

מדעי הטבע בגן ובבית הספר היסודי
הצעה לתכנית לימודים

משרד החינוך והתרבות

מדעי הטבע

בגן ובבית חסמר חיסודי (א'-ר')

תכנית לימודים

הוכנה על ידי

מט"ל

המרכז הישראלי להוראת המדעים ע"ש עמוס דה-שליט

אוניברסיטת תל-אביב

תשל"ד

מהדורה ראשונה

מבוא

העולם בו אנו חיים נתון לתמורות רצופות, ויותר מכל הרחיקו לכת התמורות מעשה ידי אדם. תו ההיכר הבולט ביותר של תקופתנו הוא העלייה העצומה בכמות הידע והשפעתו על חיי החברה. המידוע של חברת ההווה והעתיד בא לידי ביטוי בהחלתו של הידע האנושי, באמצעות המדע והטכנולוגיה, על חיי היום-יום - בתחומי החקלאות, התעשייה, הרפואה והארגון החברתי.

דורנו מבקש מענה למלחמת הקיום של המין האנושי ומצוקתו, בחתירתו להשיג מקורות אנרגיה חדשים, מקורות מזון וחומרים בלתי שגרתיים, וכך בעזרת דרכי ארגון ותקשורת, ההולמות את מורכבותה של החברה. תהליך המידוע המואץ מביא עמו בצד הפתרונות, גם בעיות חדשות, כגון: הקיטוב החברתי והתרבותי בחברת השפע; ניכור הפרט ואבדן זהותו; והמשבר האקולוגי, בכל מקום שבו הפרו תהליכי העיור והטכנולוגיה את שיווי-המשקל של הטבע.

תפקידה של מערכת החינוך להעביר את המורשת התרבותית מדור לדור ולהכין את האדם הצעיר לקראת חיים בעולם, שתחכמו ומורכבותו הולכים וגוברים. בתוקף חוק חינוך חובה מתחנך היום כל הדור הגדל בארץ במסגרת הגן והחינוך היסודי. אם נביא בחשבון את ההנחה שתורמות הסגולות של תהליך החינוך גבוהה יותר בגילאים הצעירים, הרי חשיבותה של חוליה זו במערך החינוכי היא ראשונה במעלה לעיצובם של פני דור העתיד בישראל.

הוראת מדעי הטבע בבית-הספר היסודי ובגן היא רק מרכיב אחד במערכת ההוראה הכללית. לימודים אלה אינם שלב בחינוך עתודה מדעית, כי אם חלק בלתי נפרד ממערך החינוך הבסיסי של אזרחי העתיד.

הצעת התכנית להוראת מדעי הטבע בגן-הילדים ובבית-הספר היסודי בישראל, הינה נסיון להתמודד עם הצורך להתאים ולעדכן את תהליך החינוך לדרישות החברה והסביבה בשנות ה-80 וה-90. הצעה זו היא בגדר נסיון שאליו מוכרחים להתלוות מחקר ובחינה מתמידים.

הפעלתה של תוכנית זו מחייבת תנאים מוקדמים:

א. המורה לגילאים הצעירים בישראל כיום הוא מורה כולל, שמוטל עליו ללמד בכיתה מכלול של מקצועות, החל בקריאה וחשבון וכלה בהיסטוריה, תנ"ך ומדעי הטבע. משימת ההוראה לגילאים צעירים היא קשה ומורכבת ביותר¹, בשל הצורך להתמודד עם נושאים רבים ועם דרכי הוראתם לילדים צעירים, שכושרם הרוחני שונה מזו של המבוגר. בתחום הוראת המדעים קיים איפוא צורך דחוף בהכשרה מקיפה ומעמיקה של ציבור המורים. כל תכנית לימודים חדשה ודרושה, בד בבד עם הכנתה, תכנון של השתלמות מורים בהיקף רחב, וכך פיתוח תכניות להכשרת מורים חדשים.

ב. ההצעה שלהלן קשורה ומותנית בשימוש רב בעזרי הוראה. התכנית מביאה בחשבון פיתוחה של מערכת מתאימה שחדאג לאספקתם של עזרי ההוראה והחלפתם של עזרים מתבלים (מרכזי אספקת ציוד וחומר חי). יש צורך בהתאמת הכיתות לפעילות יוצרת (חיבורים למים ולחשמל, מדפי תצוגה ומקום איחסון), בפיתוח חדרי טבע, ובהגדרה חדשה של תפקידים כמקום יצירה, ולא כמחסן מוזיאוני. יש צורך בפיתוח של פינות חי וצומח בבית-הספר, כדי לאפשר מגע בלתי אמצעי עם הטבע, בעיקר באזורים עירוניים.

ג. מערכת השעות תצטרך להתחשב באופיה החדש של הפעילות הלימודית. רצף השיעורים יצטרך להיות גמיש, כדי לגשר בין דרכי הלימוד הנובעות מן הנושא ובין המערכת הכללית. תכנית הוראה מדעי הטבע בבית-הספר היסודי והגן תצטרך, להתמודד עם משימות התאמתו של בית-הספר לצרכים הלימודיים ולשיטות ההוראה החדשות.

מטרות

התחום ההכרתי

1. התלמידים יצברו ידע בסיסי בתחום מדעי הטבע, התואם את דרגת התפתחותם. מושגי היסוד במדעי הטבע יהיו שלד מארגן של היידע הנלמד. תחומי היידע יהיו עקרונות, עובדות, ומונחים הקשורים במושגי המיון, המרחב והזמן, שימור המספר והסיביות, אשר הילד נחקל בהם בחיי יום-יום.

2. התלמידים יפתחו יכולת להחיל את היידע הנרכש על מצבים חדשים (יכולת ההעברה).

3. התלמידים ירכשו התנסות ושליטה בהליכי חשיבה, כגון הפיכות, חיבור וחסור, אסוציאטיביות, זיהוי ופיצוי.

4. התלמידים ירכשו שליטה במיומנויות החקר הבאות:

עריכת תצפיות.

יכולת לשאול שאלות.

יכולת לנסח השערות.

בדיקת השערות, כולל: זיהוי נתונים, איסוף נתונים, מדידה, תכנון ניסויים,

ביצוע ניסויים, דיווח, פירוש נתונים, הכללה והסקת מסקנות.

התחום הריגושי

התלמידים יפתחו:

1. תחושת השתייכות והזדהות עם טבע הארץ, תוך הכרה בלתי-אמצעית של סביבתם האנושית והפיסית, מעורבותם בה ואחריותם כלפיה.

2. פתיחות וגמישות.

3. ביקורתיות וסובלנות.
4. סקרנות וספקנות
5. חשיבה עצמאית.
6. יצירתיות ומודעות אסתטית.
7. כושר התמדה.
8. הכרה בזכות להיות שונה.
9. יוזמה.
10. מוטיבציה ללימודים.
11. יכולת שיתוף פעולה ותקשורת אנושית.

דרכי ההוראה

ההוראה תהיה ממוקדת בתלמיד. מרכז הכובד של השיעור עובר מן המורה הניצב בחזית הכיתה, אל התלמיד או אל קבוצות תלמידים. התלמיד הופך מצופה פסיבי למשתתף פעיל בתהליך יצירה אינטלקטואלי. פעילות התלמידים מאופיינת על-ידי תצפיות, חקירה, המצאה וגילוי, סיכום ודיווח.

חווית המעבר משורה של תצפיות בודדות להכללות לגבי תופעות הסביבה – תעשיר את הלמידה וחשמש נקודת מוצא להתנסויות נוספות. ההשתתפות הבלתי אמצעית של כל תלמיד

בתהליך הלימוד, תעמיק את מעורבותו ואת מיומנותיו ותגביר את אחריותו לנעשה סביבו.

הוראה יחידנית. ההוראה הממוקדת בתלמיד תאפשר יתר היענות לצרכיו של הפרט. שבירת מסגרת הלימוד הקונבנציונלית, עבודה בקבוצות, פעילות אינדיבידואלית, יאפשרו הכנת אתגרים מורכבים לחלוצי הכיתה, ומתן משימות הולמות לביסוס וקידומו של התלמיד האיטי, כן יאפשרו פעילות עצמאית ופיתוח שיתוף הפעולה בין הפרט לבין צוות. התכנית תסתייע באמצעי הטכנולוגיה החינוכית לקידום האינדיבידואליזציה של ההוראה, תוך ניצולם המירבי.

