



## שער רביעי: כדור הארץ בחלל

מתוך: המדריך למורה של יחידת הלימוד "מדע וטכנולוגיה לכיתה ג'" בסדרה **במבט חדש**, הוצאת רמות, אוניברסיטת תל-אביב.

### על השער

השער מוקדש לכדור הארץ, לירח ולשמש כגופים אסטרונומיים ולתופעות המחזוריות הקשורות לתנועותיהם בחלל. משחר ההיסטוריה גילו בני האדם כי קיימת מחזוריות בחילופי היום והלילה, בעונות השנה ובתנועת הירח סביב כדור הארץ. הידע אודות מחזוריות בחלל אפשר לבני אדם לפתח את הכלים הראשוניים לקביעת פרקי הזמן העיקריים, הלא הם **היממה, החודש והשנה**. העיסוק בנושא זה תורם גם לפיתוח מיומנויות ויכולות של הלומדים בתחומים אחדים: פיתוח ראייה מרחבית, פיתוח היכולת להקיף מאורעות אחדים בתפיסה מערכתית פיתוח תפיסת הזמן, פיתוח הדמיון וכושר ההבעה בעל פה ובציור, ולא פחות מכך – פיתוח החוש האסתטי וההתפעלות מיופיו ומעוצמתו של היקום שאנו חיים בו ומהווים חלק ממנו.

### מבנה השער

השער כולל שלושה פרקים. מספר שעות הוראה המומלץ לשער הוא 20-25 שעות כולל הרחבה.

**פרק ראשון: כדור הארץ מקיף את השמש.** הפרק עוסק בעובדה הבסיסית **שכדור הארץ** נמצא בתנועה מחזורית קבועה סביב **השמש**. מחזוריות זו היא המאפשרת לנו, בני האדם, לקבוע את פרק הזמן הקרוי **שנה**.

**פרק שני: כדור הארץ סובב סביב ציוו.** הפרק עוסק בפרק זמן נוסף, הקשור לתנועת כדור הארץ סביב ציוו – **היממה**. היממה מורכבת מתקופה של אור (יום) ומתקופה של חושך (**לילה**), המתחלפות זו בזו במחזוריות. הימצאות השמש במקומה מקנה לסיבוב את חילופי האור והחושך על פני הכדור כולו!

**פרק שלישי: הירח מקיף את כדור הארץ.** פרק זה עוסק בפרק זמן נוסף, הקשור לתנועת ההקפה של הירח סביב כדור הארץ – **החודש**. החודש המתואר בפרק זה הוא **החודש הירחי**, המהווה תשתית **ללוח השנה** העברי וללוח השנה המוסלמי. הפרק מציג את החשיבות שיש ללוחות שנה בחיינו.

### רקע מדעי

באתר של **במבט חדש**, כיתה ג תמצאו מידע מדעי וטכנולוגי בנושאים הבאים: כדור הארץ בחלל, עונות השנה.

### הסביבה לימודית

- בסביבת הלמידה חשוב לכלול מקורות מידע, מוצגים, סרטים, פעילויות מתוקשבות, דגמים שממחישים את הקפת כדור הארץ סביב השמש ואת הקפת הירח את כדור הארץ וכן גלובוס.
- מומלץ מאוד לשלב בתהליכי ההוראה-למידה פעילויות חוץ כיתתיות (לדוגמה: במצפה כוכבים, בפלנטריום, מוזיאוני מדע, תצפית במקום חשוך בשמי הלילה).

