



מודים
תתכניות
סלימודים
תכניות
מודים
בפיסיקה-
מודים
כיתות
לימודים

לכיתות ז'ט' בבית הספר
הממלכתי והממלכתי-דתי

מהדורה שניה, ירושלים, התשמ"ט

משרד החינוך והתרבות

המינהל הפדגוגי
האגף לתכניות לימודים

המזכירות הפדגוגית

פיסיקה – כימיה

תכנית לימודים לכיתות ז' – ט'
בבית הספר הממלכתי והממלכתי דתי

תל

ירושלים, התשמ"ט

מהדורה חדשה

התכנית בפיסיקה-כימיה לכיתות ז'-ח'-ט' הוכנה על ידי הוועדה, שהתמנתה על ידי וועדת המקצוע לפיסיקה. הוועדה בראשותו של פרופ' אורי גניאל, פעלה בעצה אחת עם ד"ר אבי הופשטיין, מרכז וועדת המקצוע בכימיה ועם שלמה בן אליהו, מנהל האגף לתכניות לימודים.

ועדת התכנית

- שמחה גוטליב - מפקח מרכז על הוראת מדעי הטבע, מרכז וועדת התכנית
 - ד"ר נתן אור פז - האגף לתוכניות לימודים
 - ד"ר רות בן צבי - המחלקה להוראת המדעים, מכון וייצמן למדע, רחובות
 - ד"ר חנה גולדרינג - המחלקה להוראת המדעים, מכון וייצמן למדע, רחובות
 - יצחק מילגרום - האגף לתכניות לימודים, ירושלים
 - נעמי רביע - חטיבת הביניים שמואל הנגיד, הרצליה
- התכנית נדונה ואושרה בוועדות המקצוע לפיסיקה ולכימיה

ועדת המקצוע בפיסיקה

- פרופ' אורי גניאל - מכון וייצמן למדע, רחובות, יו"ר וועדת המקצוע
- דוד סלע - מפקח מרכז על הוראת הפיסיקה, חטיבה עליונה, מרכז וועדת המקצוע
- עמירם ארליך - מפקח על הוראת הפיסיקה ברשת עמל
- חיים ברוקר - תיכון אהל שם, רמת גן
- שמחה גוטליב - מפקח מרכז על הוראת מדעי הטבע
- צבי גלר - מכון וייצמן למדע, רחובות
- פנחס ורדין - מקיף עירוני ד', באר שבע
- ד"ר דוד זינגר - מכון וייצמן למדע, רחובות
- ד"ר מאיר מידב - אוניברסיטת תל-אביב
- פרופ' גד עילם - הטכניון, חיפה
- עדי רוזן - בית הספר רנה קסן, ירושלים
- פרופ' יהודה שדמי - מכללת אורנים ואוניברסיטת חיפה
- ד"ר יעקב שרגאי - האגף לחינוך טכנולוגי, משרד החינוך והתרבות

ועדת המקצוע בכימיה

- ד"ר אבי הופשטיין - מפקח מרכז על הוראת הכימיה, חטיבה עליונה - מרכז וועדת המקצוע
- ד"ר נאוה בן צבי - האוניברסיטה העברית ירושלים
- ד"ר רות בן צבי - מכון וייצמן למדע, רחובות
- ד"ר ריבה בר-ישי - בית הספר הריאלי, חיפה
- פרופ' אהרן גדנקן - אוניברסיטת בר אילן, רמת גן
- שמחה גוטליב - מפקח מרכז על הוראת מדעי הטבע
- ד"ר ישראל גולדברג - אוניברסיטת תל אביב

- נעמה גרינשפן - בית הספר עירוני ה' חיפה
 שאוקי חביב - מפקח על הוראת מדעי הטבע
 פרופ' אמציה מאיר - האוניברסיטה העברית, ירושלים
 פרופ' דוד סמואל - מכון ויצמן למדע, רחובות
 פרופ' ארנון שני - אוניברסיטת בן גוריון, באר שבע

בשלבים שקדמו לאישור הסופי של התכנית השתתפו בוועדת המקצוע והעירו הערותיהם:
 פרופ' יששכר אונא, ד"ר בת שבע אלון, ד"ר ישראל כץ, פסח סגל ופרופ' מנחם פיינגולד.

- עריכת הלשון - נעמי פרידמן
 הבאה לדפוס - נעמי ארנון, ממונה על תכניות הלימודים (סילבוס), אביבה כרמל, האגף
 לתכניות לימודים, ירושלים
 הדפסה וסדר מחשב - איי. די. אי

תוכן הענינים

חלק א' – התפיסה הרעיונית של התכנית

2	מבוא
3	מטרות הוראת פיסיקה-כימיה
3	אוכלוסיית היעד
4	דרכי ההוראה
5	חדר מדעים וציוד
5	ארגון הנושאים והיקף שעות הלימוד
6	תוכני חובה ותוכני בחירה