תפקיד המורה. שיטת ההוראה הממוקדת בתלמיד, מטילה על המורה אחריות רבה לאין ערוך יותר מדרך ההוראה הפרונטאלית. המורה הוא המפתח והנושא העיקרי בעול ההכונה והלימוד של הכיתה. יכולתו להעריך את צורכי התלמידים בכיתתו וכושרו להיענות להם, יוזמתו וגמישותו בהפעלת הכיתה – הם תנאי הכרחי לעבודה חינוכית משמעותית.

מושגי יסוד בהוראת מדעי הטבע בבית-הספר היסודי ובגן

מערכת מושגי היסוד במדעי הטבע – מטרתה להתוות רקע כללי למידע ולהתנסויות במסגרת בית-הספר היסודי והגן.

מערכת מושגי היסוד משמשת נקודת התייחסות ושלד מארגן ליידע הנרכש במערכת ההוראה. מושגי היסוד אינם מכתבים את פירוט החומר הלימודי, את היקפו ואת התאמתו לבשלותו הפסיכולוגית של התלמיד.

מערכת המושגים מתחלקת למושגי יסוד בתחום מדעי החיים ובתחום מדעי החומר.

מושגי יסוד במדעי החיים

שינוי והתפתחות

תופעת החיים מצטיינת בדינמיקה ובשינויים מתמידים. כל ייצור חי – תחילתו ביחידה בעלת צורה, כמות וחיפוקוד נתונים. במהלך החיים חל שינוי מתמיד בנתונים אלה – לידה, גידול, התפתחות והתמיינות מאפיינים כל ייצור חי.

המשכיות והתרבות

תופעת החיים מאופיינת על-ידי המשכיות. במהלך השינויים המתחוללים במעגל חיי הפרט, נוצר פרט חדש הדומה לקודמו במבנהו, בצורתו ובתפקידו.

תבנית השינויים חוזרת ומתגלית במהלך חייו של כל פרט. חזרה זו מקורה במערכת התורשתית. מכיוון שכל פרט יכול להביא לעולם פרטים חדשים, אחדים, עדים אנו לא רק להמשכיות של המין, אלא גם להתרבותו.

רב צורתיות

על אף האוניברסליות שבעקרונות הפיסקליים והביו-כימיים המונחים ביסודה של תופעת החיים, רב עדיין השוני בדרכי ביטויה. בעולמנו קיימים אלפי סוגים ומינים של ייצורים חיים, החל בחיידקים וכלה בייצורים מורכבים כצמחים, חרקים ובעלי חיים עילאיים. השוני מתבטא במורפולוגיה, בתפקוד ובהתאמה לתנאי הסביבה.

תלות בסביבה

קיומו של ייצור חי מותנה באורח מוחלט בסביבתו הפיסית בכל הנוגע לאספקת אנרגיה ומזון. כן מותנה קיומו של הייצור החי בסביבתו הביולוגית. רקמת היחסים ההדדיים בין ייצור חי, בני מינו ובני מינים אחרים, הוא במידה רבה תולדה של תהליכי ההתרחבות. היחסים ההדדיים בתוך חברות צמחים ובעלי-חיים, הדינמיקה של אוכלוסיות ושרשרות מזון-משפיעים לא רק על אורך הקיום אלא גם על הקיום עצמו.

מושגי יסוד במדעי החומר

החומר ומצבי הצבירה

העולם הסובב אותנו מורכב משפעת חומרים או מצירופיהם. הצורה והגודל אינם מאפיינים את החומר. לכל חומר תכונות פנימיות מגוונות המאפיינות אותו ומבדילות אותו מחומר אחר. מצב הצבירה הוא תכונה משותפת של חומרים רבים בסביבתנו. מצבי הצבירה נחונים לשינוי.

פעולה וכוח

כל דבר נע, זורם ומשתנה בסביבתנו מופעל על-ידי כוחות, וכל גוף הנמצא במנוחה או בתנועה מתמדת הגיע למצב שבו מאוזנים הכוחות הפועלים עליו. כוחות אלה הם כוח הכבידה, כוחות חשמליים, כוחות מגנטיים וכוחות מכאניים. שינוי במאזן הכוחות יוצר מצב חדש. כל כוח הגורם ליצירת מצב חדש, ניתן לאיזון או להסבה תוך שיבה למצב שקדם לפעולתו של אותו הכוח.

תיאום בין מושגי יסוד

כמות היידע האנושי בזמן החדש נכפלת כמעט מדי עשר שנים. שפעת היידע הובילה בדורנו להתמחויות מרחיקות לכת בתחומים השונים. להתמחויות אלה יש השלכה על מבנה המדעים ובעקבות כך על מערכת החינוך.

המגמה לדחות את הפיצול וההתמחות בהוראת מדעי הטבע לתקופה שאחרי בית-הספר היסודי עומדת לפני עורכי הצעת התכנית, אולם האינטגרציה של ההוראה מוכרחה להיות פנימית ומשמעותית. בשלב הנוכחי של פיתוח תכניות הלימודים יחתרו עורכי התכנית לתיאום מירבי בין הנושאים שבתחום מדעי החיים והנושאים שבתחום מדעי החומר, ובין מדעי הטבע והנושאים שהאדם במרכזם.

התיאום יאפשר ליצור קשר בין תחומי הלימוד שבהם קיימת חפיפה פנימית. דוגמה לתיאום בין מושגי היסוד במדעי הטבע, החיים והחומר מובאת בטבלה הבאה, כאשר סימן + מציין קיום חפיפה פנימית של מושגי יסוד.

	החומר ומצבי צבירה	הפעולה והכוח	המערכת ומרכיביה	אנרגיה ומקורותיה
שינוי והתפתחות	+	+	+	+
המשכיות והתרבות	+		+	+
רב צורתיות	+		+	
תלות בסביבה (קיום)		+	+	+

המערכת מרכיביה ומשתניה

אנו חיים בעולם מורכב, שבו אין קיום לחלקים מנותקים. לאוסף פרטים הפועלים זה על זה והמושפעים זה מזה קוראים מערכת. הפרטים הם מרכיבי המערכת. סביבנו מצויות מערכות מורכבות מאוד, כמו מכונית על מנועה, הדלק שלה, נוסעיה, הכביש וכיוצא באלה; מנוף על זרועותיו והמסה המורמת על ידיו; מערכות ביולוגיות כמו הגוף החי על כלי הדם; המוח והתהליכים יוצרי החום; וכן הלאה. ניתן להכניס שינויים בהרכב המערכת, בתנאי המערכת (כמו – טמפרטורה ולחץ) ובמצבם היחסי של מרכיבי המערכת (מרחק), וללמוד כיצד משתנה פעולת המערכת כפונקציה של המשתנים הבודדים. חשוב להכיר את משתני המערכת, ללמוד ולמדוד אותם ולעמוד על משמעותו של כל משתנה והשלכתו על פעולת המערכת כולה.

הדדיות הפעולה והתגובה הן תכונה חשובה נוספת של המערכת: גוף חם בסביבה קרה יתקרר, ואילו סביבתו תתחמם; המגנט נמשך אל המסמר; השריר מתמשך ומתכווץ.

האנרגיה ומקורותיה

בעולמנו נודעת לאנרגיה ולגלגוליה משמעות מכרעת. תופעת החיים כולה מתבססת על אנרגיה, שמקורה בשמש. השינויים המתחוללים סביבנו מקורם בשינויים אנרגטיים. האנרגיה כמוסה בצורות שונות – אנרגיית חום, אנרגיית אור, אנרגיה חשמלית ומכאנית. לזיהוי מקורות האנרגיה ולדרכי גלגולה משמעות רבה בחיינו (האנרגיה הכימית של התא הופכת לאנרגיה חשמלית; אנרגיה חשמלית הופכת לאנרגיה של חום ושל אור; אנרגיה חשמלית הופכת לעבודה מכאנית וכדומה). מעברי אנרגיה על-ידי קרינה, הסעה או הולכה, הן תופעות המלוות אותנו בכל אשר נפנה.

