



משרד החינוך
המינהל הפדגוגי
האגף למחוננים ולמצטיינים



מל"מ
המרכז הישראלי לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה-שלים



משרד החינוך
המוכרות הפדגוגית - אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה



אגף א' למדעים



אוניברסיטת תל אביב
TEL AVIV UNIVERSITY

בית הספר לחינוך
המרכז לחינוך
מדעי וטכנולוגי



מרכז המורים הארצי
למדע ולטכנולוגיה
בחינוך היסודי

נקודות חן במדע וטכנולוגיה

עונות השנה





פרופ' רפי נחמיאס

ראש המרכז לחינוך מדעי וטכנולוגי, אוניברסיטת תל-אביב

ד"ר מירי דרסלר

ראש מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה בחינוך היסודי,
אוניברסיטת תל-אביב

עדה דרורי

ממונה - המחונן בכיתתו, המינהל הפדגוגי,
אגף תלמידים מצטיינים ומחוננים, משרד החינוך

שרה גולן

מדריכה ארצית - המחונן בכיתתו, המינהל הפדגוגי,
אגף תלמידים מצטיינים ומחוננים, משרד החינוך

שירלי הוד

מדריכה מחוזית - צוות המחונן בכיתתו, המינהל הפדגוגי -
אגף תלמידים מחוננים ומצטיינים, משרד החינוך

כתיבה:

ד"ר רוחמה ארנברג, מרצה ומפתחת חומרי למידה,
מרכז המורים הארצי למדע, אוניברסיטת תל אביב

עורכת פדגוגית:

ליאורה סלע, מרצה ומפתחת חומרי למידה,
מרכז המורים הארצי למדע, אוניברסיטת תל אביב

ייעוץ מדעי:

יורם אורעד, אגף מדעים, המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך

תודות:

היחידה נכתבה על פי הספר "כדור הארץ בחלל: פעילויות ומושגים",
יוסי נוסבוים, המחלקה להוראת המדעים מכון ויצמן למדע,
המרכז הישראלי לחינוך מדעי טכנולוגי ע"ש עמוס דה-שליט,
האגף לתכנון ולפיתוח תוכנית לימודים המזכירות הפדגוגית,
משרד החינוך

אוניברסיטת תל-אביב

ת.ד. 39040 מיקוד 61390

טל: 03-6409663, פקס: 03-6409155

e-mail: lamda@tauex.tau.ac.il

אתר ברשת: www.matar.tau.ac.il

© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

שנת הוצאה לאור: 2020

תמונת השער: pixabay

פרויקט המבוצע על-ידי אוניברסיטת תל אביב על-פי מכרז מס' 09/07.13
עבור המזכירות הפדגוגית, אגף מדעים, משרד החינוך



חלק א': מכירים תופעה

צופים בתופעה

1. היכנסו לקישור הבא או סרקו את קוד ה-QR וצפו בסרטון:



• "A Year on Planet Earth (4 Seasons)"

- א. איזו מבין עונות השנה אהובה עליכם? _____
- ב. נסו לשכנע אחרים מדוע זו העונה הטובה ביותר? לשכנוע השתמשו במגוון דרכים לבחירתכם, כגון: קומיקס, ציור, שיר.

2. עונות השנה הן תופעה מחזורית.

א. אילו תופעות טבע מחזוריות נוספות אתם מכירים?

ב. האם אתם מכירים תופעה מחזורית מפתיעה במיוחד? מהי?

משערים ובודקים

ארגנו את תשובותיכם לסעיפים 1-4 בטבלה.

1. העלו השערות שונות לתופעה של היווצרות עונות השנה.
2. כתבו את ההסבר שלכם לכל השערה ובודקו אותו בסיום לימוד הפעילות.
3. נסחו שאלות חקר הבודקות השערה זו.
4. הציעו דרך לאשש את השערתכם.

תופעה: היווצרות עונות השנה

השערה	הסבר להשערה	שאלת חקר	דרך לאישוש השערה



חלק ב': מה גורם להיווצרות עונות השנה?

בואו נבדוק

פעילות א: האם יש קשר בין מרחק כדור הארץ מהשמש לבין עונות השנה?

אורית: לדעתי, כאשר כדור הארץ מתקרב לשמש נעשה חם יותר ואז עונת הקיץ.

אור: אולי... אני לא בטוח.

