- **מיקוד הלמידה במדע וטכנולוגיה כיתה ז - תשפ"ה**

**מבוא**

מפרט התכנים לשנת תשפ"ה דומה למפרט התכנים שפורסמו בשנים קודמות. נעשו שינויים קלים לאור הערות ולאור עדכונים במשאבי הוראה-למידה והערכה שפורסמו במהלך השנה. יחד עם זאת ברצוננו לחזור ולהדגיש כמה היבטים בתכנון ההוראה:

1. **גמישות בארגון הלמידה** חובה ללמד 80 אחוז ממפרטי התוכן של תוכנית הלימודים. 20 אחוז הנותרים נתונים לבחירת המורה: בחירה מתוך מפרטי תוכן המסומנים בתכלת בתוכנית הלימודים (ראו הסבר בהמשך) או בחירה בנושאים הקרובים לליבו של המורה שאינם כלולים בתוכנית הלימודים.
2. **תכנים**
3. **תכנים שיש ללמדם** **ברמה בסיסית (חובה).** ברמה זו נכללו תכנים שחלקם נלמדים באופן ספיראלי ושלהבנה שלהם נדרשת חשיבה שמשקפת התייחסות לידע ולהבנה בסיסית. תכנים אלו מופיעים בטבלת מיקוד הלמידה שבהמשך **בצבע כחול.**
4. **תכנים שיש ללמדם** **ברמה מעמיקה (חובה).** ברמה זו נכללו תכנים שמהווים בסיס ידע חיוני לנושאים אחרים, שהיקפם רחב או שלהבנה שלהם נדרשת יכולת הפשטה ולכן נדרשת להוראתם הקצאת שעות רבה יותר. תכנים אלו מופיעים בטבלת מיקוד הלמידה שבהמשך **בצבע חום.**
5. **תכני רשות.** בקבוצה זו נכללים תכנים בהיקף של כ-20% מתוכנית הלימודים. תכנים אלו מופיעים בטבלת מיקוד הלמידה שבהמשך ובמפרטי התוכן של כל שכבת גיל **בצבע תכלת.**
6. **הרחבה** בקבוצה זו נכללים תכנים שעברו להרחבה ומסומנים **בצבע אדום**
7. **מיומנויות בדגש אוריינות מדעית** נעשה מיפוי מחודש של הפעילויות על פי [מסמך המדיניות הפדגוגית הלאומית - דמות הבוגרת והבוגר - מיומנויות](https://boger.openfox.io/w/uploads/boger/0/0e/%D7%9E%D7%A1%D7%9E%D7%9A_%D7%94%D7%9E%D7%99%D7%95%D7%9E%D7%A0%D7%95%D7%99%D7%95%D7%AA_%D7%95%D7%90%D7%91%D7%A0%D7%99_%D7%94%D7%93%D7%A8%D7%9A.pdf), בדגש אוריינות מדעית. ראו טבלת אוריינות מדעית שבהמשך. **שימו לב:** הוראה מפורשת של מיומנויות יכולה להיעשות בשילוב עם כל אחד מהנושאים שבתוכנית הלימודים על פי שיקול הדעת של המורה. המלצות לשילוב מופיעות בטבלאות מפרטי התוכן ומסומנות בסמליל .
8. **תהליכי חקר ופתרון בעיות** ישולבו במהלך הוראת התכנים בכל אחת משכבות הגיל בהתאם להמלצות המופיעות בתוכנית הלימודים ועל פי שיקול הדעת של המורה.
9. **שינוי אקלים** לנוכח המשך המגמות של **שינוי האקלים,** גם השנה נמשיך לשלב את הנושא שינוי אקלים במפרטי התוכן בהקשרים רלוונטיים. תכנים אלו סומנו בטבלת מיקוד הלמידה שבהמשך ובציוני הדרך בצבע צהוב. במהלך הוראת הנושא בצד פיתוח הבנה, מיומנויות וחוסן רגשי חשוב לעודד **מעורבות** של תלמידים לפעולה להפחתת הפגיעה במערכות כדור הארץ. לימוד הנושא ישולב בתחומי דעת נוספים**.**

# הצעה לרצף הוראה שנתי במיקוד לכיתה ז' – תשפ"ה[[1]](#footnote-1)

**(פירוט התכנים, המיומנויות וההתנסויות בעמודים הבאים)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **תכני רשות**  **תשפ"ה** | **מיומנויות להבנייה** | **הישגים נדרשים** | **נושאים במיקוד הלמידה** |  | **תקופה בשנה** |
|  | **הבנייה של שתיים מהמיומנויות:**   * לנסח טיעון מדעי מורכב * לזהות כשלים נפוצים בהסברים מוצעים ובפרשנות ראיות   (לדוגמה: הכללת יתר ,הסקת סיבתיות ממתאם, היעדר בידוד משתנים, מדגם לא מייצג, תיאור תופעות ביולוגיות במונחים תכליתיים והאנשה).   * להשתמש ולפתח   מודלים לייצוג תופעות לפתור בעיות. להעריך את היתרונות והחסרונות (לדוגמה מגבלות, אידיאליזציה) של כל מודל בהקשר לממצאים ולעדויות התומכים / מפריכים אותו. | * ימדדו מסה ונפח של גופים. * יתארו את השינויים בהרכב האוויר בעקבות פעילות האדם, את המחיר הסביבתי של שינויים אלו ואת ודרכים להקטנתו בדגש שינוי אקלים. * יתארו את השפעת השימוש בחומרים על החברה והסביבה ויציעו פתרונות להקטנת הנזק הסביבתי בהקשר לנושא שינוי אקלים. * יסבירו תופעות באמצעות חוק שימור המסה. * יתארו את מבנה החומר בשלושה מצבי הצבירה על פי מודל החלקיקים . * יסבירו מאפיינים של מצבי צבירה ושינויים בהם על פי מודל החלקיקים. * ישתמשו במודל החלקיקים של החומר להסבר ולחיזוי תופעות . | * מסה ונפח של גופים * גוף וחומר * אוויר תכונות ושימושים בדגש שינויים באוויר, גורמים השלכות ופתרונות בהקשר לנושא שינוי אקלים * חומרים: תועלת ומחיר סביבתי * גזים, נוזלים ומוצקים – תכונות * שינויים בחומר * שינוי מצב צבירה * חוק שימור המסה * מבנה החומר: מודל החלקיקים |  | אלול - אדר |
| * מאפייני חיים וצרכי קיום * מאזן מים בצמח | * יתארו את מבנה התא ותפקודו. * יתארו התאמה בין מבנה התאים לבין תפקודם * יסבירו מהו מאזן מים ומהו מאזן חום תקינים בגוף האדם, יתארו את הגורמים המשפיעים על מאזן מים ומאזן חום בגוף ויסבירו את הקשר בין התנהגויות מומלצות לבין שמירה על מאזן חום ומאזן מים תקינים. * יתארו את חשיבות ומבנה מרכיבי מערכת ההובלה | * התא: מבנה ותפקוד * חשיבות מערכת ההובלה * המים בגופם של יצורים חיים * מערכת הדם ובריאותה באדם **(אם לא נלמד בכיתה ו)** * מאזן מים ומאזן חום * הגוף כמערכת על |  | אדר-סוף השנה |

**אוריינות מדעית כיתה ז'**

**מפתח צבעים: הבנייה** **הפעלה/ביצוע**

[קובץ המיומנויות](https://meyda.education.gov.il/files/Planning/dmuthabogeravneiderech.pdf),  [מדור מיומנויות](https://pop.education.gov.il/perceptions-trends/skills/scientific-literacy/) במרחב הפדגוגי

שימו לב:

* אוריינות מדעית כוללת ארבע יכולות ליבה. עבור כל אחת מהן מתוארות **הפעולות** העונות על השאלה: באילו אופנים היכולת הנדונה באה לידי ביטוי .**אבני דרך** מתארות את הפעולות המותאמות לכל שכבת גיל .
* בטור הפעילויות הלימודיות שבטבלת מפרטי התוכן נוספו אבני הדרך המתאימות .
* בצד כל אבן דרך מופיעה בסוגריים האות שמייצגת את יכולת הליבה .
* אבני דרך (מיומנויות) להבניה מסומנות בסמליל 

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **אבני דרך – כיתה ז'** | **פעולה** |  | **יכולת** |
| להבחין בין שאלות מדעיות (אפשר לבררן באמצעות חקירה מדעית אמפירית) לבין שאלות שאינן מדעיות (למשל שאלות פילוסופיות ומוסריות) | להבחין בין שאלות מדעיות (אפשר לבררן באמצעות חקירה מדעית, אמפירית) לבין שאלות שאינן מדעיות (למשל שאלות פילוסופיות ומוסריות) | .1 | **התמצאות מדעית (א)** |
|  | להכיר מאפיינים של הסברים ותיאוריות מדעיות (לדוגמה עוסקות בטבע בלבד ,אפשר להפריכן, מתאפיינות בחסכנות תיאורטית ובכוח הסברי) ולדעת להבחין בינן לבין אלה שאינן מדעיות | .2 |
| להבחין בין חקר מדעי לחקר לא מדעי באמצעות זיהוי עקרונות מנחים:  נתונים, חזרות, בקרה, בידוד משתנים, גורמים משפיעים, גורמים מושפעים, דיוק במדידות, שקיפות ומדגם מייצג, חשיבה לוגית, ספקנות . | להכיר מאפיינים מרכזיים של חקר מדעי (כדוגמת מידול, הכללה, היפותזה, להבין עקרונות וקריטריונים של חקר מדעי המובילים לביסוס ידע מהימן (כמו אובייקטיביות, מניעת הטיות, שקיפות) ולהעריך יתרונות וחסרונות של שיטות מחקר (ניסוי מבוקר, מחקר מתאמי, מחקר תצפיתי, מדגם אקראי וכו') | .3 |
|  | להעריך דיווחים בתקשורת | .4 |
|  | להבין היבטים אתיים של ניסויים מדעיים | .5 |
| לנסח טיעון מדעי מורכב | להשתמש בידע מדעי לתיאור ולהסבר של תופעות, יחסי גומלין והתרחשויות ולנסח טיעון מדעי | .1 |  |
| **אבני דרך – כיתה ז'** | **פעולה** |  | **יכולת** |
| לזהות כשלים נפוצים בהסברים מוצעים ובפרשנות ראיות )לדוגמה:  הכללת יתר, הסקת סיבתיות ממתאם, היעדר בידוד משתנים, מדגם לא מייצג, תיאור תופעות ביולוגיות במונחים תכליתיים והאנשה( | להעריך הסבר וטיעון מדעי ולזהות בעיות או כשלים | .2 | **הסבר מדעי של תופעות (ב)** |
| להשתמש בידע מדעי בהקשרים מגוונים )לדוגמה: תהליך הפעפוע של חמצן בגוף( | להשתמש בידע מדעי בהקשרים מגוונים )למשל בתכנון פרויקטים, בחיזוי תופעות ,בקבלת החלטות( | .3 |
| להשתמש ולפתח מודלים לייצוג תופעות, לפתור בעיות .  להעריך את היתרונות והחסרונות )לדוגמה מגבלות, אידיאליזציה( של כל מודל בהקשר לממצאים ולעדויות התומכים / מפריכים אותו. | לזהות, להשתמש, להעריך ולבנות מודלים | .4 |
|  | לחשוב מערכתית | .5 |
| לנסח שאלות חקר והשערות | לנסח שאלות מחקר, להעלות השערות, לתכנן מערך מחקר מתאים ולבצעו היטב באופן בטוח ובהתאם לתכנון | .1 | **תכנון, ביצוע והערכת מחקר (ג)** |
| להעריך שיטות מחקר מוצעות ולהציע שיפורים  להבחין בין דעות, רגשות ומיתוסים לבין מה שאפשר למדוד באופן אובייקטיבי | לזהות ולהעריך שאלות מחקר, תצפיות וניסויים מדעיים | .2 |
|  | לזהות מגבלות מחקריות ואת הדרכים להתמודד עמן | .3 |
|  | להכיר ולהעריך שיטות להבטחת מהימנות נתונים ואובייקטיביות של נתונים והסברים | .4 |
| להתנהל ביושרה ובשקיפות בעריכת תצפיות ניסויים ובדיווח על תוצאותיהם. | להתנהל ביושרה ובשקיפות בעשיית תצפיות וניסויים מדעיים ובדיווח על תוצאותיהם | .5 |
| לנתח ולפרש נתונים או ייצוגים גרפיים של נתונים כדי לספק ראיות להסבר או לתיאוריה | לנתח תוצאות )כולל סטטיסטיקה תיאורית(, להפיק ייצוגים בעלי משמעות, לפרש ממצאים ולהסיק מסקנות מבוססות | .1 | **פרשנות מדעית של נתונים וראיות (ד)** |
|  | להעריך ראיות וטיעונים ממקורות שונים; לזהות את ההנחות וההטיות בראיות ובמסקנות ;להבחין בין טיעונים המבוססים על ראיות ותיאוריות מדעיות לבין כאלה שאינם | .2 |
|  | להשתמש בחשיבה הסתברותית לצורך הערכת מידת הוודאות של הסבר/תיאוריה/טענה | .3 |
|  | לזהות את ההשלכות האפשריות של ידע מדעי על סוגיות חברתיות, סביבתיות ומוסריות | .4 |

**הצעה לתכנון הוראה שנתי במדע וטכנולוגיה לכיתה ז', תשפ"ה**

**נושא מרכזי: חומרים (כימיה)**

**נושאי משנה:**

* **גופים, חומרים ותכונותיהם, והשימושים בהם**;
* **תהליכי שינוי בחומרים וחוק שימור המסה**;
* **מבנה החומר:**
* **מודל החלקיקים**
* **השפעת השימוש בחומרים על הפרט, על החברה ועל הסביבה.**

