

במבט
חכם



במבט חדש
מהדורה מחודשת
מה התחדש?



מהדורה
מחודשת



המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי אוניברסיטת תל אביב

הוצאת רמות

מדע וטכנולוגיה

מה התחדש?

✓ התאמה לתכנית הלימודים המעודכנת.

✓ עדכון בתכנים מדעיים וטכנולוגיים

✓ שמירה על הבטיחות

✓ שוויון מגדרי ותרבותי

✓ אסטרטגיות הל"ה בדגש על למידה התנסותית

✓ משימות אוריינות מדעית וטכנולוגית

✓ סביבות למידה: דיגיטלית, חוץ כיתתית, מעבדה/סדנה

✓ הוראה מפורשת של מיומנויות חשיבה

✓ הוראה מפורשת של תהליך החקר ותהליך התיכון

✓ מדריך למורה משולב בספר לימוד

✓ אינדקס מושגים



התאמה לתכנית הלימודים המעודכנת ולמסמכי מדיניות

• התאמה לעדכונים בתפיסת העולם,

בתחומי התוכן ובציוני הדרך

[קישור לתכנית הלימודים](#)

• התאמה לפעילויות הלימודיות שמומלצות בתכנית הלימודים.

• התאמה למיומנויות החשיבה מסדר גבוה שמומלצות בכל
שנת גיל.

בטיחות

• כללי בטיחות:
אני, את ואתה
שומרים על כללי
הבטיחות!

• הנחיות מפורשות
לנקיטת אמצעי
בטיחות
במשימות.

אני, את ואתה שומרים על כללי הבטיחות!



1. הכניסה לחדר המקצוע מדע וטכנולוגיה מותרת רק בנוכחות המורה.
2. ביצוע הפעילויות (ניסויים, תצפיות, בניית דגמים ומוצרים) ייעשה על פי הנחיות המורה.
 - שימוש בכלים ובחומרים ייעשה על פי הנחיות המורה בלבד.
 - חיבור מכשירי חשמל לשקעים חשמליים ייעשה על ידי המורה בלבד.
 - הדלקת אש בגזיה (מבער גז) או בכוחלייה תיעשה על ידי המורה בלבד.
3. הקפידו על כללי זהירות מיוחדים במהלך ביצוע הפעילויות.
 - אין לשחק בחומרים ובכלים שעל שולחן העבודה.
 - אין לטעום ולהריח חומרים.
 - אין לקום ולהסתובב בכיתה בזמן ביצוע הפעילויות.
 - יש לאסוף שיער וחלקי ביגוד מתנופפים בעת ביצוע פעילויות.
 - יש להרכיב משקפי מגן בהתאם להנחיות המורה.
 - יש להודיע למורה על כל מפגע, כגון: כלים פגומים, שברי זכוכית, חומרים שנשפכו במרחב הלימודי (שולחנות, כיסאות, רצפה ועוד).
 - יש לרחוץ את הידיים במים ובסבון בסיום העבודה.
4. הקפידו על סדר ועל ניקיון.
 - יש לשמור על סביבת עבודה נקייה ומסודרת במהלך ביצוע הפעילויות.
 - יש לערוך ניסויים על מגש שמונח על שולחן עבודה יציב.
 - יש להשאיר סביבת עבודה (שולחן, מגש עם ציוד וחומרים) נקייה ומסודרת בסוף השיעור.

שוויון מגדרי וייצוג תרבותי שוויוני

- מתן ייצוג הולם לשונות תרבותית

- מתן ייצוג הולם לשני המינים (מגדר) (בשפה, בתמונות, בתפיסה)



אסטרטגיות הוראה-למידה-הערכה

- יישום מגוון אסטרטגיות הוראה-למידה-הערכה קונסטרוקטיביסטיות ברצפי ההוראה ובפעילויות הלימודיות.
- יישום מעגל הלמידה של קולב ברצפי ההוראה-למידה-הערכה.
- שילוב חלופות בהערכה ובהערכה תהליכית ומסכמת.
- התייחסות לידע מוקדם ולתפיסות חלופיות ולטיפולן בהן.

