשות 12 על ההשלכות הישירות של משבר האקלים על האוכלוסיה. הכתבות המתארות באופן חזותי את שקרה באיזורים שונים בעולם ובאר"ב.

מומלץ להשתמש באסטרטגית "הכיתה ההפוכה" ולשלוח לקבוצות תלמידים שונות הפניה לכתבה אחרת מלווים בהנחיות הבאות.

צפו בכתבה ובחרו באחת מן המשימות הבאות:

1. הכינו כתבה בה תתארו במלים שלכם את השינויים שהתרחשו בסביבה המתוארים בכתבה וכיצד הם השפיעו על חברי הקהילה הגרה במקום. ציינו גם מהם הגורמים שהביאו לשינויים אלה.
2. דמיינו מה יקרה בעקבות השינויים באזור בו התרחשה הכתבה וכתבו תסריט לכתבה חוזרת בעוד עשר שנים, לאחת משתי האפשרויות הבאות: א. במידה ואיש לא יתערב במצב ו-ב. במקרה בה האנושות החלה ברצינות לפעול לעצירת משבר האקלים.
3. נסחו שאלון לכלל התושבים שגרים באזור המופיע בכתבה בכדי לבחון את כלל ההשפעות המתרחשות באזור.

רשימת המקורות

1. [אזכור קצר בחדשות סוף השבוע של ערוץ 12](#), 18.12.2021 דקה 47:29
2. סדרת כתבות על יונה לייבזון בחדשות ערוץ 12 על השפעת משבר האקלים על האוכלוסיה באר"ב:
 - א. 19.12.2021 ["נקודת רתיחה" - פרק 1](#)
 - ב. 20.12.2021 ["נקודת רתיחה" - פרק 2](#), דקה 49:19 – 1:06:06
 - ג. "נקודת רתיחה": [האי הנעלם שתושביו הפכו לפליטי האקלים הראשונים בעולם](#)
 - ד. 21.12.2021 ["נקודת רתיחה" - פרק 3](#) בשל הבצורת, בקליפורניה קונים מים במשאיות", דקה 45:45 – 1:03:27
3. [תמלול מלווה בתמונות](#)
[סופות בפיליפינים](#), דקה 1:06:06 – 1:06:40

2. פריצה של שפעת העופות בלולים ובקרב עופות בר

בקשו מן התלמידים:

1. לעיין במידע קצר אודות שפעת העופות.
2. לקרוא כתבה בנושא ולזהות את הדילמה המוצגת בה (בין פיתוח תיירות העגורים לאקולוגיה שלהם)
3. לעבד את הנתונים הכמותיים שפורסמו על הנזקים שגרמה ההתפרצות בסוף 2021 ולהמיר את הנתונים שבטבלה לתרשים עוגה ולהסיק מסקנות אודות נזקי ההתפרצות.
4. לעיין במפות פיזור אירועי התפשטות שפעת העופות ולנסח שאלות אודות הנתונים שבמפות.
5. להשוות את דרכי הטיפול בשפעת העופות לדרכי הטיפות במגיפת

3. שילוב עשיינות וחדשנות בלימודי מדע וטכנולוגיה- מה על הפרק?

מן הסתם, רבים מכם עוסקים או יעסקו בלימודי אנרגיה בכיתות ז' וח'. הוראה למידה של הנושא בשילוב עליית מספר החולים והמבודדים עקב גל האומיקרון מצריך למידה פעילה שניתנת להיעשות בקבוצות קטנות עם הלומדים שמגיעים לכיתה וגם מרחוק.

א. אחת הדרכים לישום הידע אודות סוגי אנרגיה, מעברי והמרות אנרגיה בשילוב עשיינות היא **בניית מכונת רוב גולדברג**.

להלן קובץ ובו הנחיות ל:

- תכנון ובניית המכונה
- חקירת המרות ומעברי האנרגיה במכונה
- שימוש בייצוגים גרפיים רלבנטיים
- הסקת מסקנות

מתוך "חוקרים חומר ואנרגיה א', מטמון

מלנין ומסקין

מכונת רוב גולדברג

"מכונת רוב גולדברג" הוא שם שניתן למערכת המורכבת מחלקים רבים, המבצעת פעולה פשוטה אך בתהליך ארוך. הפעולה מתבצעת צעד אחר צעד בתגובת שרשרת. מכונת רוב גולדברג החלו את דרכן כקריקטורה, כמתואר באיור שלפניכם. אפשר גם לבנות מכונת רוב גולדברג ממשיית המבצעות פעולות בתגובות שרשרת.



מי היה רוב גולדברג?

רוב גולדברג (1883-1970) היה קריקטוריסט אמריקאי שהחל את דרכו כמהנדס. הוא אייר קריקטורות רבות, שבהן מתוארות מכונות מסובכות המבצעות פעולות פשוטות. קריקטורות אלו היו בדרך כלל משעשעות ומבדחות.



איורים נוספים אפשר לראות באתר הרשמי של רוב גולדברג.



ב. שימוש במשחק בלמידה

ראו [כתבתה של נעה להב](#) אודות שימוש ב-Minecraft

ג. שימוש בסימולציות ללמידת נושא האנרגיה

הניסיון הקודם של הלומדים בשימוש בסימולציות קובע את אופן הפנייתם ללמידה בסימולציות. הדבר נכון במיוחד לסימולציות של Phet שאינן מלוות בפעילות ושאלות מנחות.

מאגר נוסף של סימולציות המאפשרות חקר תופעות הוא Gizmos. היישום החינמי מוגבל במספר הסימולציות לשימוש ומחייב רישום מוקדם ליישום. כל סימולציה מלווה בכמה משאבים כמו דף לתלמיד ודף למורה באנגלית.

עבור מתחילים בלמידה באמצעות סימולציה, חשוב לקיים שיעור ובו הכרות עם מסך סימולציות ואופן תפעולן. יש ללמד את התלמידים לזהות שאלות חקר עליהן יכולה הסימולציה לענות, לזהות את הגורם המשפיע, הגורמים הקבועים והגורמים המושפעים (התלויים), לתעד את נסיונותיהם ותוצאות הניסיונות ולהסיק מסקנות.

לתלמידים שזקוקים לתמיכה גדולה יותר בהפעלת הסימולציה מומלץ להכין דף תמיכה ובו הנחיות תפעול הסימולציה בצבע אחד, ושאלות והנחיות מדעיות בצבע אחר.²

להלן כמה דוגמאות לסימולציות בנושא אנרגיה:

1. [פארק אנרגיית גלישה](#) מתוך מאגר Phet בעברית
2. [חקר חוק אוהם – התנגדות בתיל](#) (לכיתה ט') מתוך מאגר Phet בעברית
3. [כדור המתגלגל בגומה](#) – מטח
4. [האנרגיה של גולש הסקייטבורד](#) – מטח
5. [כדור קופץ](#) – מטח
6. [המרות אנרגיה במערכת סגורה](#) – גיזמוס
7. [המרות אנרגיה בגלישה במישור משופע](#) – גיזמוס

מאחלים למידה פוריה ומגוונת בנושא האנרגיה!

נתראה בעלון הבא!

² ראו [דוגמא בהנחיות לסימולציה של אפקט החממה](#).