

מקוונים לכימיה

ללמוד מהיסוד

רציונל

פיתוח: ד"ר אורית הרשקוביץ
ראש הפרויקט: פרופ' יהודית דורי
צוות יישום בשטח:
חגית רפאלי-משקין
גבי שוורץ

הטכניון, המחלקה לחינוך למדע וטכנולוגיה קבוצת הכימיה

בו
5
D

פחמן
6
C

זנקו
7
N

עריכת לשון ומגדר: שלומית ברנע

עיצוב וגרפיקה: נועם שושן

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע,
לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני,
אופטי או מכני אחר כל חלק שהוא מהחומר בספר זה.
שימוש מסחרי מכל סוג שהוא בחומר הכלול בספר זה
אסור בהחלט, אלא ברשות מפורשת בכתב מהמוציא לאור.

©

כל הזכויות שמורות להוצאת ספרים יסוד
רחוב החופר 34 חולון טל' 03-5587990
נדפס בישראל תשע"ה 2015

סביבת הלמידה

חומרי הוראה ולמידה דיגיטליים מהווים את הבסיס להתאמת תכניות הלימודים הנכתבות כיום בהתאם לתכנית התקשוב הלאומית של מדינת ישראל. בתי הספר במאה ה-21 נדרשים לעשות שימוש מושכל בחומרי הוראה ולמידה דיגיטליים כדי לתת מענה לשונות התלמידים ולצורך פיתוח מיומנויות המתאימות למאה ה-21. מיומנויות אלה כוללות אוריינות מידע ותקשורת, חשיבה ופתרון בעיות ברמה גבוהה, קשרים בין-אישיים, למידה שיתופית ופיתוח של לומד עצמאי.

ספר הלימוד לתלמיד מלווה את יחידת הלימוד הדיגיטלית מקוונים לכימיה, המנוהלת באמצעות מערכת Lnet1 ואשר מאפשרת שימוש במדיות מגוונות, כגון: תמונה, צליל, תנועה וכתב. ביחידה מושם דגש על התכנים והפדגוגיה המתאימה כמו גם על אינטראקטיביות, עדכניות ודינמיות של המידע המוצג, קישוריות בין פרטי מידע בתכנית, קשר חברתי בין הלומדים והמורה או בינם לבין עצמם ושיפור של ניהול הלמידה.

חומרי הלמידה הדיגיטליים במערכת Lnet מאפשרים לתלמידים מעורבות פעילה בתהליכי הלמידה והחשיבה באמצעות מגוון פעילויות ובכללן:

- צפייה במצגות ופעילויות שהוצגו בשיעור בזמן ובקצב המתאים לכל תלמיד
- ביצוע משימות ושליחתן למורה לקבלת משוב מידי וציון
- תרגול בנושאים השונים בקצב ובזמן המתאים ומתן אפשרות לתיקון התרגיל לפי משוב מהמורה
- תקשורת בפורום עם חברי הכיתה המאפשרת עבודת צוות
- צפייה בעבודות תלמידים שפורסמו על ידי המורה
- שליחה וקבלה של דואר אישי מהמורה

ביחידת הלימוד **מקוונים לכימיה** באים לידי ביטוי עקרונות ומושגי יסוד בכימיה בהלימה לתכנית הלימודים החדשה במדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים.

בפיתוח חומרי הלמידה הנחו אותנו שני עקרונות:

- ברמת התכנים: דיוק מדעי-כימי תוך התאמה לרמת התלמידים, דגש על המעברים בין ארבע רמות ההבנה בכימיה - הרמה המאקרוסקופית, הרמה המיקרוסקופית, רמת הסמל ורמת התהליך - בהלימה להמשך לימודי הכימיה בחטיבה העליונה, ובשילוב הקשרים מעוררי עניין לחיי היומיום.

- ברמת מיומנויות החשיבה: דגש על מגוון צורות של ייצוג מידע תוך שימוש באנימציות וסרטונים, מעברים בין ייצוגי מידע מולקולריים בשילוב מודלים, קריאת טקסט מדעי וניתוחו, איתור מידע מהאינטרנט וניתוחו, חשיבה ביקורתית ושאלת שאלות.

הספר המלווה לתלמיד

הספר לתלמיד מכיל את ליבת חומרי הלימוד שפותחו. כל המידע המוצג במצגות של השיעורים השונים במערכת Lnet מוצג בספר כולל הפעילויות המשולבות בשיעורים אלו. תוכן העיניינים ומבנה הנושאים השונים מותאם למבנה המוצג במערכת הממוחשבת באופן הבא:

מייצג שיעור המוצג במערכת Lnet כמצגת בעלת שם זהה לזה שבספר



מייצג פעילות תירגול או דיון הנמצאת במצגת השיעור
במערכת Lnet

פסק למן לחשיבה ולתראול

מייצג פעילות תירגול במערכת Lnet. מתחת
לסמל זה מוצגים שמות התירגולים השונים
במערכת המומלצים לתירגול הנושא הנלמד

פסק למן לחשיבה ולתראול



המדריך למורה

המדריך כולל את התשובות לשאלות בתירגולים השונים, הן אלו הנמצאים במצגות השיעור והן אלו הנמצאים במערכת Lnet. כמו כן מוצגות המלצות שונות למיקוד ההוראה ומידע מורחב למורה.