יישום של למידה פעילה במגוון התנסויות

• **למידה התנסותית (Hands on activities)**

• **התנסות במשימות אוריינויות**

• **התנסות בלמידה מתקשבת**

• **התנסות בלמידה שיתופית**

• **התנסות בלמידה חוץ כיתתית**

למידה התנסותית

בלמידה התנסותית (Hands on Learning) התלמידים מתנסים ומפעילים חומרים ועצמים במטרה לערוך הבנייה של ידע ומיומנויות.

- עריכת תצפית [קישור](#)
- למידה באמצעות דגמים [קישור](#)
- עריכת ניסוי [קישור](#)
- ניסויים בהדגמה [קישור](#)
- הנדסה הפוכה [קישור](#)

עריכת תצפית

חושבים מדע: תצפית



1. אילו סוגי נתונים אפשר לאסוף בעזרת תצפית?
2. אילו חושים מסייעים לנו באיסוף נתונים בתצפית?
3. אילו כלים מגבירים את יכולתנו לאסוף נתונים בתצפית?
4. אילו מבין התיאורים הבאים אינם שייכים לשלב איסוף הנתונים בתצפית מדעית:
בעל החיים יפה, לבעל החיים יש זנב ארוך, בעל החיים מפחיד, בעל החיים רע, בעל החיים מלקט מזון מהקרקע, לבעל החיים יש שתי רגליים. הסבירו מדוע.
5. סכמו: מהי תצפית מדעית ועל מה חשוב להקפיד בתצפית?

למידה באמצעות דגמים



למידה באמצעות ניסוי

האם שמן מתמוסס במים?



האם מיץ פטל מתמוסס במים?



האם קמח מתמוסס במים?



שימוש חיוני נוסף באוויר

שימוש חיוני נוסף באוויר

משימה
חוקרים
ומגלים



בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר איזה שימוש נוסף יש לאוויר בחיינו.
- להסביר איזו תכונה של האוויר מנצלים בשימוש זה.
- לנסח תוצאות ומסקנות מניסוי.

**משימה זו יש לעשות רק בהדגמה של המורה!
על המורה לאסוף שיער ולהרכיב משקפי מגן.**



ציוד: כוס חסינת אש, צלוחית (בעלת קוטר הגדול מפתח הכוס), מים, נר, גפרורים

הנחיות (בהדגמת המורה בלבד!)

1. מצמידים נר קצר (באורך של 2 ס"מ) על צלוחית.
2. יוצקים מים בתחתית הצלוחית. מדליקים את הנר.
שערו: מה יקרה לנר הדולק אם נכסה אותו בכוס?
3. מכסים את הנר בכוס, כך שפתח הכוס יהיה טבול במים.



האם רובוט יכול לרקוד כמו בני אדם? (העשרה)

ציוד: רובוט אמיתי או וירטואלי.

התבוננו ברובוט שלפניכם והשיבו:

1. האם לרובוט יש שלד?
2. האם לרובוט יש שרירים?
3. תארו כיצד הרובוט נע.
4. תארו מהם הרכיבים המאפשרים את פעולת הרובוט (הזרועות? הראש? הרגליים? כפות הידיים?).
5. בדקו: האם לרובוט יש מפרקים? פרטו אילו מפרקים היעזרו במידעון מפרקי השלד ובאיורים בעמוד 237.
6. האם הרובוט יכול לבצע תנועות שבני האדם אינם יכולים?
7. האם יש תנועות שבני האדם יכולים לבצע והרובוט אינו יכול?
8. מה במבנה גוף הרובוט מאפשר לו לבצע תנועות?
9. האם רובוט יכול לרקוד כמו בני אדם? נמקו את תשובתכם.
10. היעזרו במקורות מידע והביאו דוגמאות לשימושים שעושים בני אדם ברובוט.

התנסות במשימות אורייניות

הבניית אוריינות מדעית וטכנולוגית: היכולת להשתמש בידע מדעי וטכנולוגי ובמיומנויות לפתרון בעיות בחיי היום יום.
הבניית האוריינות המדעית והטכנולוגית נעשית בזיקה לאורייניות הבאות:

- אוריינות בריאותית [קישור](#)
- אוריינות סביבתית [קישור](#)
- אוריינות מתמטית [קישור](#)
- אוריינות לשונית [קישור](#)

אוריינית בריאותית

הבניית מודעות,
ידע והתנהגויות
התורמות לקידום
אורח חיים בריא
ולשיפור איכות החיים
של הפרט ושל החברה.

