

# מבנה המדריך למורה

## במדריך למורה כמה חלקים:

1. מבוא ובו הקווים המנחים לכתובת הספר לתלמיד, הערות כלליות על ארגון הספר והקשר בין התכנים הנלמדים בו לסטנדרטים.
2. דפי העשרה בשני נושאים:
  - א. מה בין ניסוי לתצפית
  - ב. הדרכה לקריאה מודרכת של טקסטים – דוגמאות לשימוש בפינה "כדאי לדעת" ושל טקסטים נוספים המוצעים כהעשרה לתלמידים, לפיתוח מיומנויות של קריאה וניתוח של מקורות מידע.
3. 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. 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.
4. הערות מורחבות לנושאים הנלמדים ביחידות הלימוד שבגלל היקפן אי אפשר היה להציג אותן בשולי הספר לתלמיד. ההערות כוללות: הצעות להוראת תכנים, הבהרות והערות אחרות הנוגעות לנושאים הנלמדים בספר. ההערות מסודרות על פי פרקי הספר ועל פי סדר היחידות בכל פרק בספר.
4. הערות שוליים – בכל פרקי הספר מופיעות בשוליים הערות למורה ובהן המלצות להוראת הנושאים המוצעים ולביצוע המשימות בחוברת העבודה. ההערות מנחות את המורים כיצד לבנות את מהלך השיעור, לקשר את התכנים לנושאים קודמים ולהפעיל את התלמידים בכיתה.

## קווים מנחים בכתובת סדרת הספרים: מסע מדע

### מדע וטכנולוגיה בבית הספר היסודי

הספר לכיתה ג הוא ראשון בסדרה של ספרים המיועדים להוראת מדע וטכנולוגיה בבית הספר היסודי. לכל כיתה, ספר לימוד אחד. בכתובת 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 אחת מכוונות העל של מחברי 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. בכתובת הסדרה הנחו אותנו כמה קווים מנחים מרכזיים:

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

העקרונות שאנחנו עוסקים בהם:

- א. מהות מושג החיים ומאפייני חיים, אחידות בעולם החי: שווה מול שונה.
  - 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 מחזוריים של יממה ושנה, במחזורי חומרים בטבע ובמחזורי חיים של יצורים חיים, כאשר הולדת הצאצאים כחלק בלתי נפרד ממחזור החיים של כל מין.

ג. **האדם והטבע** – בעוד שהאדם הוא חלק מהמערכת הטבעית הרי שהטכנולוגיה שהאדם פיתח והגידול הניכר באוכלוסייתו, מפרים 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 היוון ובקרה במערכת, כניסה של מרכיבים וחומרים אל המערכת ויציאה ממנה.

3. **שילוב סיפור מסגרת בכל ספר** המקשר בין הנושאים והתכנים השונים הנלמדים בו. בחרנו בשם מסע, בגלל שתי המשמעויות שלו – מסע במרחב ומסע לגילוי מידע וידע בתחום המדע והטכנולוגיה. הילדים המשתתפים במסע מלווים אותנו לכל אורך הספר ומאפשרים לנו להציג שאלות מחשבה 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, כדי שהתלמידים יוכלו לקבל תמונה מלאה ככל האפשר של התוכן או ההיבט הנלמדים. היחידות בנויות במתכונת דומה - הצגת נושא כלשהו והפניה למשימה שמעמיקה את הכרת הנושא. הן תוכננו כך שאפשר 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 המשווחים, 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 בחוברת העבודה, לחדד היבטים ועקרונות חשובים בחומר הנלמד ולפתח בתלמידים מיומנויות של דיון והצגת עמדות לפני תלמידים אחרים.

6. **מדורים קבועים** המופיעים בכל פרק 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 של 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.