## סביבה מתוקשבת

- הדמיות מתוקשבות הן כלי למידה חשוב ביותר להבניית המודל המנטלי של השמש, כדור הארץ והירח ויחסי התנועה ביניהם. מתוך ספר הלימוד נערכות הפניות להדמיות מתוקשבות באתר אופק למדע וטכנולוגיה: הקפת כדור הארץ את השמש (שנה), סיבוב כדור הארץ סביב צירו (יממה) והקפת הירח את כדור הארץ (חודש). פירוט הפעילויות מופיע בטבלה **הקשר לתכנית הלימודים** שבסוף כל פרק.
- מוצע להפנות את הלומדים לרשת האינטרנט לאיסוף מידע על תופעות אסטרונומיות וגופים בחלל בהתאם להקשר הנושאי. אתרים בישראל שיכולים להתאים הם: אתר מטר ואתרים של מצפי כוכבים. מוצע גם להפנות את הלומדים לאתר של נאס"א. חשוב לצייד את הלומדים במושגי מפתח וללמדם צריכה ביקורתית של מידע מהרשת.
- מיפוי של הפעילויות המתוקשבות מופיע בטבלה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים** שמופיעה בכל אחד מפרקי השער.

## פתיחת השער

פתיחת השער סוקרת את **התופעות המחזוריות** שקשורות לתנועות כדור הארץ והירח בחלל ואשר יוצרות את תחושת **הזמן**. קטע המידע מעלה את השאלה המרכזית שהשער עוסק בה: מה הקשר בין **התופעות שחוזרות** על עצמן לבין קביעת **זמן**, כגון **שנה**, **יממה**, **חודש**? הפתיחה נועדה ליצור הקשר רעיוני לנושאים שמטופלים בשער וכן כדי לזמן שיח שבאמצעותו אפשר לחשוף ידע מוקדם ולפתח מודעות אודות מטרות הלמידה בשער זה.

## סוף השער

השער מסתיים במשימה טכנולוגית **יש לנו אתגר**. התלמידים מתבקשים לתכנן **שעון עולמי** שיראה בו זמנית את השעה בישראל ובמקומות אחרים בעולם. המשימה מתאימה ככלי להערכת ביצועי לומדים (ידע מושגי, מיומנויות תיכון, מיומנויות מידעניות, עבודת צוות ועוד).

## מקורות

- וידאל, נ', 1996. **צבא השמים** (אסטרונומיה, חלק ב), הוצאת המכון להוראת המדעים והטכנולוגיה, ירושלים.
- נוסבוים, י', 1995. **תפיסת הארץ כגוף קוסמי**, בתוך: **תפיסות שגויות ושינוי תפיסתי בהוראת המדעים** (עורכים: נוסבוים, י', תמי, י'), מכון מופ"ת, משרד החינוך והתרבות, הגף להכשרת עובדי הוראה.

## פרק ראשון: כדור הארץ מקיף את השמש

### רעיונות מרכזיים

- כדור הארץ הוא גוף בחלל הנמצא בתנועה מתמדת.
- בתנועתו בחלל כדור הארץ מקיף את השמש.
- הקפת השמש היא תופעה מחזורית, כלומר, חוזרת על עצמה כל פרק זמן קבוע.
- פרק הזמן שבו כדור הארץ משלים הקפה מלאה של השמש נקרא שנה או שנה שמשית.
- השינויים המתחוללים בטבע במהלך השנה, אשר יוצרים את התופעות הקרויות עונות השנה, עוזרים לדעת שחלפה שנה; גם התופעות של עונות השנה חוזרות על עצמן באופן מחזורי.

### מטרות אופרטיביות

- התלמידים יסבירו מהי שנה.
- התלמידים יסבירו כיצד יודעים שחלפה שנה.

## מושגים

שמש, כדור הארץ, חלל, הקפה, מחזוריות, שנה, עונות השנה, שנה שמשית.

## מיומנויות

הפקת מידע מקטעי מידע מתמונות ומדגמים; הדגמת תופעה באמצעות משחק הדמיה; הסקת מסקנות מהפעלה של דגמים.

## הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- הפרק מתמקד בהקפת כדור הארץ את השמש ובפרק הזמן – שנה שקשור בהקפה זו. המושגים שנה והקפת כדור הארץ את השמש הם שני מושגים מופשטים שלהבנתם דרושה חשיבה מרחבית (תפיסה שכדור הארץ הוא גוף קוסמי בחלל) וכן חשיבה לוגית מתמטית (חלוקת השנה לימים). קושי נוסף נובע בשל תפיסה חלופית רווחת ולפיה השמש היא זו המקיפה את כדור הארץ ולא ההיפך. תפיסה זו נובעת בשל התנועה המדומה של השמש בשמיים ובשל השימוש הרווח בשפת היומיום בביטויים זריחת שמש ושקיעתה. על התפתחות התפיסות ביחס לתנועותיו של כדור הארץ בחלל קראו בקטע המידע הבא:

התפיסה המדעית שעל פיה המדע המודרני מסביר את התופעות הקשורות לשנה, לעונות השנה וליממה היא התפיסה ההליוצנטרית. לפי תפיסה זו, השמש ("הליוס" ביוונית) היא המרכז ("צנטרום" בלטינית) שסביבו כדור הארץ נע. התפיסה ההליוצנטרית מנוגדת לתפיסה הגיאוצנטרית, שלפיה כדור הארץ ("גאיה" ביוונית פירושה אדמה) הוא המרכז, וסביבו נעים השמש, כוכבי הלכת וכל יתר הכוכבים. באופן אינטואיטיבי, אם לשפוט לפי מראה העיניים, נראה כי התפיסה הגיאוצנטרית היא המתקבלת על הדעת, ואכן כך סברו בני האדם במשך אלפי שנים וזוהי גם התפיסה האינטואיטיבית של הלומדים הצעירים. רק במאה ה-16 הועלה (או חודש)<sup>1</sup> הרעיון המהפכני שכדור הארץ אינו אלא כוכב לכת הנע בחלל, וכי השמש היא הניצבת במרכז מסלול ההקפה שלו. רעיון זה הועלה על ידי האסטרונום הפולני ניקולס קופרניקוס (1473-1543), אשר הסיק, על סמך תצפיות וחישובים, כי כדור הארץ הוא שמקיף את השמש, ולא להיפך, כפי שחשבו עד אז. טענה זו שינתה לחלוטין את התפיסה על אודות מיקומו של כדור הארץ בחלל: לא עוד גוף מרכזי שכל הגופים השמימיים מקיפים אותו, אלא כוכב לכת אחד מביין חמישה (שהיו מוכרים עד אז) המשתייכים כולם למערכת השמש.

1 יש הטוענים שרעיון זה הועלה כבר על-ידי הפילוסוף היווני אריסטרכוס (Aristarchus) במאה השלישית לפני הספירה.

- בלימוד תנועות כדור הארץ בחלל, מן הראוי לשים לב למונחים סיבוב והקפה. בסיבוב משתתף רק גוף אחד – זה שמסתובב. בהקפה משתתפים שני גופים: הגוף המקיף והגוף המוקף. חשוב מאוד להקפיד על המונחים המתאימים כאשר מתארים את תנועות כדור הארץ בחלל: כדור הארץ מקיף את השמש ובה בעת גם מסתובב סביב צירו. השימוש הנכון במונחים אלה מעיד על הבנה והפנמה של התופעות. חשוב לאפשר לכל התלמידים להדגים את ההקפה, שכן פעילות שהם מבצעים בגופם ממחישה להם את הנלמד בצורה הטובה ביותר. בעקבות הפעילות התלמידים מיטיבים לתפוס את המערך שהם מנסים להמחיש בגופם. כמו

כן חשוב להוביל את הלומדים להבנה שנקודת ההתחלה והסיום של ההקפה היא אקראית, ויכולה להיות בכל מקום על מעגל ההקפה.