שומרים על בריאות העיניים

יש לנו רק שתי עיניים, ועליהן לשרת אותנו כל ימי חיינו.
העיניים הן איבר עדין ורגיש ולכן חשוב ביותר לשמור עליהן מפני כל פגיעה.
הן חשובות כל כך שמכאן הביטוי "שמר עליו קעל בבת עינו".



אוריינות סביבתית

הבניית מודעות,

ידע והתנהגויות

לקידום אורח חיים

מקיים ופיתוח בר קיימא

היעזרו במקורות מידע והשיבו: איזו תרומה מביאים מפעלי ים המלח למדינת ישראל? התייחסו להיבטים הבאים:

א. תרומה לכלכלת המדינה

ב. תרומה לתעסוקה של תושבים

ג. תרומה להתיישבות בנגב

ד. היבט אחר



<<< חזרה >>>

אוריינית לשונית

קריאה והבנה של טקסטים
באמצעות שאלות מתווכות
ברמות הבנה שונות לצורך
העברה וקליטה של מסרים
(רעיונות, עקרונות, תופעות)
במדע וטכנולוגיה.



קוראים, כותבים ומבינים

בעקבות המשימה - נדע..

- להסביר את החשיבות של שכבת האוזון לקיום חיים.
- להסביר אילו פעולות נדרמות לפגיעה בשכבת האוזון וכיצד ניתן למנוע פגיעה זו.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלות.

הפגיעה בשכבת האוזון

במרומי האטמוספירה (בין 20 ל־40 ק"מ) נמצאת שכבה של גז שנקרא אוזון.
לקיומה של שכבת האוזון יש חשיבות מרובה, שכן היא בולמת את החדירה של
מרבית הקרינה העל סגולית שמגיעה מהשמש אל כדור הארץ.

אוריינית מתמטית

שימוש בכלים של
חשיבה מתמטית
בהקשר של מדידות
וחקר נתונים בסביבה
הטבעית והמלאכותית



נפח וכמות של חומר

בעקבות המשימה – נדע...

- לתאר מה משותף לחומרים במצב צבירה מוצק, לחומרים במצב צבירה נוזל ולחומרים במצב צבירה גז.
- למדוד כמות (משקל) של חומר ונפח של חומר באמצעות מכשירי מדידה.

חלק א: מהו מצב הצבירה של החומרים?



<<< חזרה >>>

התנסות בסביבה מתוקשבת

שימוש בסביבת למידה מתוקשבת הכוללת:

- הפניות למאגרי מידע ברשת.
- הדמיות אינטראקטיביות
- מעבדות מתוקשבות (חיישנים ואוגרי נתונים)
- שימוש בכלים דיגיטליים (גיליון אלקטרוני)
- הוראה מפורשת של שימוש בכלים דיגיטליים.

התלמידים מתנסים ומתוודעים לגורמים המשפיעים על אנו התנועה של "מים הנופלים" במפל מים ולהשלכות שיש לשנ אלה על היכולת לרתום מקור אנרגיה זה לשירות האדם. ככל שהמפל גבוה יותר, אנרגיית התנועה של המים הנופלים יותר. ככל שכמות המים הנופלים בכל שנייה גדולה יותר, אנ התנועה של המים הנופלים גדולה יותר.

אל הרשת (העשרה)



1. פנו לאתר אנרגיה בראש אחר.
2. בחרו בכיתה ד, שער ראשון: מים בתנועה – אנרגיה בשירות האדם.
3. בצעו את משימה 1 (ניסוי): גלגל מים בתנועה.

התנסות בלמידה שיתופית

- ארגון לומדים בצוותי למידה להשגת תהליכים ותוצרי למידה ועשייה משותפים.



התנסות בלמידה חוץ כיתתית

- מפגש ישיר עם תופעות טבעיות ומלאכותיות בסביבה.
- יישום המודל ללמידה חוץ כיתתית: שיעור מקדים, פעילות בסביבה החוץ כיתתית והשיעור העוקב.



