



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכרות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

מדע וטכנולוגיה ביהדות

מכות מצרים

המכה השביעית: מכת ברד



Moody Publishers / FreeBibleimages.org

כיתה ד

תש"ף

פרויקט המבוצע על-ידי אוניברסיטת תל אביב על-פי מכרז מס' 09/07.13 עבור המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים, משרד החינוך
טלפון: 03-6409663, פקס: 03-6409155, ת.ד. 39040, תל-אביב 61390, lamda@tauex.tau.ac.il
אתר מטי"ר: matar.tau.ac.il



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

פרופ' רפי נחמיאס

ראש המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי,
אוניברסיטת תל אביב

ד"ר עופר מוקדי

מפמ"ר מדע וטכנולוגיה, משרד החינוך

פרופ' דוד מיודוסר

יועץ אקדמי, המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי

ד"ר מירי דרסלר

מנהלת מרכז המורים הארצי למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי - למדע

ד"ר רוחמה ארנברג, ליאורה סלע

עריכה פדגוגית

מירב שרעבי, גבי בק

כתיבה

מדריכות ארציות – גלית ניב, סיגל זהבי,
ד"ר דליה קילים

הערות

מרכז המורים הארצי למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי, אוניברסיטת תל אביב

הוצאה לאור

טלפון: 03-6409663

דוא"ל: lamda@tauex.tau.ac.il

אתר מטי"ר ברשת: matar.tau.ac.il

שנה"ל: תש"ף, 2020



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

תוכן

4	..... חלק א: למורה
4	..... רקע כללי
4	..... קשר לתוכנית הלימודים
4	..... תחום תוכן : מדעי החומר – כימיה, פיזיקה
4	..... נושא מרכזי : חומרים (כימיה)
4	..... תחום תוכן : מדעי החיים
4	..... נושא מרכזי : מערכות אקולוגיות
5	..... מיומנויות חשיבה ועשייה
5	..... מושגים
5	..... ידע מוקדם
5	..... מטרות אופרטיביות
6	..... מבנה היחידה
7	..... חלק ב: לתלמיד/ה
7	..... פעילות 1 : מכת הברד בסיפור יציאת מצרים
9	..... פעילות 2 : נזקי הברד בימינו
10	..... פעילות 3 : היכן וכיצד נוצר ברד?
12	..... פעילות 4 : מכינים משקה "ברד"
13	..... פעילות 5 : סיכום



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי טכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכרות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

חלק א: למורה

רקע כללי

סדרת הפעילויות **המכה השביעית – מכת ברד**, היא חלק מיחידה העוסקת במכות שהנחית ה' על המצרים ומסופרת בתורה בספר שמות. מכת הברד כמו יתר המכות נזכרות בהגדה של פסח כחלק מהמצווה לספר על יציאת מצריים בחג הפסח.

הפעילויות המופיעות בסיפור המכה השביעית – מכת ברד – עוסקות בהיבטים המדעיים של מכת הברד המופיעה בסיפור יציאת מצרים, במאפיינים של סופת הברד בימינו ובתהליך היווצרות הברד. לסיום מוצגת פעילות טכנולוגית של הכנת משקה "ברד" תוך התייחסות להבדלים בין תהליך יצירת המשקה האטמוספרי ברד לבין תהליך יצירת המשקה "ברד".

קשר לתוכנית הלימודים

כיתה ד

תחום תוכן: מדעי החומר – כימיה, פיזיקה

נושא מרכזי: חומרים (כימיה)

נושא משנה: גופים, חומרים ותכונותיהם והשימושים בהם.

