

## מבנה המדריך למורה

במדריך למורה כמה חלקים:

1. מבוא ובו הקווים המנחים לכתובת הספר לתלמיד, הערות כלליות על ארגון הספר והקשר בין התכנים הנלמדים לסטנדרטים.
2. חומרי עזר להוראת הנושאים הנלמדים בספר בפרקים השונים:
  - א. עקרונות מרכזיים הנלמדים בכל פרק והקשר שלהם לפרקים אחרים.
  - ב. מונחים מרכזיים בכל פרק.
  - ג. בניית המונחים והמושגים ברצף הלמידה של כל פרק.
  - ד. טבלה ובה הצעה לתכנון שעות ההוראה בעזרת הספר.
  - ה. רשימת ציוד לביצוע המשימות המוצעות בספר.
- ד. משימות הערכה - מוצעת רשימה של משימות שחוזרות על המונחים והתכנים הנלמדים בכל פרק ומתרגלות אותם. משימות אלה יכולות לשמש לצורכי הערכה ולמעקב אחר התקדמות התלמידים.
- ה. חומרי העשרה למורים - דפי מידע בנושאים שנלמדים בפרקים שונים והפניה לביבליוגרפיה מתאימה בכל נושא.
  - ו. תכנון לימודים בעזרת הספר - על בסיס 3 שעות הוראה בשבוע.
  - ז. רשימת ציוד נחוץ לביצוע הניסויים והתצפיות.
  - ח. יחידות לימוד שבגלל היקפו המוגבל של הספר לא נכללו, רוכזו ומוצעות כיחידות העשרה למורים.
3. הערות שוליים - בכל פרקי הספר לתלמיד מופיעות בשוליים הערות למורה ובהן המלצות להוראת הנושאים המוצעים ולביצוע המשימות. ההערות מנחות את המורים כיצד לבנות את מהלך השיעור, לקשר את התכנים לנושאים קודמים ולהפעיל את התלמידים בכיתה.

# קווים מנחים בכתיבת סדרת הספרים

## מסע מדע - מדע וטכנולוגיה בבית הספר היסודי

מסע מדע היא סדרה של ספרים המיועדים להוראת מדע וטכנולוגיה בבית הספר היסודי. לכל כיתה, ספר לימוד אחד. בכתיבת הספרים בסדרה הנחה אותנו מסמך הסטנדרטים וציוני הדרך במדע וטכנולוגיה לבית הספר היסודי (התשס"ה) של משרד החינוך. המסמך מגדיר היטב את המגמות והדרישות של החינוך המדעי בבית הספר היסודי. בחרנו לכתוב ספר אחד לכל שנת לימודים שיענה על כל הדרישות של תכנית הסטנדרטים. הספר לכל כיתה משלב לימוד של מדע, טכנולוגיה וחברה ברוח מסמך הסטנדרטים.

ניצלנו במידת האפשר את ההיבטים הבין-תחומיים או כלשון מסמך הסטנדרטים: "קשרים בין תחומי תוכן". הקפדנו להעמיק בפיתוח מיומנויות חשיבה ולמידה באמצעות דיונים בכיתה, במשימות חשיבה, בתכנון ובביצוע מחקר מדעי (תצפית או ניסוי) ובפיתוח עבודת צוות לצורך ביצוע מחקרים מדעיים ותערוכות מסכמות בכיתה.

בכתיבת הסדרה הנחו אותנו כמה קווים מנחים מרכזיים:

### 1. שילוב עקרונות המאפיינים את עולם הטבע בכל נושאי הלימוד הרלוונטיים.

העקרונות שאנחנו עוסקים בהם:

- א. מהות מושג החיים ומאפייני חיים, אחידות בעולם החי: דמיון ושוני ביצורים חיים.
  - ב. ארגון וסדר בטבע - הכוחות הפועלים בטבע והאנרגיה הנדרשת לשמירה על הסדר, המערכת האקולוגית וסביבות הקיום הטבעיות של היצורים החיים, יחסי הגומלין שבין היצורים החיים לסביבתם, והתאמה בין מבנה לתפקיד של איברים בגופם של יצורים חיים.
  - מחזוריות בטבע, תופעה המאפיינת את הארגון והסדר הקיימים בו. היא עוסקת בתנועת כדור הארץ סביב השמש וסביב צירו היוצרים מחזורים של יממה ושנה, במחזורי חומרים בטבע ובמחזורי חיים של יצורים חיים, כאשר הולדת הצאצאים היא חלק בלתי נפרד ממחזור החיים של ההורה.
  - ג. האדם והטבע - הטכנולוגיה שהאדם פיתח והגידול הניכר באוכלוסייתו, שמפרים את שיווי המשקל הקיים בטבע ומחייבים שינוי בערכים ובהתנהגות של כולנו. הפגיעה בטבע מחייבת לבקר ביתר קפדנות את פעילות האדם, לרתום את הטכנולוגיה כדי למנוע מפגעים ולהשתמש בזהירות ובתבונה במשאבי הטבע לסוגיהם. האדם מחויב למנוע הפרת שיווי המשקל בטבע ולמנוע פגיעה ביצורים חיים אחרים גם משיקולים מוסריים וגם משיקולים של הסיכונים להמשך הקיום שלו עצמו.
2. שילוב בין מדע, טכנולוגיה וחברה בהצגת ההיבטים המדעיים, הטכנולוגיים והחברתיים-ערכיים בכל נושא. נגענו במושג המערכת, שנזכר בהקשר של מערכות טבעיות ושל מערכות טכנולוגיות גם יחד. בהוראת המושג הושם דגש על כך שהשלם הוא יותר מסכום חלקיו, גבולות המערכת, יחסי הגומלין בין מרכיביה, שינויים המתחוללים במערכת ותהליכי היזון ובקרה במערכת, כניסה של מרכיבים וחומרים אל המערכת ויציאתם ממנה.
3. שילוב סיפור מסגרת המקשר בין הנושאים והתכנים השונים הנלמדים בכל ספר. בחרנו בשם מסע, בגלל שתי המשמעויות שלו - מסע במרחב ומסע לאיסוף מידע ולבניית ידע בתחום המדע והטכנולוגיה. הילדים המשתתפים במסע מלווים אותנו לכל אורך הספר ופותחים נושאי לימוד רבים בשאלות חשיבה המקדימות את הלימוד של נושאים שונים בכל ספר. הילדים גם מסייעים בסיכום נושאים מרכזיים ומובילים לדיונים בכיתה בנושאים מרכזיים.
4. ארגון תכני הלימוד ביחידות לימוד קצרות במסגרת מצומצמת של עמוד או שניים. היחידות בנויות במתכונת דומה - הצגת נושא כלשהו והפניה למשימה שמעמיקה את הכרת הנושא. הן תוכננו במתכונת כזו כדי שיהיה אפשר להשלימן בשיעור אחד או שניים.

5. **מתן מקום נרחב ומרכזי לדיון** בין התלמידים בכיתה. מוצעות שתי מסגרות לדיון בכיתה בכל הנושאים הנלמדים בכל ספר:
- א. דיון בין הילדים המשתתפים במסע. התלמידים בכיתה מוזמנים לקרוא את דבריהם ולדון בהם בכיתה. אנחנו מציעים גם אפשרות של "משחק תפקידים" שבו שלושה תלמידים בכיתה יקבלו את תפקידי הילדים המשוחחים, כדי להגביר את העניין בדיון בכיתה.
- ב. המדור, "דיון בכיתה", שמופיע ביחידות רבות בספר ופותח את הלמידה של נושא חדש. שני מדורים אלה נועדו לעורר תלמידים לחשיבה מקדימה לפני ביצוע המשימות, לחדד היבטים ועקרונות חשובים בחומר הנלמד ולפתח בתלמידים מיומנויות של דיון והצגת עמדות לפני תלמידים אחרים.
6. **מדורים קבועים** המופיעים בכל ספר כדי להרחיב ולהעמיק את הלמידה בנושאים בעלי עניין, מעבר לנדרש בתכנית הלימודים:
- א. הפינה "כדאי לדעת" מציעה הרחבות בנושאים הקשורים לחומר הלימוד אך אינם מופיעים בסטנדרטים. אפשר להיעזר בטקסטים המופיעים בפינה זו, שלעתים היקפם נרחב, כדי להדריך תלמידים בקריאת טקסט מדעי ובהוצאת מידע מתאים ממנו.
- ב. הפינה "על הלשון" עוסקת במונחים ובמושגים חדשים הנזכרים בנושאי הלימוד השונים והקשריהם לשימושים נוספים בשפה.
7. **שילוב איורים ותמונות** רבים כחלק בלתי נפרד מתהליך הלמידה וכמענה לסגנונות למידה שונים של תלמידים בכיתה. האיורים והתמונות מאפשרים למידה ישירה מהם, והתלמידים מופנים במשימות רבות ללמידה מסוג זה. האיורים והתמונות גם מסייעים להבהיר נושאים נלמדים ומוסיפים עניין בלמידה.