יחידות הלימוד - מבט כללי

יחידות הלימוד מתחלקות ל-3 חטיבות:

א. חטיבת הגן.

ב. חטיבת א' - ג'.

ג. חטיבת ד' - ו'.

הציון כי החטיבה נמצאה מתאימה לכיתה מסוימת, הוא בבחינת המלצה להוראה בחטיבה הנוגעת בדבר. בעזרת הכנה מתאימה וגמישות מה, ניתן ללמד את היחידה המומלצת לכיתה ב' גם בכיתות א' או ג', ולעתים אף בחטיבת ד' - ו'. מבחינת ההתאמה לכיתות, קיים בדרך כלל איזון בין יחידות לימוד שהדגש בהן הוא בתחום מדעי החומר, ובין אלו שהדגש בהן הוא בתחום מדעי החיים.

ח ט י ב ת ה ג ן

1. הכרת הסביבה
2. חושים ותחושות
3. קווים וצורות במישור ובמרחב
4. פעילויות מיון.

ח ט י ב ת ד' - ר'

13. ייצורים חיים וסביבתם (אקולוגיה)
14. מלחים, תמיסות ותגובות
15. אור וראייה
16. קול ושמיעה
17. האדמה שעליה אנו חיים
18. הסביבה כמערכת תנועה, זמן ומרחב
19. אנחנו (גוף האדם א')
20. אנחנו (גוף האדם ב')
21. פרטים ואוכלוסיות
22. מקורות אנרגיה.

ח ט י ב ת א' - ג'

5. מיון
6. ייצורים חיים וסביבתם
7. עצמים, חומרים ותכונותיהם
8. אדם ובריאותו
9. מזרע לזרע
10. התנהגות צמחים ובעלי-חיים
11. פעולה וכוח: מגנטים,
- מערכות מכאניות פשוטות
12. פעולה הדדית במערכת:
- מעגלים חשמליים; תמסורות
- מכאניות

ח ט י ב ת ה ג ן

(1) הכרת הסביבה

מטרות היחידה: זיהוי האובייקטים בסביבה על צורותיהם הרבות ועל השינויים החלים בהם.

זיהוי האובייקטים

- א. הכרת עצמים בסביבה (הכרת הכלים, המכשירים ויתר העצמים בגן ובסביבתו הקרובה).
- ב. הכרת בני אדם הפועלים בסביבה.
- ג. הכרת צמחים ובעלי-חיים בסביבה (חיות בית, ציפורים, ובעלי-חיים המובאים לגן).
- ד. הכרת תופעות טבע בסביבה (מזג-האוויר, גרמי שמים וכו').

רב צורתיות

- א. לעצמים יש תכונות ותפקודים דומים וגם שונים (עצמים שנוצרו בידי האדם, ועצמים טבעיים המנוצלים על-ידו).
- ב. לבני-אדם תכונות ותפקודים דומים וגם שונים (תפקוד חברתי, תכונות פיסיות וריגושיות).
- ג. לצמחים ולבעלי-חיים תכונות דומות וגם שונות (גודל וצורה וכו').

שינוי

- ד. בני-אדם משתנים (גידול והתפתחות).
- ה. צמחים ובעלי-חיים משתנים (גידול והתפתחות)
- ו. מזג האוויר ועונות השנה משתנים (מזג האוויר עונות השנה וגרמי השמים).
- ז. אנו משנים תכונות (הרכבת צבעים, שינוי צורה, שינוי גודל וכו').

פיתוח לשון

- שיום עצמים, פעולות, תכונות, תפקודים, מקומות.
- הגדים חיוביים ושלייליים.
- משפטי שאלה ושאלות איסור.

חושם ותחושות

- מטרות היחידה: הכרת הילד את עצמו ודרכי ההיכרות עם סביבתו, זהות האני, הקשר בין מבנה ותפקוד, רב-צורתיות המידע.
- א. מודעות הילד לגבי עצמו מבחינה פיסית וריגושית (איך אני נראה ומה אני מרגיש).
- ב. הכרת הדמיון והשוני בין הילדים (במה אנו דומים ובמה אנו שונים).

- ג. איברי הגוף ותפקודיהם.
- ד. תחושת הראות - הבחנה בין צבעים ובין צורות.
- ה. תחושת השמע - הבחנה בין קולות ובין צלילים.
- ו. תחושת הריח - הבחנה בריחות.
- ז. תחושת הטעם - הבחנה בין סוגים שונים של טעם.
- ח. תחושות העור - הבחנה במרקם, חומר, טמפרטורה, לחות.

אובייקטיביות הקליטה

- א. חסימת הראות.
- ב. בידוד השמע.
- ג. כליאת הריח.
- ד. זיהוי שינויים בעצמים בעזרת פעילות רב-חושית.

פיתוח לשון

- משפטי זיהוי בלשון יחיד ובלשון רבים.
- משפט דימוי.
- שימוש בהגדים חיוביים ושליליים.
- שימוש בניגודים מושגיים המתייחסים לתכונות העצמים.

קווים וצורות

מטרות היחידה: פיתוח דרכי התייחסות למישור ולמרחב וזיהוים.

זיהוי הצורה

- א. זיהוי צורתם של עצמים.
- ב. זיהוי עצמים על-פי צורתם.
- ג. התייחסות לצורות קוויות שלא בהקשר עם עצמים.
- ד. שינוי מקום הקווים אינו משנה את טיבם.
- ה. שינוי מידות הקווים אינו משנה את טיבם.

רב-צורתיות

- א. לעצמים דומים - צורות שונות.
- ב. לעצמים שונים - צורה דומה.
- ג. שוני הצורות הקוויות.
- ד. שוני צירופי הצורה בעצמים.

קשר בין מבנה ותפקוד

הבחנה בקשר בין צורת העצם והפעולה שאפשר לבצע בעזרתו.
נספח: מדירה - מדידות אורך - מדידות שטח - מדידות קיבול - ללא שימוש ביחידות מדירה.
מדירה.

פיתוח לשון

- משפטי זיהוי.
- מילות יחס: על, על-ידי, בתוך, בחוץ, מעל, מתחת, בין.
- משפטי ברירה: או... או...
- משפטי חיבור: וגם...

פעילויות מיון (4)

- מטרות היחידה: מיון עצמים לפי תפקודים ותכונות.
- א. זיהוי תכונות של עצמים וייצורים חיים (מבנה, צורה, גודל, צבע וכו').
 - ב. זיהוי עצמים וייצורים חיים ותיאורם לפי תכונותיהם.

רב צורתיות

- א. זיהוי קבוצות שונות של עצמים בסביבה (חיות-בית, חיות-משק, צמחי-תרבות, צמחי-בר, וכו').
- ב. יצירת קבוצות שונות של איברים בעלי תכונה קשוחתפת (בעלי-חיים בים וביבשה - עפים, הולכים, זוחלים וכו').

זהות הקבוצה

א. שינוי סדר האיברים בקבוצה אינו משנה את טיב הקבוצה.

ב. שינוי מקום האיברים בקבוצה אינו משנה את טיב הקבוצה.

שינוי הקבוצות

ג. מיון עצמים לשתי קבוצות חלקיות לפי תכונה אחת (אדומים ולא אדומים וכו').

ד. מיון אותה הקבוצה לפי קריטריונים שונים (לפי הצבע, החומר, המירקם).

ה. מיון עצמים לפי שתי תכונות (צבע וצורה, צבע וגודל, גודל וכיוון וכו').

פיתוח לשון

- שיום תכונות.

- משפטי זיהוי בלשון יחיד ובלשון רבים.

- משפטי ניגוד מושגיים.

- משפטי סיבה.