ציון דרך: מצבי צבירה

נושא משנה: תהליכי שינוי בחומרים

ציון דרך: שינויים בחומר

ציון דרך: טמפרטורה ומצבי צבירה

נושא משנה: שימושים בחומרים – היבטים טכנולוגיים

ציון דרך: תכונות ושימושים במים

תחום תוכן: מדעי החיים

נושא מרכזי: מערכות אקולוגיות

נושא משנה: מערכות בכדור הארץ: הידרוספירה

ציון דרך: פני כדור הארץ כמכוסים ברובם במים



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

מיומנויות חשיבה ועשייה

- הפקת מידע מטקסטים קצרים ומסרטונים
- ייצוג חזותי לתופעה / לידע מדעי
- ניסוח הסבר מדעי לתופעה
- ניסוח טענה מנומקת
- הכנת מוצר

מושגים

מושגים מדעיים וטכנולוגיים: מצבי צבירה, מוצק, נוזל, ברד, קפיאה, מחזורי קיפאון, מוצר משקה "ברד"
מושגים ביהדות: סיפור יציאת מצרים, עשר המכות, יד ה', נס לעומת טבע

ידע מוקדם

מצבי צבירה, סוגי משקעים

מטרות אופרטיביות

- התלמידים יפיקו מידע מתוך קטעי מידע קצרים ומתוך סרטונים.
- התלמידים יבחינו בין הסבר מדעי לבין הסבר של נס.
- התלמידים יתארו את נזקי הברד בתקופת התורה ובימינו.
- התלמידים יתארו את תהליך היווצרות הברד באמצעות ייצוג גרפי.
- התלמידים יסבירו את ההבדל בין ההיווצרות של המוצר משקה "ברד" לבין ההיווצרות של המשקע האטמוספרי ברד.
- התלמידים יכינו את המוצר משקה "ברד" על פי מתכון.



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי טכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכרות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

מבנה היחידה

היחידה כוללת 5 פעילויות.

פעילות 1: מכת הברד בסיפור יציאת מצרים

הפעילות עוסקת בתיאור המכה הצפויה ובהשלכותיה על האדם ועל רכושו ובהיבטים המדעיים והניסויים של תופעה לא מוכרת של ירידת ברד ואש בעת ובעונה אחת.

פעילות 2: נזקי הברד בימינו

הפעילות עוסקת בנזקי הברד בימינו מתוך צפייה בסרטון.

פעילות 3: היכן וכיצד נוצר ברד?

הפעילות עוסקת בהסבר המדעי לתהליך היווצרות הברד בטבע באמצעות טקסט מילולי ויצוג חזותי.

פעילות 4: מכינים משקה "ברד"

הפעילות עוסקת בהכנת מוצר - משקה "ברד" - על פי מתכון, תוך יצירת הבחנה בין המושג "ברד" כמשקה (מוצר מעשה ידי אדם) ובין הברד האטמוספרי (בטבע).

פעילות 5: סיכום

הפעילות נועדה להציג הבנה בנושא ברד באמצעות התייחסות להיגדים נכונים ולהיגדים שגויים.



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכרות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

חלק ב: לתלמיד/ה

המכה השביעית: ברד

פעילות 1: מכת הברד בסיפור יציאת מצרים

קראו את הקטעים הבאים והשיבו על השאלות לאחר כל קטע.

קטע א:

"ויאמר ה' אל משה, השכם בבקר, והתיצב לפני פרעה ואמרת אליו, כה אמר ה' אלקי העבריים, שלח את עמי, ויעבדני... עודך, מסתולל בעמי, לבלתי, שלחם. הנני ממטיר קצת מחר, ברד כבד מאד, אשר לא היה כמוהו במצרים, למן היום הנסדה ועד עתה. ועתה, שלח העז את מקנך, ואת כל אשר לך, בשדה. כל האדם והבהמה אשר ימצא בשדה, ולא יאסף הביטה וירד עליהם הברד, ומתו."