הספרים בסדרה מאורגנים בצמדים, שני ספרים לכל חטיבת גיל. הספר הראשון בכל חטיבה מציג את העקרונות המרכזיים של עולם הטבע ומקום הטכנולוגיה בחברה האנושית. הספר השני בכל חטיבה משלים את הנלמד בהקשרים נוספים ויוצר תמונת על לעקרונות של עולם הטבע בכל ההקשרים שלהם.

## **הצגת העקרונות המאפיינים את עולם הטבע בספרים לכיתות ה-ו**

1. **מאפייני החיים** - הציר המרכזי בפרק היקום בספר של כיתה ה הוא מציאת מענה לשאלה - האם יש סיכוי למצוא חיים הדומים במאפייניהם לאלה הקיימים על פני כדור הארץ גם על פני כוכבי לכת אחרים במערכת השמש בפרט וביקום בכלל?
- הפרק, חיים בסביבה, בספר לכיתה ו, דן ביצורים החיים והתאמתם לסביבת החיים שלהם. הפרק פותח בהצגת מאפייני החיים ולכל אורכו נדונים צורכי הקיום של בעלי החיים שאותם הם משיגים בסביבה שהם מתקיימים בה.
2. **ארגון וסדר בטבע**
- א. **אנרגיה הדרושה לשמירה על מבנה ותפקוד תקינים ביצורים חיים** - פרק התזונה בספר של כיתה ה מדגיש את חשיבות המזון כמקור לאנרגיה לכל פעולות החיים שלנו. בפרקים העוסקים בגוף האדם בספר של כיתה ה ובפרק העוסק בצמחים ובעלי חיים בספר של כיתה ו מודגשת התלות של כל היצורים החיים במזון כמקור אנרגיה לקיום כל פעולות החיים. נדונה זרימת האנרגיה במערכות אקולוגיות. מוצג תפקידם החשוב של הצמחים כיצרני מזון (בתהליך הפוטוסינתזה) שעומד אחר כך לרשותם ולרשות בעלי החיים.
- פרק האנרגיה בספר של כיתה ו עוסק בדרכים להשגת האנרגיה הדרושה לבני האדם כדי להתקיים, והיום גם כדי לקיים את רמת החיים שלהם.

הפרק, חיים בסביבה, עוסק בזרימת האנרגיה בסביבות חיים שונות: שרשרות המזון ומארגי מזון האופייניים לכל סביבה.

**ב. המערכת האקולוגית** כסביבת קיום טבעית לכל היצורים החיים - בפרק על מתכות ומלחים בספר לכיתה ה, מוצגים המינרלים, המרכיבים הדוממים של המערכת האקולוגית, הדרושים לגידולם של צמחים ושל בעלי החיים.

בספר של כיתה ו הנושא המרכזי בפרק, חיים בסביבה, הוא תפקידים המרכזיים של הצמחים במערכת האקולוגית כיצרני המזון וכמקור מזון לכל עולם החי. הפרק מציג את הסביבה כמערכת על כל אפיוניה ומנתח את המאפיינים המשותפים לכל הסביבות המוצגות בו ביבשה ובמים.