חלק ב' – מפרט הנושאים והתכנים

7	נושאי הלימוד והיקף השעות
7	קיצור מפרט התכנים לנושאי הלימוד
10	מפרט התכנים לנושאי הלימוד
	תכנית כיתה ז'
10	נושא א': חומרים ותכונותיהם
12	נושא ב': המבנה החלקיקי של החומר
	תכנית כיתה ח'
13	נושא א': חום וטמפרטורה
15	נושא ב': כימיה וחשמל
	תכנית כיתה ט'
17	נושא א': מסה, כוח משקל
19	נושא ב': אנרגיה

חלק א' – התפיסה הרעיונית של התכנית

מבוא

תוכנית לימודים זו באה להחליף את תכנית הלימודים בפיסיקה-כימיה שפורסמה בשנת תשל"ה-1976. בשיקולי הדעת שקדמו להכנת תכנית זו נלקחו בחשבון הניסיון הרב שהצטבר מאז הופעלה התכנית הקודמת, ספרי הלימוד שהוכנו על פיה, תהליכי ההוראה-למידה בפועל בכיתות ופעולות הערכה על הישגי התלמידים ועל קשיי למידה. עיקרי התכנית "הכרת החומר ופיתוח מושג האנרגיה" מהווים גם את המסגרת לתכנית החדשה, אך זו כוללת היבטים נוספים; חומר הלימודים אורגן בה בצורה שונה ודרכי ההוראה המוצעות בה מגוונות יותר.

סיום כיתה ט' הוא השלב האחרון בהשכלתם המדעית הפורמלית של חלק ניכר מן התלמידים. לכן התכנית המוצעת מתכוונת להקנות לתלמיד חטיבת הביניים גרעין של ידע מדעי, שהוא הכרחי לכל אזרח. בחירת נושאי הלימוד נעשתה מתוך ההכרה, כי השכלה מדעית בסיסית חייבת להיות חלק בלתי נפרד מהמערך החינוכי-לימודי של כל התלמידים. משום כך נבחרו נושאים הקשורים לרעיונות המרכזיים בהסבר של העולם הפיסיקלי – "חומר" ו"אנרגיה", תוך תשומת לב להיבטים היישומיים-טכנולוגיים שיש להם ביטוי בחיי היום יום.

עם זאת, משמשת תכנית חטיבת הביניים בסיס להמשך ההשכלה המדעית, לגבי אותם תלמידים שיוסיפו ללמוד פיסיקה וכימיה בחטיבה העליונה.

המקצוע פיסיקה-כימיה לכיתות ז'ט מציג בפני התלמיד את העולם הפיסיקלי (מדעי – החומר) משתי נקודות מבט עיקריות: הכרת מבנה החומר ופיתוח מושג האנרגיה. שני מוקדים אלו עשויים להקנות לתלמיד גרעין של ידע מדעי שהוא הכרחי לכל אזרח. ידע זה מתרכז במושגים בסיסיים להסבר העולם הפיסיקלי וממלא תפקיד מרכזי במדע המודרני וביישומים טכנולוגיים המלווים את החברה שבה אנו חיים.

נושאי הלימוד והתופעות שיוצגו במהלך הלימוד יוארו על ידי שתי הדיסציפלינות המקובלות העוסקות בעולם הפיסיקלי – הפיסיקה והכימיה. בכיתות ז'ט אוחדו שני מקצועות אלו למקצוע אחד פיסיקה-כימיה.

מטרות הוראת הפיסיקה-כימיה

1. התלמיד ירכוש גרעין של מושגים, חוקים והכללות בפיסיקה ובכימיה, החיוניים לכל אזרח בעולם המודרני והיכולים לשמש גם כבסיס להמשך לימודי המדע.
2. התלמיד יכיר בחשיבות הידע הפיסיקלי והכימי להתפתחויות טכנולוגיות, אשר שינו את הסביבה ואת תנאי החיים של החברה שבה אנו חיים.
3. התלמיד יפתח כושר לבצע ניסויים פשוטים, לתארם, לדווח על תוצאותיהם ולהסיק מהם מסקנות.
4. התלמיד יפתח כושר לקיים תצפית מדויקת ולהבחין בין התצפית עצמה לבין ההסברים האפשריים לתצפית.
5. התלמיד יפתח כושר להשתמש בידיעות קודמות לשם הבנת תופעות חדשות.
6. התלמיד יכיר דוגמאות אחדות המדגימות את אופיה של החקירה במדעים והמצביעות על שיטותיה השונות.
7. התלמיד יפתח כושר לקרוא ספרות מדעית פופולרית, ולהבין אינפורמציה מדעית פשוטה, ויטפח הרצון לעקוב אחר אינפורמציה מדעית בכתבי עת ובספרות מדעית פופולרית.

אוכלוסיית היעד

נושאי הלימוד ופיתוח חומרי הלמידה יאפשרו הוראתם לאוכלוסייה כולה. עם זאת תהיה התייחסות לתלמידים מתקשים מצד אחד, ולתלמידים המסוגלים להתמודד עם אתגרים הדורשים הבנה רבה יותר, מצד אחר. חומר לימודים גרעיני בסיסי חייב להיות נחלת כל התלמידים, וממנו יצאו הסתעפויות לביסוס מחד ולהרחבה והעמקה מאידך.

בפיתוח הנושאים וחומרי הלמידה יובאו בחשבון ממצאי המחקרים על יכולת הקליטה וההמשגה של התלמידים בגילאים אלה. מערכת המושגים התיאורטית (כגון המבנה החלקיקי) תתבסס על תופעות ותהליכים מוחשיים המדגימים עקרונות מדעיים.