שמות פרק ט פסוקים יג-יט

מילון

ממטיר – מפיל, מוריד

מסתולל – מתנשא לשלוט בעמי

שלח העז את מקנך – שלח לאסוף את מקנך

מקנה – צאן ועיזים

הניס – הבריה

שאלות

- מדוע מכת ברד נחשבת למכה קשה מאוד? _____
- בפסוקים שקראתם מזהיר ה' את פרעה מפני מכת הברד ומציין כי יוכל להימלט ממנה. כיצד? _____
- תנו כותרת לקטע א. כתבו במקום המתאים. _____



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכרות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

קטע ב:

"וַיֹּאמֶר ה' אֶל מֹשֶׁה, נְטֵה אֶת יָדְךָ עַל הַשָּׁמַיִם, וַיְהִי בָרָד, בְּכָל אֶרֶץ מִצְרָיִם. עַל הָאָדָם וְעַל הַבְּהֵמָה, וְעַל כָּל עֵשֶׂב הַשָּׂדֶה בְּאֶרֶץ מִצְרָיִם. וַיֵּט מֹשֶׁה אֶת מַטְּהוֹ, עַל הַשָּׁמַיִם, וְהָיָה נֶתַן קֶלֶת וּבָרָד, וַתִּהְלֶךְ אֵשׁ אֶרֶצָה; וַיִּמָּטֵר ה' בָּרָד, עַל אֶרֶץ מִצְרָיִם. וַיְהִי בָרָד וְאֵשׁ, מִתְלַקַּחַת בְּתוֹךְ הַבָּרָד: כִּבְד מְאֹד אֲשֶׁר לֹא הָיָה כְּמֹהוּ בְּכָל אֶרֶץ מִצְרָיִם, מֵאָז הִיָּתָה לְגוֹי. וַיִּזַּף הַבָּרָד בְּכָל-אֶרֶץ מִצְרָיִם, אֶת כָּל אֲשֶׁר בַּשָּׂדֶה, מֵאָדָם, וְעַד-הַבְּהֵמָה; וְאֵת כָּל עֵשֶׂב הַשָּׂדֶה הִכָּה הַבָּרָד, וְאֵת כָּל עֵץ הַשָּׂדֶה שָׁבַר."

שמות פרק ט פסוקים כב-כה

מילון

נְטֵה – הרם

וַיֵּט – הרים, כיוון כלפי השמיים

וַתִּהְלֶךְ אֵשׁ אֶרֶצָה – האש ירדה מן השמים אל הארץ

מִתְלַקַּחַת – בוערת

וַיִּזַּף – ירד, היכה

שאלות

1. במי פגעה מכת הברד?
2. איזו תופעת טבע, בנוסף לברד, מוזכרת בפסוקים? מה לא הגיוני בה?
3. אחד ההסברים לתופעה של ברד ואש הוא שבזמן שירד הברד התפרץ הר געש שמהלוע שלו פרץ ענן של אָפֶר. סביב חלקיקי האָפֶר קפאו טיפות המים וכך נוצרו כדורי ברד גדולים במיוחד. השילוב בין האָפֶר לברד יצר תופעה של אש וברד שיוורדים יחד מהשמיים (מקור)
א. נסחו במילים שלכם את ההסבר לתופעה.
ב. האם הסבר זה הוא הסבר מדעי או הסבר של נס? נמקו.
4. תנו כותרת לקטע ב. כתבו במקום המתאים.



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

פעילות 2: נזקי הברד בימינו

- האם ראיתם אי פעם ברד יורד? אם כן, היכן? מתי? _____
- האם מששתם אותו? מה חשתם? _____

צפו בסרטון [בקישור הבא](#) והשיבו על השאלות.

שאלות

1. תארו מה רואים בסרטון. _____
2. מה ההבדלים בין הברד שראיתם לבין מה שרואים בסרטון? _____
3. שמו של הסרטון "ברד ביוהנסבורג- זו רק דוגמית קטנה" (דוגמית = דוגמא קטנה).
למה מתכוונים בכותרת זו? _____



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

פעילות 3: היכן וכיצד נוצר ברד?

קראו את קטע המידע 'תהליך היווצרות הברד', היעזרו באחד מהסרטונים הבאים המתארים את תהליך היווצרותו: [היווצרות ברד 1](#), [היווצרות ברד 2](#), [היווצרות ברד 3](#), והשיבו על השאלות.