**נושא מרכזי: חומרים (כימיה)**

**נושא משנה 1: גופים, חומרים ותכונותיהם והשימושים בהם**

**מטרות**

1. התלמידים יבינו שלחומרים שונים יש תכונות ייחודיות המבדילות אותם זה מזה;
2. התלמידים יבחינו בין גוף לבין חומר ויקשרו ביניהם;
3. התלמידים יחקרו ויסבירו באמצעות דוגמאות את הקשר בין תכונות חומרים לבין השימושים בהם בחיי היומיום;
4. התלמידים יחקרו שינויים בחומרים בעקבות חימום וקירור שלהם;
5. התלמידים יבינו את קשרי הגומלין בין המחקר המדעי לבין הטכנולוגיה בתחום החומרים לשם שיפור איכות חיי האדם והסביבה.
   * התלמידים יציגו שאלות חקר, יתכננו ויבצעו ניסויים מדעיים הקשורים לתוכני הלימוד בנושא 'חומרים', יסיקו מסקנות מתוך ממצאי הניסוי וייצגו את ממצאיהם ומסקנותיהם בדרכים שונות.
   * התלמידים יבצעו את תהליך התיכון כדי לפתח פתרון טכנולוגי בתחום החומרים.
6. התלמידים יבינו את הצורך בשמירה על כללי הבטיחות במעבדה, ויבינו את הקשר בין תכונות החומרים והסיכונים בשימושים בהם.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
| **שיעור מוקלט:**  [על מידות ומדידות.](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/d100/)  **שיעור מוקלט:**  [האם אוויר הוא לא כלום?](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/d103/)  **דף פעילות:** (עמ' 1-2) [**למדוד מסה ולהמיר את יחידות המידה**](https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MikzootAzmaeem/meda'im_lemedud_mesa_velehamir_et_yehidot_hamida_achat_leshaniya_kita_z.pdf)  **שאלות תרגול:**[**מהי מסה?**](https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MikzootAzmaeem/meda'im_shalot_tirgul_mehi_mesa_kita_z.pdf)  **המושג 'מסה' לעומת המושג 'משקל' בחיי היומיום:**  **פעילות:** [**מסה ומשקל**](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2013/03/15/המסה-מהי-מסה-מה-בין-המסה-לבין-קילו-נוצו) | **מסה ונפח של גופים**  **מסה**   |  | | --- | | **התנסויות חובה:**   **מדידת מסה**  *המיומנות לשלוש הפעילויות שלהלן: למדוד באמצעי מדידה מגוונים (ג)*  **מסת מוצק**: התלמידים ימדדו מסת מוצקים במאזני כפות / זרוע.  **מסת נוזל**: התלמידים ימדדו מסת נוזלים .  **מסת גז**: הדגמת מורה – מדידת מסת בלון ריק ובלון מנופח באוויר בעזרת מאזניים מתאימים (אלקטרוניים). |    **מכשירים למדידת מסה**  *המיומנות לשלוש הפעילויות שלהלן: חשיבה יצירתית < יצירת הקשרים חדשים > לשלב מידע, רעיונות ופתרונות במגוון דרכים וממגוון מקורות מידע כדי ליצור פתרון חדש*   * התלמידים יציעו דרכים שונות למדידת מסה של גופים קטנים, שאותה לא ניתן למדוד ישירות במאזניים (סיכה בודדת, שקית תה). התלמידים יציעו דרכים למדידת מסה של נוזלים וגזים הנמצאים בכלים, וינמקו את הצעותיהם . * התלמידים יציעו דרכים למדידה / לאומדן מסת האוויר בחדר סגור . * התלמידים יתכננו ויבנו מכשיר למדידת מסה, יתנסו במדידת גופים ויכיילו את המכשיר לפי צורך | כאן המקום לעסוק בשימוש בכלי המדידה מאזניים ולתרגל אותו.  ההבחנה כאן בין מושגים  'מסה' ו'משקל' היא הבחנה בין השפה היומיומית לבין השפה המדעית. דוגמה נוספת: 'נמס' לעומת 'ניתך'.  הוראה משמעותית של המושג 'מסה' מחייבת הבחנה בין מסה למשקל במובן המדעי. מסה של גוף קבועה ואינה משתנה כתוצאה משינוי מקום, בעוד שמשקל הוא גודל פיזיקלי המשתנה בהתאם למקום הגוף ביקום, כגון גוף מכדור הארץ שעבר לירח.  הרחבה והעמקה של ההבחנה בין המושגים 'מסה' ו'משקל' תיעשה בכיתה ח בנושא המרכזי כוחות ותנועה, סעיף 'משקל ומסה'. | **מסה ונפח של גופים 6 שעות**  **מסה**   **מדידת מסה**   * דוגמאות למדידת מסה:   מכירת מזון בתפזורת ,בישול ואפייה בבית ובתעשייה  ובתהליכי ייצור מגוונים אחרים   * חשיבות מדידת מסה * מכשירים למדידת מסה:   מאזניים   * כיול ודיוק המאזניים * יחידות מידה של מסה ויחסי הגודל ביניהם: מיליגרם, גרם ,קילוגרם )ק"ג(, טון .     **המושג 'מסה' לעומת המושג 'משקל' בחיי יומיום** | **גוף מאופיין על פי החומר שממנו הוא עשוי, צורתו ,מסתו ונפחו.** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
| **שיעור מוקלט:**  [על מידות ומדידות.](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/d100/)      **שיעור מוקלט:**  [האם אוויר הוא לא כלום?](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/d103/)  **שאלות תרגול:** [מהו נפח?](http://www.olamot.org/t-images/SubItems150B-161.PDF) | |  | | --- | | **נפח התנסויות חובה:**   **מדידת נפח**   * **נפח מוצק**: * התלמידים יציעו דרכים למדידת נפח מוצקים בעלי צורה לא גאומטרית (ששוקעים במים) ויבדקו את הצעותיהם. *(חשיבה יצירתית < יצירת הקשרים חדשים > לשלב מידע, רעיונות ופתרונות במגוון דרכים וממגוון מקורות מידע כדי ליצור פתרון חדש)* * **נפח נוזל**: * התלמידים ימדדו נפח של נוזלים באמצעות כלי מדידה שונים (כמו: משורה, מזרק ופיפטה() ובגדלים שונים . *(למדוד באמצעי מדידה מגוונים (ג))* * **נפח גז**: * התנסות בהדגמה: התלמידים יצפו בתופעה של אי כניסת נוזלים לכלי שבו האוויר אינו יוצא מהכלי.   לדוגמה: מזיגת מים דרך משפך המונח בפתח צר של כלי; השקעת כוס הפוכה (שבתחתיתה נייר מקופל) לכלי עם מים ויסבירו את התופעה. *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))*. | | כאן המקום לקשר עם לימודי המתמטיקה ,בהוראת הנושא  'נפח גופים גיאומטריים'.  כאן המקום לתרגל את השימוש בכלים למדידת נפח.  ×ª××× × ×§×©××¨×יש לקשר עם הידע הכללי של התלמידים לגבי יחידות נפח, ולציין שהיחידות סמ"ק, מ"ל ,ml ,cc הן יחידות זהות זו לזו. | **נפח 6 שעות**   **מדידת נפח**  - כלים למדידה ולחישוב נפח של גזים )מזרק( ושל נוזלים  )משורה, מזרק, פיפטה, כוס כימית, כפית לתרופה.  -כיול ודיוק כלי מדידה של נפח  -מדידת נפח של מוצקים בעלי צורה לא גיאומטרית )שאת נפחם אי אפשר לחשב בדרך מתמטית:( שימוש במשורה ובמים בהסתמך על חוק ארכימדס  -יחידות מידה של נפח ויחסי הגודל ביניהם: מיליליטר מ"ל, סנטימטר מעוקב (סמ"ק), ליטר, מטר מעוקב (מ"ק - מטר קוב)   * דוגמאות למדידת נפח:   בתהליכי ייצור ומכירה של משקאות וחומרי ניקוי נוזליים נפח מים ולצורך תשלום עבור צריכה ביתית לצורך מתן תרופה נוזלית | **גוף מאופיין על פי החומר שממנו הוא עשוי, צורתו ,מסתו ונפחו.** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
| **שאלות תרגול:**  [**מהו נפח?**](https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MikzootAzmaeem/meda'im_shalot_tirgul_mehu_nifch_kita_z.pdf)          **משימת הערכה:** [צפיפות וציפה](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2016/08/09/משימת-הערכה-בנושא-צפיפות-לציפה) | **כלים למדידת נפח**   * התלמידים יציעו דרכים להפיכת מֵכלים * ויבצעו את הצעתם. *(תהליך תיכון; חשיבה יצירתית < יצירת הקשרים חדשים > לשלב מידע, רעיונות ופתרונות במגוון דרכים וממגוון מקורות מידע כדי ליצור פתרון חדש)* * התלמידים יסבירו מדוע יש הבדלים במרווחים בין השנתות בכלי מדידה שונים.   *(לנסח טיעון מדעי מורכב)*  **מדידת נפח של מוצקים בעלי צורה לא גאומטרית**   * התלמידים יציעו דרך למדידת נפח גוף מוצק בעל צורה שאינה גיאומטרית, שאינו שוקע במים. (*(תהליך תיכון)*     **תכונת הצפיפות של חומר כמבטאת יחסי מסה ונפח בחומר (הרחבה)** |  | **תכונת הצפיפות של חומר כמבטאת יחסי מסה ונפח בחומר (הרחבה)** |  |
|  | **גוף וחומר**   **הבחנה בין גוף לבין חומר**  - התלמידים ימיינו רשימת תכונות לתכונות שמאפיינות גוף (נפח, מסה וצורה) ולתכונות שמאפיינות חומר (לדוגמה: דליקות, הולכת חום). *(אוריינות מידע > למיין ולארגן מידע)*  - התלמידים יצדיקו את הטענה: אטמוספרה, אגם, אי וירח הם גופים. *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))*. | חשוב להדגיש בשיעור שגם גופים חיים עשויים מחומרים, תוך מתן דוגמאות | **גוף וחומר 2 שעות**   **הבחנה בין גוף לבין חומר**  - גוף ככמות מוגדרת של חומר או חומרים.  התכונות המאפיינות גופים  (חיים ודוממים): מסה, נפח וצורה  הבחנה בין גוף מעובד (מוצר) לבין גוף שאינו מעובד (הרחבה)   * **אפיון חומרים: כללי**   כל חומר מאופיין על ידי צירוף תכונותיו: צבע, ריח, טעם, קשיות, ציפה, מסיסות במים, מוליכות חום, מוליכות חשמלית, מגנטיות, בעירות, מצב צבירה בטמפרטורת החדר, צפיפות ועוד. | **גוף מאופיין על פי החומר שממנו הוא עשוי, צורתו ,מסתו ונפחו.** |

| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **נוזלים**  **צמיגות של נוזלים**  התלמידים יתכננו ויבצעו ניסויים שבעזרתם ניתן לדרג נוזלים שונים על פי צמיגותם. ניסוי לדוגמה: השוואת זמן שקיעה של כדורים זהים בתוך נוזלים שונים: מים, שמן גליצרין, נוזל לשטיפת כלים. *(לתכנן מערך מחקר ולבצעו (ג))*  **מים: תכונות ושימושים (הרחבה)**   * **תכונות המים**   + ×ª××× × ×§×©××¨×התלמידים יְשַקעו קוביית שמן קפוא בשמן נוזלי וקוביית קרח במים, ויסבירו מדוע קוביית השמן שקעה וקוביית הקרח צפה*(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))* * ×ª××× × ×§×©××¨×**שימושים במים בהתאם לתכונותיהם**   התלמידים יביאו דוגמאות לשימושים במים במצבי צבירה שונים, ויסבירו את הקשר בין השימושים לבין התכונות. (לדוגמה: כמוצק – לקירור, כנוזל – לקירור, לשטיפה, להובלה, כגז – להפקת אנרגיה, לגיהוץ). *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))*. | תלמידים נוטים להתייחס לנוזל כאל מים בלבד. חשוב לציין כי מים הם רק אחד מסוגי הנוזלים .  בהוראת נושא משנה 3: 'מבנה החומר – מודל החלקיקים', כדאי לקשר בין התכונות המקרוסקופיות של נוזלים (המופיעות כאן) לתכונות המיקרוסקופיות (מבנה החלקיקים בנוזל) המסבירות אותן.  חשוב להתייחס לתפיסה החלופית, על פיה מים מינראליים הם מים מזוקקים.  מומלץ לקשר את האנומליה של המים לשינוי טמפרטורה והשפעתו על הנפח.  ראו נושא משנה ב: תהליכי שימור בחומר וחוק שימור המסה.  מומלץ לקשר לנושא 'מערכות ותהליכים ביצורים חיים – המים בגופם של יצורים חיים' בתחום התוכן: מדעי החיים – ביולוגיה. | **נוזלים 1 שעות**   * **התכונות המשותפות לחומרים במצב צבירה נוזל** - בעלי נפח קבוע בטמפרטורה נתונה, זורמים, ומוליכי חום טובים      * **שימושים בתכונות נוזלים**   **(הרחבה)**   * הובלה בצנרת, לדוגמה: מים, נפט גולמי, בנזין.   **מים: תכונות ושימושים (הרחבה)**   * **תכונות המים**   + האנומליה של המים בנקודת הקיפאון והשלכותיה   + מים עולים בצינורות נימיים * **שימושים במים בהתאם לתכונותיהם**   + זורמים, לדוגמה: הובלת משאות בנהרות, הזרמה בצנרת   + ממיסים, לדוגמה: השקיה ודישון, הכנת מזונות ומשקאות, תרופות   + עולים בצינור נימי, לדוגמה: צינור נימי (קפילרה) לבדיקת דם, נייר סופג   משמשים בחקלאות, בתעשייה ובבית. | **האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם לתכונותיהם.** |
|  | **מוצקים**   * **התכונות המשותפות לחומרים במצב צבירה מוצק**   + ×ª××× × ×§×©××¨×התלמידים יציגו טיעון – האם אבקה היא נוזל או מוצק. *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))***.** * **מתכות: תכונות ושימושים (הרחבה)**   + התלמידים ידונו בבעיות הנובעות מהתפשטות מתכות בחום ובפתרונות טכנולוגיים מתאימים, לדוגמה: אופן התקנת כבלי חשמל בקיץ ובחורף, תכנון בניית גשר ברזל. *(לחשוב מערכתית: לזהות ולתאר את הרכיבים והתהליכים במערכת ואת היחסים ביניהם ולחזות כיצד שינוי באחד הרכיבים ו/או התהליכים ישפיעו על תפקוד המערכת(ב))*   + התלמידים יציעו פתרון לפתיחת מכסה מתברג ממתכת בבקבוק זכוכית במקרה שיש קושי לפתוח אותו. *(חשיבה יצירתית > להשתמש במגוון שיטות להתאמת רעיונות ופתרונות מוכרים למטרות חדשות ובהקשרים חדשים)*. | בהוראת נושא משנה 3: 'מבנה החומר – מודל החלקיקים' כדאי לקשר בין התכונות המקרוסקופיות של מוצקים (המופיעות כאן) לתכונות המיקרוסקופיות (מבנה החלקיקים במוצק) המסבירות אותן.  אבקה היא אוסף של גרגירים קטנים של מוצק, כל גרגר בודד הוא בעל צורה קבועה ואינו זורם.  חשוב להציג תכונות של מתכות בהשוואה לתכונות של חומרים שאינם מתכתיים (עץ, פלסטיק, זכוכית, בד, נייר).  יש לקשר לנושא המרכזי 'אנרגיה'. | **מוצקים 1 שעות**   **התכונות המשותפות**  **לחומרים במצב צבירה מוצק**  גופים מוצקים הם בעלי נפח קבוע בטמפרטורה נתונה .  צורתם קבועה כאשר לא מופעל עליהם כוח חיצוני, והם אינם זורמים.   * **שימושים בתכונות מוצקים** **(הרחבה)**   + צורה קבועה (לדוגמה: לבניית מבנים) * **מתכות: תכונות ושימושים (הרחבה)**   + התפשטות מתכות בחום (דו מתכת בתרמוסטט)   + מוליכות חום במתכות (כלי בישול), מוליכות חשמל במתכות (כבלי נחושת להולכת חשמל) | **האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם לתכונותיהם** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
|  | **גזים**   |  | | --- | | **התנסויות חובה**  **הנפח המשתנה של גזים**   * + ×ª××× × ×§×©××¨×התלמידים יאספו גז במזרק, יבדקו את האפשרות לדחוס אותו ויסיקו מסקנות. *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))*. |   **התפשטות ודחיסה של גזים**   * + ×ª××× × ×§×©××¨×התלמידים יסבירו מדוע גזים נמכרים לפי מסתם ולא לפי נפחם. *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))* * **שימושים בתכונות גזים (הרחבה)**    + התלמידים יסבירו את היתרונות של בניית בתים מלבנים חלולות ובהתקנת חלונות זכוכית כפולים וביניהם אוויר. *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))* | קיימת תפיסה שגויה אצל תלמידים לפיה אוויר הוא שווה ערך ל"לא כלום", היות והוא חסר צבע וריח. לכן חשוב להדגיש כי יש גזים שהם חסרי צבע וחסרי ריח, ובכל זאת הם בעלי מסה ונפח.  יש לשים לב כי מכלי גז הם מְכלי מתכת המכילים גז שנדחס וקורר עד שהפך לנוזל. גם מְכלי הגז (תערובת בוטאן ופרופאן) להבערת אש בכיריים מכילים נוזל. יש המכנים מכל מתכת כזה בשם "בלון גז".  הדוגמאות שניתנו בסעיף 'מתפשטים' מתייחסות להתפשטות הגז ללא חימום. | **גזים**  **1 שעה**   * **התכונות המשותפות לחומרים במצב צבירה גז**   + בעלי מסה; מתפשטים וניתנים לדחיסה; נפחם כנפח הכלי שבו הם נמצאים; מוליכי חום גרועים; חלקם חסרי צבע וריח * **שימושים בתכונות גזים (הרחבה)**   + ניתנים לדחיסה, לדוגמה: מכל חמצן, צמיג מכונית, גלגל ים   + מתפשטים, לדוגמה: שימוש בגז בישול, אדי בושם   + מוליכי חום גרועים, לדוגמה: אוויר בחלונות כפולים ובשמיכות | **האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם**  **לתכונותיהם.** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
| **שיעור מוקלט:** [תכונות הגזים באוויר](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/d145/).  **שיעור מוקלט:** [האם](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/d103/)  [האוויר הוא לא כלום?](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/d103/) | **האוויר: תכונות ושימושים**   * **האוויר כתערובת של גזים**   + התלמידים ישרטטו דיאגרמה המתארת את הרכב האוויר. *(לייצג נתונים בטבלאות או בייצוגים גרפיים מגוונים (ד))*  |  | | --- | | **התנסויות חובה**  **תכונות ייחודיות ודרכי זיהוי של: חמצן, פחמן דו-חמצני ומימן**   * + התנסות בהדגמה: התלמידים יצפו בזיהוי של תכונות מימן ויסיקו על מאפייני המימן. *(לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))*   **בטיחות**:הפקת מימן ע"י מורה / לבורנט במנדף, חלוק, כפפות ומשקפי מגן. לכיתה תוכנס מבחנה פקוקה עם מימן.   * + התנסות בהדגמה: התלמידים יצפו בהפקה ובזיהוי של חמצן ויסיקו על מאפייני החמצן. *(לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))*   **בטיחות**: על פי כללי הזהירות כפי שמופיעים ברשימת החומרים תחת אזהרה, ביחס לחומר KmnO4.   * + התלמידים יפיקו ויזהו פחמן דו-חמצני שנפלט בתהליכי נשיפה ובעירה באמצעות מי סיד או פנול אדום. *(לתכנן מערך מחקר ולבצעו (ג)).* |   **תכונות ייחודיות ודרכי זיהוי של הגזים שבאוויר**   * + התלמידים יציעו דרכים לזיהוי גזים במבחנות לא מסומנות. לדוגמה: אוויר, חמצן, פחמן דו-חמצני. . *(חשיבה יצירתית > להשתמש במגוון שיטות להתאמת רעיונות ופתרונות מוכרים למטרות חדשות ובהקשרים חדשים.*   + ×ª××× × ×§×©××¨×התלמידים יתארו מה היה קורה לו ריכוז החמצן באוויר היה גבוה יותר, וינמקו את טענתם. . *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))*. | יש לקשר בין שינויים בהרכב האוויר עם העלייה בגובה, להתאמות ולהסתגלות של יצורים.  ניתן להתייחס לשינויים בהרכב האוויר בחדר סגור ובו אנשים.  יש לקשר לנושא 'נשימה' שנלמד ביסודי. | **האוויר: תכונות ושימושים**  **4 שעות**   * **האוויר כתערובת של גזים**   + הגזים הנמצאים באוויר והיחס הכמותי ביניהם   + האוויר כאטמוספרה של כדור הארץ   + תכונות ייחודיות ודרכי זיהוי של: חמצן, פחמן דו-חמצני ומימן     - חמצן כגז חיוני לבעירה ולנשימה     - פחמן דו-חמצני כתוצר בעירה וכתוצר נשימה; כמעכיר מי סיד צלולים~~;~~ כבעל צפיפות גדולה מזו של האוויר (הרחבה)     - מימן כגז דליק; כבעל צפיפות קטנה מזו של האוויר (הרחבה)   + שימושים בגזים באוויר, לדוגמה: פחמן דו-חמצני במשקאות תוססים, הקפאה בחנקן נוזלי (**הרחבה**).   + השינויים הכמותיים של הגזים באוויר עם העלייה בגובה   + השינויים בהרכב האוויר במאתיים השנים האחרונות – גורמים והשלכות     - זיהום משאבים     - דלדול משאבים     - התגברות אפקט החממה |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
| משימת [**האם מי השתייה נקיים**](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2009/07/12/%D7%94%D7%90%D7%9D-%D7%9E%D7%99-%D7%94%D7%A9%D7%AA%D7%99%D7%94-%D7%A0%D7%A7%D7%99%D7%99%D7%9D/) העוסקת בנושאים משאבים ובריאות בהיבט מקומי. | **חומרים: תועלת ומחיר סביבתי**   * **השפעה של שימוש בחומרים על איכות החיים, בריאות האדם ועל הסביבה** * התלמידים יציגו בתרשים זרימה את ההשפעות הסביבתיות שיש לטיפול בחומרים ולשימוש בהם, מהשלב של הפקת החומר ועד למוצר הסופי. לדוגמה: הפקת נפט גולמי, זיקוקו, הובלת תוצרי הזיקוק ושימוש בתוצרים. *(להשתמש במודלים לייצוג תופעות (ב))***.** * **המחיר הסביבתי של שימוש בחומרים** * ×ª××× × ×§×©××¨×התלמידים ינסחו מסקנות ממצאי מחקרים העוסקים בהשפעת חשיפה לחומרים שונים על בריאות האדם ועל הסביבה (לדוגמה: השפעת זיהום האוויר או זיהום המים על בריאות האדם או על קיום יצורים חיים בסביבה). *(לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))***.** * **פתרונות אפשריים בגישת הקיימות להקטנת הנזק הסביבתי** * התלמידים יציעו פתרונות לצמצום הנזקים הסביבתיים הנגרמים כתוצאה משימוש בחומרים, יעריכו את הפתרונות *(חשיבה ביקורתית< קבלת החלטות > לשקול חלופות לפתרון בעיה או דילמה, להעריך את ההשלכות המיידיות וארוכות הטווח של בחירה בכל אחת מהן, להגיע להכרעה, לנמק אותה ולהצדיק את תהליך ההכרעה)* * **חשיבות לקיחת אחריות אישית על שמירת הסביבה** * התלמידים יקבלו על עצמם אחריות אישית בביצוע משימות לשמירת הסביבה (לדוגמה: שימוש בחומרים מתכלים, חיסכון באנרגיה, שימוש חוזר בחומרים) וידווחו על כך בדרכים מגוונות. *(אוריינות גלובלית > לפתח מודעות ולעסוק בסוגיות סביבתיות, לבחון אותן באופן ביקורתי, להכיר ולהעריך פתרונות אפשריים, להבין את ההשלכות, לזהות הזדמנויות למעורבות פעילה ולקחת בה חלק(*. | מומלץ לשלב נושא זה בהוראת נושא משנה 1 – 'גופים, חומרים תכונותיהם והשימושים בהם': [חומרים, תכונות ושימושים](#חומרים_תכונות_ושימושים).  במשאבים הכוונה למקורות אנרגיה, חומרים ושטחי מחיה הנחוצים לקיומו של יצור חי, לגידולו ולהתרבותו. כאן המונח מתייחס למשאבים הדרושים לאדם. | **חומרים: תועלת ומחיר סביבתי**  **4 שעות**   * **השפעה של שימוש בחומרים על שיפור איכות החיים**   + לדוגמה: פלסטיק בחיי היומיום, דלק בתחבורה, סלעים לבנייה. * **המחיר הסביבתי של שימוש בחומרים**    + משאבים מתכלים, משאבים מתחדשים   + זיהום משאבים   + דלדול משאבים   + התגברות אפקט החממה * **פתרונות אפשריים בגישת הקיימות להקטנת הנזק הסביבתי**   + לדוגמה: שימוש מבוקר, שימוש חוזר, מִחזור, שימוש בחומרים פריקים בתהליכים ביולוגים, טיהור מים, התפלה, שימוש במי קולחין.   + חקיקה המובילה לשימוש מבוקר בחומרים, לדוגמה: חוק המִחזור * **חשיבות לקיחת אחריות אישית על שמירת הסביבה**   + יישום אישי של פתרונות, לדוגמה: צרכנות נבונה, שימוש חוזר, הפרדת פסולת והשלכתה למכלי מִחזור מתאימים, השתתפות במבצעי הסברה. | **האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם לתכונותיהם.**  **להפקת חומרים, לעיבודם ולשימוש בהם יש השפעה מכרעת על איכות חיי האדם ועל הסביבה.** |