דרכי הוראה-למידה

ייעשה שימוש בדרכי הוראה-למידה מגוונות כגון: למידה בדרך החקר והגילוי, גישה דדוקטיבית, הדגמות, הרצאות, דיון ורב שיח, פעילות מעבדתית, שימוש בסרטים, תמונות, הדמיות ולומדות ממוחשבות וכיוצא בזה, הכל בהתאם לסיטואציה הלימוד ולמתחייב מחומר הלימודים, להרכב הכיתה ולגישתו של המורה.

ההוראה ב"דרך הגילוי", כפי שהייתה מקובלת (בדרך כלל נתפסה כגישה אינדוקטיבית), לא תהיה הדרך הבלעדית בהוראה. יינתן פירוש רחב יותר ל"דרך הגילוי": לפני התלמידים יוצגו תוצרי המחקר (כללים, חוקים, עקרונות וכד'), ועליהם יהיה לגלות תוצרים אלה בתופעות שונות, תוך הפנמת התוכן הנלמד והרחבתו.

תהליך ההוראה-למידה ילווה במתן הזדמנויות לעיסוק בחשיבה ביקורתית. התצפיות, ההתנסויות והניסויים, כמו לימוד החומר העיוני, יהיו משולבים בדיונים ובשיקולי דעת, אם במסגרת יחידנית, ואם במסגרת קבוצתית או כיתתית. הפעילות המעבדתית היא אבן יסוד בהוראת המדעים, לכן היא תשולב בלימוד העיוני, ולא תהיה הפרדה בין שיעורים עיוניים לשיעורי מעבדה. הפעילות המעבדתית, הן זו המתבצעת על ידי התלמידים עצמם והן הניסויים המודגמים, תהיה חלק בלתי נפרד מתהליך ההוראה-למידה.

השימוש במחשבים ישולב בהוראה השוטפת באותם מקרים, שבהם יש למחשב תרומה ייחודית. ויתרון יחסי על אמצעים אחרים. שימושים אפשריים: חיבור המחשב למכשירי מדידה, עיבוד נתונים בפעילות מעבדתית, ארגון מאגרי נתונים, ביצוע הדמיה (סימולציה) וכד'.

חדר מדעים וציוד

חדר המדעים הוא צורך חיוני להוראת המדעים באופן משמעותי. חדר המדעים מהווה סביבה לימודית-חינוכית ההולמת את אופי המקצוע ומטרות הוראתו, סביבה המספקת תנאים הדרושים להכרת תופעות, לחקירתן ולהמשגתן. הימצאותו של חדר מדעים בין כותלי בית הספר הוא מרכיב הכרחי וחשוב במעשה החינוכי הכולל של בית הספר.

יש להביא בחשבון את צורכי הוראת המדעים בתכנון המבנים של בית הספר – בהקצאת חדרים מתאימים הן מבחינת הגודל והן מבחינת האביזרים הנלווים. העיקרון המנחה בבניית חדרים אלה הוא גמישות. הריהוט צריך להיות פשוט יחסית ונייד.

נוסף לציוד הלימודי הרגיל, המצוי בדרך כלל בחדרי המדעים, יש לכלול בהם גם מחשבים וציוד אור קולי.

ארגון הנושאים והיקף שעות הלימוד בכיתות ז' – ט'

כאמור מיועדת תכנית זו לכל אוכלוסיית התלמידים הלומדת בכיתות ז'-ח'-ט' בכל מסגרות החינוך: בית ספר יסודי שמונה שנתי, חטיבת ביניים, בית ספר תיכון ארבע שנתי וכד'.

ארגון הנושאים והיקפה של התכנית מבוססים על מכסת השעות לתלמיד, כפי שנקבעה על ידי המזכירות הפדגוגית במסמך "חטיבת הביניים – עקרונות, קווים מנחים והוראות ביצוע" – תשל"א (עמ' 72).

בכל אחת מהכיתות ז'-ח' הוקצו 4 שעות שבועיות להוראת מדעי הטבע (פיסיקה כימיה וביולוגיה) ובכיתה ט' – 6 שעות שבועיות להוראת מדעי הטבע (פיסיקה – כימיה וביולוגיה). מחצית משעות אלה מוקדשות לפיסיקה – כימיה ומחציתן לביולוגיה.

מכסת השעות לתלמיד במדעי הטבע בכיתות ז'-ח'-ט' היא:

כתה	ביולוגיה	פיסיקה-כימיה	סה"כ למדעי הטבע
ז'	60 שעות (2 ש"ש)	60 שעות (2 ש"ש)	120 שעות (4 ש"ש)
ח'	60 שעות (2 ש"ש)	60 שעות (2 ש"ש)	120 שעות (4 ש"ש)
ט'	90 שעות (3 ש"ש)	90 שעות (3 ש"ש)	180 שעות (6 ש"ש)

בכל שנת לימודים יילמדו שני נושאים. כל נושא לימודי יהווה יחידה עצמאית נפרדת. הנושאים לכל שנת לימודים נקבעו בתכנית הלימודים. רצף ההוראה בתוך כל נושא לימודי ייקבע על פי שיקוליו של המורה. הרצף במפרט התכנים, כפי שהוא רשום בתכנית לימודים זו, אינו מחייב.