תהליך היווצרות הברד

אחת מצורות המשקעים היא ברד - כדור קרח. אם חותכים כדור ברד גדול רואים שהוא עשוי שכבות – כמו טבעות בצל. הברד נוצר כתוצאה ממחזורים אחדים של קפיאת טיפת הגשם. כל מחזור קפיאה מוסיף שכבה לכדור הברד. כיצד זה קורה?

- טיפות הגשם שבאוויר מוסעות באמצעות רוחות חזקות למעלה אל תוך הענן. בתוך הענן השכבה החיצונית של טיפת המים קופאת.
- הטיפות הקפואות יורדות כלפי מטה. בדרכן לארץ נצמדות אליהן טיפות מים נוספות.
- רוחות החזקות מעלות שוב את הטיפות כלפי מעלה אל תוך הענן. בתוך הענן השכבה החיצונית של טיפת המים קופאת. כך נוצרת עוד שכבה של קרח.
- תהליך זה חוזר על עצמו כמה פעמים, כשבכל פעם נוצרת שכבה חיצונית חדשה עד אשר כדור הברד שנוצר כבד די הצורך מתגבר על הזרמים החזקים של הרוח והוא נופל לקרקע. גרגרי הברד פוגעים בגידולים חקלאיים ועלולים להיות קטלניים לבני אדם.



כדורי ברד



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

שאלות

1. תארו את תהליך היווצרות הברד בציור/איור.

2. איך אפשר לדעת כמה מחזורי קיפאון עברו על כדור ברד אחד?



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכרות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

פעילות 4: מכינים משקה "ברד"

בערבית פרוש המילה ברד הוא קר. בחיי היום יום אנו מכינים את המוצר ברד - משקה קר מקרח כתוש שאנו מכינים בשם "ברד".

שימו לב: דרך ההיווצרות של המשקה שונה מזו של משקע הברד בטבע. בואו נכין "ברד" מפירות טבעיים על פי מתכון.

הנחיות



חומרים

- חצי כוס מים קרים
- כוס מלאה בפרי קפוא חתוך לקוביות קטנות. רצוי לקחת פרי עשיר בנוזלים, כמו: מלון, אבטיח, תות שדה, מנגו.

כלים

- שקית פלסטיק עם פס סוגר או שקית כריכים עבה.
- מערוך / כוס / פטיש עץ
- כוס

אופן ההכנה

- הכניסו את הפירות הקפואים לשקית.
- הוסיפו את המים לשקית וסגרו היטב.



מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שליט



משרד החינוך
המוזכירות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

- הניחו את השקית על משטח וכתשו בעזרת המערוך את הפירות הקפואים. שימו לב לא לקרוע את השקית. עליכם לקבל תערובת של קרח כתוש (שהיה בפרות הקפואים) עם פרות.
- מזגו את הברד פרי אל הכוס.
- שתו לרוויה!
- מה ההבדל באופן ההיווצרות של הברד בטבע לבין אופן ההיווצרות של משקה ברד?

פעילות 5: סיכום

לפניכם היגדים הקשורים בתופעת הברד. הקיפו ליד כל משפט האם ההיגד נכון/לא נכון ותקנו את ההיגדים השגויים. רשמו את ההיגדים המתוקנים בשורה המתאימה.

1. כאשר יורד ברד, מזג האוויר סוער מאוד. נכון / לא נכון
2. לברד מראה ספוגי רך המזכיר את השלג. נכון / לא נכון
3. ירידת הברד לארץ היא כמו ירידת גשמי ברכה. נכון / לא נכון
4. מספר הטבעות שבכדור ברד מלמד על מספר מחזורי הקיפאון שהכדור עבר. נכון / לא נכון
5. הברד והשלג הם מצב צבירה מוצק של מים למרות שהם שונים במראה. נכון / לא נכון
6. דרך ההיווצרות של ברד בטבע ומשקה הברד במטבח זהה. נכון / לא נכון