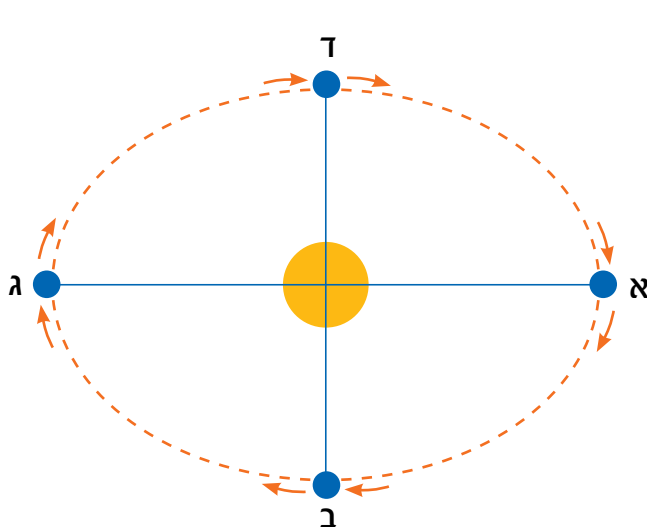
מה דעתכם?

האם אתם מסכימים עם אורית? נמקו.

כיצד אפשר לבדוק האם אורית צודקת?

חלק א: התבוננו באיור 1 הממחיש את תנועת כדור הארץ סביב השמש והשיבו על השאלות.

איור 1: מסלול כדור הארץ סביב השמש



● כדור הארץ

● השמש

--- מסלול ההקפה של כדור הארץ סביב השמש

שימו לב: באיור מסלול כדור הארץ סביב השמש אליפטי. האליפטיות באיור מוגזמת לשם המחשה. במציאות מסלול כדור הארץ סביב השמש הוא אמנם אליפטי אבל, כמעט מעגלי.



שאלות

1. מה אפשר להסיק מאיור 1 על המרחק של כדור הארץ מהשמש בנקודות שונות על המסלול?

2. על מה מבוססת תשובתכם?



סרקו את קוד ה-QR ובדקו את תשובתכם

3. התבוננו שוב באיור 1 ושערו:

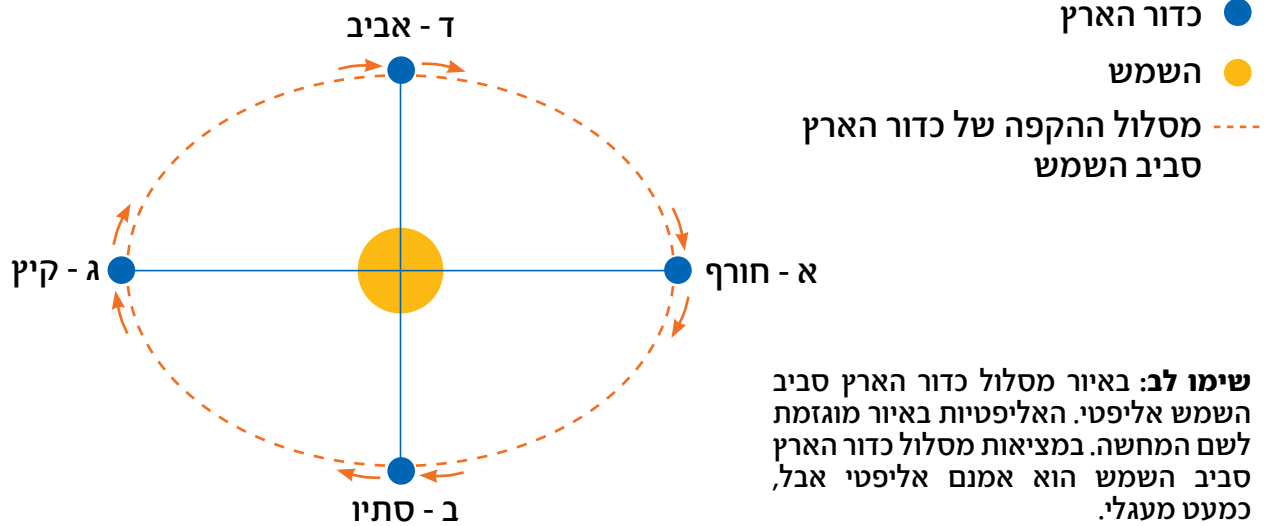
א. איזו עונת שנה מתקיימת על פני כדור הארץ בכל אחת מארבע מהנקודות המסומנות על המסלול באותיות א-ד?

ב. על מה מתבססת השערתכם?