- משפטי ניבוי: אם... אז:

מיומנויות הכללות בהוראת היחידות לחשיבת הגן

מיון	קווים וצורות	חומים ותחושות	הכרת הסביבה	המיומנויות
	הבחנה בצורות העצמים.	הבחנה בצבעים.	זיהוי עצמים.	חושיות
	הבחנה בממדי העצמים.	הבחנה בגודלים.	זיהוי תפקידים.	
	ארגון עצמים לפי מדגם.	הבחנה במקור הקול.	זיהוי מקומות.	
		הבחנה בעוצמת הצליל.		
		הבחנה בכיוון הצליל.		
		הבחנה במשך הצליל.		
		הבחנה בחומר, במקום.		
		בטמפרטורה, בלחות.		
הליכה על שורות וטורים	הליכה בכיוון המסומן	פיתוח מודעות לגוף	זיהוי מקום	מרחביות
מסומנים על הרצפה.	על ידי חץ.	ולמקומו במרחב.	לפי תיאור.	
הליכה על שורות וטורים	הליכה בכיוון המצוין	ציון חלקי הגוף באמצעות	העצמים המצויים	
לפי הנחיות מילוליות.	על-ידי-הוראה.	הנועה.	בו.	
	ציון קווים וצורות.	העמקת מצב הגוף לפי דגם.	תיאור מקום על-ידי	
		התייחסות פיסיית למרחבים	העצמים המצויים בו.	
		השונים (הליכה בחור,		
		מחוצץ, על הגבול).		

תיאור מקום על ידי ציור
 יחסים מרחביים בין העצמים.
 העמקת דגם, העמקת אותיות.
 הערכת גודל או מרחק בין שני
 עצמים, זיהוי עצמים הנראים
 בכיוונים שונים.

זיהוי צורות גיאומטריות.
 הכרעת צורה מצורות מישוריות.

גיאומטריה

הפרדת צורה חלה-ממדית
 לצורות מישוריות.

השוואת גודל, השוואת שטח,
 השוואת קיבול, סדירה, מדידה.

מדידה

- 21 -

מיון עצמים הנבדלים
 זה מזה בתכונה אחת.
 מיון עצמים הנבדלים
 זה מזה יותר מתכונה

הבחנה בין דומה ושונה
 השוואה, התאמה, הפרדה,
 הכללה.

מיון

אחת. מיון לפי שני
 קריטריונים. מיון
 בטבלה. מיון היירארכי.

מירן	קווים וצורות	חולשים ותחשוש	הכרת הסביבה	המיומנויות
מיון עצמים ומאורעות באופן מילולי.	חיאור מקום העצם.	שימוש במשפטי זיהוי בלשון יחיד ורבים.	שייטם עצמים ופעולות של חיאור מילולי של חכונות העצם.	
סיפור מאורעות ברצף.	משפטי חיבור.	שימוש במשפטי דימוי.	מקום העצם, הצגה שלאלות.	לשון
הנמקה מילולית של פעילויות המיון.	משפטי ברירה.	שימוש בניגודים מושגים המתחייחים לחכונות העצם.	ציון הכללות.	
שימוש במשפטי סיבה.			שימוש בהיגד חיובי ושלילי.	
שימוש במשפטי ניכוי.				

חטיבת א' - ג'

מיון

מטרות היחידה: פיתוח היכולת לארגן, לסווג ולהשתמש במידע המגיע לילד מן הסביבה באמצעות החושים השונים.

פרק א': החושים

הפעלת החושים על-ידי הסתכלות בכיתה.
החושים: ראייה, שמיעה, מישוש, טעם וריח.
הכרת הסביבה על-ידי הילדים באמצעות הפעלת חושיהם.
הקבצת עצמים ומאורעות תוך הפעלת החושים.

פרק ב': יסודות המיון

1. זיהוי עצמים

- (א) לפי קריטריונים אחדים.
- (ב) לפי התכונות החסרות להם.
- (ג) המידע הנחוץ לזיהוי העצמים.

2. קבוצה

- (א) מציאת קבוצות בגופים הנדסיים.
- (ב) קבוצה של אחד.
- (ג) קבוצה ריקה.

3. קבוצה חלקית

- (א) יצירת קבוצות חלקיות בגופים הנדסיים.

4. מיון לפי קריטריון אחד

(א) בגופים הנדסיים ובעצמים אחרים.

5. מיון לפי שני קריטריונים

(א) בגופים הנדסיים ובעצמים אחרים.

6. דירוג בתוך קבוצה

(א) בגוון, בגודל.

7. מטריצות

(א) הפעלת שני קריטריונים, דירוג.

פרק ג': מיון בעלי חיים וצמחים

1. מיון בעלי-חיים וצמחים

(א) איסוף ומיון מערכות חיות וצמחים לפי כמה קריטריונים תוך שימת דגש בהפעלת חושים.

פרק ד'

משחקים בגופים הנדסיים, הממחישים ומקדמים את עבודת היחידה. במשחקים אלה עובדים הילדים באופן אינדיווידואלי במשך כל תקופת לימוד היחידה.

1. משחקי התאמה

(א) הכרת יחסים מתאימים בין הגופים, צורתם, צבעיהם וגודלם.

2. משחקי חלק-שלם

(א) בניית דוגמות שלמות ממרכיבים בצורות שונות.

3-4. מטריצות

(א) מטריצות דו-ממדיות לפי קריטריונים של צבע, צורה וגודל.

5. המצאת דגמים

(א) השלמת דגמים תוך סידור מרכיבים שונים.

ייצורים חיים וסביבתם

מטרות היחידה: היחידה נועדה להעמיק את הבנת התלות שבין ייצור חי וסביבתו. תהליכי חיים בסיסיים כמו גידול והתפתחות, מותנים באנרגיה ובמזון, הבאים מן הסביבה. היחידה עוסקת בשלושה ייצורים חיים – עובש, בצל וסחבית – להדגמת עקרון תלות החי בסביבתו; אך ניתן בלי קושי להרחיב את הפעילות, או להמיר את הייצורים המוצעים באחרים, בהתאם לתנאי בית-הספר, לאופי הסביבה וליוזמת המורה והתלמידים.

חלק א': אילו הם צרכיו החיוניים של העובש?

1. האם העובש צריך מים?
גידול עובש על לחם רטוב ועל לחם יבש.
2. איך נראה העובש?
גידול המושבה ותיאורה הגראפי.
3. האם העובש צריך מזון?
שחילת עובש על חומרים שונים בשביל לברר על אילו חומרים גדל העובש.
4. האם העובש גדל בקור?
דרכים לשמירת המזון. ניסוי של גידול עובש במקרר.
5. האם העובש צריך אור?
גידול עובש באור ובקופסה סגורה, לבירור השפעתו של גורם האור על גידול העובש.

6. האם העובש צריך אוויר?
גידול עובש בכמויות קטנות של אוויר בכלים אטומים.
7. מנין בא העובש?
ניסויים בגידול עובש ללא שתילה. "גילוי" הנבגים כיחידת התפוצה של העובש.

אילו הם צרכיו החיוניים של הבצל?

1. האם הבצל צריך מים?
ניסויים בגידול בצל במים ובלי מים.
2. מהירות צמיחתו של הבצל.
מדידת עלי הבצל עם גידולם ובניית גראף המתאר את גידול הבצל.
3. האם הבצל צריך אור?
גידול בצל באור ובחושך, ובירור גורם האור בגידול הצמח הירוק.
4. האם הבצל גדל בקור?
גידול בצל במקרר, לבירור השפעת הקור.

חלק ג': אילו הם צרכיו החיוניים של הטחבית?

1. הכרת הטחבית ואיסופן.
2. האם הטחביות מעדיפות יובש או לחות?
שחרור טחביות בצלחת שחציה לח וחציה יבש, ותצפית בהתנהגותן של הטחביות.

3. האם הסחביות מעדיפות אור או חושך?
שחרור סחביות בצלחת שחציה חשוך וחציה מואר, ותצפית בהתנהגותן של הסחביות.

4. מה אוכלות הסחביות?
גידול סחביות בכלים שונים שבכל אחד מהם סוג אחר של מזון.

חלק ד': מה דרוש להתפתחות החיים - סיכום

פעילויות העשרה: סיורים בחצר ובסביבה הקרובה להכרת בעלי-חיים וצמחים ואת גידולם.

גידול צמחים ובעלי-חיים בבית-הספר ובבית.