**נושא מרכזי: חומרים (כימיה)**

**נושא משנה 2: תהליכי שינוי בחומר וחוק שימור המסה**

**מטרות**

1. התלמידים יחקרו שינויים בחומרים בעקבות חימום וקירור ;
2. התלמידים יבינו את משמעות השינוי הפיזיקלי, שבו מהות החומר (סוג החומר הכימי) אינה משתנה;
3. התלמידים יבינו את חוק שימור המסה ביחס לשינויים פיזיקליים;
4. התלמידים יבינו את קשרי הגומלין בין המחקר המדעי לבין הטכנולוגיה בתחום החומרים, ואת תרומתם לשיפור איכות חיי האדם והסביבה;
   1. התלמידים יציגו שאלות חקר, יתכננו ויבצעו ניסויים מדעיים הקשורים לתוכני הלימוד בנושא 'חומרים', יסיקו מסקנות מתוך ממצאי הניסוי וייצגו את ממצאיהם ומסקנותיהם בדרכים שונות;
   2. התלמידים יבצעו את תהליך התיכון כדי לפתח פתרון טכנולוגי בתחום החומרים;
5. התלמידים יבינו את הצורך בשמירה על כללי הבטיחות במעבדה, ויבינו את הקשר בין תכונות החומרים והסיכונים בשימוש בהם.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **שיעור מוקלט:**  [שינויים בחומר.](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/1_w9ruga6c/)    **שיעור מוקלט:**  [השפעת הטמפרטורה על החומר](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/1_il4wbtup/) |  | **שינויים בחומר**  **שינוי פיזיקלי**   |  | | --- | | **התנסויות חובה**   * **שינוי צורה והשפעתו על נפח ומסה של גוף**   + התלמידים ימדדו מסה ונפח של מוצק לפני שינוי צורה ואחריו ויסבירו את התוצאות. *(לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))* * **שינויים בנפח של גוף / חומר כתוצאה מחימום או מקירור**   + התלמידים יצפו בהדגמות של שינויים בנפח כתוצאה מחימום או קירור של מוצק, נוזל וגז; לדוגמה:   **במוצק:** חימום / קירור כדור מתכת והעברתו דרך טבעת מתכת או חימום מטבע והעברתו בין שני מסמרים *(לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))*.  **בטיחות**: בעת חימום כדור המתכת יש לפעול בהתאם לכללי הזהירות והנחיות בעבודה עם אש, כמופיע בחוזר מנכ"ל להבטחת הבטיחות במעבדה  **בנוזל**: חימום / קירור בקבוק מים סגור שדרכו עובר צינור דק, ובדיקת גובה פני הנוזל בצינור עם השתנות הטמפרטורה;  **בגז**: חימום / קירור בקבוק שפייתו סגורה בבלון ובדיקת השינויים בנפח הבלון;   * + בעקבות ניסויים אלה התלמידים ישוו בין השפעות החימום לבין השפעות הקירור במצבי הצבירה השונים, וינסחו מסקנות. *(להשוות בין ממצאים של קבוצות שונות ולהסיק מסקנות (ד))* |   **שינויים בנפח כתוצאה מחימום או מקירור**   * + התלמידים יסבירו את העיקרון המדעי של מד-טמפרטורה כוהלי. *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))*.   + **הקשר בין שינוי הטמפרטורה לבין שינויים בלחץ ובנפח של גוף**   + ×ª××× × ×§×©××¨×התנסות בהדגמה: התלמידים יצפו בחימום פחית שתייה ריקה, סגירתה והטבעתה במים קרים, יעקבו אחר השינויים שחלו בפחית ויסבירו אותם. (לנסח טיעון מדעי מורכב).   + **בטיחות**: בעת חימום הפחית יש לפעול בהתאם לכללי הזהירות ולהנחיות בעבודה עם אש כמופיע בחוזר מנכ"ל להבטחת הבטיחות במעבדה | ×ª××× × ×§×©××¨× | הביטוי 'שינוי פיזיקלי' בא להבדיל משינוי כימי (תהליך כימישאליו אין צורך להתייחס בכיתה ז.  הגדרת השינוי הפיזיקלי נובעת מאי היותו שינוי כימי ,כלומר החומר/ים עצמו/ם  יש להבחין בין שינוי פיזיקלי, כמו שינוי מצב צבירה שבו תכונותיו הכימיות של החומר אינן משתנות, לבין תהליך כימי כמו שריפת השעווה בנר, שבו השעווה מגיבה לחמצן, ונוצרים במקומם חומרים חדשים: אדי מים ופחמן דו-חמצני. אך ישנם תהליכים רבים הנמצאים על הרצף בין שינוי פיזיקלי מובהק לבין תהליך כימי. תהליכי התמוססות, לדוגמה, כוללים שינויים פיזיקליים אך גם שינויים כימיים, על אף שאין בהתמוססות עצמה תהליך כימי.  בכיתה ז אפשר להתייחס להתמוססות כשינוי פיזיקלי, אך **אין לבחון** את התלמידים על תהליך ההתמוססות בהיבטים הכימיים שבו. להלן דוגמה להיבט **שאין לו מקום** בכיתה ז: מלח בישול מוצק אינו מוליך חשמל, מים אינם מוליכים חשמל, אך תמיסת מלח בישול מוליכה חשמל.  בכיתה ז עדיין ישנם תלמידים שיש לחזק אצלם הבנה של שימור חומר במצבים שונים. (שלבי התפתחות על פי פיאז'ה)  מומלץ ללמד את נושא השינויים בחומר במשולב עם הוראת נושא משנה 3: מבנה החומר על פי מודל החלקיקים.  מומלץ לקשר את האנומליה של המים לשינוי טמפרטורה והשפעתו על הנפח. | **שינויים בחומר 7 שעות**  **שינוי פיזיקלי**   * **שינוי צורה והשפעתו על נפח ומסה של גוף**   + לדוגמה: גזירה, קיפול * **חימום גוף (תוספת חום) וקירור גוף (גריעת חום) יכולים לגרום ל:**   + שינוי טמפרטורה   + שינוי נפח   + שינוי לחץ   + **הקשר בין שינוי הטמפרטורה לבין שינויים בלחץ ובנפח של גוף**   + **הקשר בין שינוי נפח של גז (בכמות קבועה) לבין השינוי בלחץ** **(הרחבה)** | **בחומרים יכולים**  **להתרחש שינויים פיזיקליים .**  **בשינוי פיזיקלי מהות** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות**  **תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
| **פעילות:** [הקשר שבין הטמפ' ובין מצב הצבירה של החומר: עיבוד ידע וייצוגו באמצעות גרף קווי](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2016/09/04/%D7%94%D7%A7%D7%A9%D7%A8-%D7%91%D7%99%D7%9F-%D7%94%D7%98%D7%9E%D7%A4%D7%A8%D7%98%D7%95%D7%A8%D7%94-%D7%9C%D7%91%D7%99%D7%9F-%D7%9E%D7%A6%D7%91-%D7%94%D7%A6%D7%91%D7%99%D7%A8%D7%94-%D7%A9%D7%9C-%D7%94/) | |  |  | | --- | --- | | **שינוי מצב צבירה**       |  | | --- | | **התנסויות חובה**   **הקשר בין חימום וקירור של חומרים ובין שינוי מצב הצבירה**  *המיומנות לפעילויות להלן: לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד).*  - התלמידים ימדדו מסה ונפח של מוצק )פרפין / שוקולד / מרגרינה / קרח (לפני התכה ובעקבות חימום והתכה ויסבירו את התוצאות. (לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר).  **בטיחות**: בעת חימום החומרים יש לפעול בהתאם לכללי הזהירות ולהנחיות בעבודה עם אש, כמופיע בחוזר מנכ"ל להבטחת הבטיחות במעבדה.  התנסות בהדגמה: התלמידים יצפו בשינוי נפח של חומר נדיף (לדוגמה: אצטון נוזלי בשקית אטומה או במזרק (לפני חימום ואחרי חימום, ובשינוי מצב הצבירה של החומר, ויסיקו מסקנות .  (לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר ).  - **בטיחות**: השימוש באצטון יהיה בהתאם לכללי הזהירות המופיעים ברשימת החומרים תחת אזהרה. | |    **שינוי מצב צבירה: נקודות רתיחה ונקודות התכה כמאפיינות חומרים**   * + התלמידים יסיקו לפי נתוני טמפרטורות רתיחה של גזים באוויר איזה גז יתקבל ראשון לאחר התחממות אוויר נוזלי. *(לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))*    **המשותף להתאדות ולרתיחה והשונה** **ביניהם**   * + - התלמידים ישוו בין התאדות לרתיחה ויסיקו מסקנות. *(להשוות בין ממצאים של קבוצות שונות ולהסיק מסקנות (ד))*   *המיומנות לפעילויות להלן: לתכנן מערך מחקר ולבצעו (ג))*  - התלמידים יתכננו ניסויים לבדיקת גורמים המשפיעים על קצב התאדות     **ערכה הקבוע של הטמפרטורה בנקודת הרתיחה / התעבות ובנקודת הקיפאון / התכה למרות תוספת חום או גריעתו**.  (הרחבה)  - התלמידים יתכננו ויבצעו ניסוי למדידת טמפרטורה בזמן המעבר בין מצבי צבירה (רתיחה) ויסבירו את הממצאים . | מומלץ לקשר את הנושא שינוי מצב צבירה להוראת הנושא 'מבנה החלקיקים של החומר'.  מומלץ לקשר עם הנושא 'שינוי מצב צבירה לתופעות הדיות וההזעה' בתחום תוכן מדעי החיים – ביולוגיה נושא מרכזי: מערכות ותהליכים ביצורים חיים ,נושא משנה 2 – תפקודן של מערכות ביצורים חיים:  הובלה .  הניסויים המופיעים כאן ,מופיעים שוב בהקשר לציוני הדרך ברמה  המיקרוסקופית )עמוד 23(.  יש להדגיש כי זוגות המעברים, כמו היתוך וקיפאון, מתרחשים באותה נקודת טמפרטורה .  ברתיחה מתקיים מעבר מנוזל לגז מנפח הנוזל כולו בטמפרטורת רתיחה בלבד.  בהתאדות מתקיים המעבר מפני הנוזל בלבד ובכל טמפרטורה.  כאן המקום להתייחס למילים המקובלות בשפה:  **ניתך** מול **מפשיר**, **מתאדה** מול **מתייבש**. | **שינוי מצב צבירה**  **4 שעות**   * **הקשר בין חימום וקירור של חומרים ובין שינוי מצב הצבירה**            * **מעבר בין מצבי צבירה** היתוך מול קיפאון (או: ניזול מול התמצקות) * התאדות מול התעבות * רתיחה מול התעבות * המראה מול ריבוץ                  * **נקודות רתיחה ונקודות התכה כמאפיינות חומרים**        * **המשותף להתאדות**   **ולרתיחה והשונה ביניהם**  **ערכה הקבוע של הטמפרטורה בנקודת הרתיחה / התעבות ובנקודת הקיפאון / התכה למרות תוספת חום או גריעתו** (**הרחבה)** | **חימום גוף )תוספת חום( או קירור גוף )גריעת חום( יכולים לגרום לשינויים פיזיקליים ולשינויים כימיים**. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות**  **תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
|  |  **שינוי מצב צבירה: שטח הפנים כגורם המשפיע על קצב המעבר בין מצבי צבירה**  - התלמידים יתכננו ניסוי לבדיקת הקשר בין שטח פנים לבין קצב התכה, לדוגמה: התכה של קוביית קרח לעומת התכה של קוביית קרח זהה שנכתשה .(לתכנן מערך מחקר ולבצעו: שאלת חקר, השערות, גורמים משפיעים גורמים קבועים, בקרה וחזרות) | חשוב להבחין בין המושג המדעי 'היתוך', לבין השימוש היומיומי במושג 'המסה' ("הגלידה נמסה ," "הקרח נמס"), לתופעות ההיתוך.  יש ללמוד ציון דרך זה ברמת התופעה בלבד .  ההסבר לתופעה **יכול להינתן** רק לאחר הוראת מודל החלקיקים. יחד עם זאת, זוהי דרך טובה להראות שחום וטמפרטורה הם מושגים שונים .  מומלץ לקשר לנושא המרכזי אנרגיה: שינויים בחומר כתוצאה מקליטה או פליטה של חום. | **הגורמים המשפיעים על קצב המעבר בין מצבי צבירה: טמפרטורה, שטח פנים** |  |
|  |  **הקשר בין שינויים פיזיקליים בחומרים לבין השימושים בהם ובעיות שנובעות משינויים אלה (הרחבה).**   * התלמידים ישוו בין תהליך זיקוק מי-מלח במעבדה לבין תהליך זיקוק נפט גולמי . (להשוות בין ממצאים ולהסיק מסקנות). | מומלץ לקשר נושא זה לנושא מעברים בין מצבי צבירה ברמת החלקיקים |  **הקשר בין שינויים פיזיקליים בחומרים לבין השימושים בהם ובעיות שנובעות משינויים אלה**  **(הרחבה)**  - שינוי במצב צבירה, לדוגמה: יציקה לתבניות נרות (הכנת קיטור ,'קרח יבש', זיקוק (כגון בהכנת שוקולד). | **בחומרים יכולים**  **להתרחש שינויים פיזיקליים .**  **בשינוי פיזיקלי מהות החומר אינה משתנה .** |
|  | **חוק שימור המסה**   **שימור המסה בעת התרחשות שינויים פיזיקליים**  - התלמידים ישערו השערות, יתכננו ויבצעו ניסוי שמטרתו לבדוק מה ההשפעה של שינויים פיזיקליים על המסה. (לדוגמה: השוואת מסה של מים וקוביית סוכר לעומת מסה של תמיסת הסוכר) וינסחו הכללה (לתכנן מערך מחקר ולבצעו: שאלת חקר ,השערות, גורמים משפיעים, גורמים קבועים, בקרה וחזרות).  - התלמידים ישערו ויבדקו מה יקרה למסה של גוש קרח לאחר היתוך  - התלמידים יציגו טיעון לגבי נכונות ההיגד: כאשר מועכים מכוניות שיצאו מכלל שימוש לגושים קטנים ודחוסים – המסה קֵטֵנה (לנסח טיעון מדעי מורכב). | התייחסות לחוק שימור המסה בעת תהליכים כימיים תיעשה בכיתה ח. | **חוק שימור המסה 2 שעות**  **שימור המסה בעת**  **התרחשות שינויים פיזיקליים** | **בכל תהליכי השינוי בחומרים ,נשמרת המסה הכוללת.** |

**נושא מרכזי: חומרים (כימיה)**. **נושא משנה: מבנה החומר - מודל החלקיקים**

**שימו לב:** בטור הפעילויות הלימודיות מופיעות בסוגריים בצד כל פעילות *בצבע ירוק ובכתב נטוי* המיומנות והאות שמייצגת את יכולת הליבה של האוריינות המדעית.

**מטרות**

1. התלמידים יבינו כי כל החומרים בנויים מחלקיקים שביניהם ריק, והם מצויים בתנועה מתמדת;
2. התלמידים יבינו כיצד ניתן להסביר בעזרת מודל החלקיקים תכונות חומרים במצבי צבירה שונים ותהליכי שינוי פיזיקליים .