תוכני חובה ותוכני בחירה

בכל שנת לימודים יילמדו תוכני חובה ותוכני בחירה – הרחבה. תוכני החובה מוגדרים בהיקפם על פי מספר השעות בקירוב "שהוקצו" לנושא (ראה עמוד 7 בטבלה). מפרט התכנים כולל תוכני חובה שניתן להרחיבם במסגרת הבחירה. תוכני הבחירה ירחיבו אותם נושאים המוצעים בתכנית הלימודים. המורה יחליט על תת הנושא שאותו הוא מבקש להרחיב ולהעמיק, וזאת בהתאם לרמת הכיתה ולנטיותיו של המורה. תוכני החובה יהיו כ-75% מכלל השעות המוקצות בתקן הבסיסי לתלמיד כאמור לעיל.

חלק ב' – מפרט הנושאים והתכנים

נושאי הלימוד והיקף השעות

כיתה	הנושא	מס' שעות	הערות
ז'	חומרים ותכונותיהם (הכרת תופעות)	20 - 25	הנושא "חומרים ותכונותיהם" מהווה יחידת לימוד נפרדת ועצמאית.
	מבנה חלקיקי של החומר (הסברת תופעות ע"פ המודל החלקיקי)	20 - 25	נושא זה הוא בסיס לנושא הבא אחריו.
ח'	חום וטמפרטורה	10 - 15	
	כימיה וחשמל	30 - 40	
ט'	מסה, כוח ומשקל	10 - 15	
	שימור אנרגיה וגלגולי אנרגיה	60 - 70	

קיצור מפרט התכנים לנושאי הלימוד

הנושאים העיקריים בתכנית הלימודים בפיסיקה-כימיה לכיתות ז'-ט' הם הכרת החומר ופיתוח מושג האנרגיה. חלק ממושגי המפתח כגון: מסה, חלקיקים וחום מוצגים בנושאים שונים וברצף העולה מנושא לנושא ומכיתה לכיתה. בדרך זו לימוד מושגי המפתח מתעשר ומעמיק בכל שלב נוסף של הלימוד.

תכנית כיתה ז' – פותחת בתופעות הקשורות בחומרים ותכונותיהם תוך היכרות ראשונית עם המושגים נפח, מסה, מצבי צבירה, יסוד ורכובות. בכל אלה יודגש שימור המסה. בשלב זה אין התייחסות למבנה החלקיקי, והמושגים הללו נלמדים ברמה של תופעות שניתן לצפות בהן. מושגים אלה חוזרים ונלמדים בנושא השני העוסק בהסבר התופעות על ידי המבנה החלקיקי. כאן באים לידי ביטוי המושגים שימור המסה ומצבי צבירה מתוך נקודת מבט של המבנה החלקיקי של החומר.

תכנית כיתה ח' מפגישה את התלמיד לראשונה עם המושגים חום וטמפרטורה, חשמל, מיון של יסודות, אטומים ומולקולות. תוך כדי לימוד מושגים אלה חוזרים ועוסקים במצבי צבירה, שימור המסה, המודל החלקיקי, יסודות ורכובות שנלמדו בכיתה ז'. "חום" בא לידי ביטוי גם ביחידת הלימוד "חום וטמפרטורה" וגם בקשר לתגובות כימיות.

תכנית כיתה ט' עניינה העיקרי בפיתוח מושג האנרגיה וכן באבחנה שבין מסה, משקל וכוח. שוב חוזרים למושגים שנלמדו בכיתות קודמות, מטפלים טיפול מעמיק יותר במושג "מסה" ומבחינים בינו לבין המושג "משקל". בשלב זה חוזרים ומטפלים במושג חום ובקשר שלו לצורות אנרגיה שונות. מושג האנרגיה מקבל ביטוי כמותי תוך כדי היכרות עם צורות אנרגיה שונות וגלגוליהן. דרך זו של טיפול במושגים, במעגלים הולכים ומתרחבים, עשויה לחזק, להעשיר ולהעמיק משמעותם והבנתם של מושגי המפתח בתכנית זו.

מפרט התכנים לכל נושא לימודי מוצג מתוך שלוש נקודות מבט, אלו הובאו בשלוש עמודות נפרדות:

1. תוכני הלימוד והמושגים המדעיים
2. היבטים יישומיים
3. ניסויי מפתח.

בתוכני הלימוד ובמושגים המדעיים מפורטים מושגי היסוד והעקרונות המדעיים והם התשתית להבנת תהליכים טכנולוגיים ותופעות בחיי יום יום. ההיבט המדעי הוא בבחינת עיקרון מנחה, שעל פיו ניתן לפתח פיתוחים יישומיים המשמשים את האדם.