סיכום: אילו צמחים הכרנו?

אילו ייצורים חיים פגשנו בסיור?

היכן יש לחפש ייצורים חיים וצמחים בסביבתנו?

הדמיון והשוני בין הייצורים שפגשנו בסיור ובין אלה שהכרנו בכיתה.

סרטונים: יש לנו כלב (לולאה 8 מ"מ).

החיים במים.

החיים במדבר.

שימור מזון.

עצמים, חומרים ותכונותיהם

מטרות היחידה: הילד ילמד להכיר חומרים שונים, להבחין ביניהם ולהכיר את תכונותיהם. הילד יסגל יכולת לסווג עצמים שונים לפי החומר או החומרים שמהם הם עשויים. הילד יפתח את ההבחנה, כי צורה וגודל אינם מאפיינים את החומר, וכי כל חומר ניתן לעיצוב בצורות שונות. הילד יבין, שתכונותיהם של חומרים משפיעות על השימוש בהם. בעזרת ניסויים יוכל הילד להשוות בין חומרים שונים, כשהוא מסתייע בבדיקת תכונותיהם המשותפות והשונות וכן בבדיקת עצמם. הילד ילמד את המושגים: עצם, גוף, חומר, תכונה.

בחלק השני של היחידה ילמד הילד שאותו החומר יכול להימצא בשלושה מצבי-צבירה שונים - מוצק, נוזל וגז. הילד יווכח תוך כדי ניסוי, שיש ביכולתו לגרום לשינויים במצבי-צבירה אלה. הילד יפתח בו גישה ביקורתית: לא כל נוזל שקוף הוא מים ולא כל גז הוא אוויר, ולא כל מתכת - ברזל. הילד יתנסה לראשונה בההליך הפיך או מעגלי וילמד שתכונות החומר נשמרות. תוך כדי תהליכים כאלו ירכוש הילד אוצר מלים ומונחים, אשר ישמש בסיס לשיעורי המדע.

פרק א': עצמים ותכונותיהם

היכרות עם תכונות שאפשר לראות:
תכונות אופטיות (צבעים, ברק, שקיפות, בהירות).
תכונות הקשורות במידותיהם של עצמים (אורך, עובי, גובה).
תכונות הקשורות בצורתם של עצמים (צורות גיאומטריות שונות: עיגול, ישר, חדר, קהה).
תכונות מרקם של עצמים (ספוגי, נקבובי, מעוצב).
תכונות שאפשר לעמוד עליהן תוך מישוש עצמים או הפעלת כוח עליהם (חספוס, כובד, כפיפות, פריכות, קושי, חוזק, גמישות).
תכונות הקשורות בהפקת צלילים וקולות מעצמים (רם, מהדהד, גבוה, מתמשך).

הפעילויות המיועדות להיכרות עם תכונות של עצמים הן: משחק חופשי והסתכלות
חוץ שימוש במגדלת (כל חלמיד - בעצמו); משחקי תכונות; חידות וזיהוי;
מיון לקבוצות ולקבוצות חלקיות; סידור עצמים ממויינים, דיווח בעזרת סימני
השוואה (=) על ממצאי הבדיקה של עצמים ותכונותיהם; סידור טורי של קבוצות
עצמים לפי מידת עוצמתה המשתנה של תכונה מסוימת.

פרק ב': חומרים ותכונותיהם: מוצקים, נוזלים וגזים.

עצמים שונים יכולים להיות עשויים מאותו החומר.
שינוי צורתו של עצם אינו חייב לגרום לשינוי החומר שממנו הוא עשוי, אותו
החומר יכול להופיע בצורות שונות (גוש, פח, עלה, שבבים, נסורת, אבקה).
יש עצמים העשויים מכמה חומרים. ישנם עצמים העשויים חומרים טבעיים,
וכאלה העשויים חומרים מלאכותיים.

קבוצת המוצקים - קבוצה של עצמים בעלי התכונות המשותפות הבאות:
קשים, שומרים על צורתם, חדירים בקושי (יחסי)

קבוצת הנוזלים - קבוצה של עצמים בעלי התכונות המשותפות הבאות:
זורמים, נשפכים, חדירים בקלות (יחסית), חסרי צורה
קבועה, צמיגים, פני הנוזל נייחים, נדיפים, מרטיבים,
דביקים, מתאדים.

קבוצת הגזים - קבוצה של עצמים בעלי התכונות המשותפות הבאות:
דחוסים, חסרי צורה קבועה, חדירים מאוד, דלילים מאוד,
זורמים, נשפכים, קלים מאוד (יחסית).

פרק ג': שינוי מצב-הצבירה של חומר

1. גרגרים, גבישים ואבקה של חומר.
2. מצב מוצק, מצב נוזלי, מצב גזי.
3. פעולות גומלין של שני נוזלים.
4. פעולת-גומלין בין מוצק לנוזל (ציפה ושקיעה).

פרק ד': לחץ אוויר

לחץ-יתר, תת-לחץ, ריק.

אדם ובריאותו

מטרות היחידה: הקניית הרגלי היגיינה אישית. לימוד הקשר בין מקורות הזיהום והמפגעים התברואיים. הכרת אפשרויות העברתן והפצתן של מחלות. הכרת הסיכון שבזיהום על-ידי חומרי ריסוס. הכרת סוגי מזון שונים ומקורם. מזונות טבעיים ומעובדים. חשיבות האיוון שבתפריט. הקשר בין תזונה מאוזנת וגידול הגוף.

חלק א': מדוע עלינו לשמור על נקיון גופנו?

1. מדוע עלינו לצחצח שיניים?
בדיקה של הצטברות לכלוך על-גבי השיניים (שימוש בסביליות צבע).
לימוד צחצוח שיניים בדרך הנכונה.
2. האם מצויים חיידקים בין השיניים?
לאחר הכרת השן - מבנה ותפקידה - בודקים את חומרי הפסולת המצטברים בה.
הבדיקה על אגר - קרקע-מזון סטרילי.
3. האם מצויים חיידקים על הדיים?
הסתכלות במגדלת במבנה העור. בדיקה של לכלוך המצטבר על הדיים.
אופן הבדיקה - טביעת אצבעות על אגר סטרילי.
4. האם מצויים חיידקים מתחת לציפורניים?
הסתכלות בכללון במגדלת. בדיקת הכללון על אגר סטרילי.
5. האם הזכובים נושאים עליהם חיידקים?
הזכוב כמעביר אפשרי של מחלות. הסתכלות במגדלת במבנהו של הזכוב ובעיקר בשערות המכסות את גופו.

בדיקת גוף הזבוב על אגר בצלחת פטרי.
הזבוב כמעביר חיידקים.
חיידקים מועילים ומזיקים.

6. האם הפירות והירקות שאנו קונים, נקיים הם?
שטיפת פירות וירקות במים.
בדיקת המים לאחר השטיפה.

7. מהי הדרך הטובה ביותר לנטילת ידיים?
רחצה במים, בדרגות חום שונות, בלי סבון ובסבון.
בדיקת תוצאות הניקוי על גבי אגר.

חלק ב': אילו הם המזונות שאנו אוכלים?

1. מיון סוגי המזון.
מיון וזיהוי סוגי המזון באמצעות החושים.

2. כיצד נרכיב תפריט?
לגידולו התקין של הגוף דרוש מזון מגוון.
הצעות של תפריטים מגוונים.

3. כיצד נכין חמאה וגבינה?
תלמידים מכינים חמאה משמנת מתוקה.
תלמידים מכינים גבינה מחלב בשיטות אחדות.

4. כיצד אופים לחם?
התלמידים טוחנים גרגרי חיטה לקמח ואופים לחם.

5. מנין בא המלח?

בדיקת מי-ים או מים מלוחים.

הכנת מלח באמצעות אידוי מי-ים.

בדיקת המלח והשוואתו למלח בישול ולמלח שולחן.

חלק ג': כיצד גדל גופנו?

השוואת חלקי גוף בגילים שונים.

השוואת בגדים ותמונות.

מדירות חלקי גוף ובגדים.

פעילויות העשרה: מחזור החיים של הזכוב (גידול וחצפיות).