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
| **שיעור מוקלט:**  [המבנה החלקיקי של החומר](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/1_d2ah63y0/)    [יחידת ההוראה : המבנה החלקיקי](https://pop-charedi.education.gov.il/matirials-stock/science/particle-model-matter/) | **מבנה החומר: מודל החלקיקים**   |  | | --- | | **התנסויות חובה**   **מודל החלקיקים**   * + התלמידים ידחסו אוויר במזרק סגור, ישאלו שאלות על התופעה ויסיקו מסקנות על מבנה החומר *(לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))*   + התלמידים ידחסו נוזל (מים) במזרק סגור וישוו לתופעה בגז, ישאלו שאלות ויסיקו מסקנות אפשריות על מבנה הנוזל *(להשוות בין ממצאים של קבוצות שונות ולהסיק מסקנות (ד))* *(לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))* * התלמידים יסבירו את התופעות באמצעות המודל הרציף של החומר ועל פי מודל החלקיקים, לדוגמה: דחיסה, שינוי צורה של נוזל / גז ופעפוע *(להשתמש במודלים לייצוג תופעות. להעריך את היתרונות והחסרונות של כל מודל בהקשר לממצאים ולעדויות התומכים / מפריכים אותו (ב))* |    **מודל החלקיקים**  - התלמידים ישוו בין מודל החלקיקים לבין דרכי המחשתו על פי הקריטריונים: גודל החלקיקים, צורתם, מהירותם, מספרם, וסידורם במרחב, ויסיקו מסקנות בנוגע למגבלות של המחשת | בכיתה ז אין להתייחס לסוגי החלקיקים (אטומים ,מולקולות, יונים). אלה יילמדו רק בכיתה ח .  חשוב להציג את הקשיים במודל הרציף לעומת היתרונות במודל החלקיקים.  מומלץ ללוות את הוראת הנושא באנימציות ובדגמים רבים ככל האפשר להמחשת המבנה המיקרוסקופי והתהליכים השונים המתרחשים בו . | **מבנה החומר: מודל החלקיקים**  **15 שעות**   * **אי רציפות החומר ומבנה החלקיקים שלו**      * **מודל החלקיקים: חלקיקים בתנועה מתמדת וביניהם ריק**      * **אפיון שלושת מצבי הצבירה באמצעות מודל החלקיקים: צפיפות החלקיקים, סידור החלקיקים, אופן התנועה שלהם בהתאם לכוחות הפועלים ביניהם** | **על פי מודל החלקיקים, כל חומר בנוי**  **מחלקיקים )אטומים ,מולקולות ,יונים( ;**  **שביניהם קיים ריק ;החלקיקים נמצאים בתנועה מתמדת.** |

| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **פעילות:**[צמיגות של נוזלים](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2013/08/06/הצעה-למבדק-בדיקת-צמיגות-של-נוזלים-שוני) | * + המודל*(להשוות בין ממצאים של קבוצות שונות ולהסיק מסקנות (ד))*   **פעילות זו מומלצת לתלמידים ברמה מתקדמת**     **אפיון שלושת מצבי הצבירה באמצעות מודל החלקיקים**   * התלמידים יזהו את מצב הצבירה של חומר לפי רשימת מאפיינים ברמת החלקיקים וינמקו את בחירתם. *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))***.**   התלמידים יתארו את שלושת מצבי הצבירה של החומר ותופעות שבהן חלים שינויים פיזיקליים באמצעים חזותיים ובהתבסס על מודל החלקיקים . *(להשתמש במודלים לייצוג תופעות (ב))* | חשוב להבהיר את המגבלות של המחשת מודל החלקיקים בעזרת  סימולציה, אנימציה, איור ,מכונת הכדורים וכדומה.  חשוב להפנות את תשומת לב התלמידים לאבחנה בין תכונות חומר ותהליכים בחומר ברמת מאקרו לדוגמה: מצב צבירה, צבע ,טמפרטורה, פעפוע לבין החלקיקים והתנהגותם  (רמת המיקרו) .לדוגמה: יש להבין כי חלקיק יוד בודד איננו גז והוא חסר צבע. | **גז**   * מאפייני חומרים במצב גזי:   חלקיקים רחוקים זה מזה, נעים בחופשיות על קו ישר עד להתנגשות, כוחות  המשיכה ביניהם זניחים **נוזל**   * מאפייני חומרים במצב צבירה נוזל: * חלקיקים קרובים זה לזה, נעים ומחליקים זה על זה, כוחות המשיכה ביניהם חזקים     **מוצק**   * מאפייני חומרים במצב צבירה מוצק:   חלקיקים קרובים זה לזה במקומות קבועים ,נעים במקום (תנודה) ,כוחות המשיכה ביניהם חזקים  מבנה גבישי במוצק )הרחבה) |  |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **שיעור מוקלט:** [**השפעת טמפרטורה על החומר**](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/1_il4wbtup/)    **שיעור מוקלט:** [**שינויים בחומר**](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/1_w9ruga6c/) | **מודל החלקיקים כמסביר תופעות ושינויים פיזיקליים**   |  | | --- | | **התנסויות חובה**     **פעפוע** **גז**   * התלמידים יצפו בתופעת הפעפוע בגז (התזת בושם או מטהר אוויר) ויסבירו את התופעה באמצעות מבנה החומר *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))***.**   **נוזל**   * התלמידים יצפו בתופעת הפעפוע בנוזל )תרכיז פטל במים ויסבירו את התופעה באמצעות מבנה החומר .   *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))***.**   * + התלמידים ישוו את קצב הפעפוע בנוזלים בטמפרטורות שונות ויסבירו את ההבדלים *(להשוות בין ממצאים של קבוצות שונות ולהסיק מסקנות (ד))*   **פעפוע מוצק בנוזל**   * + התלמידים ישוו את קצב פעפוע מוצק בנוזל (קלי / נס קפה בכוס מים (בטמפרטורות שונות ויסבירו את ההבדלים. *(להשוות בין ממצאים של קבוצות שונות ולהסיק מסקנות (ד))*   **בטיחות**: השימוש בקלי ייעשה בהתאם לכללי הזהירות, כמופיע ברשימת החומרים תחת אזהרה. |     **פעפוע נוזל בנוזל**   * + - התלמידים ישוו בין קצב הפעפוע של נוזל בתוך נוזל לבין קצב הפעפוע של גז בתוך גז, ויסבירו את ההבדלים בקצב הפעפוע על פי מודל החלקיקים *(להשוות בין ממצאים של קבוצות שונות ולהסיק מסקנות (ד))* | חשוב לקשר בין התכונות המקרוסקופיות של מצבי הצבירה לתכונות המיקרוסקופיות (הערכות החלקיקים במצבי הצבירה) המסבירות אותן .לדוגמה: ניתן ללמד את מבנה הגז דרך חשיפה לתופעות שונות באטמוספרה: מזג אוויר ואקלים – הבדלי טמפרטורה, רוחות, שינויי לחץ וכדומה. תופעת פעפוע מסייעת לבסס את מרכיב התנועה של החלקיקים כחלק ממודל החלקיקים. בלימוד נושא הפעפוע בגזים.  זו ההזדמנות להציג לתלמידים סרטים של גזים צבעוניים כדוגמת היוד, הכלור והברום. חשוב להדגיש כי כאשר מדובר בשני נוזלים או במוצק שהתמוסס בנוזל ,ההסבר לפעפוע ולמהירות הפעפוע בנוזל אינו נובע מקיום רווחים בין החלקיקים, אלא מתנועתם המתמדת. | **מודל החלקיקים כמסביר תופעות ושינויים פיזיקליים**   **פעפוע**  - השפעת שינוי הטמפרטורה על קצב הפעפוע     **שינוי צורה של חומר במצב גז ובמצב נוזל בהתאם לכלי שבו הוא נמצא** | **מודל החלקיקים מסביר תכונות של חומרים ותופעות הקשורות בהם.** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **שיעור מוקלט:** [**השפעת טמפרטורה על החומר**](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/1_il4wbtup/)  .  **שאלות מסכמות:** בסוף הדרך: [חימום, טמפרטורה ומעברים בין מצבי צבירה](https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MikzootAzmaeem/meda'im_shalot_besuf_hadrach_chimum_homer_uma'avrim_bin_metzvi_tsbira_kita_z.pdf)  **יחידת הוראה לשעה הפרטנית:** [פעילות 1: ביסוס עקרונות מודל החלקיקים](https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/mada-tehnologia/chativat-beynayim/mada-technologia-pedagogia/yehidot-oraa/) **יחידת הוראה לשעה הפרטנית:** [פעילות 3: הסבר תופעות בעזרת מודל החלקיקים](https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/mada-tehnologia/chativat-beynayim/mada-technologia-pedagogia/yehidot-oraa/)      שאלות סיכום:  [המודל החלקיקי של החומר במצב צבירה מוצק](https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MikzootAzmaeem/meda'im_shalot_besuf_hadrach_hamodel_hachalki_shel_hachomer_bematzav_tsbirat_mutzek_kita_z.pdf)  מצב צבירה:[נוזל](https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MikzootAzmaeem/meda'im_hamodel_hachalkiki_shel_hachomer_bematzav_tsbira_nozel_kita_z.pdf)  ומצב צבירה:[גז](https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MikzootAzmaeem/meda'im_hamodel_halkiki_shel_homer_bematzav_tsbira_gaz_kita_z.pdf) |  | **התנסויות חובה:**   **שינויים בנפח כתוצאה משינוי טמפרטורה** **גזים**   * התלמידים יבצעו אחת מההתנסויות הבאות ויסבירו את התופעות על פי מודל החלקיקים: *(להשוות בין ממצאים של קבוצות שונות ולהסיק מסקנות (ד))* * יטבלו מבחנה עם קרום סבון במים קרים / חמים ויבדקו את מצב הקרום . * יחממו בקבוק קוני שפתחו סגור עם בלון .   **בטיחות**: יש לנקוט בכללי הזהירות ולהנחיות בעבודה עם אש כמופיע בחוזר מנכ"ל להבטחת הבטיחות במעבדה.   * ניסוי בהדגמה: התלמידים יצפו בהדגמת המורה של שינוי נפח נוזל נדיף, לדוגמה: אצטון נוזלי במזרק לפני חימום והתאדות ולאחריהם, ויסבירו את התופעה ברמת החלקיקים. * **בטיחות:** השימוש באצטון יהיה בהתאם לכללי הזהירות ולהנחיות כמופיע ברשימת החומרים לשימוש תחת אזהרה .יש לנקוט בכללי הזהירות ובהנחיות בעבודה עם אש, כמופיע בחוזר מנכ"ל להבטחת הבטיחות במעבדה. * התלמידים יסבירו בליווי איור מה יקרה ברמת החלקיקים: * כאשר מעבירים גז מכלי קטן לכלי גדול. * כאשר שואבים חלק מהאוויר הנמצא בבקבוק. * כאשר מחממים אוויר הנתון במזרק סגור ובו בוכנה שיכולה לנוע. * כאשר מעבירים נוזל מכלי קטן לכלי גדול. * כאשר מעבירים נוזל ממבחנה לצלחת.   (לנסח טיעון מדעי מורכב (ב); להשתמש במודלים לייצוג תופעות.(ב)) |  | העלאת הטמפרטורה תגביר את מהירות תנועת החלקיקים. | **שינויים בנפח של חומרים כתוצאה משינוי טמפרטורה** |  |
|  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
|  |  **קצב התאדות**  - התלמידים יתכננו ויבצעו ניסוי המשווה בין קצב ההתאדות של שלושה חומרים במצב צבירה נוזל, לדוגמה: מים, כוהל ואצטון. ויסבירו את הממצאים בהתבסס על מודל החלקיקים.  *(לתכנן מערך מחקר ולבצעו (ג); להשתמש במודלים לייצוג תופעות (ב))*  **בטיחות:** השימוש בכוהל (אתנול) ובאצטון יהיה בהתאם לכללי הזהירות, כמופיע ברשימת החומרים תחת אזהרה. חשוב להדגיש כי מדובר בבחינת התאדות ללא חימום אקטיבי. |  |  **קצב התאדות**   * גורמים המשפיעים על קצב התאדות: * טמפרטורה )של הסביבה, של החומר המתאדה( * שטח פנים * לחות אוויר סוג חלקיקים |  |
| **דגם הוראה**: [שואלים שאלות](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2014/06/21/דגם-הוראה-שאילת-שאלות) | |  | | --- | | **התנסויות חובה:**   **תופעות בגזים: לחץ גז**   * + - התלמידים יצפו בתופעות בהן משנים את טמפרטורת גז / נפח גז (מבלי לשנות את מסתו) ויסבירו את השינויים בלחץ במכל. *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב); להשתמש במודלים לייצוג תופעות (ב)).* |    **תופעות בגזים**   * התנסות בהדגמה: התלמידים יצפו בחימום פחית שתייה ריקה, סגירתה והטבעתה במים קרים, יעקבו אחר השינויים שחלו בפחית ויסבירו אותם . (לנסח טיעון מדעי מורכב)התלמידים יעלו הצעות להוצאת ביצה קשה בשלמותה מתוך בקבוק קוני על ידי שינוי לחצים במערכת, וינמקו את הצעתם | **פעילויות נוספות** בנושא תהליכי שינוי בחומר:  קליטת חום על ידי גוף או פליטתו, ראו בנושא משנה 2: תהליכי שינוי בחומר וחוק שימור המסה.  מומלץ להיעזר בסימולציות (לדוגמה: מכונת הכדורים או אנימציות) המדגימות עלייה בקצב התנגשויות החלקיקים בדפנות ובעוצמתן עם עליית הטמפרטורה (לחץ גז). |  **תופעות בגזים**   * דחיסה של גזים * התפשטות של גזים * לחץ גז * גורמים המשפיעים על לחץ גז * שינויים בטמפרטורה * הוספה / גריעה של גז   שינויים בנפח הכלי |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
|  | * + *(חשיבה יצירתית > להשתמש במגוון שיטות להתאמת רעיונות ופתרונות מוכרים למטרות חדשות ובהקשרים חדשים; לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))* |  |  |  |
|  | |  | | --- | | **התנסויות חובה:**   **שינויים במצב הצבירה**    **היתוך וקיפאון**   * + התלמידים ימדדו מסה ונפח של מוצק )פרפין / שוקולד / מרגרינה / קרח (לפני התכה ובעקבות התכה) ויסבירו את התופעות . *(להשוות בין ממצאים של קבוצות שונות ולהסיק מסקנות (ד); לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))*   **התאדות ורתיחה**   * + התנסות בהדגמה: התלמידים יצפו בשינוי נפח נוזל בעקבות התאדות ורתיחה: הכנסת נוזל אצטון בשקית סגורה לאמבט מים חמים ויסבירו את השינויים (*לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))*   **בטיחות**: העבודה עם האצטון בהתאם לכללי הבטיחות כמופיע ברשימת החומרים תחת אזהרה. בנוסף, אצטון הוא ממס אורגני, שעלול להמיס את השקית, ולכן רצוי להכניס אותו למכל של פלסטיק גמיש שעמיד בפני המסתו. |    **שינויים במצב צבירה על פי מודל החלקיקים**   * + התלמידים ימיינו את המאפיינים שלהלן למאפיינים שמשתנים ולמאפיינים שנשארים קבועים בעת שינוי מצב הצבירה: צורת החלקיק, מסת החלקיק, נפח החלקיק, מספר החלקיקים. מאפיינים שאינם נשארים קבועים: כוחות המשיכה בין החלקיקים, המרחק בין החלקיקים, מהירות התנועה של החלקיקים . *(אוריינות מידע > למיין ולארגן מידע בהתאם למטרה).* * התלמידים יסבירו בליווי איור מה קורה ברמת החלקיקים: כאשר סיר מרק מתחמם על הכיריים . * כאשר מוסיפים קוביית קרח למשקה. * כאשר רצפה רטובה מתייבשת. * *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב); להשתמש במודלים לייצוג תופעות.(ב))* | הדגש בהוראת הנושא הוא על ההסברים ברמת החלקיקים.  כאן המקום להסביר את אי שינוי הטמפרטורה בנקודות הקיפאון והרתיחה ברמת החלקיקים |  **שינויים במצב צבירה**   * היתוך וקיפאון   האנומליה של המים (הרחבה)   * התאדות * רתיחה והתעבות | **מודל החלקיקים מסביר תכונות של חומרים ותופעות הקשורות בהם** |
| **הצעה לסביבות תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
|  |  **חוק שימור המסה בשינוי פיזיקלי על פי מודל החלקיקים**  - התלמידים יציגו הסבר חזותי (איור) בהסתמך על מודל החלקיקים, לקיום חוק שימור המסה בתהליך פיזיקלי (לדוגמה: המסת סוכר במים, היתוך קרח). *(להשתמש במודלים לייצוג תופעות (ב))* |  |  **חוק שימור המסה בשינוי פיזיקלי על פי מודל החלקיקים**:  קביעוּת מספר החלקיקים וקביעוּת המסה של כל חלקיק, כאשר מתרחשים  שינויים פיזיקליים בכמות קבועה של חומר (השינויים הפיזיקליים: שינויים בטמפרטורה ומעברים בין מצבי צבירה). |  |

**תחום תוכן: מדעי החיים – ביולוגיה**

**התא**

**נושא משנה: התא כיחידת מבנה ותפקוד בסיסית של יצורים חיים מערכות ותהליכים ביצורים חיים**

**נושאי משנה: מאפייני החיים, צרכים לקיום יצורים; תפקודים של מערכות / תהליכים ביצורים חיים; בריאות האדם, איכות החיים ודרכים לשמירתן.**

**מטרות**

1. התלמידים יכירו את החלקים העיקריים המשותפים לכל התאים;
2. התלמידים יבינו את הקשר בין מבנה ייחודי של תאים לבין תפקודם;
3. התלמידים יכירו את מאפייני החיים ויבינו כי רק ביצורים חיים מתקיימים כל המאפיינים;
4. התלמידים ידעו כי בתאים מתקיימים כל תהליכי החיים בדגש על נשימה, הזנה והפרשה;
5. התלמידים יכירו את רמות הארגון )מדרג ביולוגי( מחלקיק ועד אורגניזם, ויבינו את מיקומו של התא ברמות הארגון;
6. התלמידים יבינו את קשרי הגומלין בין המחקר המדעי לבין הטכנולוגיה.