במגמה לענות על הצורך בשילוב העקרונות המדעיים בהיבטים יישומיים הנוגעים לחייו של התלמיד בהווה ובעתיד, מובאת עמודה נפרדת, שבה מוצגים היבטים יישומיים אלה, הקשורים בנושא הנלמד והמרחיבים את עולם המושגים המדעיים על תופעות טכנולוגיות ועל פיתוחן. כך מועשר עולם המושגים של הלומד מעבר לתוכן המדעי שאותו הוא לומד. מורה יוכל גם להביא דוגמאות נוספות, ובלבד שמוקד ההוראה יהיה התוכן המדעי הרלוונטי, ולא תהיה חריגה מהיקף השעות המומלץ להוראת הנושא.

כדי לענות על הדרישה לפעילות מעבדתית הובאו בתכנית, בעמודה נפרדת, ניסויי מפתח שיש לבצע בתהליכי ההוראה. בחומרי הלמידה תובאנה הצעות לניסויים העונים על דרישה זו. המורה יוכל לבחור במכשור ובמערכת הניסויים הנראית לו כעונה על ניסויי המפתח. ניסויי המפתח הם ניסויי חובה שאין לוותר עליהם. נוסף לכך ישולבו במהלך הלימוד ניסויים אחרים לפי שיקול דעתו של המורה.

מפרט התכנים לנושאי הלימוד

תכנית כיתה ז' (60 שעות)

45 שעות תוכני חובה + 15 שעות תכנים לבחירה

נושאי החובה בכיתה ז': (א) חומרים ותכונותיהם

(ב) המבנה החלקיקי של החומר

25-20 שעות

25-20 שעות

הנושא "חומרים ותכונותיהם" מהווה יחידת לימוד נפרדת ועצמאית. נושא זה הוא בסיס לנושא הבא אחריו: "המבנה החלקיקי".

25-20 שעות

נושא א': חומרים ותכונותיהם

הכרת תופעות הקשורות בחומרים ותכונותיהם

ניסויי מפתח

היבטים יישומיים

תוכני הלימוד והמושגים המדעיים

חומרים שונים נבדלים זה מזה בתכונותיהם. הכרת התכונות של החומר מאפשרת את זיהויו; תכונות החומר קובעות את דרכי ניצולו.

שימוש בחומרים שונים בהתאם לתכונותיהם (דגש על תכונות שנלמדו).

חריצה הדדית של חומרים. בדיקות מוליכות חום וחשמל.

החומרים ממיינים על פי קשיות, מוליכות חום, מוליכות חשמל, מצב צבירה (בתנאים רגילים), צבע, ברק, ריח וכד'.

סוגי מאזנים שונים למדידת מסה ושימושיהם ע"פ מידת העומס והרגישות; כיוול מאזניים שאינם שווי זרועות.

מיומנות המדידה במאזנים.

מסה של חומרים: לכל כמות של חומר יש מסה; מסה היא גודל הנמדד במאזני כפות. יחידות המידה של המסה: 1 גרם, 1 ק"ג.

תוכני הלימוד והמושגים המדעיים

נפחם של חומרים: משמעות מושג הנפח; לנפחים שווים של חומרים שונים יש מסה שונה. תכונות המוצק והנוזל (נפח וצורה)

הנפח ומצב הצבירה של החומר עשויים להשתנות כתוצאה מחימום או קירור, בשינויים אלה המסה נשמרת.

חומר יכול להימצא בכל אחד ממצב הצבירה: מוצק נוזל, גז.

יסוד ותרכובת:

חומרים עשויים להשתנות ולהפוך לחומרים אחרים עקב פירוק והרכבה. החומרים הנוצרים כתוצאה מפירוק והרכבה שונים בחלק מתכונותיהם מחומרי המוצא. המסה הכוללת של תוצרי הפירוק או ההרכבה שווה למסה של חומרי המוצא (גם בתהליכים שבהם משתתפים גזים).

גזים ותכונותיהם - הגז הוא חומר, יש לו מסה. הכרת תכונות של גזים. האוויר: תערובת של גזים. תכונותיהם של מרכיבי האוויר העיקריים: חמצן, חנקן, פחמן דו-חמצני. גזים נוספים: מימן, אמוניה.

בעירה הוא תהליך התרכבות עם חמצן.

היבטים יישומיים

כלים שונים למדידת נפח, דוגמאות של נוזלים הנמדדים והנסחרים על פי נפחם.

חומרים, המוכרים לתלמיד, המשנים את מצב הצבירה, כאשר טמפרטורת השינוי שונה מחומר לחומר.

היתוך, ריתוך ויציקה בתעשייה. הפקת מתכות ועיבודן.

שימוש ביסודות כגון גפרית, זרחן, פחמן (גרפיט ויהלום).

שימוש בגזים כגון: חמצן, חנקן, מימן, הליום, ניאון, קריפטון, אצטילן, פחמן דו-חמצני.

חומרי בעירה (מוצקים, נוזלים וגזים).

ניסויי מפתח

מדידת נפחם של נוזלים במשורה ובמזרק. מדידת נפחם של מוצקים במשורה, מדידת מסה של חומרים שונים (מוצקים ונוזלים) בעלי נפח שווה.

ניסוי בחירה - מסה של גז.

מעברים של מצבי צבירה בחומרים שונים

הרכבת תרכובת מיסודות. פירוק תרכובת ליסודות.

פירוק והרכבה של חומרים ובדיקת שימור המסה.