עיבוד מזונות שונים בבית.

סיורים מוצעים: למטע, לפרדס (או למכון אריזה), לרפת, לשוק הירקות, לסופרמרקט. למפעל מזון - מאפייה, בית-חרושת לשימורים או למפעל הקפאה עמוקה של מזון.

סרטונים: כיצד לצחצח שיניים?

מן הזרע עד הלחם.

על חיידקים, חרקים ומחלות.

מזון - מן היצרן אל הצרכן.

מזרע לזרע

(9)

מטרות היחידה: בדיקת מחזור-חיי של צמח על כל שלביו. הכרת התופעות של גידול והתפתחות, המלווים בשינוי מתמיד של גודל וצורה. הכרת המושג מחזור-חיים, כאשר מהלך ההתפתחות חוזר על עצמו (מזרע לזרע).

מהלך הפעילויות יאפשר הכרת מבנה הצמח על חלקיו, לימוד צמחי הסביבה והתופעות הקשורות בגידולם.

חלק א': מזרע לפרח

1. מבוא - הסתכלות בפירות.
2. מה הצד השווה לכל הפירות?
3. סיור - הסתכלות בפירות.
4. אוסף זרעים.
5. האם יגדלו צמחים מן הזרעים?
6. מה קורה לזרעים שזרענו לפני שהם נובטים?
7. מה גורם לתפיחת הזרעים?
8. מה קורה לזרעים שזרענו? (המשך)
9. סיור - הסתכלות בנבטים.
10. בכמה גדלו הצמחים?
11. כמה מים צריכים הזרעים כדי לנבוט?
12. באיזה עומק צריך לזרוע את הזרעים, כדי שיוכלו לנבוט?
13. הצמחים גדלים.
14. האם אפשר לגדל צמחים חדשים רק מזרעים?

חלק ב': מפרח לפרי

15. מה יש בפרח?
16. האם לכל הפרחים אותם החלקים?
17. מה קורה לפרחים שלנו כעבור זמן מה?
18. התפתחות הפרי מן השחלה.
19. התפתחות הפרי מהשחלה (המשך).
20. הכרת פירות.
21. מחזור החיים של הצמח.
22. מיחיד לרבים.

פעולות מיוחדות

- סיורים:
1. סיור להכרת פרחי הסביבה והפירות הגדלים בסביבה.
 2. סיור להכרת תפוצתם של הזרעים.
 3. זרעים לשירות האדם - אוסף זרעים, סיור בטחנות קמח, בתעשיית שמן או בממגורות זרעים.

- סרטונים:
- האבקה והמסייעים לה.
מחזור-חיים - מיחיד לאוכלוסיה.

התנהגות צמחים ובעלי-חיים

מטרות היחידה: הכרת תגובותיהם הפשוטות של הצמחים ובעלי-החיים על סביבתם, טיפוח והתמצאות במרחב ובארגון חברתי.

פרק א': התנהגות צמחים

1. כיצד זורעים?
האם יש חשיבות באופן הסמנת הזרע בקרקע?
בדיקת תנאי נביטה (זרעי תורמוס ואחרים).
2. מהו תפקיד הטבורית?
כיוון גידולו של השורש.
ניסוי הנבטה בין לוחות זכוכית. הטיית לוחות הזכוכית מדי כמה ימים ותצפית על כיוון צמיחת השורש והגבעול.
3. באיזה כיוון יגדל הגבעול?
הטיית העציצים על צידם ותצפית בכיוון הגבעול.
4. באיזה כיוון יגדל גבעול המואר מן הצד?
השפעת האור על כיוון הצמיחה.
ניסויי גידול צמחים בחושך ובאור צדדי.
5. האם רגישים הצמחים גם לגירויים אחרים?
צמחים רגישים למגע – מימוזה ביישנית.
תצפיות בהתנהגות הצמח מימוזה ורגישותו למגע ולטמפרטורה.

פק ב' : התנהגות בעלי-החיים (א) חיי הנמלה

1. כיצד מסוגלים החיילים?
סירב בשר ביתה ספ בסחיו וחצפית בבעלי-חיים קטנים.
2. איך נכיר את הנמלה?
חצפית בפה שלה מלא בערמ דל (כף)
3. חפית קמלס והכמ קינים מאכיס.
סירב בשר בית-הספ ובדיק קיני מליס, ח שימח-ל לרכיסי.
המלה את קינה - סרפ.
בנית קינים מלפ וחיים בכיח.
4. מה אוכלת הנמלים?
פזור גרעיס וחמרי מן שניס במ חקיס שיש הקן ומעקב אחרי
איסף החמיס על-ידי מליס.
5. מה הם הגפס הלבס הנמצאים בתוך הק?
חצפית בבציס, כימות בגלמים של מליס.
6. בל-חיים קטנים בית-הספ.
כרת בעליה יס קטנים שוואתם אל מלה.

מעורבות העשרה: סרטנסל בל-חיים החיים בחברה (דבורס, בונה,
עדרי חזתר, להקת ציפרי).
פיות בלהקת ציפריס.
פיות בבעליה יסויס יגמלן ביניהם
(עדר כבשים, משפת עזים, חיות ביא).

פעולה וכוח

מטרות היחילה: היכרות עם הכוחות השונים והשפעתם - כוח מגנטי, כוח מכאני וכוח הכובד (הכבידה). הבחנה בקשר שביך פעולה ותגובה.

פרק א' : מגנטים

1. מיון חפצים הנמשכים למגנט וחפצים שאינם נמשכים למגנט.
2. חפצים המושכים את המגנט.
3. משיכה מרחוק.
4. קבוצת של חפצים הנמשכים למגנט - מגנט.
5. משיכה דרך חומרים שונים.
6. הדגמת השדה המגנטי.
7. אזורים במגנט.
8. משיכה ודחייה בין מגנטים.
9. זיהוי הקטבים.
10. אנו עושים מצפן!

11. השפעה הדדית בין מצפן ומגנט.
12. חלוקת המגנט.
13. ביטול המגנטיות של אטב ממוגנט.

פרק ב': מערכות מכאניות פשוטות

1. כוח הכובד.
 2. שימושים בכוחו המחזיר של קפיץ מכופף או מחוץ.
 3. תמסורת כוח דרך גלגל ומאזניים פשוטים.
 4. שימוש בגלגלים.
 5. דוגמות שימוש במנוף פשוט.
- פעילויות העשרה: כוחות בשירות האדם: אנו בונים מכונה (משימה קבוצתית).
- סיום: זיהוי כוחות ומערכות מכאניות בבית (ידיות דלת, מספריים, צעצועים, כלי מטבח וכו'), ברחוב (מכוניות, רכבת, מנופי בניין וכו'), בשדה או במפעל (מכונות חקלאיות ותעשייתיות פשוטות).

פעולה הדדית במערכת

מטרות היחידה: פיתוח מושג המערכת. הבחנה בין מערכת ותת-מערכת;
ארגון המרכיבים במערכת; הכרת נטייתה של כל מערכת, להגיע לשיווי-
משקל על-ידי ניסויים בתמיסות.

פרק א': מעגלים חשמליים פשוטים

1. יצירת אור וחום במעגל חשמלי.
2. מעגל סגור ומעגל פתוח.
3. הכרת מרכיביו של המעגל ושימושים פשוטים במרכיבים אלה.
4. מוליכים ומבודדים, קצר.
5. כיוון הזרם.
6. בטיחות בשימוש בחשמל.

פרק ב': תמסורות מכאניות פשוטות

1. מערכות גלגלים אופקיות וניצבות.
2. מערכת תמסורת של גלגלי שיניים.
3. מנופים פשוטים.
4. העברת כוחות.
5. מכונות פשוטות.
6. מכאניקה של גוף האדם – שלד, שרירים, יציבה ותנועה.

חטיבת ד' - ר'

ייצורים חיים וסביבתם (אקולוגיה)

(13)

מטרות היחידה: הכרת היחסים ההדדיים שבין הייצורים החיים לבין סביבתם הפיסית והביולוגית.