**שימו לב:** בטור הפעילויות הלימודיות מופיעות בסוגריים בצד כל פעילות *בצבע ירוק ובכתב נטוי* המיומנות והאות שמייצגת את יכולת הליבה של האוריינות המדעית.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות**  **תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** |  | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
| **שיעור מוקלט:**  [רמות ארגון.](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/1_69yi3f2n/)  **יחידת הוראה לשעה הפרטנית:** [מבנה תאים ותפקודם](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2016/04/04/תא-מבנה-ותפקוד/)  **משימת הערכה**[**:** מבנה תאים ותפקודם](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2013/07/28/הצעה-למבדק-התא-מבנה-ותפקוד) **משימת הערכה:** [מבנה תאים ותפקודם](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2016/08/08/הצעה-1-למבדק-התא))  [1](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2016/08/08/הצעה-1-למבדק-התא)) **משימת הערכה**: [מבנה תאים ותפקודם](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2016/08/08/%d7%94%d7%a6%d7%a2%d7%94-%d7%9c%d7%9e%d7%91%d7%93%d7%a7-%d7%91%d7%a0%d7%95%d7%a9%d7%90-%d7%94%d7%aa%d7%90/)([2](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2016/08/08/%d7%94%d7%a6%d7%a2%d7%94-%d7%9c%d7%9e%d7%91%d7%93%d7%a7-%d7%91%d7%a0%d7%95%d7%a9%d7%90-%d7%94%d7%aa%d7%90/))  **שיעורים מוקלטים:**  [מבנה התא.](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/1_jp0zasev/), [סוגי תאים](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/1_7ismffvn/)    **פעילות: בניית מודל**  [**בניית מודל תלת מימד של תא בעלי חיים**](https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MikzootAzmaeem/meda'im_binyat_model_tlat_mimad_shel_ta_ba'ali_hiyim_kita_z.pdf)  [**בניית דגם תא צמחי בתלת מימד**](https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MikzootAzmaeem/meda'im_binyat_dgam_ta_tzmachi_bitlat_mimad_kita_z.pdf) | **התא: מבנה ותפקוד**  **רמות ארגון**   * + ×ª××× × ×§×©××¨×התלמידים יארגנו את מרכיבי רמות הארגון )מהאטום עד ליצור (לפי ההיררכיה, ויקשרו בין התא לבין הרמות השונות. *(לזהות ולתאר את הרכיבים והתהליכים במערכת ואת היחסים ביניהם (ב))*   + התלמידים ינמקו את הטענה שהתא הינו יחידת המבנה והתפקוד הבסיסית ביצורים חיים חד תאיים ורב תאיים. *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))*  |  | | --- | | - **התנסויות חובה**   * **מבנה תאים ותפקודם** * התלמידים יערכו תצפית במיקרוסקופ באפידרמיס בצל ובחד תא יתארו את המבנים באיורים וישיימו את חלקי התא. *(לזהות ולתאר את הרכיבים במערכת (ב))*   לנסח שאלות חקר והשערות על הפעפוע של עמילן ויוד דרך קרום בררני - שקית דיאליזה ולבדוק אותן *לנסח שאלות חקר והשערות (ג); לתכנן מערך מחקר ולבצעו. (ג))*  **בטיחות**: השימוש ביוד בהתאם למגבלות ולכללי הבטיחות, כרשום ברשימת החומרים תחת אזהרה. |  * **מבנה תאים ותפקודם**   + התלמידים ישוו בין תא בעל חיים לבין תא צמח. *(להשוות בין ממצאים ולהסיק מסקנות (ד))*   + התלמידים ידגימו מעבר חומרים דרך קרום התא באמצעות הכנסת שקית תה לכוס מים ותצפית במתרחש *(להשתמש ולפתח מודלים לייצוג תופעות (ב)).* * התלמידים ימציאו תא דמיוני שישלב שני תפקודים שונים, לדוגמה:   + הובלת חמצן והעברת מידע, ויצדיקו את המצאתם *(להשתמש ולפתח מודלים לייצוג תופעות (ב)*). |  | תכנים המופיעים בנושא התא ילמדו כציר אורך במשולב עם נושאי לימוד אחרים )לדוגמה: תאי דם בהקשר של מערכת הובלה, קרום תא בהקשר של קליטה ופליטה של מים בנושאים מאזן מים מומלץ להדגים את רמות הארגון באמצעות סרטוני  powers of ten תוך התייחסות לסדרי הגודל.  המצאת המיקרוסקופ מזמנת דיון על תרומת הטכנולוגיה להתפתחות המדע.  חשוב שתלמידים יבינו שדרך קרום התא יש גם כניסה וגם יציאה של חומרים.  בתפקוד המיטוכונדריון הכוונה להצגת תהליך הנשימה התאית כתהליך בו מופקת אנרגיה. החומרים המגיבים בראשית התהליך  - חמצן וגלוקוז/ סוכר ,והתוצרים בסופו – מים ופחמן דו-חמצני. | **התא: מבנה ותפקוד**  **7 שעות**  **רמות ארגון**  חלקיקים ,חלקי התא ,תא, רקמה ,איבר, מערכת, יצור (אורגניזם)  גודלם של תאים ויחידת המדידה – מיקרומטר (מיקרון)   * **השפעת המצאת**   **המיקרוסקופ על גילוי התאים ועל מחקרם**   * **מבנה תאים ותפקודם**   - התא כמערכת ביולוגית  החלקים העיקריים המשותפים לתאי כל היצורים החיים (מלבד חיידקים): קרום התא ,גרעין, ציטופלזמה ומיטוכונדריון ותפקודיהם.  חלקי תא המייחדים תאי צמח: דופן, כלורופלסטים חלולית ותפקודיהם.  התאמה בין מבנה התאים לבין תפקודם, לדוגמה: תאי דם אדומים ,תאי שריר, תאי אפידרמיס, תאי סגירה של הפיונית, תאי יונקות | **קיימות רמות שונות של ארגון בעולם היצורים החיים )מדרג ביולוגי.(**  **התא מהווה יחידת מבנה ותפקוד בכל היצורים החיים .**  **קיימת התאמה בין מבנה לבין תפקוד בתאים .** |

## נושא מרכזי: מערכות ותהליכים ביצורים חיים

**נושא משנה 2: תפקודים של מערכות / תהליכים ביצורים חיים**

**מטרות**

1. התלמידים יבינו את חשיבות המים לקיום תהליכי חיים ואת חשיבות השמירה על מאזן מים תקין;
2. התלמידים יכירו תהליכים של קליטה ופליטה של מים ביצורים חיים, ויבינו את הקשר שלהם לשמירה על מאזן מים תקין ;
3. התלמידים יבינו כיצד תהליכים במערכות הגוף השונות שומרים על מאזן חום תקין;
4. התלמידים יכירו את הגורמים המשפיעים על מאזן חום בגוף, ויבינו את הקשר בין דרכי ההתנהגויות המומלצות לבין שמירה על מאזן חום תקין ;
5. התלמידים יקשרו בן מאזן מים למאזן חום בגוף האדם;
6. התלמידים יציגו שאלות חקר, יתכננו ויבצעו ניסויים מדעיים הקשורים לתוכני הלימוד בנושאים במדעי החיים, יסיקו מסקנות מתוך ממצאי הניסוי וייצגו את ממצאיהם ומסקנותיהם בדרכים שונות .

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות**  **תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
|  | **מאפייני חיים**  **מאפייני החיים המשותפים לכל היצורים החיים**  - התלמידים יבדקו תהליך של נשימה בזרעי שעועית על ידי זיהוי פליטה של פחמן דו-חמצני באמצעות פנול אדום או מי סיד צלולים. **מאפייני החיים המשותפים לכל היצורים החיים**  - התלמידים ישוו בין תהליכים המתרחשים ביצורים חיים לא חיים (לדוגמה: פליטת פחמן דו חמצני בשמרים, בזרעים מותפחים, בתהליכי בעירת נר, גדילה ביצורים חיים ובגבישים תגובה לגירוי ביצור חי ובחיישנים ויסיקו מסקנות | בנושא 'מאפייני חיים משותפים ליצורים' הכוונה לחזור בקצרה על הנלמד ביסודי. | **מאפייני חיים 2 שעות**   **מאפייני החיים**  **המשותפים לכל היצורים החיים:**  נשימה, הזנה, הפרשה ,גדילה והתפתחות , תנועה, תקשורת עם הסביבה, העמדת צאצאים   **התא כיחידת מבנה והתפקוד הבסיסית של היצורים החיים קיום מאפייני החיים בתא** | **התא מהווה יחידת מבנה ותפקוד בכל היצורים החיים.** |

