

ג. מערך הוראה

מערך ההוראה שאנו מציעים הינו המלצה למורים המתחילים ללמד את היחידה. המערך המוצע נבנה על סמך שתי שנות ניסוי וניסיון של ארבע מורות שכבר התנסו בהוראת היחידה. חשוב לציין שזו דרך אחת ללמד את המבנית, מתוך אין ספור דרכים אפשריות. כל השיעורים בטבלאות הבאות, מכוונים לשתי שעות לימוד אקדמיות * שיעור שמוצע כבחירה למורים במסגרת מגבלות הזמן

מערך הוראה לפרק א – המים ואנחנו

שיעור	נושא	מושגים עיקריים	הערות
1	הקדמה – מים	תכונות פיזיקליות וכימיות של המים	מצגת מים
2	ניסוי מקדים יחידות	ppm, ppb בתמיסות	תרגול מסוף הפרק שאלות 1-3, עמוד 67
3	יונים במי שתייה $Ca^{2+}_{(aq)}$, $Na^{+}_{(aq)}$, $F^{-}_{(aq)}$, $Mg^{2+}_{(aq)}$, $Cl^{-}_{(aq)}$	קשיות מים רעילות כימית מתכות כבדות	התלמידים מציגים במשך 2-3 דקות את המרכיב הנבחר
4	$Fe^{2+}_{(aq)}$, $Zn^{2+}_{(aq)}$ חנקות	אינטראקציה בין חומר לרקמות חיות	התלמידים מכינים פוסטר. דפי התלמידים נכרכים
5	מעבדה – קביעת קשיות מים	אנליזה דיוק הדירות	מהות המדידה כיצד מודדים מרכיב נעלם
6	תמיכה בכתיבת הדוח טיפול בתוצאות	מהימנות חישובי שגיאה: ממוצע, סטיית תקן	כיצד מכמתים שיטת מדידה דיוק ומהימנות דף לתלמיד לטיפול בתוצאות בהמשך המדריך
7	מעבדה – קביעת וולומטרית של ריכוז יוני כלוריד		הדירות מה זה הדירות? של מדידה גורמים המשפיעים על המדידה
8	מעבדה – קביעה ספקטרוסקופית של ריכוז יוני כלוריד		גרף כיוול השוואה בין שיטות מדידה כיצד בוחרים שיטת מדידה
9	תהליכי טיהור ביתיים		סרט על קשית לטיהור מים – פטנט ישראלי

10	ניסוי- מצעי ספיחה חלק א	ספיחה ושיקוע (איכותית)	
11	ניסוי- מצעי ספיחה חלק ב - חקר	מושגים בסיסיים התמודדות עם מזהמים	
12	תקינה* סיכום הנושא	קביעת סף מותר לעומת גבול גילוי. זיהוי של מים מינרליים, מי ברז, מים מסוננים	פעילות כיתה מומלץ כפעילות העשרה

מערך הוראה לפרק ב*** – אנחנו העולם

שיעור	נושא	תכנים	הערות
1, 2	תהליכים מחזוריים, הכימיה של $CO_2(g)$ מומס באוקיינוסים ו- $CO_2(g)$ באטמוספירה	עקרונות שיווי משקל – לחץ, טמפרטורה, ריכוז, pH חישובים תרמודינמיים במערכת שיווי משקל	
3	מעגל הפחמן	אפקט החממה המקרוסקופי קרינה אינפרה-אדומה	אפקט החממה - חשיבותו של $CO_2(g)$ בשמירה על טמפרטורת כדור הארץ
4, 5, 6, 7	ספקטרוסקופיה	קרינה אלקטרומגנטית גלים – אורך גל, תדירות הספקטרום האלקטרומגנטי אינטראקציה בין קרינה לחומר - <ul style="list-style-type: none"> • מצב יסודי, מצב מעורר • בליעה • פליטה • החזרה • העברה • צבע 	<ul style="list-style-type: none"> • מצגת • ספקטרוסקופיה • מדוע CO_2 הוא גז חממה
8, 9	ניסוי חקר – בקבוקים לוהטים	ניסוי מקדים וניסוי חקר מלא	

סיכום הנושא	הסרט "האמת המטרידה"	10
-------------	---------------------	----

מערך הוראה לפרק ג - השפעות האדם על האיזון בטבע

שיעור	הנושא	פירוט הנושא ומושגים	הערות
1	השפעת האדם		ועידת קיוטו מצגת
2, 3*	סרט ה-BBC* מודלים נוספים	הסתכלות ביקורתית על מודלים מדעיים	עמדת נגד לסרט "האמת המטרידה"
4	עבודת סיכום	מה אנו יכולים לעשות	מצגות (או אמצעי הצגה אחרים) של התלמידים או אף מיצג בית ספרי בנושא
5	עבודה עם מאמרים**	מאמר 1 – מתיל ברומיד מאמר 2 – אנרגיה חלופית	

* מומלץ בלבד

** מומלץ להציג בפני התלמידים אחד מתוך שני המאמרים

*****הערות לגבי הוראת פרק ב.**

פרק ב מתמקד בשני נושאים עיקריים הקשורים ביניהם:

- א. חשיבותם של תהליכים מחזוריים בשמירה על ריכוזים קבועים של חומרים בכדור הארץ
- ב. אפקט החממה בהסתכלות מאקרוסקופית ומיקרוסקופית