## העקרונות המאפיינים את עולם הטבע המוצגים בספרים לכיתות ג-ד

1. **מאפייני החיים** – הספר לכיתה ג פותח בשאלה, האם צמחים הם יצורים חיים? לכל אורך הפרק העוסק בצמחים, נדונים מאפייני חיים שונים. בסופו של הפרק, מוצגים כל המאפיינים שנלמדו ומוצגת ההגדרה של יצורים חיים. בספר לכיתה ד מוצג עולמם של בעלי החיים. הפרק פותח בהצגת מאפייני החיים ולכל אורך הפרק הדגש הוא על צורכי הקיום של בעלי החיים.
  2. **ארגון וסדר בטבע** –
    - א. **אנרגיה הזרושה לשמירה על הסדר** – בפרקים העוסקים בצמחים ובעלי חיים מודגשת התלות של כל היצורים החיים במזון כמקור אנרגיה לקיום כל פעולות החיים. מודגש תפקידם החשוב של הצמחים כיצרני מזון (בתהליך הפוטוסינתזה) שעומד אחר כך לרשותם ולרשות בעלי החיים.
    - ב. **המערכת האקולוגית** כסביבת קיום טבעית לכל היצורים החיים – בחרנו להציג את המערכת האקולוגית השלמה כפרק נפרד על הסביבה בספר של כיתה ד, רק אחרי שהתלמידים כבר למדו והכירו את כל מרכיבי הסביבה, החיים והדוממים.
  - בספר של כיתה ג עוסקים כמה פרקים במרכיבי הסביבה: הפרק העוסק בצמחים עוסק במרכיבים החיים. מוצג כבו תפקידם המרכזי של הצמחים במערכת האקולוגית כיצרני המזון וכמקור מזון לכל עולם החי. בפרק על סלעים וקרקות ובפרק על חומרים מוצגים המרכיבים הדוממים של המערכת האקולוגית המספקים לצמחים המספקת את כל צורכי הקיום שלהם. בפרק על בעלי החיים בספר של כיתה ד מוצג הרצף בין היצרנים לצרכנים: בעלי חיים צמחוניים ובעלי חיים וטורפים שניזונים מאוכלי הצמחים.
  - בפרק על הסביבה בספר של כיתה ד** מוצגת התמונה השלמה של המערכת האקולוגית: קיומם של מרכיבים דוממים ומרכיבים חיים בכל מערכת אקולוגית, סוגים של סביבות קיום (בתי גידול) וכיצד משפיעים התנאים הקיימים בהן (תנאי מזג האוויר וזמינות המים) על מגוון הצמחים ובעלי החיים.
  - ג. **יחסי הגומלין בין יצורים חיים לסביבתם** – בפרק על הצמחים בספר של כיתה ג מוצגת השפעתם על הצמחים של תנאי הסביבה: עוצמת אור ואורך היום, טמפרטורה וזמינות מים. מוצגת חשיבות הקרקע (מקום אחיזה לצמחים) ומרכיביה (מים ומינרלים שנקלטים על ידי השורשים) לקיומם של הצמחים. מוצגים יחסי הגומלין בין צמחים לבעלי החיים: הצמחים שאיברים שונים שלהם משמשים מקור מזון לבעלי החיים, ואילו בעלי החיים שמסייעים לצמחים להפיץ את גרגירי האבקה ואת הזרעים, שני מרכיבים חיוניים בהבטחת המשך קיומם של הצמחים.
  - בפרק על בעלי החיים בספר של כיתה ד מוצגים יחסי הגומלין בין בעלי החיים לבין עצמם ובין לבין הצמחים, בעיקר בהקשרים של שרשרת המזון.
  - הפרק על הסביבה מציג את הקיום זה לצד זה של צמחים ובעלי חיים בסביבות קיום שונות. הוא מציג את השפעת תנאי הסביבה על קיומם של בעלי החיים ותופעות הקשורות בשינויים בעונות השנה ובזמינות המזון: נדידה, הגירה ותרדמה.
  - ד. **התאמה בין מבנה לתפקיד** – מוצגת לכל אורך הפרקים העוסקים בצמחים ובעלי חיים. בהצגת כל איבר בגופם של הצמחים מודגש הקשר בין המבנה לתפקיד. בפרק על בעלי החיים מוצג הקשר בין המבנה של איברים הקשורים בתנועה, בנשימה ובהשגת מזון לתפקיד שהם ממלאים בגוף. בשני הפרקים מוצג גם עקרון המערכת – לכל איבר בגוף תפקיד משלו, פעילות משותפת של כל האיברים מבטיחה את קיומו של הגוף השלם, הגוף השלם הוא יותר מסכום חלקיו (איבריו).
  - ה. **מחזוריות בטבע** – בספר של כיתה ג מודגשת המחזוריות בחייהם של הצמחים: חד-שנתיים ורב-שנתיים, ומוצגת המחזוריות של החומרים בטבע.
  - בספר של כיתה ד מוצגת המחזוריות של המים בטבע, מחזוריות של היממה ושל עונות השנה והשפעתה על מחזור המים בטבע ועל המחזוריות בחייהם של כל היצורים החיים.
3. **האדם והטבע** – בכל אחד מהפרקים בשני הספרים לכיתות ג-ד 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 ולצד, המחיר היקר

שאנחנו משלמים בפגיעה בסביבה. מוצגים פתרונות טכנולוגיים למניעה ולצמצום הפגיעה בסביבה והדגשת אחריותו של כל אחד מאתנו לשמירה על הסביבה. ברוב הפרקים בשני הספרים משולבות משימות תיכון הקשורות לנושאים הנלמדים בכל פרק. בסוף הספר לכיתה ד מיוחד פרק נפרד לנושא הטכנולוגיה, שמסכם את ההיבטים השונים של הטכנולוגיה שנלמדו בשני הספרים, לכיתה ג ולכיתה ד, ונותן ראיית על כוללת על הטכנולוגיה ומקומה בחברה האנושית.