חלק ב: התבוננו באיור 2 הממחיש את תנועת כדור הארץ סביב השמש והשיבו על השאלות.
שימו לב: הפעם מופיעות באיור עונות השנה בחצי הכדור הצפוני של כדור הארץ.

איור 2: מסלול כדור הארץ סביב השמש ועונות השנה בחצי הכדור הצפוני



שאלות

1. אורית אמרה שלדעתה כאשר כדור הארץ מתקרב לשמש נעשה חם יותר ואז עונת הקיץ.

האם האיור תומך בדעתה של אורית? _____

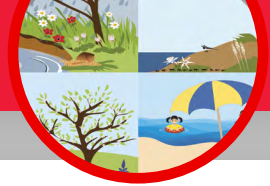
2. האם האיור תומך בהתייחסות שלכם לדברי אורית? _____

3. האם שניתם משהו בחשיבה שלכם בעקבות האיור? מה שניתם? _____

4. האם לדעתכם קיים קשר בין עונת השנה לבין מרחק כדור הארץ מהשמש?

בססו את התשובות שלכם באמצעות ראיות. _____

אם כן, מהי הסיבה לעונות השנה? נמשיך לבדוק.



פעילות ב: האם יש קשר בין אורך היום והלילה לבין עונות השנה?

אתם בוודאי יודעים שאורך היום והלילה משתנה לאורך השנה כולה. להלן נתונים המציגים את מספר שעות האור ביממה ואת הטמפרטורה הממוצעת בכל עונה בישראל:

שעות אור וטמפרטורה בעונות השנה

עונה	ממוצע מספר שעות האור ביממה	טמפרטורה ממוצעת במעלות צלזיוס
סתיו	12	21
חורף	10	10
אביב	12	19
קיץ	14	25

שעות אור - ויקיפדיה; טמפרטורה ממוצעת בישראל - השירות המטאורולוגי.

שאלות

1. התבוננו בטבלה והסיקו: מה הקשר בין אורך היום לעונות השנה?

2. על מה מבוססת השערתכם?

האומנם אתם צודקים?

יתכן ואורך היום משפיע על טמפרטורת הסביבה. ככל שהיום ארוך יותר, הסביבה מתחממת יותר עקב שעות שמש רבות יותר.

כיצד ניתן לבדוק זאת?

3. מדענים לומדים לעיתים על תופעה מסוימת באמצעות חקירת אותה תופעה בתנאים מיוחדים כגון במצבי קיצון. מה היה קורה לטמפרטורה, בהשוואה לנתונים בטבלה, אילו הסביבה הייתה חשופה לשמש במשך 24 שעות?

4. לפניכם נתונים על אורך היום והטמפרטורה הממוצעת באזור הקוטב הצפוני בקיץ:

- מספר שעות האור ביממה - 24 שעות.
- טמפרטורה ממוצעת - 10 צלזיוס (ממוצע בחודשים יוני, יולי, אוגוסט).

א. האם הנתון שהוצג תואם את השערתכם? _____

ב. השוו נתונים אלו לנתונים על הקיץ בישראל. מה למדתם מההשוואה?