הוראה מפורשת של ידע הליכי

מיומנויות חשיבה מסדר גבוה

• השערה קישור

• בידוד משתנים קישור

• שאילת שאלות קישור

• השוואה קישור

תהליכי חשיבה

• תהליך החקר המדעי קישור

• תהליך התיכון קישור

<<< המשך >>>



משימה: תעלומה בחורשת האורנים

חוקרים ומגלים



סיפור מקרה: תעלומה בחורשת האורנים

תלמידי כיתה ו' שמו לב שבחורשות של אורנים לא גדלים צמחים אחרים. הם גם שמו לב שהקרקע שבחורשה מכוסה בשכבה של מחטי אורן (עלים). הם שיערו שמחטי האורן שעל גבי הקרקע מונעות נביטה של זרעים.

קראו את סיפור המקרה **תעלומה בחורשת האורנים** ובצעו את חמשת חלקי המשימה:

חלק א: רגע לפני... ניסוח השערות

חלק ב: בדיקת השערה

חלק ג: תיאור תוצאות הניסוי ומסקנותיו

חלק ד: הסבר מסקנות הניסוי

חלק ה: רגע אחרי...

<<< חזרה >>>

4. בדקו בעזרת השאלות הבאות האם הניסוי שערכו התלמידים נערך כהלכה:
- א. מדוע השתמשו התלמידים בניסוי שערכו בשתי צלחות?
 - ב. מה היה הגורם הנבדק?
 - ג. אילו גורמים נשארו קבועים בשתי צלחות הניסוי?
 - ד. האם היה רק גורם אחד שונה בין שתי צלחות הניסוי?
 - ה. מדוע חשוב לשמור על גורם אחד שונה ולהשאיר את כל יתר הגורמים קבועים (ללא שינוי)?
 - ו. מה עשו הילדים כדי להבטיח שלא יתקבלו תוצאות מקריות?
 - ז. הסיקו מסקנה: האם הניסוי בוצע כהלכה?

קוראים
כותבים
ומבינים

בעלי חיים בשכונה

בעקבות קריאת קטע המידע – נדע...

- למיין בעלי חיים לפי פעילותם בזמנים השונים של היממה.
- לתאר את ההתנהגות של בעלי חיים שונים במהלך היממה.
- לארגן מידע בטבלה ולהסיק מסקנות.

קראו את קטע המידע הבא והשיבו על השאלה המופיעה בסוף כל פסקה ועל שאלות הסיכום שבעמוד 12.



בולבול



תרנגול

בעלי חיים בשכונה

בבוקר

הלילה חלף והשמש תזרח בקרוב.

עכשיו, בבוקר, מתעוררים בעלי החיים היומיים (הפעילים ביום). בשעות הבוקר המוקדמות אפשר לשמוע את השירה של הציפורים שהתעוררו משנת הלילה. אפשר לשמוע במיוחד את שירת הבולבול, את ציוץ הדרורים ואת העורבים הצורחים בקול צרוד. לפעמים שומעים גם את קריאת ה"קוקוריקו" של התרנגול.

שאלה: אילו בעלי חיים פעילים במשך הבוקר וכיצד אפשר לזהות אותם?

שואלים שאלות

משימה

בעקבות המשימה – נדע...

- לנסח שאלות שניתן להשיב עליהן בדרכים שונות.
- למיין את השאלות לפי נושאים.
- להסביר מדוע חשוב לנסח שאלות.

עבודה אישית

1. כל תלמיד/ה בקבוצה שואל/ת חמש שאלות שמעניינות אותו/ה על בעלי חיים. לניסוח השאלות היעזרו במחסן מילות השאלה.

טבלת השוואה: עופות

עוף 4	עוף 3	עוף 2	עוף 1	שמות מאפיינים
				סביבת חיים
				כיסוי גוף
				מספר גפיים
				צורת תנועה
				צורת רבייה (התרבות)
				אחר

תהליך החקר המדעי

- תהליך שתחילתו בניסוח שאלת חקר הנובעת מסקרנות/צורך להבין תופעה בסביבה הטבעית וסופו בקבלת התשובה באמצעות תהליך החקר המדעי.