חלק א': הכרת המושג "סביבה"

1. בניית בית-גידול לייצורים חיים (חרקים, מכרסמים, זוחלים וצמחים) ותצפיות במתרחש בבית הגידול.
2. ההבדלים שבין בתי-גידול שונים, שלל בתי גידול מלאכותיים.
3. היחסים ההדדיים שבין מרכיבי בתי-הגידול השונים.
4. השינויים החלים בבית-הגידול.
5. הכרת המושג "סביבה" ואיפיונו.

חלק ב': היחסים בין הייצורים החיים

1. ייצורים חיים אוכלי צמחים ואוכלי בעלי-חיים.
2. שרשרת מזון ושיווי-משקל ביולוגי.
3. היחסים בין ייצור, צריכה ופירוק (יצרן - צרכן - מפרק).
4. אדם וסביבתו הביולוגית (צמחים ובעלי-חיים, משמעותה של החקלאות ושל תעשיית המזון).
5. תחרות בין חברות של ייצורים חיים.

חלק ג': יחסי תלות ותחרות עם הסביבה הפיסית

1. שטח מחיה, מקורות חומרים וניצולם, מקורות אנרגיה וניצולם.
2. אדם וסביבתו הפיסית.

חלק ד': איכות סביבתו של האדם

1. זיהום כימי (קוטלי חרקים ועשבים, חוצרי-לוואי תעשייתיים, דסרגנטיים).
2. פסולת בחברת השפע. (ייצור, צריכה, פירוק).
3. זיהום אוויר ומים.
4. חברת האדם במערכת - בעיות ופתרונות.

חלק ה': התאמת בעלי-החיים לאורח חייהם

1. צבעי הסוואה, צבעי אזהרה.
2. התאמת צורת הגוף לאורח החיים. (שיניים, אוזניים, עיניים וכד').
3. בעלי-חיים בעלי התאמות מיוחדות. (דורבן, בואש...).

תכניות האקולוגיה ישולבו בפיתוח תכניות לימוד בגני-חיות לימודיים, חוות חקלאיות, פינות חי וצומח בבתי-הספר וברשויות המוניציפאליות.

מלחים, תמיסות ותגובות

(1)

מטרות היחידה: הכרת השינויים הפיסיקליים והכימיים הקשורים בתהליכי ההמסה, הכרת התגובה הכימית והקניית מיומנויות העבודה המעבדתית.

1. המסת חומרים כימיים במים.
2. הכנת תמיסות יוד וקלי במים. גורמים המשפיעים על ההמסה (דיפוזיה), פיזורו ושימורו של החומר במערכת ההמסה. הפרדות כרומטוגרפיות.
3. המסת מלח-בישול במים. השפעת הטמפרטורה של שיעור הרוויה. הפרדה בין תערובת ותמיסה. הבחנה אופרטיבית בהבדלי צפיפויות. נידוף וגיבוש. סינון. תמיסות בחיי-יום - מי ים, מי ברז, מי גשם, משקאות. ים-המלח ותעשייתו.

4. הכרת חומרים ומסיסותם. (אבן גיר, גבס, סוכר, סודה לכביסה, נחושת כלורית וקובלט כלורי).

5. תגובות בין תמיסות. תגובתן של תערובות העשויות מתמיסות קובלט כלורי, נתרן פחמתי, ונתרן זרחתי. הפרדת החומרים הבלתי מסיסים ואבחון השינויים הכימיים, על ידי תצפית, סינון, כרומטוגרפיה ותכונות מסיסות.

6. אבן גיר. ריאקציות כמותיות באמצעות חומצה. מקורותיהם של מלחים וחלקם במחזור המים ובתהליכי הארוזיה.

אור וראייה

מטרתה הכללית של היחידה הזו והיחידות הבאות היא הדגשת ההבדל בין המשתנים ומדידתם. התלמיד יפתח יכולת לאבחן שינויים הנגרמים במערכת על-ידי שינויו של מרכיב אחד או משתנה אחד, או עקב שינויים של מרכיבים אחדים. כן ילמד לדווח על תוצאות מדידותיו.

מטרות היחידה: לימוד נושאים הקשורים בפרקים העיקריים של הפיסיקה הקלאסית (אופטיקה, גלים, מכאניקה, אלקטרו-מגנטיות) והדגשת צמידותם לכל התופעות הפיסיקליות והמכשירים הפיסיקליים שהאדם משתמש בהם בחיי יום-יום.

פרק א': תכונותיו השונות של האור

1. עצמים נראים כאשר אור נופל עליהם.
2. מקורות אור.
3. אור ממרחקים גדולים.
4. ישנם עצמים שמעבירים אור, ויש שאינם מעבירים אור.
5. כמות האור העוברת קטנה עם גידולו של המרחק שהאור צריך לעבור.
6. כמות האור הנופלת על משטח ממקור אור מסוים נחלשת עם גידול המרחק ביניהם.
7. כמות האור הנופלת על משטח ממקור מסוים תלויה בכיוון הפנייתו של המשטח (ביחס לכיוון האור הנופל).

פרק ב': צל

1. צל הוא האיזור שבו העין אינה רואה את מקור האור.
2. היכן לחפש את מקור הצל כאשר מקור האור והגוף המצל נחונים?
3. ככל שהמרחק בין מקור האור (הנקודתי) לבין הגוף מטיל הצל יגדל - כן יפחת גודלו של הצל.
4. צל כשמקור האור הוא לא-נקודתי.

פרק ג': שבירת אור

1. שינוי כיוונו של האור בגופים שקופים (מוצקים ונוזלים) - שבירת אור.
2. השבירה מלווה החזרה.
3. כיוון האלומה הנשכרת תלוי בכיוון האלומה הפוגעת בפני החומר המשבר.
4. השבירה וההחזרה מתרחשות במישור (אלומות האור מחליקות על פני גיליון נייר ישר).
5. ישנם גופים משברים המרכזים אור (עדשות).
6. ישנם גופים משברים המפזרים אור (עדשות).
7. ניתן לקבל חמינה של עצם על מסך בעזרת עדשה.

פרק ד': צבע

1. גוף אדום שולח אור אדום, גוף כחול שולח אור כחול, וכן הלאה.
2. ערבוב צבעי-מים, בצבעי גואש, צבעי עיפרון ותוצאותיו.
3. סינון צבעוני של אור.
4. אור לבן הוא תערובת של צבעים שונים.
5. תופעות נפיצה - כמנסרה, בקשת (ממטרה, ענן).
6. תופעות עקיפה צבעוניות - סריג, תקליט.

7. חופעות התאבכות צבעוניות - קרומים דקים (סבון, נפט, שמן).
8. הסינון הוא תהליך של החסרה.
9. ספקטרום של מקורות אור שימושיים: אור-שמש, אור נורת ליבון, אור נורת ניאון, אור מנורה פלואורסצנטית, אור נתרן, אור כספית.
10. עבודת בית של תלמידים בסריג.
11. צבעו של גוף חלוי בצבע האור הנופל עליו (נר-נחרן).
12. עצם מסוים יכול להעביר אור מסוג אחר (צבע אחר).

פרק ה': ראייה

1. לשכה אפלה - דמויות המתקבלות בה.
2. מבנה העין (בעזרת סרט-לולאה ו/או ניתוח של עין-פרה).
3. מצלמת קופסה ודמויות המתקבלות בה.
4. כושר הסתגלותה של העין לראייה חדה במרחקים שונים.
- ראייה למרחקים גדולים.
- ראייה של עצמים קרובים מאוד.
- ראייה סימולטנית של מסגרת חלון ונוף מרוחק הנשקף בעדה.
5. הסתגלות העין לראייה בעצמות הארה שונות.
6. מדידת קוטר של אישון (בעזרת מראה) בהארות שונות.
7. הזמן הדרוש לעין כדי להתרגל לחשיכה.
8. איתור העצמים במרחק - קל יותר בעזרת שתי העיניים מאשר בעין אחת בלבד.
- השהיית הראייה, ראינוע.
1. אשליות אופטיות גיאומטריות.
1. אשליות אופטיות צבעוניות.

(16) קול ושמיעה

1. מקורות הקול.
2. כלי נגינה.
3. טון ורעש.
4. התפשטות הקול.
5. עצמת הקול.
6. מיגון הקול.
7. אוזן ושמיעה.