**נושא מרכזי: מערכות ותהליכים ביצורים חיים , נושא משנה 2: תפקודים של מערכות / תהליכים ביצורים חיים:** **הובלה**

**מטרות**

1. התלמידים יכירו את מבנה מערכות ההובלה בצמחים ובאדם, ויבינו את התאמתן לתפקודן ברמת התא, האיבר והמערכת;
2. התלמידים יבינו כיצד הקשר בין המערכות בגוף מבטיח את תפקודו התקין של הגוף השלם כמערכת על;
3. התלמידים יציגו שאלות חקר, יתכננו ויבצעו ניסויים מדעיים הקשורים לתוכני הלימוד בנושאים במדעי החיים, יסיקו מסקנות מתוך ממצאי הניסוי וייצגו את ממצאיהם ומסקנותיהם בדרכים שונות.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות**  **תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | |  | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
| **חוברת לתלמיד:**  [**מערכת ההובלה באדם**](https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MikzootAzmaeem/meda'im_marachat_hahovla_kita_v.pdf) |  |  |  | ניתן לעסוק בנושא חשיבות מערכת ההובלה ביצורים רב תאיים הן כפתיחה להוראת הנושא 'תפקודן של מערכות ביצורים חיים' והן כסיכום שלו. | **הובלה**  **1 שעה**   * **חשיבות מערכות ההובלה ביצורים רב-תאיים**   + קליטת חומרים מהסביבה, מעבר חומרים בגוף, פליטת חומרים אל הסביבה   קישור בין מערכות בגוף | **תהליכי החיים מתקיימים באמצעות מערכות בגופם של יצורים. כל מערכת מבצעת תפקוד ייחודי לה.**  **מערכות הובלה ביצורים חיים מתווכות בין פנים הגוף לבין הסביבה החיצונית, מקשרות בין כל חלקי הגוף ומאפשרות מעבר חומרים לכל חלקי הגוף.** |
| שיעור מוקלט: [**המים צורך קיומי**](https://pop-charedi.education.gov.il/online-learning/records-stock/science-and-technology/d111/) |  | **התנסויות חובה:**   **חשיבות המים לקיום יצורים**   * **המסה** – התלמידים יבדקו מסיסות חומרים שונים במים ויסבירו את הקשר בין יכולת ההמסה שלהם לחשיבותם בגוף החי *(לנסח טיעון מדעי מורכב(ב))*   + **הובלה** – התלמידים יבדקו הובלת חומרים בצינורות מים על ידי טבילת פרחים בהירים או עלים עם עורקים לבנים בתמיסות צבעוניות, יעקבו אחר התפשטות צבע, יתארו ממצאים ויסיקו מסקנות. *(לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))* * **שמירה על יציבות תאים** – התלמידים ישוו בין צמח כמוש לצמח רענן, ויסבירו את תופעת הכמישה בעזרת מודל של שקיות מים (שקית מלאה ושקית מלאה למחצה במים).   + *(להשתמש ולפתח מודלים לייצוג תופעות (ב))*.    **תכולת המים בגופם של יצורים**  - התלמידים יתכננו ויבצעו ניסויים לבדיקת כמויות המים בחלקי הצמח על ידי ייבוש ומדידת המסה *(לתכנן מערך מחקר ולבצעו (ג))*   **חשיבות המים לקיום יצורים**   * + - התלמידים יסבירו את הקשר בין תכונות המים: זורמים, ממיסים טובים, בעלי חום סגולי גבוה לבין תפקודיהם: הובלה, המסה וויסות טמפרטורה. *(להשתמש בידע מדעי בהקשרים מגוונים (ב))*    **תכולת המים בגופם של יצורים**  - התלמידים יאספו מידע בנושא תכולת המים בגופם של יצורים חיים / תכולת המים באיברים שונים בגוף, ישוו ביניהם באמצעות דיאגרמת עמודות או טבלה ויסיקו מסקנות. *(להשתמש במודלים לייצוג תופעות (ב); לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))* |  | בכיתה ז יש להתייחס למים כאל תווך-ממס המאפשר ביצוע של תהליכים כימיים .  הרחבה של הרעיון והתייחסות למים כאל מגיבים בתהליכים כימיים תיעשה בכיתות ח-ט לאחר לימוד הנושא 'תגובות כימיות'.  בנושא 'שמירה על יציבות התא' הכוונה להבנה כללית של הנושא, ללא הצגת המושג 'לחץ טורגור'.  התלמיד ידע שבגופם של יצורים חיים יש מים,  וכמותם משתנה בהתאם למין היצור.  יש לקשר לנושא חומרים:  מים תכונות ושימושים. | **המים בגופם של יצורים חיים 5 שעות**   **חשיבות המים לקיום יצורים**   * הובלה * המסה (מאפשרת קיום תהליכים) * שמירה על יציבות תאים * ויסות טמפרטורה (הסעת חום, התאדות) * חום סגולי (הרחבה)                  **תכולת המים בגופם של יצורים**  - השוני בתכולת המים ביצורים שונים | **ליצורים חיים יש צרכים חיוניים המהווים תנאי לקיומם.** |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות**  **תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | |  | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
|  | **הובלה בצמחים (הרחבה)**   * **חשיבות מערכת העצה**   + התלמידים יעקבו אחר השתנות צבע עלי הכותרת של פרחים בהירים או עלים בעלי עורקים לבנים באמצעות טבילה במים צבועים, יתארו את הממצאים ויסיקו מסקנות. (לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר).   - התלמידים ימדדו את גובה עמוד המים בצינור נימי לעומת קשית שתייה הטבולים במים ויסיקו מסקנות. (להשוות בין ממצאים ולהסיק מסקנות לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר).   * + התלמידים ישוו בין עליית המים בצינורות הצמח לבין עליית המים בצינור נימי ובקשית שתייה ויסיקו מסקנות. (להשוות בין ממצאים ולהסיק מסקנות) . | |  |  | **הובלה** **בצמחים (הרחבה)**  **מערכת העצה**   * **חשיבות מערכת העצה**   + הובלת מים ומומסים מהשורשים אל חלקי הצמח האחרים * **מבנה מערכת העצה בצמח והתאמתה לתפקודה**   + צינורות חלולים, צינורות נימיים, מסועפים   **מערכת השיפה**   * **חשיבות מערכת השיפה**   הובלת חומרי מזון (תוצרי פוטוסינתזה) בצינורות ממקום היווצרותם בצמח לשאר חלקיו | **קיימת התאמה בין מבנה לבין תפקוד באיברים ובמערכות.**  **תהליכי החיים מתקיימים באמצעות מערכות בגופם של יצורים. כל מערכת מבצעת תפקוד ייחודי לה.**  **מערכות הובלה ביצורים חיים מתווכות בין פנים הגוף לבין הסביבה החיצונית, מקשרות בין כל חלקי הגוף ומאפשרות מעבר חומרים לכל חלקי הגוף.** |
|  | **מאזן המים בצמח**   * **קליטת מים ופליטת מים**   + התלמידים יערכו תצפית מיקרוסקופית ביונקות או פיוניות ויסבירו את ההתאמה בין מבנה לתפקוד *(לנסח טיעון מדעי מורכב(ב))*   + התלמידים יבדקו ההשפעה של מספר הפיוניות ומיקומן על מידת הדיות בעלים על ידי כיסוי חלקי עלה שונים בווזלין. *(כיתה ו: לתכנן מערך מחקר ולבצעו (ג))*   + התלמידים יתכננו ויבצעו ניסוי המדגים את הקשר בין מספר העלים בצמח לבין כמות המים הנפלטת בתהליך הדיות, יתארו וינתחו את שלבי הניסוי, יסיקו מסקנות מהממצאים ויסבירו את חשיבות בידוד המשתנים והחזרות בניסוי. *(כיתה ו: לתכנן מערך מחקר ולבצעו (ג); להבחין בין חקר מדעי לחקר לא מדעי באמצעות זיהוי עקרונות מנחים (א))*   + התלמידים ינתחו גרפים המתארים שיעור דיות במהלך יממה בתנאים שונים, יסיקו מסקנות ויעלו השערות לגבי מצב הפיוניות. *(לנתח ולפרש נתונים או ייצוגים גרפיים של נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))* * **מאזן מים תקין בצמח**   ×ª××× × ×§×©××¨×התלמידים יסכמו את הנושא 'מאזן המים בצמח' באמצעות תרשים או מפת מושגים. *(להשתמש ולפתח מודלים לייצוג תופעות (ב))*. | |  | אין הכוונה שהתלמידים יכירו את המילה 'הומיאוסטזיס' אלא את הרעיון שמילה זו מבטאת.  מומלץ להיעזר במודלים והדמיות של מבנה ואופן הפעולה של הפיוניות להסבר תהליך הדיות.  אין הכוונה ללמד את מנגנון הפתיחה והסגירה שלהן.  הנושא מזמן הבנייה של מיומנויות החקר המדעי, ראו הצעות לפעילויות.  התאמות של יצורים לסביבה גם בהקשר למאזן מים יילמדו בנושא המרכזי – מערכות אקולוגיות, נושא משנה ב – יחסי גומלין בין יצורים לבין סביבתם, בכיתה ח. | **מאזן המים** **בצמח**  **6 שעות**   * **קליטת מים**    + פעפוע מים מהקרקע (או ממצע אחר) לשורשים דרך הקרומים של תאי היונקות   + ההתאמה בין מבנה השורשים (הסתעפות והגדלת שטח הפנים) ומבנה תאי היונקות (דופן דקה) לבין תפקודם * **פליטת מים**    + דיות מים מהצמח לאוויר באמצעות הפיוניות   + השפעת גורמים סביבתיים (לחות, טמפרטורה, רוח) על כמות המים הנפלטת בתהליך הדיות * **מאזן מים תקין בצמח**   + כמישה כביטוי למאזן מים לא תקין בצמח | **ביצורים קיימים תהליכי ויסות ובקרה לשמירה על סביבה פנימית יציבה בגבולות מוגדרים (הומיאוסטזיס).** |
| **חוברת לתלמיד**  [**מערכת ההובלה באדם**](https://meyda.education.gov.il/files/Mazkirut_Pedagogit/MikzootAzmaeem/meda'im_marachat_hahovla_kita_v.pdf) | **הובלה באדם**  **מערכת הדם**   * **חשיבות מערכת הדם**   *המיומנות לשתי פעילויות שלהלן: לנסח טיעון מדעי מורכב (ב)*   * + התלמידים ינמקו את הטענה שקיים קשר בין מבנה מערכת הדם לבין תפקודה בהובלת חומרים (כגון: חמצן, פחמן דו חמצני, חומרי מזון, חומרי פסולת) לתאים או מהתאים בחלקי הגוף השונים.   + התלמידים יסבירו את הקשר בין מערכת הדם לבין מערכות הנשימה והעיכול. * **מרכיבי מערכת הדם** * התלמידים יבנו מודל של כלי הדם מסוג עורק, וריד ונים, תוך הדגשת סדרי הגודל וההבדלים במבנה. *(להשתמש במודלים לייצוג תופעות (ב))* * התלמידים יסבירו, בהסתמך על המודל שבנו, את ההתאמה של כל אחד מכלי הדם לתפקודו. *(לנתח ולפרש נתונים או ייצוגים גרפיים של נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))* * התלמידים יצפו באנימציות או בדגמים המתארים את מחזורי הדם, ויסיקו מסקנות ביחס ל: 1. כיווניות, 2. מחזוריות, 3. מערכת הדם כמערכת סגורה. *(לנתח ולפרש נתונים או ייצוגים גרפיים של נתונים כדי לספק ראיות להסבר או לתיאוריה (ד))*  |  | | --- | | **התנסויות חובה**   * **התאמת מבנה מערכת הדם לתפקודה**   *המיומנויות לשתי הפעילויות:: אוריינות מידע > למיין ולארגן מידע כדי להדגים קשרים בין רעיונות*   * + התלמידים יתארו את מסעו של תא דם אדום מהריאות ללב ומשם אל אחד מאיברי הגוף ובחזרה ללב, תוך הדגשת סוג כלי הדם לאורך המסלול.   התלמידים יתארו את מסעו של חלקיק חמצן מהריאות ללב ומשם אל תא באחד מאיברי הגוף, וישוו עם מסלול תא דם אדום. | | |  | יש להדגיש בהוראת הנושא את התהליכים המיקרוסקופיים: פעפוע, דיפוזיה  בתיווך בין מערכות שונות בגוף הכוונה להעברת חומרים בין מערכות שונות ושינויים בתפקוד המערכות בעקבות שינויים בריכוז החומרים במערכת. לדוגמה: חומרי גדילה, חומרים המשפיעים על מערכת ההגנה של הגוף.  ויסות טמפרטורה יילמד בהקשר למאזן חום בגוף האדם.  מומלץ לבצע פעילויות שידגישו את עקרון המחזוריות במערכת הדם ואת היותה מערכת סגורה.  נושא מערכת הדם לא תמיד נלמד ביסודי (נמצא בנושאי הרחבה). כאן יש להדגיש את מבנה מערכת הדם – מחזור דם גדול ומחזור דם קטן, את הקשר בין רכיבי המערכת ברמה תאית וכן את המושג 'נשימה תאית'.  כאן המקום להציג את העקרונות המשותפים למערכת צינורות ההובלה בעולם החי. | **הובלה** **באדם**  **8 שעות**  **מערכת הדם**   * **חשיבות מערכת הדם**   + הובלת חומרים בגוף: חמצן מן הריאות אל התאים, מים וחומרי מזון ממערכת העיכול אל התאים, פחמן דו-חמצני מן התאים אל הריאות, חומרי פסולת מן התאים אל מערכת ההפרשה (מופרשים בשתן)   + הגנה על הגוף   + תיווך בין מערכות שונות בגוף   + ויסות טמפרטורת הגוף * **מרכיבי מערכת הדם**    + לב: מסתמים, שריר הלב (עליות, חדרים), מחיצה   + כלי הדם: עורקים, ורידים, נימים   + דם: נוזל הדם (פלזמה), תאי דם אדומים, תאי דם לבנים, טסיות   + מערכת הדם כמערכת סגורה * **פעילות הלב – פעימה, דופק וקצב לב** * **התאמת מבנה מערכת הדם לתפקודה**   + הפרדה בין דם עשיר בחמצן לדם דל בחמצן: מחיצה בלב, מסתמים בלב, מחזורי דם (מחזור הגוף = מחזור הדם הגדול, מחזור הריאות =מחזור הדם הקטן)   + התאמה בין מבנה הלב לתפקודו בהזרמת הדם בגוף (שריר, מסתמים)   + תפקוד נוזל הדם   + התאמה בין מבנה תאי דם אדומים לבין תפקודם בהובלת חמצן (גמישות, המוגלובין)   + תפקוד תאי הדם הלבנים בהגנה על הגוף: ייצור נוגדנים, בליעת גופים זרים (כגון, חיידקים)   תפקוד טסיות הדם בקרישת הדם | **קיימת התאמה בין מבנה לבין תפקוד באיברים ובמערכות.**  **תהליכי החיים מתקיימים באמצעות מערכות בגופם של יצורים. כל מערכת מבצעת תפקוד ייחודי לה.**  **מערכות הובלה ביצורים חיים מתווכות בין פנים הגוף לבין הסביבה החיצונית, מקשרות בין כל חלקי הגוף ומאפשרות מעבר חומרים לכל חלקי הגוף.** |
| **נושא מרכזי: מערכות ותהליכים ביצורים חיים**  **נושא משנה 3: בריאות האדם, איכות החיים ודרכים לשמירתן**  **מטרות**   1. התלמידים יכירו את גורמי הסיכון למחלות במערכת הדם, ויבינו כיצד ההתנהגויות המומלצות תורמות לשמירה על בריאות תקינה של מערכת הדם; 2. התלמידים יבינו את קשרי הגומלין בין המחקר המדעי לבין הטכנולוגיה, בתחומי מדעי החיים והרפואה, ואת תרומתם לשיפור איכות חיי האדם והסביבה.  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **הצעה לסביבות**  **תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** | | | | | | | |
|  | **בריאות ומערכת הדם**   * + התלמידים ינתחו תוצאות של בדיקות דם, ויסבירו מה אפשר ללמוד מהם על המצב הבריאותי של הנבדק. *)לזהות ולתאר את הרכיבים והתהליכים במערכת ואת היחסים ביניהם ולחזות כיצד שינוי באחד הרכיבים ו/או התהליכים ישפיעו על תפקוד המערכת (ב))* * **אימוץ התנהגויות לשמירה על בריאות מערכת הדם**   + התלמידים ינסחו כרזות המסבירות כיצד יש לשמור על בריאות מערכת הדם*. לנסח טיעון מדעי מורכב (ב); אוריינות מידע > הצגת מידע > לבחור את הדרך והאמצעים המתאימים ביותר להצגה של מידע)*   + התלמידים יערכו מעקב עצמי אחר הרגלי הפעילות הגופנית שלהם: יציעו דרכים לשיפור ההרגלים ויבחנו את הרגליהם שוב כעבור כמה שבועות. (*(אוריינות גופנית-בריאותית > לבחון גורמים המשפיעים על הנכונות האישית להשתתף בפעילות גופנית על מנת לשפר את יכולת ההתמדה)* * **מחלות במערכת הדם (הרחבה)**   + התלמידים יציעו אמצעים טכנולוגיים עתידיים המזהים מצבים שעלולים להוביל למחלות במערכת הדם, ויתארו כיצד יפעלו ובמה יעזרו. (חשיבה יצירתית < גמישות מחשבתית > לחפש פתרונות חלופיים לרבות אלה אשר חורגים מכללים מקובלים וממוסכמות(. | |  | **ניתן להתמקד במחלה אחת ולדון במאפייניה, בגורמים להתפתחותה ובדרכים למניעתה.**  **מומלץ לשלב בהוראה לתלמידים מתקדמים את המשימה לפיתוח אוריינות מדעית וטכנולוגית** [אספירין תרופה מפתיעה](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2009/07/12/%D7%90%D7%A1%D7%A4%D7%99%D7%A8%D7%99%D7%9F-%D7%AA%D7%A8%D7%95%D7%A4%D7%94-%D7%9E%D7%A4%D7%AA%D7%99%D7%A2%D7%94/) **העוסקת בנושא מערכת הדם ובריאות.**  **יש להדגיש את החשיבות של התנהגויות מקדמות בריאות ומונעות מחלות, גם במקרה שקיים רקע תורשתי.**  **הנושא מזמן הפעלה של מודלים לשינוי התנהגות** | **בריאות ומערכת הדם**  **3 שעות**   * **גורמי סיכון למחלות במערכת הדם**   + תורשתיים, התנהגותיים: עישון, השמנה, העדר פעילות גופנית, מתח נפשי * **אימוץ התנהגויות לשמירה על בריאות מערכת הדם**   + תזונה נבונה   + פעילות גופנית   + הימנעות מעישון   + התמודדות עם לחצים נפשיים   + חיסון: חיסון פעיל, חיסון סביל (הרחבה) * **מחלות במערכת הדם (הרחבה)**   + לדוגמה: טרשת עורקים, יתר לחץ דם, מחלות לב וכלי דם. * טכנולוגיות ביו-רפואיות לאבחון ולטיפול במערכת הדם (הרחבה)   לדוגמה: בדיקות דם, תרופות לדילול הדם, צנתור, מעקפים, השתלת לב. | **אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות שהאדם יכול לשלוט בהן, ואשר מאפשרות לו להגיע לאיכות חיים מיטבית במסגרת יכולתו ותנאיו.**  **חולי הוא מצב של פעילות לא תקינה של מערכות בגוף, שעלול להיגרם מסיבות שונות.** |
| **נושא מרכזי: מערכות ותהליכים ביצורים חיים**  **נושא משנה 2: תפקודים של מערכות / תהליכים ביצורים חיים: מאזן מים ומאזן חום;**  **נושא משנה 3: בריאות האדם, איכות החיים ודרכים לשמירתן.**  **מטרות**   1. התלמידים יבינו את חשיבות המים לקיום תהליכי חיים ואת חשיבות השמירה על מאזן מים תקין; 2. התלמידים יכירו תהליכים של קליטה ופליטה של מים ביצורים חיים, ויבינו את הקשר שלהם לשמירה על מאזן מים תקין; 3. התלמידים יבינו כיצד תהליכים במערכות הגוף השונות שומרים על מאזן חום תקין; 4. התלמידים יכירו את הגורמים המשפיעים על מאזן חום בגוף, ויבינו את הקשר בין דרכי ההתנהגויות המומלצות לבין שמירה על מאזן חום תקין; 5. התלמידים יקשרו בן מאזן מים למאזן חום בגוף האדם; התלמידים יציגו שאלות חקר, יתכננו ויבצעו ניסויים מדעיים הקשורים לתוכני הלימוד בנושאים במדעי החיים, יסיקו מסקנות מתוך ממצאי הניסוי וייצגו את ממצאיהם ומסקנותיהם בדרכים שונות. | | | | | | |
|  | **מאזן מים באדם ובבעלי חיים**   * **מאזן מים תקין: דרכים לקליטת / לפליטת מים באדם** * התלמידים יאספו מידע על הדרכים שבהן: א. קולטים מים,  1. פולטים מים, ויארגנו את המידע על פי המטרות שיקבעו.    * (*אוריינות מידע < למיין ולארגן מידע כדי להדגים קשרים בין רעיונות (כגון סדר כרונולוגי, סיבה ותוצאה, השוואה והנגדה)*   התלמידים יסכמו את נושא מאזן המים בגוף האדם (קליטה ,מעבר ופליטה) באמצעות תרשים או מפת מושגים) *(להשתמש ולפתח מודלים לייצוג תופעות (ב))***.** | |  | אין הכוונה שהתלמידים יכירו את המילה  'הומיאוסטזיס' אלא את משמעות המושג.  הסעיפים המתייחסים לדרכים לקליטה של מים ולפליטה של מים נלמדו כבר בבית הספר היסודי וכאן יש להזכירם.  יש לקשר לנושא התא: קרום התא . | **מאזן מים באדם 2 שעות**   **מאזן מים תקין**  הדרכים לקליטת מים דרך מערכת העיכול )שתייה, מזון( מעבר מים לתאי הגוף בפעפוע דרך קרומי תאים הדרכים לפליטת מים דרך מערכת ההפרשה והעור )הזעה(, דרך מערכת הנשימה )נשיפה(.  השפעת גורמים סביבתיים )לחות, טמפרטורה, רוח( על כמות המים המתאדה בתהליך ההזעה  שמירה על מאזן מים תקין )מבנים, תהליכים ,התנהגויות( | **ביצורים קיימים תהליכי ויסות ובקרה לשמירה על סביבה פנימית יציבה בגבולות מוגדרים**  **(הומיאוסטזיס).** |
|  |  | **מאזן חום בגוף האדם**     * + - התלמידים יבדקו את טמפרטורת הסביבה במד טמפרטורה לח ובמד טמפרטורה יבש, ויסבירו את התוצאות *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))*   **התנסויות חובה**   **הדרכים הפיזיולוגיות לשמירה על מאזן חום תקין בגוף**  - התלמידים יבדקו את תחושת העור שלהם לאחר מריחת כהל עליו, יסבירו את התחושה ויקשרו זאת לתפקוד ההזעה בגוף.   * + *(לזהות ולתאר את הרכיבים והתהליכים במערכת ואת היחסים ביניהם ולחזות כיצד שינוי באחד הרכיבים ו/או התהליכים ישפיעו על תפקוד המערכת (ב); לנתח ולפרש נתונים כדי לספק ראיות להסבר (ד))* |  | אפשר לקשר את השמירה על מאזן חום תקין בגוף לתופעת הסעת חום שנלמדת בנושא 'אנרגיה'.  הדם מעביר חום באמצעות הסעה, ובכך שומר על טמפרטורת גוף קבועה | **מאזן חום בגוף האדם 2 שעות**   * **האדם כמייצג בעלי חיים בעלי טמפרטורת גוף קבועה**      * **גורמים המשפיעים על מאזן החום בגוף**   - טמפרטורת סביבה ,פעילות גופנית |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **הצעה לסביבות**  **תומכות למידה** | **פעילויות לימודיות המשלבות תוכן ואבני דרך של מיומנויות חשיבה** | | | |  | **הערות דידקטיות** | **ציוני דרך ושעות הוראה** | **רעיונות**  **והדגשים** |
|  |  | ריכוז החומרים על פי רשימות החומרים לשימוש | **בטיחות:** |  |  |  | ~~~~ **הדרכים הפיזיולוגיות לשמירה על מאזן חום תקין בגוף**  שינויים בקוטר כלי הדם ההיקפיים, רעידות שרירים )צמרמורת(, הזעה |  |
| במעבדה |
|  **הדרכים הפיזיולוגיות לשמירה על מאזן חום תקין בגוף** התלמידים יסבירו מדוע מאדימים אחרי ריצה ביום חם *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))* | | |
|  | **הקשר בין מאזן המים לבין מאזן החום**   **התלות בין מאזן המים למאזן החום בגוף**  - התלמידים יציגו טיעונים לגבי נכונות ההיגדים הבאים:  o ביום קיץ חם, כמות הזיעה המתאדה מאדם בירושלים זהה לכמות הזיעה המתאדה מאדם בתל אביב (בהנחה  שטמפרטורת הסביבה והפעילות של שני האנשים דומות). o ביום חם, כמות הזיעה המתאדה מאדם בחדר עם מאוורר זהה לזו המתאדה מאדם באותו חדר בלי מאוורר (בהנחה שטמפרטורת החדר והפעילות של שני האנשים דומות).  *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))* | | | |  |  | **הקשר בין מאזן המים לבין מאזן החום 2 שעות**     **התלות בין מאזן מים למאזן חום בגוף** |  |
|  **פתרונות טכנולוגיים לשמירה על מאזן מים תקין בגוף פעילות:** [פתרון טכנולוגי - עירוי נוזלים](http://www.motnet.proj.ac.il/blog/2016/08/28/פתרון-טכנולוגי-עירוי-נוזלים) | **שמירה על מאזן מים ומאזן חום תקינים בגוף**   **הסיכונים לגוף כתוצאה ממאזן מים ומאזן חום לא תקינים**   * + - התלמידים ינסחו כרזות המסבירות כיצד ומדוע חשוב לשמור על מאזן מים ומאזן חום תקינים.*(אוריינות מידע < למיין ולארגן מידע כדי להדגים קשרים בין רעיונות (כגון סדר כרונולוגי, סיבה ותוצאה, השוואה והנגדה)*    **התנהגויות לשמירת מאזן מים ומאזן חום תקינים בגוף**  - התלמידים ינתחו רשימת התנהגויות נכונות לשהייה בשמש, יציינו אילו מהן נוגעות לשמירה על מאזן מים ומאזן חום ואילו אינן נוגעות, וינמקו את תשובתם. לדוגמה: מאמץ גופני ביום חם , בגדים אטומים, הרכבת משקפי שמש, חבישת כובע, לבוש עם שרוולים ארוכים *(לנסח טיעון מדעי מורכב (ב))* | | | |  |  | **שמירה על מאזן מים ומאזן חום תקינים בגוף**  **2 שעות**   **הסיכונים לגוף כתוצאה ממאזן מים ומאזן חום לא תקינים**  - התייבשות, מכת חום     **התנהגויות לשמירת מאזן מים ומאזן חום תקינים בגוף** שתייה, לבוש, התאמת פעילות גופנית לטמפרטורת הסביבה ,הימנעות מחשיפה לקרינה חזקה | **אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות** |