- הקפת כדור הארץ את השמש באופן מחזורי מקושרת לפרק הזמן **שנה שמשית**. השנה היא פרק הזמן שבו כדור הארץ משלים הקפה אחת סביב השמש. מוצע להסב את תשומת לב הלומדים שהמילה "שנה" דומה ל"שני", ונגזרת מאותו שורש: לשנות, כלומר, "לחזור על". השנה, על כל תופעות הטבע הקשורות אליה, חוזרת על עצמה, ולכן היא נקראת **שנה**. גם החגים חוזרים ובאים עלינו לטובה במחזוריות קבועה, ומכאן שמם: **חגים**, כלומר, מסתובבים.
- השנה היא מחזורית ואין לה התחלה או סוף, אך כדי **לספור** את השנים החולפות או כדי לקבוע גיל של בני אדם או משך זמן של מאורעות, בחרו בני האדם ימים מסוימים וקבעו אותם כנקודות התחלה לאירועים השונים. **ראש השנה** הוא אפוא נקודת ציון שרירותית מוסכמת על פני ציר הזמן, המאפשר ספירה נוחה של השנים. קביעת ראש השנה היא מעשה שרירותי, המבוסס על צרכים של אמונה, תרבות וכלכלה.
- מוצע להתייחס למושג **מחזוריות** ולהקשרים נוספים שלו, כמו למשל מחזור החיים של צמחים, שטופל בשער **מפגשים עם צמחים**.

## הקשר לתכנית הלימודים

- הפרק עוסק בתחום התוכן מדעי כדור הארץ והיקום. בפרק מטופל הרעיון וההדגש הבא:
- תנועת כדור הארץ סביב צירו וסביב השמש ותנועת גרמי שמיים אחרים גורמת לתופעות מחזוריות.

הטבלה הבאה מציגה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות** (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

**שימו לב:** מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי כדור הארץ והיקום
שנה ועוד שנה	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>דיון:</b> בת כמה נוגה? בן כמה סבא של נוגה? בן כמה האח של שביט? איך כל זה קשור לשמש ולכדור הארץ? עמוד: 166</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ניהול שיח רפלקטיבי.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>איזכור ידע קודם:</b> כיצד נקבעים ימי הולדת? מה הקשר בין ארועים שמתקיימים לבין כדור הארץ והירח?</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>משימת חקר:</b> כדור הארץ מקיף את השמש, עמודים: 168-169</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הצגת ידע בדרכים מגוונות (משחק הדמיה), ניסוח הסבר.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• תנועת ההקפה של כדור הארץ סביב השמש (שנה).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>משימת אוריינות:</b> כדור הארץ והשמש, עמודים: 170-171</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הפקת מידע מקטעי מידע, ניסוח הסבר.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>אל הרשת:</b> מעגל עונות השנה, עמוד: 171</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הפקת מידע מהדמיה מתוקשבת והסקת מסקנות.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>משימת אוריינות:</b> שנה ועוד שנה, עמודים: 172-173</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הפקת מידע מקטעי מידע, ניסוח הסבר.</li> </ul>		

## פרק שני: כדור הארץ סובב סביב צירו

### רעיונות מרכזיים

- בזמן שכדור הארץ מתקדם במסלולו סביב השמש, הוא מסתובב גם סביב צירו.
- פרק הזמן שבו כדור הארץ משלים סיבוב אחד סביב צירו נקרא יממה.
- הסיבוב סביב הציר מול השמש יוצר על פני כדור הארץ את חילופי האור והחושך הנקראים יום ולילה.
- היממה נחלקת ל-24 חלקים שווים, הנקראים שעות.

### מטרות אופרטיביות

- התלמידים יסבירו כיצד נוצרים היום והלילה.
- התלמידים יתארו מהי יממה וכיצד מודדים אותה.

### מושגים

מחזוריות, יום, לילה, יממה, שקיעה, זריחה, כדור הארץ, סיבוב סביב ציר.

### מיומנויות

הפקת מידע מקטעי מידע; הדגמת תופעה באמצעות דגם; הסקת מסקנות מהפעלת דגמים.

### הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- הפרק מתמקד ב**סיבוב כדור הארץ סביב צירו** ובפרק הזמן **יממה**. גם במקרה זה, תנועת הסיבוב של כדור הארץ סביב עצמו וכן המושג **זמן** הם שני מושגים מופשטים, ולשם הבנתם דרושות תפיסה מרחבית ("ראיית" כדור הארץ כגוף קוסמי בחלל) כמו גם חשיבה לוגית מתמטית (חלוקת היממה לשעות, לדקות ולשניות).
- הפרק הקודם עסק בתנועת ההקפה של כדור הארץ סביב השמש בהקשר למושג שנה. חשוב להזכיר שהתנועה (המדומה) של השמש בשמיים יוצרת את האשליה, שכך נוצרים היום והלילה. **התפיסה האינטואיטיבית** שלפיה השמש מקיפה את כדור הארץ, וכי כתוצאה מכך מתחלפים האור והחושך על פני כדור הארץ, היא תפיסה שלטת בקרב ילדים. על כן חשוב להתייחס אליה כבר בתחילת הפרק כבסיס להמשך התפתחות הלמידה. הטיפול בתפיסה נעשה באמצעות התנסויות מוחשיות שכוללות משחקי הדמיה, פעילות הארה של גלובוס והדמיה מתוקשבת. הפעילויות המוחשיות מדגימות למעשה שתי תופעות: את היווצרות היום והלילה ואת הימצאות השמש בחלל כל הזמן. הפעילויות מניחות את הבסיס להבנה כי השמש אינה נעלמת או נִכָּה עם בוא הלילה, אלא פשוט נסתרת מעינינו; ואף על פי שאיננו יכולים לראותה, היא נמצאת בחלל במלוא אורה וזוהרה, ומאירה אזור אחר של כדור הארץ!
- לאחר ביצוע פעילויות הדמיה, חשוב לערוך העברה מן המודל (המשחק) אל המציאות: הגלובוס מייצג את כדור הארץ, המנורה מייצגת את השמש, ותנועת הגלובוס משמאל לימין מייצגת את סיבוב כדור הארץ סביב צירו ממערב למזרח. ייתכן שתלמידים אחדים לא יפנימו את העובדה שסיבוב כדור הארץ סביב צירו הוא ממערב למזרח, ועל כן יתקשו לראות את האנלוגיה לכך בסיבוב הגלובוס משמאל לימין. כדי להבין את

המשמעות של כיוון הסיבוב נחוצה תפיסה מרחבית מפותחת, ועל כן אין להאריך בהסברים אם התלמידים מתקשים. בשלב זה אפשר להסתפק רק בהכרת העובדה שכיוון הסיבוב הוא ממערב למזרח ותו לא.

- הפרק עוסק בפרקי זמן קצרים: יממה, שעות, דקות ושניות. מדידת זמן בחיי היומיום היא צורך אנושי בסיסי. הפרק קושר את פרק הזמן **יממה** למושגים **זמן ושעון**. הבנת חלוקת היממה לפרקי זמן קטנים יותר דורשת הבנה לוגית מתמטית. לצורך הוראת הנושא מומלץ להיות בקשר עם המורה למתמטיקה, ולוודא אילו מרכיבי ידע ומיומנויות יש ללומדים בנושא זה (למשל, הבנת העיקרון של חלק מתוך שלם).

## הקשר לתכנית הלימודים

הפרק עוסק בתחום התוכן מדעי כדור הארץ והיקום. בפרק מטופלים הרעיונות וההדגשים הבאים:

- תנועת כדור הארץ סביב צירו וסביב השמש ותנועת גרמי שמיים אחרים גורמת לתופעות מחזוריות.
- תנועת כדור הארץ וגרמי שמיים אחרים משמשת בסיס לקביעת לוח שנה (ימים, חודשים, שנים).

הטבלה הבאה מציגה **מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות** (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

