

## מבנה המדריך למורה

במדריך למורה כמה חלקים:

1. מבוא ובו הקווים המנחים לכתיבת הספר לתלמיד, הערות כלליות על ארגון הספר והקשר בין התכנים הנלמדים בו 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 - על בסיס 3 שעות הוראה בשבוע. **ה. רשימת ציוד** לביצוע המשימות המוצעות בספר. **ו. משימות הערכה** - מוצעת רשימה של משימות החוזרות על המונחים והתכנים הנלמדים בכל פרק והמתרגלות אותם. משימות אלה יכולות לשמש לצורכי הערכה ולמעקב אחר התקדמות התלמידים. **ז. חומרי העשרה למורים** - דפי מידע בנושאים שנלמדים בפרקים שונים והפניה לביבליוגרפיה מתאימה בכל נושא.
  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 - סדרה של ספרים המיועדים להוראת המדע והטכנולוגיה בבית הספר היסודי. לכל כיתה, ספר לימוד אחד. בכתיבת הספרים בסדרה הנחה אותנו מסמך הסטנדרטים וציוני הדרך במדע ובטכנולוגיה בבית הספר היסודי (התשס"ה) של משרד החינוך. המסמך מגדיר היטב את המגמות והדרישות של החינוך המדעי בבית הספר היסודי. בחרנו לכתוב סדרה של ספרים ובה לכל שנת לימודים ספר אחד, העונה על כל הדרישות של תוכנית 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), וכן שמנו דגש על פיתוח עבודת צוות לצורך ביצוע מחקרים מדעיים ותערוכות מסכמות בכיתה.

בכתיבת הסדרה הנחו אותנו כמה קווי יסוד 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 ובמחזוריים של היממה והשנה, במחזורי החומרים בטבע ובמחזורי החיים של יצורים חיים, מרגע הולדת הצאצאים וכחלק בלתי נפרד ממחזור החיים של ההורה.

- ג. **האדם והטבע** – הטכנולוגיה שהאדם פיתח, הגידול הניכר באוכלוסייתו, ושיווי המשקל הקיים בטבע שהופר עקב כך, מחייבים 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 את 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, כלומר** הצגת 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 ויציאה 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 ופותרים נושאי לימוד רבים בשאלות חשיבה, המקדימות את הלימוד בנושאים שונים.. הילדים גם מסייעים בסיכום נושאים מרכזיים ומובילים לדיונים בכיתה בנושאים מרכזיים.
4. **ארגון תוכני הלימוד ביחידות לימוד** קצרות במסגרת מצומצמת של עמוד או שניים. היחידות בנויות במתכונת דומה - הצגת נושא כלשהו והפניה למשימה שמעמיקה את הכרת הנושא. יחידות הלימוד תוכננו במתכונת זו 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 לאורך הספר:
- 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"; מדור זה מופיע ביחידות רבות בספר ופותח בהן את הלמידה בנושא חדש. שני מדורים אלה נועדו לעורר את התלמידים לחשיבה מקדימה לפני ביצוע המשימות בחוברת העבודה, לחדד היבטים ועקרונות חשובים בחומר הנלמד ולפתח בהם מיומנויות של דיון והצגת עמדות לפני תלמידים אחרים.
6. **מדורים קבועים** המשובצים לאורך הספר ומטרתם להרחיב ולהעמיק את הלמידה בנושאים בעלי עניין, מעבר לנדרש בתכנית הלימודים:
- א. הפינה "כדאי לדעת" מציעה הרחבות בחומר הלימודים, אך בנושאים שאינם מופיעים בסטנדרטים. אפשר להיעזר בטקסטים המופיעים בפינה זו, שלעתים היקפם נרחב, כדי להדריך תלמידים בקריאת טקסט מדעי ובאופן שבו מפקים מידע מתאים ממנו.
- ב. הפינה "על הלשון" עוסקת במונחים ובמושגים חדשים הנזכרים בנושאי הלימוד השונים ובהקשריהם לשימושים נוספים בשפה.
7. **שילוב איורים ותמונות** רבים כחלק בלתי נפרד מתהליך הלמידה וכמענה לסגנונות הלמידה השונים של התלמידים בכיתה. האיורים והתמונות מאפשרים למידה ישירה מהם והתלמידים מופנים במשימות רבות ללמידה מסוג זה. האיורים והתמונות גם מסייעים להבהיר נושאים מחומר הלימודים ומוסיפים עניין ללמידה. הספרים בסדרה מאורגנים בצמדים, שני ספרים לכל חטיבת גיל. הספר הראשון בכל חטיבה, מציג את העקרונות המרכזיים של עולם הטבע ואת מקומה של 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 לכיתה ה-ו