**בטיחות מטרות**

1. **התלמידים יבינו את הצורך בשמירה על כללי הבטיחות, ויבינו את הקשר בין תכונות החומרים והסיכונים הטמונים בשימוש בהם;**
2. **התלמידים יבינו את הצורך בשמירה על בטיחות כאשר עובדים עם יצורים חיים.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **פעילויות לימודיות** | **ציוני דרך** | **רעיונות והדגשים** |
| * התלמידים ינסחו כללים לשימוש בחומרים מסוכנים וינמקו אותם .(לבסס טענה פשוטה על ראיות) * התלמידים ישתמשו בכלים ומכשירים עשויים מזכוכית בזהירות המתבקשת (להשתמש בציוד וחומרים באופן בטוח תוך זיהוי סיכונים אפשריים). | **בטיחות**   **חשיבות השמירה על כללי בטיחות לעבודה בחדר המקצוע ובסביבות למידה חוץ-כיתתיות.**   * נזקים העלולים להיגרם מחוסר הקפדה על כללי שימוש בחומרים, במכשירים   )בעיקר חשמליים(, בכלי מעבדה )בעיקר מזכוכית( ובאש ;   * כללים לעבודה עם חומרים כגון: איסור של הרחה, מגע ישיר וטעימה, כללי זהירות בעבודה עם חומרים נדיפים ; * כללים לשימוש במכשירים ובציוד חשמלי ; * כללים לשימוש באש גלויה (כוהליות, גזיות) ולחימום חומרים בכלי מעבדה   (כגון: מבחנות, בקבוקים) ;   * כללי התנהגות במעבדה כגון: לבוש מתאים, איסור על אכילה ושתייה, הקפדה על מילוי הוראות. | **שמירה על כללי הבטיחות חשובה לשמירה על הבריאות, איכות החיים והביטחון .** |

**הנחיות בטיחות לפעילויות**

1. יש לחשוף את התלמידים להוראות הבטיחות לתלמיד המצויות [בחוזר מנכ"ל](https://apps.education.gov.il/Mankal/Horaa.aspx?siduri=126), המתייחסות לבטיחות תוך כדי עבודה במעבדה, בחומרים ועם יצורים חיים.
2. בכל יציאה לסביבה יש לוודא כי אין בסביבה צמחים רעילים. לזיהוי צמחים רעילים ניתן להיעזר [באתר צמח השדה.](http://www.wildflowers.co.il/hebrew/plantsIndex.asp) יציאה לסביבה תיערך בהתאם להנחיות המופיעות בחוזר מנכ"ל [לפעילות חוץ בית ספרית](https://apps.education.gov.il/Mankal/Horaa.aspx?siduri=244). מחשש לאלרגיות אין לגעת בצמחים.
3. יש להשתמש במד טמפרטורה שאינו מכיל כספית.
4. העבודה על בנייה של מכשיר בהתאם להנחיות בחוזר מנכ"ל [להבטחת הבטיחות במקצועות הטכנולוגיה והמלאכה.](http://cms.education.gov.il/educationcms/applications/mankal/arc/sb6bk5_1_28.htm)
5. יש להתעדכן בנושא הבטיחות [בדף הנחיות בטיחות בלימודי מדע וטכנולוגיה](https://pop.education.gov.il/tchumey_daat/mada-tehnologia/yesodi/noseem_nilmadim/betihot-mada-tehnologia/) באתר מדע וטכנולוגיה [ובאתר אגף הבטיחות.](http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/Bitachon/Betichut/betichutmaabadot.htm)

**ציוני דרך בתהליך התיכון הערות:**

* תהליך התיכון מכוון לעבודה מעשית של התלמידים בתכנון ובנייה של דגם או מוצר.
* במסמך זה תהליך התיכון מתואר באופן ליניארי )שלב אחר שלב(. בפועל התהליך כולל כמה שלבים שהמעבר ביניהם רישתי .
* בשל הייצוג הליניארי של התהליך במסמך זה חשוב לשים לב לנקודות הבאות:
* בכל אחד משלבי התהליך נדרשת עבודה מידענית שכוללת איסוף מידע, הערכתו ועיבודו .
* בכל אחד משלבי התהליך נדרשים תהליכי הערכה ורפלקציה על התהליך ועל התוצרים .
* בכל השלבים של תהליך החקר נדרשת שיתופיות, הפעלת חשיבה יצירתית וביקורתית ושימוש בטכנולוגיית המידע והתקשורת .
* 
* 

1. המסמך נבנה בהתאמה להוראת המקצוע בהיקף של **2 ש"ש**. מבוסס על: מסמך תכנית הלימודים במיקוד לתשפ"ה. בתי ספר המלמדים 1 ש"ש בלבד ילמדו רק את נושא מדעי החומר

   [↑](#footnote-ref-1)