**שימו לב:** מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי כדור הארץ והיקום
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>דיון:</b> אז איך אפשר להסביר את ה"תנועה" של השמש בשמיים? עמוד: 176</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ניהול שיח רפלקטיבי.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>איזכור ידע קודם:</b> תנועות מחזוריות (כדור הארץ סביב צירו – יום לילה) מי מקיף את מי השמש את כדור הארץ או השמש? מהי שנה?</li> </ul>
יממה ועוד יממה	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>משימת אוריינות:</b> זריחה ושקיעה, עמודים: 177–178</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ניסוח הסבר, הצגת ידע בדרכים מגוונות.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• תנועת כדור הארץ סביב צירו (יום ולילה).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>התנסות 8 משימת חקר:</b> מהו יום ומהו לילה? עמודים: 178–179</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ביצוע תצפית בדגם והסקת מסקנות, ניסוח הסבר, חשיבה מטה-קוגניטיבית.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>משימת אוריינות:</b> יום, לילה ויממה, עמודים: 180–181</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר, זיהוי רכיבים וקשרים.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>אל הרשת:</b> למה יום ולמה לילה? עמוד: 181</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הפקת מידע מהדמיה מתוקשבת והסקת מסקנות.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>משימת אוריינות:</b> היממה ומדידת הזמן עמודים: 182–184</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• הפקת מידע מקטע מידע, זיהוי רכיבים וקשרים, איסוף מידע ממקורות מידע ברשת.</li> </ul>	

## פרק שלישי: הירח מקיף את כדור הארץ

### רעיונות מרכזיים

- הירח הוא גוף כדורי בחלל המקיף את כדור הארץ.
- הירח מלווה את כדור הארץ במסלולו סביב השמש ועל כן נקרא לוויין.
- הירח אינו מקור אור; הוא מואר על ידי השמש.
- במהלך הקפתו הירח נראה מכדור הארץ בצורות שונות, הנקראות מופעים.
- משך ההקפה של הירח סביב כדור הארץ הוא פרק זמן הנקרא חודש ירחי.
- 12 חודשים ירחיים מהווים שנה ירחית, שאורכה 354 יממות.
- בני האדם מארגנים את הימים, החודשים והשנים בעזרת אמצעי טכנולוגי הנקרא לוח שנה.

### מטרות אופרטיביות

- התלמידים יתארו את מופעי הירח.
- התלמידים יסבירו מהו חודש (ירחי) ויציינו כמה ימים יש בו.
- התלמידים יסבירו את ההבדל בין שנה ירחית לשנה שמשית.
- התלמידים יתארו את החשיבות שיש ללוח שנה.

### מושגים

מופע הירח, מקור אור, לוויין, חודש, שנה ירחית, שנה שמשית, לוח שנה.

### מיומנויות

הפקת מידע מקטעי מידע ומתמונות; הסבר תופעה באמצעות דגם; עריכת תצפית ודיווח על ממצאי התצפית.

### הבהרות מתודיות

הערה: הבהרות מתודיות נוספות משולבות במדריך למורה שבספר התלמיד/ה.

- הפרק מתמקד **בהקפת הירח את כדור הארץ** ובפרק הזמן **חודש**. הקפת הירח את כדור הארץ וכן המושג **זמן** הם שני מושגים מופשטים, ולשם הבנתם דרושות תפיסה מרחבית ("ראיית" כדור הארץ והירח כגופים קוסמיים בחלל) כמו גם חשיבה לוגית מתמטית (חלוקת החודש לשבועות ולימים). הבניית התפיסה המרחבית נעשית באמצעות משחק הדמיה אנושי והדמיות מתוקשבות.
  - על פי מופעי הירח יודעים שהירח מקיף את כדור הארץ וקובעים את פרק הזמן ששמו **חודש**. בגלל מרכזיותו של המושג **מופע**, כדאי להקדיש זמן להבהרתו כבר בשלב זה של הלמידה, תוך הדגשת הקשר בין המילה "מופע" לבין המילה "להופיע". **מופע** הוא השם שניתן **לצורות השונות** שבהן גוף אסטרונומי נראה בחלל כתוצאה מהארה שונה. להלן מוגש הסבר מדעי לתופעה זו.
- הירח, כידוע, **אינו מייצר אור בעצמו**. אור השמש המגיע אל הירח ומוחזר משם לעינינו הוא שמאפשר לנו לראות את הירח. במהלך הקפתו סביב כדור הארץ הירח משנה בהדרגה את מיקומו בחלל יחסית לכדור הארץ והשמש, ובהתאם לכך משתנה גם הזווית שממנה אנו רואים את הירח. לכן המתבונן על הירח מכדור הארץ רואה נתח מואר שמשתנה בגודלו ככל שהירח מתקדם במסלולו סביב כדור הארץ: ביום "תחילת"