1. **מאפייני החיים** – הציר המרכזי שעליו ניסב פרק "היקום" בספר לכיתה 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?  
בפרק הוזן ביצורים החיים ובהתאמתם לסביבת קיומם בספר לכיתה ו, מוצג עולמם של בעלי החיים. הפרק, הפותח בהצגת מאפייני החיים, נידונים בהמשך צורכי הקיום של בעלי החיים והאופן שבו הם משיגים אותם בסביבת חיותם.
2. **ארגון וסדר בטבע**
  - א. **אנרגיה הדרושה לשמירה על המבנה ועל התפקוד התקינים ביצורים החיים** – פרק "התזונה" בספר לכיתה ה מדגיש את חשיבות המזון כמקור לאנרגיה לכל פעולות החיים שלנו. בפרקים העוסקים בגוף האדם בספר לכיתה ה ובפרק העוסק בצמחים ובעלי חיים בספר לכיתה ו מודגשת התלות של כל היצורים החיים במזון כמקור האנרגיה לקיום כל פעולות החיים; נדונה זרימת האנרגיה במערכות אקולוגיות; מוצג תפקידם החשוב של הצמחים כיצירי מזון (בתהליך הפוטוסינתזה) העומד אחר כך לרשותם ולרשות בעלי החיים. פרק האנרגיה בספר לכיתה ה עוסק בהשגת האנרגיה הדרושה לבני האדם כדי לקיים את רמת החיים הגבוהה שלהם.
  - ב. **המערכת האקולוגית** כסביבת קיום טבעית לכל היצורים החיים – נושא מרכזי בספר לכיתה ו, בפרק העוסק בצמחים ובעלי חיים בסביבות קיום שונות. בפרק מוצג תפקידם המרכזי של הצמחים במערכת האקולוגית כיצירי המזון וכמקור מזון לכל עולם החי. בפרק על מתכות ומלחים בספר לכיתה ה, מוצגים המינרלים, המרכיבים הדוממים של המערכת האקולוגית, הדרושים לגידולם של צמחים ושל בעלי החיים.
  - ג. **יחסי הגומלין בין יצורים חיים לסביבתם** – בפרק על הצמחים ועל בעלי החיים בספר לכיתה ו מוצגת השפעתם של תנאי הסביבה על היצורים החיים: עוצמת האור ואורך היום, טמפרטורה וזמינות המים. מוצגים יחסי הגומלין בין צמחים לבעלי החיים: הצמחים שאיברים שונים שלהם משמשים מקור מזון לבעלי החיים, כשמנגד, בעלי החיים מסייעים לצמחים להתרבות.
  - ד. **התאמה בין מבנה לתפקיד** – נושא המוצג בפרקים העוסקים בגוף האדם בספר לכיתה ה ובפרק העוסק בצמחים ובעלי חיים בספר לכיתה ו.
- בהצגת מערכת העיכול ומערכת הדם מושם דגש על הקשר שבין המבנה של האיברים השונים במערכות לבין תפקידם, על התפקיד שממלאת המערכת כמכלול, במבנה ובקשר שבין מרכיביה.  
בפרק על הצמחים ועל בעלי החיים מודגש הקשר בין המבנה של איברים שונים בגופם של צמחים ושל בעלי חיים לבין תפקידם.
- ה. **עקרון המערכת** – מוצג בפרקים על גוף האדם בספר לכיתה ה: לכל איבר ולכל מערכת בגוף יש תפקידים מוגדרים משלהם; פעילות משותפת של כל האיברים מבטיחה את קיומו של הגוף השלם; הגוף השלם הוא יותר מסכום חלקיו (איבריו). בפרק היקום מוצגת מערכת השמש על כל מרכיביה ותלותם של כל המרכיבים בשמש.
- בפרק "האנרגיה" בספר לכיתה ו מוצגות מערכות טכנולוגיות המסייעות לנו להפיק אנרגיה, ובפרק על הצמחים ובעלי החיים מוצגת המערכת האקולוגית.
- ו. **מחזוריות בטבע** – בפרק "היקום" בספר לכיתה ה מוצגת המחזוריות בזמן, שמקורה בתנועה של כדור הארץ סביב השמש וסביב צירו. העיקרון נשמר בכל כוכבי הלכת שמקיפים את השמש.  
בספר לכיתה ו מוצגות ההשפעות של המחזוריות בטבע, מחזוריות של יממה, של שנה ושל עונות השנה - על המחזוריות בחייהם של כל היצורים החיים.