הפקת גזים (3-2 גזים שונים, לפחות אחד מהם הוא גז המצוי באוויר) ובדיקת תכונותיהם.

בעירת מגנסיום ובדיקת שימור המסה.

נושא ב': המבנה החלקיקי של החומר
 הסברת תופעות על ידי המבנה החלקיקי

ניסויי מפתח	היבטים יישומיים	תוכני הלימוד והמושגים המדעיים
<p>דיפוסיה של גז בגז ונוזל בנוזל.</p> <p>שינוי מהירות הדיפוסיה כתוצאה משינוי הטמפרטורה.</p>	<p>שימוש בחומרי ריח, הכנת תמיסות ועוד.</p>	<p>החומר בנוי חלקיקים, החלקיקים נמצאים בתנועה.</p> <p>הסברת תופעות על ידי המבנה החלקיקי: דיפוסיה, מצבי צבירה ושימור המסה במעבר של מצבי צבירה. חימום וקירור משפיעים על מהירות הדיפוסיה ושינוי מצבי צבירה של חומר נתון.</p> <p>נפח הגז משתנה כתוצאה משינויי טמפרטורה או כתוצאה מלחץ חיצוני (איכותי בלבד).</p>
<p>שינוי נפח של גז כתוצאה משינוי הטמפרטורה או מלחץ חיצוני.</p> <p>לחץ של גז, מודל קינטי של גז ("מכונת הכדורים").</p>	<p>מילוי מכלי גז ושמירתם בתנאי לחץ וטמפרטורה מתאימים.</p>	<p>לחץ הגז: התנגשויות החלקיקים בדופן הכלי, שינוי הטמפרטורה של הגז בנפח קבוע משפיע על לחץ הגז (איכותי בלבד).</p>

תכנית כיתה ח' (60 שעות)

45 שעות תוכני חובה + 15 שעות תכנים לבחירה.

15-10 שעות

נושאי החובה בכיתה ח': (א) חום וטמפרטורה

30-45 שעות.

(ב) כימיה וחשמל

10 - 15 שעות

נושא א': חום וטמפרטורה

ניסויי מפתח	היבטים יישומיים	תוכני הלימוד והמושגים המדעיים
חימום חומרים זהים, במסה זהה, בכמויות חום שונות ובדיקת מידת עליית הטמפרטורה. במגע בין שני גופים בעלי טמפרטורה שונה מועבר חום (ולא טמפרטורה).	שימוש ב"גופי חימום" חשמליים מסוגים שונים.	הבחנה בין כמות חום לטמפרטורה: חימום על ידי שריפה (להבה) או על ידי תופעות חשמליות (מעבר זרם במוליך גורם להתחממות). תוספת של חום (כשאינן שינוי במצב הצבירה) גורמת להגברת תנועת החלקיקים ולעליית הטמפרטורה. מידת עליית הטמפרטורה של גוף כלשהו במצב צבירה מסוים תלויה בכמות החום שנקלטה בגוף.
חימום מסות שונות של אותו חומר ובדיקת מידת עליית הטמפרטורה. חימום מסות זהות של חומרים שונים ובדיקת מידת עליית הטמפרטורה.	הבדלי טמפרטורה של הים והיבשה בשעה מסוימת. דוגמאות נוספות של עצמים שונים החשופים לשמש והבדלי טמפרטורה ביניהם.	כמויות חום שוות גורמות למידה שונה של עלייה בטמפרטורה בגופים העשויים מאותו חומר אך בעלי מסה שונה. כמויות חום שוות גורמות למידה שונה של עלייה בטמפרטורה בגופים בעלי מסה שווה אך העשויים מחומרים שונים.
חימום חומר במצב צבירה מסוים ומעקב אחר הטמפרטורה עד לשינוי מצב הצבירה ובעת תהליך השינוי.	תופעות המוסברות על ידי "חום כמוס".	במעבר ממוצק לנוזל או מנוזל לגז אין תוספת של כמויות חום גורמת לעלייה בטמפרטורה, חום היתוך וחום רתיחה. קיבול חום, קיבול חום סגולי,

תוכני הלימוד והמושגים המדעיים**היבטים יישומיים****ניסויי מפתח**

הקשר: $Q=mc \Delta T$ - כמות החום

m - מסת הגוף

c - קיבול חום סגולי

ΔT - שינוי הטמפרטורה.

היחידה לכמות חום - ג'ול (J), (4200 ג'ול

היא כמות החום הדרושה להעלאת

הטמפרטורה של 1 ק"ג מים ב-1°C.

כמות חום זו מכונה גם בשם קילוקלוריה).

היחידה למדידת טמפרטורה: מעלה

צלזיוס 1°C. המכשיר למדידת טמפרטורה:

התרמומטר.

מדידת כמות חום יכולה

להיעשות על ידי קלורימטר.

סוגים שונים של

תרמומטרים ע"פ

שימושיהם ואופן פעולתם,

הטווח ומידת הדיוק

שלםם.

כיוול תרמומטר.

קלורימטריה בחמם חשמלי.