להלן מפתח הסמלים המוצגים במדריך למורה:

מייצג תשובות לתרגול/פעילות/דיון במצגת השיעור הנידון לפי השם המוצג במערכת.

פסק למן לחשיבה ולתראול

משימה המשלבת שימוש במערכת.



מייצג תשובות למטלה במערכת Lnet לפי השם המוצג במערכת. המטלה היא משימה פתוחה בה מקליקים תשובה בתוך המערכת או מעלים קובץ תשובות. המשימה מאפשרת בדיקה ומשוב מהמורה.

פסק למן לחשיבה ולתראול



מייצג תשובות לתירגול במערכת Lnet לפי השם המוצג במערכת. התירגול כולל שאלות סגורות, רבות ברירה המאפשרות קבלת משוב מהמערכת.

פסק למן לחשיבה ולתראול



מייצג תשובות למטלה מורכבת במערכת Lnet לפי השם המוצג במערכת. המטלה כוללת שילוב של שאלות רבות ברירה (המאפשרות משוב מהמערכת) ושאלות פתוחות המאפשרות בדיקה ומשוב מהמורה.

פסק למן לחשיבה ולתראול



מיפוי פרקי הספר

- כל פרק במדריך למורה נפתח בטבלת מיפוי המציגה את ההיבטים הבאים:
- מטרת הפרק בהיבט תכנים ומיומנויות.
 - הנושאים המרכזיים בפרק הכוללים את רשימת הנושאים והמוצגים בהתאמה לתוכן העניינים בספר ובמערכת Lnet.
 - המושגים המרכזיים בפרק מפורטים לכל אחד מנושאי הפרק.
 - מיומנויות הבאות לידי ביטוי בפרק כגון: מעברים בין צורות ייצוג מולקולרי, חקר אירוע (ניתוח טקסט מדעי), ניתוח גרף ו/או טבלה, מעברים בין ייצוגי מידע: טקסט, סכמה, טבלה וגרף, חשיבה ביקורתית וערכית וקבלת החלטות.
 - פעילויות ייחודיות בפרק כגון: פעילות עם מודלים, צפייה מודרכת בסרטון או אנימציה, ניתוח מידע מהאינטרנט, ניסוי חקר, חקר רשת, פעילות בקבוצות.

הטבלאות הבאות מציגות את מיפוי פרקי הספר.

מיפוי פרק הקשר הקוולנטי

<ul style="list-style-type: none"> • הכרת הקשר הקוולנטי כקשר המבוסס על שיתוף של זוגות אלקטרונים • היכרות עם רמות הבנה בכימיה: רמת התופעה, רמת החלקיקים, רמת הסמל ורמת התהליך כדרך לפרש ולהבין מידע כימי • הכרת צורות ייצוג שונות של קשר קוולנטי במולקולות • הכרת חומרים מולקולריים בחיי היומיום • הבנת מגבלותיו של מודל מולקולרי • הכרת מאפייני הקשר הקוולנטי לעומת הקשר היוני • הבנת ההיבט האנרגטי בקשרים כימיים – השקעת אנרגיה לפירוק הקשר ושיחרור אנרגיה ביצירת הקשר 	מטרות	
<p>משיכה או דחייה חשמלית, מולקולה, כלל האוקטט, קשר קוולנטי, נוסחת ייצוג אלקטרונית מלאה (נוסחת לואיס), נוסחת מבנה, נוסחה כימית</p>	<p>קשר קוולנטי בין אטומים זהים</p>	<p>נושאים ומושגים מרכזיים</p>
<p>קשר קוולנטי קוטבי, קשר קוולנטי טהור, קשר קוולנטי כפול ומשולש</p>	<p>קשר קוולנטי בין אטומים שונים</p>	
<p>השוואה ברמת התופעה: מצב צבירה, הולכה חשמלית, טמפרטורת היתוך ומסיסות במים; ברמה החלקיקית: סוגי חלקיקים בקשר, סוג המשיכה, חוזק הקשר; וברמת הסמל: נוסחת התרכובת, תיאור סכמתי של התרכובת</p>	<p>קשר קוולנטי לעומת קשר יוני</p>	
<p>פליטה והשקעת אנרגיה, מאזן אנרגיה כולל: תגובה אנדותרמית ותגובה אקזותרמית</p>	<p>אנרגיה וקשרים כימיים</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • מעברים בין צורות ייצוג מולקולרי: נוסחה כימית, נוסחת לואיס, נוסחת מבנה • חקר אירוע: פלואור, עששת ומה שביניהם • חקר אירוע: האמוניה – תגלית מדעית או הרסנית? • ניתוח גרף וטבלה בנושא יצירת אמוניה 		<p>מיומנויות מרכזיות</p>
<p>פעילות עם מודלים – בניית מולקולות פשוטות באמצעות מודלים מסוג כדור-מקל וייצוגם בצורות שונות צפייה בסרטון הדמיה המציג את חשיבות יצירת הקשרים הקוולנטיים במולקולות ביולוגיות הנחוצות לקיום החיים.</p>		<p>פעילויות ייחודיות</p>