3. **האדם והטבע** – בכל אחד מהפרקים בשני הספרים לכיתות ה-ו מוצג מקומה המרכזי של הטכנולוגיה בקיומו של האדם. המידע מקושר לעולם הסובב כל אחד מאיתנו ומטרתו לחבר את הלומד לעולם המוכר לו מחיי היומיום. מוצגים השימושים בטכנולוגיה והתרומה הגדולה שלה לקיומו של המין האנושי ולצד, המחיר היקר שאנחנו משלמים בפגיעה בסביבה. מוצגים פתרונות טכנולוגיים למניעה ולצמצום הפגיעה בסביבה והדגשת אחריותו של כל אחד מאיתנו 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 שהוא גורם בגין ניצול יתר של הסביבה. מוצעים דיונים והפעלות רבות לתלמידים כדי להביא ליצירת מודעות להשלכות שיש לפעולות האדם על הסביבה בטווח הקצר ובטווח הארוך, לפיתוח ההבנה שחוסר התחשבות בטבע ובצרכים של כל בני האדם, וגם של כל היצורים החיים, תגרום נזקים שאינם בני תיקון. הספרים מעודדים מעורבות אישית, שינוי התנהגות ולקיימת אחריות אישית למניעת הפגיעה בסביבה.

## מבנה הספר לכיתה ה' ורצף ההוראה המוצע

בספר לכיתה ה' שלושה פרקים:

- משאבי טבע ביבשה ובים: עוסק במשאבי טבע שהאדם מפיק ממקורות מן החי וממקורות מן הדומם, המצויים ביבשה ובים. צמחים ובעלי החיים הם משאבים חשובים, אך את רובם מגדל היום האדם באמצעות החקלאות. רק כריתת עצים, דיג באוקיינוסים בים הפתוח וגידול עדרי בקר וצאן נסמכים על חומרים המצויים בטבע. במשאבי טבע מן הדומם מתרכז הדיון במינרלים - מתכות ומלחים.
- תזונה, מערכת העיכול ומערכת הדם – פרקים המשלימים את הכרת גוף האדם, בהמשך לפרקים שנלמדו בספר לכיתה ד' (העור, התנועה, הנשימה). בפרק "התזונה" מוצגים מקורות של מזון טבעי לעומת מזון מעובד, ומוצגת חשיבותה של תזונה מאוזנת לשמירה על הבריאות.
- מקומנו ביקום – מציג את כדור הארץ, הירח והשמש, את מבנה מערכת השמש, ומאפשר הכרה מקרוב של כוכבי הלכת המצויים במערכת השמש. הפרק דן באפשרות למצוא חיים מחוץ לכדור הארץ.

הספר פותח בסיפור מסע בתחנת חלל של כמה מהילדים המלווים את כל הספרים בסדרה. המסע בתחנת החלל משמש סיפור מסגרת המקשר בין כל הנושאים הנלמדים בספר ומאפשר להדגיש היבטים בין-תחומיים בהוראה: הטיסה בתחנת החלל מזמנת דיון בחומרים, בדגש על מתכות, המשמשים לבניית כלי הרכב הטסים בחלל. לוויינים הטסים בחלל מסביב לכדור הארץ מאפשרים להשיג מידע נרחב על המתרחש על פני כדור הארץ ובין השאר – לאתר מרבצים של מתכות ושל חומרים אחרים.

השהייה בתחנת החלל מזמנת דיון בתזונה הנחוצה לטסים בחלל ועד כמה היא שונה מהתזונה על פני כדור הארץ. הטיסה בתחנת החלל מעוררת דיון בהשפעת השהייה בחלל במצב של חוסר משקל על מערכות בגוף האדם, על השינויים בפעולת הלב במצבים של חוסר משקל, על הצורך לבצע פעילות גופנית יזומה כדי לשמור על מסת השרירים בחלל, מכיוון שהתנועה היא בריחוף ואינה דורשת עבודת שרירים מאומצת כמו על פני כדור הארץ.

הצפייה בכדור הארץ מתחנת החלל מובילה לדיון במערכת השמש בפרט וביקום בכלל, ומעלה שאלות על מקומה של הטכנולוגיה בהשגת ידע רב על מערכת השמש ועל היקום. הכרה מקרוב של כוכבי הלכת ושל גופים אחרים במערכת השמש היא מרתקת ומספקת מידע שאי אפשר להשיגו רק על ידי צפייה מכדור הארץ. אבל המאמץ הרב הכרוך בהשגת מידע זה מעורר את השאלה הבסיסית – האם כל זה מוצדק? האם אין מקום להעדיף את שיפור תנאי הקיום של בני האדם על פני כדור הארץ?