נושא ב': כימיה וחשמל

30-40 שעות

תוכני הלימוד והמושגים המדעיים

אלקטרוסטטיקה: מטען שלילי ומטען חיובי; מספר שווה של מטענים חיוביים ושליליים יוצר גוף ניטרלי. עודף מטען שלילי או חיובי, משיכה ודחייה בין גופים טעונים.

זרם חשמלי, מעגל חשמלי פשוט ורכיביו. הבחנה בין עצמת זרם גדולה לעצמת זרם קטנה במעגל חשמלי על ידי מד זרם. מוליכות והתנגדות.

האטום; מבנה האטום: אלקטרונים פרוטונים ונויטרונים. מספר אטומי.

תנועת מטענים במוליך מתכתי - אלקטרונים, ובאלקטרוליט - יונים. כיוון הזרם החשמלי: כיוון הזרם מוגדר על ידי הכיוון ההפוך לכיוון תנועת האלקטרונים במוליך.

אטומים ומולקולות. הסברת יסודות ותרכובות על פי המבנה החלקיקי - אטומים ומולקולות. תהליכי פירוק והרכבה של חומרים מלווים בקליטת חום או בפליטתו.

הסבר שימור המסה בתגובה כימית על פי המודל האטומי - מולקולרי.

היבטים יישומיים

תופעות הקשורות ב"חשמל סטאטי" ובעיות הנלוות אליהן.

מוליכים ומבדדים ושימושיהם. גוף האדם כמוליך ובעיות בטיחות המשתמעות מכך.

בעיות בטיחות בתמיסות מימיות של אלקטרוליטים.

ניסויי מפתח

טעינה ופריקה, משיכה ודחייה, בניית אלקטרוסקופ פשוט. התפרקות האלקטרוסקופ דרך נורית ניאון.

בניית מעגל חשמלי פשוט, שימוש במד זרם להבחנה בין עצמות זרם שונות. השוואת עצמת הזרם במוליכים שונים באותו מעגל חשמלי.

שימוש במודלים ובסימולציות.

בדיקת עצמת הזרם במעגל חשמלי הכולל אלקטרוליט.

פירוק והרכבה תוך תשומת לב לשינויים בקליטת חום או בפליטתו.

ניסויי מפתח	היבטים יישומיים	תוכני הלימוד והמושגים המדעיים
<p>השוואת תכונות של מתכות ואל מתכות. בדיקת תכונות של נתרן ואשלגן.</p>	<p>שימוש ביסודות שונים ע"פ תכונותיהם.</p>	<p>מיון היסודות ואפיונם בעזרת כמה תכונות בסיסיות. "משפחות" של יסודות בטבלה המחזורית: גזים אצילים, מתכות אלקליות והלוגנים, תרכובות של מתכות אלקליות והלוגנים.</p>
<p>זיהוי של חומצות ובסיסים, תגובות של חומצות ובסיסים, תגובת סתירה.</p>	<p>שימוש בתרכובות ע"פ תכונותיהן. יסודות ותרכובות עיקריים הבונים את כדור הארץ. נפט ומרכיביו.</p>	<p>הכרת סוגים אחדים של תרכובות ותכונותיהן: חומצות, בסיסים, מלחים. תרכובות פחמן - פחמימנים (שרשרת) וכוהלים.</p>
<p>בעירה מלאה וחלקית, זיהוי תוצרי בעירה, נר כוהל.</p>	<p>בעירה מלאה וחלקית, רעילות של תוצרי בעירה חלקית.</p>	<p>תהליכי בעירה.</p>
<p>השוואת תכונות של פולימרים שונים.</p>	<p>חומרי גלם לפולימרים. הכנת פולמרים שונים בהתאם לאופי השימוש.</p>	<p>פולימרים.</p>

תכנית כיתה ט' (90 שעות)

75 שעות תוכני חובה + 15 שעות תכנים לבחירה

10 – 15 שעות.

נושאי החובה בכיתה ט': א) מסה, כוח ומשקל

60 – 70 שעות.

ב) אנרגיה

10 – 15 שעות.

נושא א': מסה, כוח ומשקל

ניסויי מפתח

היבטים יישומיים

תוכני הלימוד והמושגים המדעיים

מסה – המסה של גוף: "כמות החומר" שבו (ביסוס המושג על סמך מה שנלמד בנושאים הקודמים). המסה של גוף אינה תלויה במקום הימצאו של הגוף, והיא שווה בכל מקום על פני כדור הארץ או בכל גרם שמימי שהוא.

יחידת המסה: קילוגרם (ק"ג Kg) (המסה של 1000 סמ"ק מים היא 1 ק"ג). המכשיר למדידת המסה: "מאזני כפות".

מסה סגולית: מסת יחידת הנפח של חומר (השוואת מסות של חומרים שונים שנפחם הוא 1 סמ"ק).

מדידת מסות של גופים שונים בעלי נפח של 1 סמ"ק.

מציאת קבוע הקפיץ של מספר קפיצים.

שימוש בקפיצים. שיקול הדעת להתאמת תכונות הקפיץ לייעודו.

כוח ומשקל – כוח: מתיחות קפיץ, חוק הוק.

משקל גוף: הכוח שבו נמשך הגוף אל כדור הארץ, או אל גרם שמימי כל שהוא שעליו הוא נמצא. משקל הגוף עשוי להשתנות בהתאם למקום הימצאו.