**הספר לכיתה ג מלווה בחוברת עבודה** – בספר מושם הדגש על פיתוח חשיבה מדעית ועל הכרת התכנים הלימודיים. בחוברת מושג הדגש על פיתוח מיומנויות הנדרשות בתכנית הלימודים: מיון, שיום, איסוף מידע וארגונו, ביצוע תצפיות וניסויים מדעיים, למידה בצוות, מציאת פתרונות טכנולוגיים ותכנון מוצרים. המשימות מאפשרות למורה לענות על שונות של תלמידים בכיתה: לצד פעילויות מובנות ופשוטות לביצוע, מוצעות משימות פתוחות ומשימות מורכבות המתאימות לתלמידים מתקדמים ולכיתות טובות.

## מבנה הספר ורצף ההוראה המוצע בו

הספר פותח בסיפור מסע של קבוצת ילדים. המסע משמש סיפור מסגרת המקשר בין כל הנושאים הנלמדים בספר ומאפשר להדגיש היבטים בין-תחומיים בהוראה: הצמחים שהילדים רואים עם נחיתתם בעמק מקשרים אותנו לדיון בעולם הצמחים; מצוק הסלעים המרשים מקשר לדיון בסלעים ובקרקעות; החומרים הבונים את הכדור (הסל הבנוי נצרים והכדור העשוי בד); תכונות החומרים – משקל קל וחוזק, ושרפת חומרי דלק – מקשרות אותנו לפרק חומרים וחומרי דלק; השימוש במכשיר קשר בכדור פורח מקשר אותנו לשימוש בסוללות בפרק "זורמים עם החשמל"; פרסום המסע המיוחד של הילדים בכדור פורח מקשר אותנו לפרק הסוגר את הספר, "מסע בתקשורת", העוסק במידע ותקשורת.

כל פרק בספר נבנה באופן בלתי תלוי בתכנים שנלמדו בפרקים אחרים, כדי לאפשר מודולריות בהוראה והתאמת פרקי הלימוד לרצפי הוראה שונים. אך כדי לקשר בין הדברים, מופנים המורים במדריך למורה ובהערות בשולי כל יחידה, לפרקים אחרים בספר שבהם נדונו נושאים דומים או היבטים שונים של אותו נושא. הילדים המגיעים לעמק הנעלם נחלקים לשלוש קבוצות, כדי לאפשר את המודולריות של פרקי הספר, כך שכל פרק יהיה יחידה עצמאית ובלתי תלויה בפרקים אחרים:

**קבוצה אחת** יוצאת בעקבות הצמחים הגדלים בעמק הנעלם. באמצעות הסיור של הקבוצה אנו מתוודעים עם הילדים לעולם הצמחים.

**הקבוצה השנייה** יוצאת אל מצוק סלעים בעמק וביחד אתה אנחנו לומדים על סלעים וקרקעות, מאפייניהם, אופן זיהויים והשימושים בהם.

**הקבוצה השלישית** נשארת עם הטייס כדי לטפל בכדור פורח והפעילות שלה מזמנת דיון בחומרים ובחומרי דלק. הטיסה חזרה של כל הילדים מזמנת דיון באנרגיה חשמלית, שמאפשרת להפעיל מכשירי קשר בכדור פורח. היא מזמנת גם את הטיפול בנושא מידע ותקשורת, שכן הילדים מעוניינים לפרסם את סיפור הטיסה שלהם. הילדים המשתתפים במסע בכדור פורח מסייעים לחדד שאלות ולדון בעקרונות מרכזיים בלמידה באמצעות דיונים קצרים ביניהם. בדרך כלל הדיונים האלה פותחים נושאי לימוד שונים בספר. בכמה מקרים הם גם מסכמים נושאים נלמדים. השאלות, הרעיונות וההשערות שהילדים מעלים יכולים לשמש בסיס לדיון דומה עם הילדים בכיתה.

בחרנו לפתוח את הספר בפרק על הצמחים, שהוא הנושא הרחב ביותר בתכנית הלימודים לכיתה ג', ובדרך כלל הוא נושא שהמורים מרבים ללמד. אך כאמור, המבנה המודולרי של הספר מאפשר לבחור בנושא אחר לתחילת ההוראה בכיתה ג' ולבנות רצף המתאים לצרכים.