כרטיסי ניווט

בכרטיסי הניווט הבאים מוצגות דוגמאות של פעולות שצריך לעשות בכל סוג של משימה.

כרטיס משימה תכנון ובניית דגם או אב טיפוס

פעולות

- לתכנן את הפתרון (מבנה, רכיבים, קשרים בין רכיבים, מנגנונים).
- לתכנן את החומרים ואת השיטות המתאימים לבניית הפתרון.
- לתכנן את סדר הפעולות לבניית הפתרון.
- לבצע את מה שתוכנן עד שבניית הפתרון תושלם.
- ועוד.

כרטיס משימה העלאת רעיונות לפתרון ובחירת רעיון מתאים

פעולות

- להעלות מספר רעיונות לפתרון הבעיה.
- להעריך כל רעיון לפתרון בהתאם לדרישות ולאילוצים שהוגדרו.
- לבחור את הפתרון המתאים ביותר לבעיה.
- להעריך את הפתרון ולבחון האם ועד כמה הוא עונה על הדרישות ועל האילוצים שהוגדרו.
- ועוד.

כרטיס משימה הגדרת הבעיה, דרישות ואילוצים

פעולות

- לזהות צורך.
- שאלים: מהו המצב המצוי? מהו המצב הרצוי לנו? לנסח בעיה טכנולוגית.
- שאלים: באילו דרכים אפשר להגיע למצב הרצוי לנו? להגדיר דרישות מהפתרון.
- שאלים: אילו תכונות צריכות להיות לפתרון כך שייספק את הצורך? להגדיר אילוצים.
- שאלים: אילו מגבלות יש במימוש הפתרון (כסף, מידע, זמן)? ועוד.

תהליך התיכון

תהליך של פתרון בעיות בטכנולוגיה, שתחילתו בהגדרת הבעיה והצורך וסופו פיתוח מוצר אשר עונה על הדרישות ועל האילוצים שהוגדרו.

- תהליך שתחילתו בניסוח שאלת חקר הנובעת מסקרנות/צורך להבין תופעה בסביבה הטבעית וסופו בקבלת התשובה באמצעות תהליך החקר המדעי.



משימות אתגר: התהליך ההנדסי



- המשימה מציבה אתגר חשיבתי לפתרון בעיות טכנולוגיות בשילוב חקר מדעי.

לפניכם שאלות ומשימות שבעזרתן תוכלו לתרגל וליישם את מה שלמדתם בפרק זה. במידת הצורך תוכלו כמובן להיעזר בספר הלימוד.

מידעון: ביומימיקרי

מבנה הגוף, ההתנהגות וההתאמות לסביבה של יצורים חיים משמשים מקור השראה לפתרונות טכנולוגיים יצירתיים. לתחום ההנדסי ששואב רעיונות מן הטבע לפתרונות טכנולוגיים קוראים ביומימיקרי. ביומימיקרי משמעותו חיקוי ולמידה מהטבע.

ביו = חיים; מימיקרי = העתקה וחיקוי.

לדוגמאות נוספות פנו לאתר ביומימיקרי הישראלי.

על ביומימיקרי ועל השימוש בו
הטכנולוגיה תוכלו להרחיב ולג
אאוריקת גליון 38, באחד מסר.

מארגני למידה לתלמידים

- לפני הפרק:

הצגת ביצועי הנדרשים מהם
בעקבות הלמידה של הפרק
(המושגים שילמדו והמיומנויות שיפעילו).

עמוד 131

- בעקבות הלמידה נדע

- אחרי הפרק:

הצגת ביצועי הבנה
שהושגו בעקבות הלמידה
(היגדים המסכמים את
הרעיונות המרכזיים ואת
המיומנויות העיקריות שטופלו בפרק)

תבניות לימודיות

חושבים מדע:

• חושבים מדע :

התבנית נועדה לפתח אצל הלומדים חשיבה מטה-קוגניטיבית שתעורר את מודעותם לתהליכי החשיבה המדעית שחוו.