תוכני הלימוד והמושגים המדעיים

יחידת המשקל - ניוטון (N), 1 ניוטון
(1N) הוא הכוח שבו נמשכת המסה של
0.1 ק"ג (בערך) אל כדור הארץ.

המכשיר למדידת משקל - דינמומטר
(מד"כח). המנוף כמכשיר - מאזניים.

משקל ומסה - אבחנה בין משקל למסה.

היבטים יישומיים

בעיות משקל בטיסות-חלל.

שימוש במדי כוח מסוגים
שונים, שימוש במכשירים
ומכונות הפועלים ע"פ
עקרון המנוף.
דוגמאות לאבחנה בין
משקל למסה (טיסות
לחלל וחקר החלל).

ניסויי מפתח

כילול מד כוח, מציאת משקלם
של 2 - 3 גופים באמצעות
מד כוח.
שינוי יחס הזרועות במנוף
והשפעתו על תוצאות
המדידה.

נושא ב': שימור אנרגיה וגלגולי אנרגיה

60 – 70 שעות

ניסויי מפתח	היבטים יישומיים	תוכני הלימוד והמושגים המדעיים
חמם חשמלי, היכוך בגוף נע.		צורות שונות של אנרגיה: חשמלית, קינטית ופוטנציאלית כובדית. אנרגיה מתבטאת "ביכולת" של תופעה להפיק חום.
ניסוי מיניג'ול. בדיקת תלות האנרגיה הפוטנציאלית במשקל ובגובה.		אנרגיה פוטנציאלית כובדית: הפיכת אנרגיה פוטנציאלית כובדית לחום, הקשר בין אנרגיה פוטנציאלית כובדית לבין המשקל והגובה: $E_p = W h$.
שימוש בגלגל תנופה.	דוגמאות כגון התנגשות כלי רכב.	E_p – אנרגיה פוטנציאלית כובדית (ג'ול) W – משקל (ניוטון) h – גובה (מטר)
		אנרגיה קינטית: הקשר בין אנרגיה קינטית של גוף לבין מהירותו ומסתו. $E_k = 1/2mv^2$ E_k – אנרגיה קינטית (ג'ול) m – מסה (ק"ג) v – מהירות (מטר/שניה)
הכרת מד הזרם ומד המתח חוק אום.	הבנת אופן הפעולה של מכשירי חימום ותאורה.	אנרגיה חשמלית: כמות המטען – קולון, עצמת הזרם – אמפר, המתח, יחידת המתח – וולט, חוק אום, הוולטמטר. כמות החום הנפלטת בנגד שבו עובר זרם.
		$E = Vit$ – אנרגיה חשמלית E (ג'ול) – אנרגיה V (וולט) – מתח I (אמפר) – עצמת הזרם t – זמן (שניות)

תוכני הלימוד והמושגים המדעיים

הספק - E/t יחידת ההספק - וואט
(1 וואט = ג'ול/שניה)
יחידת אנרגיה נוספת - קוט"ש
(קילוואט שעה).

כל צורת אנרגיה ניתנת להפיכה לחום.
את כמות החום ניתן למדוד ע"י
 $Q=mc \Delta T$, וכך ניתן להשוות צורות
אנרגיה שונות. גלגולי אנרגיה.

עקרון שימור האנרגיה, הדגמות
והתנסות בהעברת אנרגיה מצורה לצורה
ובחינתן הכמותית.

הבחנה בין כוח לאנרגיה, הבחנה בין
אנרגיה להספק.

כמעט כל מקורות האנרגיה הם תולדה
של קרינת השמש (פוטוסינתזה, מחזור
מים, רוח).

היבטים יישומיים

ניצולת של מכשירי
חשמל והפעלתם בתנאים
מתאימים.
"המונה החשמלי" הביתי,
קריאת מונה.
השימוש ב"כוח סוס"
במכוונות שונות.

ניסויי מפתח

שימוש בקלורימטר, מציאת
הספק של חמם חשמלי.

חקר כמותי של גלגולי
אנרגיה.

מקורות אנרגיה: פחם,
נפט (דלק מחצבי-פוסילי)
מפל מים, רוח, מעיינות
חמים, שמש, דלק גרעיני.

תוכני הלימוד והמושגים המדעיים

הפקת צורות אנרגיה ממקורות אנרגיה.

שיקולים לניצול מקורות
שונים של אנרגיה.

היבטים יישומיים

דוגמאות: תחנה לאספקת
אנרגיה חשמלית - תחנת
הספק (תחנת "כח").
תחנות המופעלות על ידי
מפלי מים, פחם, דלק
בוזלי, דלק גרעיני.

השימוש בכל מקור
אנרגיה מחייב השקעה
כספית, ויש בו מידה
מסויימת של סיכון.
ההחלטה לשימוש במקורות
האנרגיה להפעלת תחנת
ההספק תלויה בבחינת
הרמה הבטיחותית,
האקולוגית והכלכלית
של כל אחד מהמקורות
וניצולם.

ניסויי מפתח

הפקת אנרגיה חשמלית
וקינטית ממקורות אנרגיה
שונים

גנרטור ומנוע חשמלי.