המסלול, הנקרא **מולד הירח**, הירח מופיע לעינינו כסהר דקיק (חרמש); בהמשך המופעים גדלים בהדרגה עד שמתקבלת צורה של דסקית עגולה ב"אמצע" המסלול; אחר כך המופעים קטנים בהדרגה עד שמתקבלת שוב צורה של חרמש לקראת "סוף" המסלול; וחוזר חלילה. למעשה, ביום האחרון של ההקפה אין רואים את הירח כלל. ביום זה הירח נמצא בין כדור הארץ לבין השמש, ומאחר שחלקו הפונה אלינו חשוך כולו, איננו מסוגלים לראותו ביום זה.

התצפית היא אחד הכלים החשובים ביותר של מדע האסטרונומיה. הפרק מזמין התנסות **בתצפית על מופעי הירח**. מאחר שהפעילות נעשית מחוץ לשעות הלימודים, במשך ימים אחדים, חשוב מאוד להבטיח את נכונות ההורים לסייע בביצוע נכון של התצפית. יש להסביר להורים כי מטרת התצפית היא לעקוב אחר מיקומו של הירח ומופעיו במשך כמה ימים עוקבים, באותה שעה בדיוק. על ההורים להזכיר לילדיהם לצפות בירח מדי ערב באותה שעה, ללוותם למקום התצפית, אם יש צורך בכך, ולעזור לילדיהם לזהות את צד מערב. ההנחיות לתצפית מופיעות בספר הלימוד ובמדריך למורה. לאסטרוטגיית הוראה המשלבת הבניה של מיומנות החשיבה **זיהוי רכיבים וקשרים** עם הבניית משמעות למושגים ירח, חודש ומופעי ירח מוצע לפנות לדגם ההוראה **לבנה משנה צורה** שבמדור **חינוך לחשיבה ולחקר**, כיתה ג, באתר מטר.

הפרק הוא גם בעל אוריינטציה טכנולוגית, בהציגו את ניצול הידע האסטרונומי על אודות תנועתם של הירח וכדור הארץ בחלל לקביעת פרקי זמן ולפיתוח לוחות שנה (אמצעי טכנולוגי). הפרק יוצר אינטגרציה בין שלושת פרקי הזמן שנלמדו בשלושת הפרקים: **שנה שמשית** (בפרק הראשון), **יממה** (בפרק השני) ו**חודש ירחי ושנה ירחית** (בפרק השלישי) וקושר אותם למושגים **לוח שנה כללי, לוח שנה עברי ולוח שנה מוסלמי**.

הלומדים מתוודעים לקיומו של **לוח שנה ירחי** לצד **הלוח השנה הכללי** (האזרחי) ולפער (הפרש) הימים ביניהם. מומלץ להציג את המורכבות בהדרגה: בשלב הראשון יש לטפל במושגים **שנה ירחית וחודש ירחי**, ולציין שלוח השנה העברי והמוסלמי מבוססים על השנה הירחית; בשלב השני יש לעורר את הבעיה הנוצרת כתוצאה מההפרש (11 ימים) בין השנה השמשית לבין השנה הירחית; ולבסוף יש להציג את הפתרון שנמצא לבעיה בלוח העברי (עיבור שנה). חשוב להדגיש לתלמידים שהלוח העברי אינו לוח ירחי בלבד, שכן הוא מותאם גם ללוח השמשי, ולכן הוא בעצם **לוח משולב** ירחי שמשי.

## הקשר לתכנית הלימודים

נושאי הלימוד שבפרק מטופלים באופן אינטגרטיבי בשני תחומי תוכן: מדעי כדור הארץ והיקום וטכנולוגיה. הטבלה הבאה מפרטת את הרעיונות ואת ההדגשים שמטופלים בתחומי התוכן האלה.