האדמה שעליה אנו חיים

מטרות היחידה: הכרת מבנה הקרקע, תכונותיה הכימיות והפיסיקליות. יחסי הגומלין בין קרקע, צמחים ובעלי-חיים. מחצבים ונפט בישראל ובעולם. מחזור המים.

פרק א': מבנה הקרקע

1. איסוף דוגמאות של קרקע וסלעים. מיון והשוואה.
2. הקרקע מכילה חומרים רבים. בדיקות פיסיקליות וכימיות.
3. שכבות הקרקע.
4. הקרקע רוחשת חיים.
5. חלחול מים דרך עמודות קרקע. סחף פני כדור הארץ.
6. מי תהום ומחזור המים.
7. מעיינות, נהרות והשקיה.
8. האדם ומקורות המים.

פרק ב': אוצרות האדמה

1. נפט.
2. מלחים.
3. מתכות.

פעולות העשרה: סיור בסביבה - איסוף דוגמות קרקע.

סיור במפעלי מים - תחנת שאיבה, בריכת מים, מאגר מים.
קו ירקון - נגב, מפעלי בית-שאן, כינרות, החולה.
סיור במפעלי הזיקוק, מסופי נפט, מפעלי תעשיית המחצבים.

הסביבה כמערכת תנועה, זמן ומרחב

מטרות היחידה: להרגיל את התלמיד לייחס את המערכת שלו לסביבה שבה היא נמצאה ולהגדיר את מרכיבי המערכת ביחסה לסביבה. התלמיד יכיר שקיימת השפעה הדדית בין הסביבה ובין מערכת נחונה (כמו תמיסה בסמפרטורה מסוימת). התלמיד ילמד את התנאים השוררים בסביבתו הקרובה ויחפש דרכים למדוד את השינויים החלים בסביבה, כגון שינוי מזג האוויר. בהמשך יבחין התלמיד בין השינויים עצמם ובין הסיבות הגורמות לשינויים אלה. הוא יעמוד על החוקיות שבסביבתו ועל יחסי סיבה ומסובב במערכת היקום. בעקבות הכרת מושג הזמן, ילמד התלמיד את מושג המחזוריות בטבע, וכן יעמוד על יחסי הגומלין בין האדם ובין סביבתו, לטוב ולרע.

פרק א': מצב ותנועה יחסיים

1. הגדרת מקום במערכות-ייחוס שונות.
2. התמצאות בשטח; השימוש בחושים.
3. הגדרת כיוון, מרחק וזווית.
4. מהירות יחסית.

פרק ב': הזמן

1. תופעות מחזוריות ומרכיביהן.
2. תופעות מחזוריות בטבע. סימני זמן (שעונים ביולוגיים ופיסיים).
3. משך זמן, רצף זמן ובו-זמניות.
4. זמנים קצרים וארוכים. יחידות זמן.
5. על שעונים וייצורים חיים.

פרק ג': מטאורולוגיה ואסטרונומיה בסיסית

1. מדידת טמפרטורה, לחץ, רוח, גשם ועננות.
2. תנועת השמש.
3. תנועת הירח ותצפיות בכוכבים.
4. יום ולילה, תנועות מחזוריות.
5. מזג האוויר: עונות השנה.

פרק ד': סיכום

פעולות העשרה: תפעולה של תחנה מטאורולוגית.
הכנת שעון שמש, שעוני גרביטציה,
שעונים ביולוגיים ושעונים כימיים.
ביקור בפלנטריום.

19-20 אנחנו (א'-ב')

מטרות היחידה: הכרת עצמנו תוך הדגשת ייחוד הפרט. הילדים ילמדו להכיר את גופם ודרך פעולתו. הקשר בין המבנה והתפקיד של המערכות הפיסיולוגיות הבסיסיות. הילדים יכירו את פעילות האדם בסביבה ואת דרכי התנהגותו של האדם. בהוראת היחידה יושם הדגש על גוף האדם כמערכת. האדם יהיה במרכז הנושא ובעלי חיים אחרים יושוו אל האדם.

פרק א': כיצד אנחנו נראים

ייחוד הפרט: הכרה פיסית של עצמנו. מדידות אנטרופולוגיות של תכונות גנטיות כמו של תנוך האוזן, טעימת PTC, גלגול הלשון וטביעת האצבעות. השוואה משפחתית והשוואה אתנית. הזכות להיות שונה. ייחוד האדם: האדם החושב והעובד, הליכה על שניים, כסוי הגוף, השוואה עם בעלי-חיים אחרים.

פרק ב': תלות האדם בסביבתו

האדם ותלותו במקורות אנרגיה חיצוניים. הצרכים החיוניים של האדם: אוויר, מים, מזון, חברה. השפעת הגומלין בין האדם והסביבה.

פרק ג': הגוף כמערכת (מבנה ופעולה)

תנועה כיצד?
מערכות קולטות, מתווכות ופולטות.
הגוף כמערכת קשר בין המערכות.

פרק ד': התנהגות האדם בהשוואה לבעלי-חיים אחרים

החושים המסייעים להכרת הסביבה.

התנהגות מורשת והתנהגות נרכשת.

למידה.

התנהגות חברתית ואישית.

התפתחות ורבייה (חינוך מיני).

מערכת המין

הבדלים בין בנים ובנות, התבטאות ההבדלים האלה בגיל ההתבגרות.

מה גורם להבדלים אלה?

מע' מין ורבייה.

יחסים בין אישיים

יחסים בתוך החברה.

יחסים בין בנים ובנות בגיל הילדות, בגיל ההתבגרות ובבגרות.

יחסי מין כחלק מן היחסים הבין אישיים.

הפרייה, הריון, לידה.



פרטים ואוכלוסיות

מטרות היחידה: הכרת העקרונות של יצירת אוכלוסיות, לימוד הגורמים הקובעים את קצב גידול האוכלוסיות והבנת יחסי הגומלין שבין פרט וסביבתו הביולוגית ובין אוכלוסיה לאוכלוסיות אחרות.

פרק א': מפרט לאוכלוסיה

1. התרבות חרקים

ניסויים בגידול אוכלוסיות (נמלים, זבוב פירות, פרפרים);
קצב ההתרבות ותנאי ההתרבות.

2. התרבות בעלי-חיים

התא המשפחתי ויחסי הגומלין בו (אוגרים); יחסי הורים וצאצאים.

3. התרבות צמחים

אופי ההתרבות ודרכי התפוצה.

4. חברות בעלי-חיים וצמחים

הפרט, המשפחה, עדרים ולהקות.

פרק ב': יחסי גומלין בין אוכלוסיות

1. דינמיקה של אוכלוסיות.

2. שיווי-משקל ביולוגי.

3. חברת האדם כאוכלוסיה.

פעולות העשרה: סרטים על חיי החברה של בעלי-חיים,

נדודי ציפורים וחרקים.

להקות ארבה.

סיורים:

הכרתן של סביבות-חיים (אגם או ים, איזור צחיח, חורש, איזור עירוני).

מקורות האנרגיה

(22)

מטרות היחידה: הכרה אינטואיטיבית של מקורות אנרגיה תוך כדי התרכזות על הצד האיכותי של צבירתה, גלגוליה והשימוש בה לצורכי אדם.

פרק א': הכרה אינטואיטיבית של מקורות אנרגיה

אנרגיית קרינה: השמש כמקור אנרגיה וחלקה בתופעת החיים. העברת אנרגיה ע"י קרינה וספקטרום. נר כמקור קרינה.

אנרגיית חום: חומרי דלק ובעירה, חמרי דלק בשירות האדם. מכונות חום. אנרגיית חום במערכות ביולוגיות.

אנרגיית חשמלית: מקורות לאנרגיה חשמלית, צבירתה והשימוש בה.

אנרגיה מכאנית: גרביטציה, מכונות בשירות האדם.

מקורות אנרגיה בלתי קונבנציונאליים.

פרק ב': אנרגיה בשירות האדם - מקורות היכולת ליצור שינויים

פרק ג': מעברי אנרגיה (בלתי חוזרים ובלא מושגי שימור).