מיפוי פרק הפחמן ותרבותיו

<ul style="list-style-type: none"> • הכרת מקומו של הפחמן במחזור הפחמן בטבע • הכרת ייחודיות אטום הפחמן מבחינה כימית - צורות אלטרופיות של פחמן (גרפיט, יהלום, גרפן, פולרנים) • הכרה מיקומו של הפחמן במערכה המחזורית והערכות מרחבית סביב אטום הפחמן • הכרות עם המגוון הרחב של תרכובות הפחמן, תופעת האיזומריה ועקרונות צורות הייצוג של תרכובות אלו • הבנת מסיסות אתאנול במים • הכרת תגובות שריפה של פחממנים • הכרות עם תרכובות הפחמן במזון - שומנים, פחמימות וחלבונים - מבנה כימי והיבטים תזונתיים 	<p>מטרות</p>	
<p>מחזוריות בטבע תהליכים פולטי פחמן לאוויר ותהליכים קולטי פחמן</p>	<p>נושאים ומושגים מרכזיים</p>	
<p>צורות אלטרופיות של פחמן - יהלום, גרפיט, גרפן ופולרנים - הבדלים וייצוג במודלים שונים, הערכות אלקטרוני הערכיות סביב אטום הפחמן, הערכות מרחבית סביב אטום הפחמן - טטראדר.</p>	<p>הפחמן - יסוד אחד וכל כך מיוחד</p>	
<p>קבוצות פונקציונליות בתרכובות פחמן, איזומריה, תהליך מסיסות אתאנול במים, מגוון פחממנים בנפט גולמי, ניסוח תגובות שריפה של פחממנים</p>	<p>תרכובות הפחמן</p>	
<p>מבנה טריגליצריד וחומצות שומן, סוגי שומנים, מבנה כימי של גלוקוז ופרוקטוז, סוגי מבנה שונים של רב-סוכרים (תאית ועמילן), מבנה חומצות אמיניות</p>	<p>תרכובות פחמן במזון</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • ניתוח מידע מסירטונים ואנימציות • ניתוח מקומו של אטום הפחמן במערכה המחזורית • מעברים בין צורות ייצוג מולקולריים: נוסחה כימית, נוסחת מבנה ומודל • הבחנה בין איזומרים • זיהוי קבוצות פונקציונליות בשומנים, פחמימות וחומצות אמיניות 		<p>מיומנויות מרכזיות</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ניתוח מידע מהאינטרנט של חברת LifeGem בנושא שימוש ביהלומים להנצחת מתים • ניתוח סירטונים ואנימציות של גרפן, פולרן וצורות אלטרופיות נוספות של פחמן • פעילות עם בלונים - הדמייה של מבנה מרחבי: טטראדר סביב אטום פחמן • פעילות עם מודלים - בניית מולקולות פשוטות באמצעות מודלים מסוג: כדור-מקל • ניסויי חקר: מסיסות אתאנול במים, נר לי דקיק • פעילות מתקשבת: חוקרים נפט ברשת • חקר אירוע: כתמי נפט בים • חקר רשת: פירמידת המזון, כולסטרול - טוב או רע?, ממתקים מלאכותיים, סוכר במזון 		<p>פעילויות ייחודיות</p>

מיפוי פרק חומרים והשפעתם על הפרט, על החברה ועל הסביבה

<ul style="list-style-type: none"> • הכרת השלבים במחזור החיים של חומרים • הבנה כי להפקת חומרים, עיבודם וסיום השמוש בהם יש השפעה על הסביבה • הכרת מחזור החיים של טלפונים ניידים ומיכלי שתייה וההשפעה הסביבתית שלהם • הכרת העקרונות המרכזיים בכימיה ירוקה 	<p>מטרות</p>
<p>שלבים במחזור החיים של מוצרים כולל שיקולי אנרגיה ופסולת בתהליכים השונים</p>	<p>מחזור חיים של מוצרים</p>
<p>הפקת חומרי גלם, מיחזור מוצרים, אנרגיה ופסולת במחזור החיים של מוצרים</p>	<p>מחזור החיים של מיכלי שתייה: בקבוק זכוכית, פחית אלומיניום ובקבוק פלסטיק</p>
<p>שיקולים ערכיים וסביבתיים בשימוש בטלפונים ניידים</p>	<p>ההשפעה הסביבתית של הייצור ושל הפסקת השימוש בטלפונים ניידים</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ניתוח מידע מטקסט, סכמה וגרפים • מעברים בין ייצוגי מידע: טקסט, סכמה, טבלה וגרף • חשיבה ביקורתית וערכית, קבלת החלטות 	
<ul style="list-style-type: none"> • פעילות בקבוצות בנושאים ערכיים וסביבתיים הקשורים בשימוש בטלפונים ניידים • ניסוי חקר: עמידות בקבוקי הפלסטיק המיועדים למשקאות קלים – לחומרים שונים הנמצאים בשימוש יומיומי 	