**ג. יחסי הגומלין בין יצורים חיים לסביבתם** - בפרק על הצמחים ועל בעלי החיים בספר של כיתה ו מוצגת השפעתם של תנאי הסביבה על היצורים החיים: עוצמת אור ואורך היום, טמפרטורה וזמינות מים. מוצגים יחסי הגומלין בין צמחים לבעלי החיים: יחסי הזנה ויחסי גומלין מסוג תחרות, הדדיות, טפילות וקומנסליזם.

**ד. התאמה בין מבנה לתפקיד** - מוצגת בפרקים העוסקים בגוף האדם בספר של כיתה ה ובתיאור התאמתם של איברי החושים לתפקידם בספר של כיתה ו.

בהצגת מערכת העיכול ומערכת הדם בספר של כיתה ה מודגש הקשר בין המבנה של איברים שונים במערכת לתפקידם ושל המערכת כמכלול, במבנה ובקשר שבין מרכיביה.

בפרק חיים בסביבה מוצג מבנה העין ומבנה האוזן ביונקים והתאמתם לקליטת גירויים מהסביבה.

**ה. עקרון המערכת** - מוצג בפרקים על גוף האדם בספר של כיתה ה: לכל איבר ולכל מערכת בגוף יש תפקידים מוגדרים משלהם. פעילות משותפת של כל האיברים מבטיחה את קיומו של הגוף השלם, שהוא יותר מסכום חלקיו (איבריו). בפרק היקום מוצגת מערכת השמש על כל מרכיביה ותלותם של כל המרכיבים בשמש. בפרק האנרגיה בספר של כיתה ו מוצגות מערכות טכנולוגיות המסייעות לנו להפיק אנרגיה, ובפרק חיים בסביבה, מוצגת המערכת האקולוגית.

**ו. מחזוריות בטבע** - בפרק היקום בספר של כיתה ה מוצגת המחזוריות בזמן שמקורה בתנועה של כדור הארץ סביב השמש וסביב צירו. העיקרון נשמר בכל כוכבי הלכת שמקיפים את השמש.

בספר של כיתה ו מוצגת השפעת המחזוריות של עונות השנה על התנהגותם של בעלי החיים: שינויים בכיסוי הגוף, תרדמת קיץ וחורף ונדידה.

**ג. האדם והטבע** - בכל אחד מהפרקים בשני הספרים לכיתות ה-ו מוצג מקומה המרכזי של הטכנולוגיה בקיומו של האדם. המידע מקושר לעולם הסובב את כל אחד מאתנו כדי לחבר את הלומד לעולם המוכר לו מחיי היומיום. מוצגים השימושים בטכנולוגיה והתרומה הגדולה שלה לקיומו של המין האנושי ולצדם, המחיר היקר שאנחנו משלמים בפגיעה בסביבה. מוצגים פתרונות טכנולוגיים למניעה ולצמצום הפגיעה בסביבה ומודגשת אחריותו של כל אחד מאתנו לשמירה על הסביבה. ברוב הפרקים בשני הספרים משולבות משימות תיכון הקשורות לנושאים הנלמדים בכל פרק.

**4. קיימות** - בכל הפרקים בספרים לכיתות ה-ו מודגשת התועלת שהאדם מפיק מהסביבה לצד הנזקים שגורם האדם בניצול יתר של הסביבה. מוצעים דיונים והפעלות רבות לתלמידים כדי להביא ליצירת מודעות להשלכות של פעולות האדם על הסביבה בטווח הקצר ובטווח הארוך, לפיתוח ההבנה שחוסר התחשבות בטבע ובצרכים של כל בני האדם וגם של כל היצורים החיים יגרום נזקים שאינם בני תיקון. הספרים מעודדים מעורבות אישית, שינוי התנהגות ולקיחת אחריות אישית על מניעת הפגיעה בסביבה.