טכנולוגיה	מדעי כדור הארץ והיקום
<ul style="list-style-type: none"> <li>הטכנולוגיה עוסקת בפתרון בעיות ובמענה לצרכים אנושיים.</li> <li>ייחודו של האדם ביכולתו לפתח אמצעים מגוונים להגברת יכולתו ולשיפור איכות חייו.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>תנועת כדור הארץ סביב צירו וסביב השמש ותנועת גרמי שמיים אחרים גורמת לתופעות מחזוריות.</li> <li>תנועת כדור הארץ וגרמי שמיים אחרים משמשת בסיס לקביעת לוח שנה (ימים, חודשים, שנים).</li> </ul>



הטבלה הבאה מציגה מיפוי פעילויות ומיומנויות בזיקה לתכנית הלימודים ולמסמך ההתנסויות המרכזיות (ההתנסויות מצוינות בעמודה "פעילויות לימודיות").

**שימו לב:** מומלץ להרחיב את זמן הלמידה אל הבית ולהציע לתלמידים לבצע חלק מהמשימות כעבודת בית.

תת פרק	פעילויות לימודיות	מיומנויות	ציוני דרך: מדעי כדור הארץ והיקום
חודש ועוד חודש	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>דיון:</b> כיצד ייתכן שהירח מופיע בשמים בצורות שונות ובזמנים שונים? עמוד: 186</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ניהול שיח רפלקטיבי.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>איזכור ידע קודם:</b> תנועות מחזוריות תנועת הירח סביב הכדור הארץ, למה הירח נראה בכל פעם אחרת?</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>משימה:</b> מי מקיף את מי? עמודים: 188–189</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הסקת מסקנות, ניסוח הסבר, הצגת מידע בדרכים מגוונות (בדגם אנושי, בציור).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>תנועת ההקפה של הירח סביב כדור הארץ (חודש, מולד ירח).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>אל הרשת:</b> עם צאת הלבנה, עמוד: 189</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הפקת מידע והפעלת הדמיה מתוקשבת.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>משימת חקר: (העשרה)</b> תצפית במופעי ירח, עמודים: 190–191</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>הוראה מפורשת:</b> ביצוע תצפית, הסקת מסקנות, ייצוג ממצאים בדרכים מגוונות (ציור, צילום), הסקת מסקנות.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>משימה אוריינית:</b> מופעי הירח, עמודים: 192–193</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ניסוח הסבר, הצגת ידע בדרכים מגוונות.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>משימה אוריינית:</b> בכמה זמן הירח משלים הקפה אחת סביב כדור הארץ? עמוד: 194</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר.</li> </ul>		
תנועות מחזוריות ולוחות שנה	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>משימה אוריינית:</b> לוח שנה, עמודים: 195–196</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ניסוח הסבר, זיהוי רכיבים וקשרים.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>תנועת ההקפה של כדור הארץ סביב השמש: לוח השנה הכללי (שנת שמש), לוח השנה העברי, לוח השנה המוסלמי (שנת ירח).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>משימה אוריינית:</b> לוח שנה שמש, עמודים: 197–198</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ניסוח הסבר, זיהוי רכיבים וקשרים.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>משימה אוריינית:</b> לוח שנה ירחי, עמוד: 198</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>ציון דרך: טכנולוגיה</b> פתרונות טכנולוגיים לצרכים אנושיים לשיפור איכות החיים והבעיות הכרוכות בהשגת הצרכים (זמן ולוחות שנה).</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>משימה אוריינית:</b> לוח שנה עברי, עמודים: 199–200</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הפקת מידע מקטע מידע, ניסוח הסבר.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>משימה אוריינית:</b> לוחות שנה, עמודים: 200–201</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>הפקת מידע (לוחות שנה), ארגון מידע בטבלת השוואה והסקת מסקנות.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>התנסות 9 יש לנו אתגר!</b> שעון עולמי, עמודים: 204–205</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>פתרון בעיה טכנולוגית – תהליך התיכון.</li> </ul>		