א. חשיבותם של תהליכים מחזוריים בשמירה על ריכוזים קבועים של חומרים בכדור הארץ
 החיים על פני כדור הארץ מתאפשרים כתוצאה ממגוון רחב מאוד של תהליכים. כדור הארץ שרד במהלך שנות קיומו שינויים קיצוניים. השאלה הנשאלת היא אינה האם כדור הארץ ישרו ד את השינויים מעשי ידי אדם אלא האם החיים על פני כדור הארץ יוכלו להתקיים במתכונתם כתוצאה מהשינויים המתרחשים באטמוספירת כדור הארץ.
 על מנת להבין את שינויים המתרחשים על פני כדור הארץ בחרנו להציג מערכת אחת. התהליכים המתרחשים על פני כדור הארץ הם מורכבים ומושפעים מגורמים שונים ומגוונים. כדי לפשט בחרנו מערכת אחת והיא:



הכימיה של תרכובות פחמתיות במים כוללת תהליכי שיווי משקל התלויים אלה באלה. מערכת זו מאפשרת ליישם עקרונות של שיווי משקל שנלמדו במסגרת שלוש יחידות. באמצעות מערכת זו

ניתן להבין את מורכבות המערכת ואת הגורמים המשפיעים עליה. זוהי הזדמנות טובה ליישם עקרונות שנלמדו בעבר במערכת חדשה ויישומית.

ב. אפקט החממה בהסתכלות מקרוסקופית ומיקרוסקופית

המטרות הן:

- א. להציג את הקשר בין קרינה אלקטרומגנטית ואפקט החממה.
- ב. להכיר את סוגי הקרינה האלקטרומגנטית השונים.
- ג. ללמד את אופן האינטראקציה בין קרינה אלקטרומגנטית לחומר.
- ד. להקנות לתלמיד הבנה של תהליכים בסיסיים: בליעה, פליטה, החזרה והעברה.
- ה. להבין את משמעות בספקטרום האלקטרומגנטי.

הבהרות:

- קרינה אלקטרומגנטית אינה מורכבת מחלקיקי חומר והיא נמצאת בכל מקום. קרינה אלקטרומגנטית ברובה גם אינה מסוכנת. רק חלק קטן מן הספקטרום האלקטרומגנטי הוא מסוכן ליצורים חיים.
- אינטראקציה בין קרינה לחומר הוא נושא מאוד נרחב. אנו נדון רק בתהליכים בהם יש מעבר אנרגיה בין קרינה אלקטרומגנטית לחומר. חשוב להדגיש שאנו עוסקים בגלים שמעבירים אנרגיה ללא העברת חומר. כך למשל גלי ים שמגיעים לחוף אינם מתאימים לתיאור זה מכיוון שבנוסף להעברת אנרגיה הם מעבירים מים ממקום למקום. לעומתם גלים בים עמוק הרחוקים מן החוף מתאימים לתיאורנו זה.

בדיון על אפקט החממה חשוב לשים לב לנקודות הבאות:

- א. קיים אפקט חממה טבעי שבזכותו הטמפרטורה ששוררת על פני כדור הארץ מאפשרת לנו לחיות.
- ב. הנקודה החשובה לגבי שינוי הטמפרטורה על פני כדור הארץ היא קצב השינוי. במידה והקצב איטי כדור הארץ יכול להסתגל אליו אך אם הוא מהיר תהיה הפרה של האיזון העדין בין מערבות שונות על פני כדור הארץ.
- ג. חשוב להדגיש את הרלוונטיות של הנושא לחיי היום יום.
- ד. פתרון הבעיה מחייב שיתוף פעולה בינלאומי רחב היקף.

הדגמה של העברה ובליעה של קרינה בעזרת שלט רחוק

הדגמה זו היא מאוד פשוטה וחשובה. אפשר לתת אותה כמשימת בית לתלמידים, אך בגלל חשיבותה אנו ממליצים לבצע אותה גם בכיתה.

לוקחים מכשיר שמופעל בעזרת שלט רחוק. מכינים מספר חפצים שעשויים מחומרים שונים כגון דף נייר, ספר, קרטון דק ועבה, עצמים פלסטיים שונים, זכוכית, שקית פוליאאתילן ועוד. מצמידים את החפצים האלה בתורם אל השלט ומפעילים אותו. רואים שחלק מן החפצים מעבירים את הקרינה שנפלטת מהשלט והמכשיר מופעל וחלקם אינם מעבירים את הקרינה. שואלים את התלמידים מה לדעתם משפיע על העברת הקרינה. (שני הגורמים העיקריים שמשפיעים על מעבר

הקרינה הם סוג החומר ועוביו של החפץ.) לעיתים ניתן להדגים את ההשפעה של עובי החפץ : דף אחד של קרטון דק יכול להעביר את הקרינה של השלט, אך אם נשים כמה דפים כאלה הקרינה לא תעבור. כמובן חשוב להסב את תשומת ליבם של התלמידים לנקודה הבאה : שלט רחוק פועל בעזרת קרינה בלתי נראית בתחום האינפרא-אדום. חפצים מסוימים מעבירים את הקרינה הזו אך אינם מעבירים את האור הנראה.

חשוב לסכם את ההדגמה תוך ציון הנקודות הבאות :

א. חומרים שונים מעבירים אותה קרינה בצורה שונה.

ב. אותו חומר עצמו מעביר בצורה שונה סוגי קרינה שונים.

הרחבה בנושא קרינה אלקטרומגנטית וגלים ניתן למצוא באתר הבא:

<http://www.colorado.edu/physics/2000/index.pl>