חושבים ועושים טכנולוגיה

• חושבים ועושים טכנולוגיה:

התבנית נועדה לזמן ללומדים התנסויות של תכנון ובנייה של מוצרים, מחזקת את הבנת קשרי הגומלין בין מדע וטכנולוגיה ומוסיפה נדבכים להבנת תרומתם של המדע והטכנולוגיה לחברה.

• אינדקס של מילון מושגים בסוף ספר הלימוד

מילון מושגים

אחזק: איכו השמיעה. האחזן מורכבת משלושה חלקים: האחזן החיצוני, האחזן התיכונה (האמצעית) והאחזן הפנימי (עמוד: 197).

אור לבן: אור המכיל את כל צבעי הקשת (הספקטרום) (עמוד: 155).

אור (אנרגיה): סוג של אנרגיה. קרינת השמש היא המקור הטבעי הגדול ביותר של אנרגיה אור. אנרגיה אור מופקת גם ממקורות אור מלאכותיים (סוג, נר) (עמודים: 13, 132).

אורח חיים בריא: הרגלים התורמים לקידום הבריאות הכללית ולמניעת מחלות. לדוגמה: פעילות גופנית, תזונה נכונה, הימנעות מעישון ומלחץ, שמירה על משקל תקין ועוד (עמודים: 103–105).

אישוף: חוד במרכז הקשתית המאפשר מעבר אור אל הרשתית. קוטרו (גודל) תלוי בעוצמת האור בסביבה. (עמודים: 159–161).

אין אדם: גוף שהוא אינו עובר דרכו. הוא נבלע ברחוד ממנו, לדוגמה: קיד קטון (עמוד: 139).

אין שקוף: גוף שהוא עובר דרכו (עמוד: 139).

גזים מחליף: גזים שאינם מקודות אור בעצמם. אנו רואים אותם כאשר האור שמועץ בהם – מוחזר לקייטנו. לדוגמה: הידח (עמוד: 143).

גזים מפיקי: גזים שהם מקודות אור, לדוגמה: השמש. (עמוד: 134).

דם: מרכיב שנמצא בכלי הדם. מורכב מגול הדם (פלסמת הדם) ומתאי דם (עמודים: 97–98).

הנדיות: סוג של קשר קיום. קשר שבו יש תועלת לכל היצורים החיים השותפים בו (עמודים: 262–263).

הקולות: תופעה שבה אור שמועץ בגוף משנה את מסלולו וחוזר (עמוד: 143).

מדריך למורה משולב בספר הלימוד

לפניכם שאלות ומשימות שבעזרתן תוכלו לתגל וליישם את מה שלמדתם בפרק זה. במידת הצורך תוכלו כמובן להיעזר בספר הלימוד.

1. אילו מבין הדוגמאות הן סביבות חיים?
אגם, חילזון, יער, חוף ים, טמפרטורה, אור השמש, שדה, אוויר.
הסבירו את תשובתכם.



2. התנים עלולים להעביר את מחלת הכלבת לבעלי חיים במשק האדם.
אוכלוסיית התנים בישראל הייתה גדולה בעבר, לכן אנשים נהגו לפזר פיתיונות של בשר מורעל בסביבות יישובים קלאיים ובשטחים קלאיים בהם מגדלים ירקות, כדי להשמיד תנים החיים בסביבתם.

- א. מה לדעתכם קרה לאוכלוסיית האתבות כאשר הושמדו התנים? הסבירו.
ב. מה קרה לדעתכם לגידולי הכרוב? הסבירו.
ג. הסיקו: כיצד מושפעת סביבת החיים כאשר אחד ממרכיביה נפגע?

תשובה לשאלה 1:
טמפרטורה, אור השמש ואוויר הם מרכיבי סביבה. כל השאר הם סביבות חיים. ככלים מתקיימים יצורים חיים שמקיימים יחסי גומלין עם מרכיבי הסביבה.

תשובה לשאלה 2:
א. סביר להניח שאוכלוסיית האתבות גדלה כאשר הושמד הסורף העיקרי שלה. ב. גידולי הכרוב נפגעו משום שהם שייכים כמובן של האתבות. ג. בשל מאור הקשרים הקיים בין מרכיבי הסביבה, מניעה באחד ממרכיביה עלולה לפגוע במרכיבים אחרים.



תם ולא נשלם