סרקו את קוד ה-QR ובדקו את תשובתכם

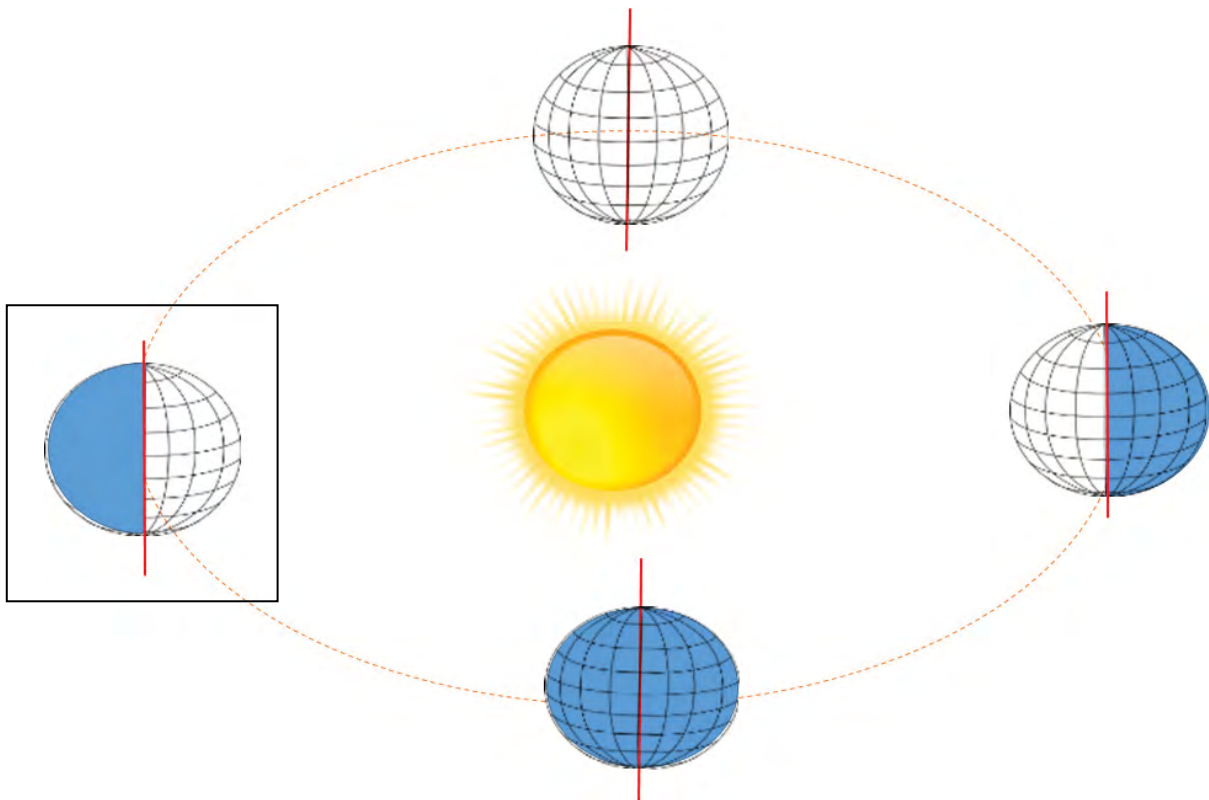
אם כך איזה גורם נוסף משפיע על השוני בין עונות השנה?

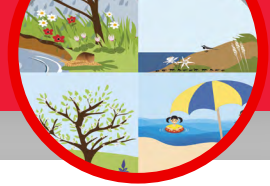


פעילות ג: מה הקשר בין עונות השנה לציר צפון דרום של כדור הארץ כאשר הוא ניצב למישור מסלול ההקפה שלו את השמש?

מסלול ההקפה של כדור הארץ סביב השמש מסמן מישור דמיוני בחלל שבו נע כדור הארץ. תארו לעצמכם קו החוצה את כדור הארץ מהקוטב הצפוני לקוטב הדרומי, ויוצא אל החלל משני הצדדים (של כל קוטב). זהו **ציר הסיבוב** של כדור הארץ סביב עצמו, ראו קו אדום באיורים 3 ו-4. דמיינו לעצמכם שציר הסיבוב של כדור הארץ ניצב למישור מסלול ההקפה שלו סביב השמש. זה אינו המצב האמיתי, אבל נבדוק אותו כדי שנוכל להבין את התופעות בהמשך. ראו איור 3 והגדלה של חלק ממנו - מסומן במלבן, באיור 4:

איור 3: מסלול ההקפה של כדור הארץ סביב השמש כשציר צפון דרום ניצב למישור הסיבוב

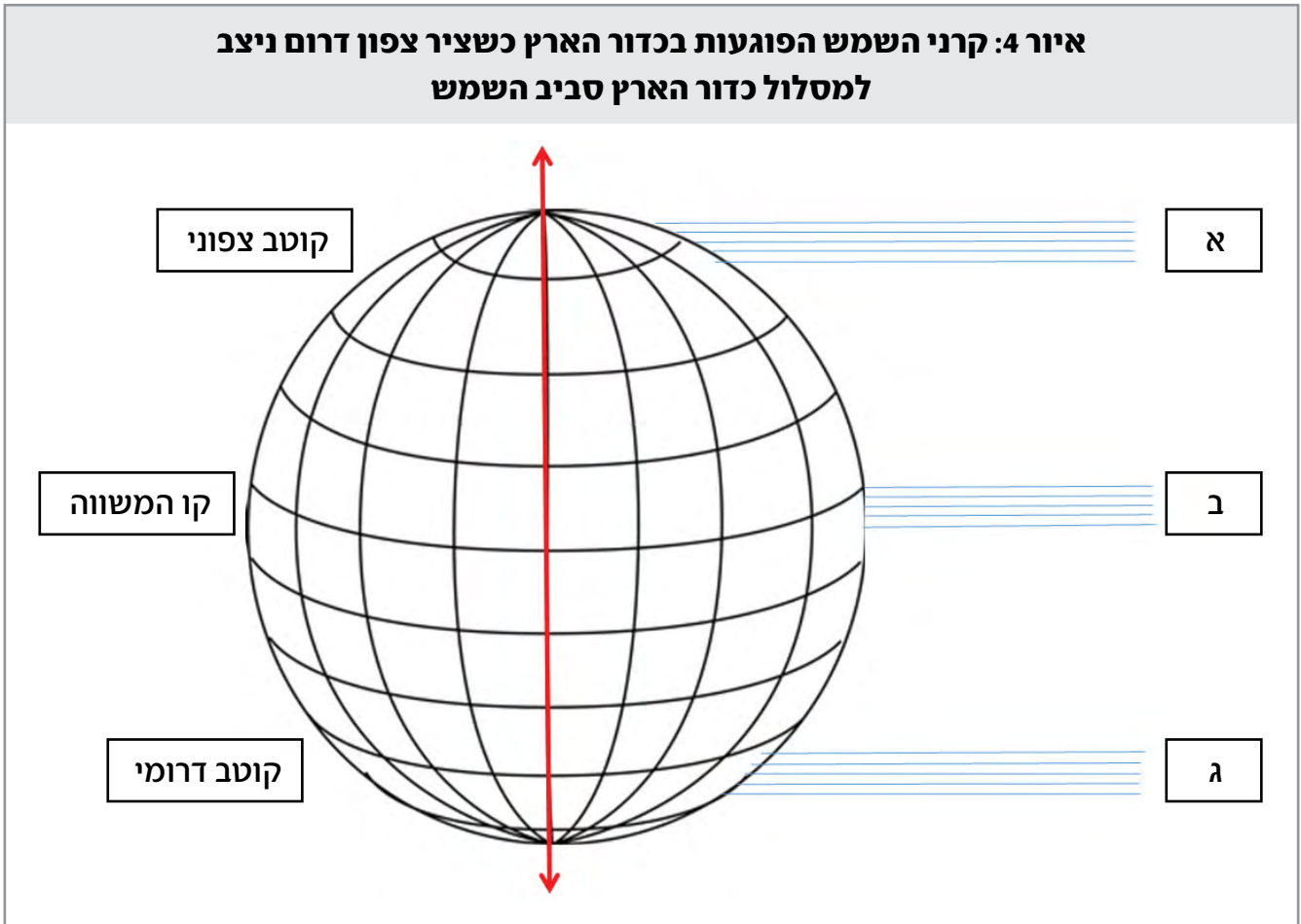




חלק א: התבוננו באיור 4 המתאר את המצב הדמיוני: הקווים המופיעים בצד ימין הם קבוצות זרות של קרני השמש המגיעות לכדור הארץ. הן הובלטו לצורך ההסבר, ומסומנות באותיות א-ג.

שאלות

1. סמנו בסרטוט את גודל שטח הקרקע שמאירה כל אחת מאלומות הקרניים.



2. מדדו באמצעות סרגל (בס"מ) את אורך המקטע שסמנתם.

א. אורך המקטע שמאירה אלומה א: _____

ב. אורך המקטע שמאירה אלומה ב: _____

ג. אורך המקטע שמאירה אלומה ג: _____

3. האם שלושת המקטעים שווים או שונים בגודלם? _____

4. אורך המקטע המואר על ידי כל אחת מהאלומות מייצג את השטח שהיא מאירה על פני כדור הארץ.

ככל שהמקטע ארוך יותר כך השטח המואר גדול יותר גם הוא.

איזו אלומת קרניים מאירה שטח גדול יותר? _____



5. היכן נמצא שטח זה?

הקיפו: סמוך לקוטב הצפוני / סמוך לקוטב הדרומי / סמוך לאזור קו המשווה

6. איזו אלומת קרניים מאירה שטח קטן? _____

7. היכן נמצא שטח זה?

הקיפו: סמוך לקוטב הצפוני / סמוך לקוטב הדרומי / סמוך לאזור קו המשווה

8. נסחו כלל המתאר את הקשר שבין השטח שמאירה אלומת הקרניים לבין מידת התחממות השטח. נמקו.



סרקו את קוד ה-QR ובדקו את תשובתכם

9. היעזרו בכלל שלמדתם והסבירו: האם שלושת השטחים הללו יתחממו באותה מידה במשך שעה אחת של היממה? מדוע?

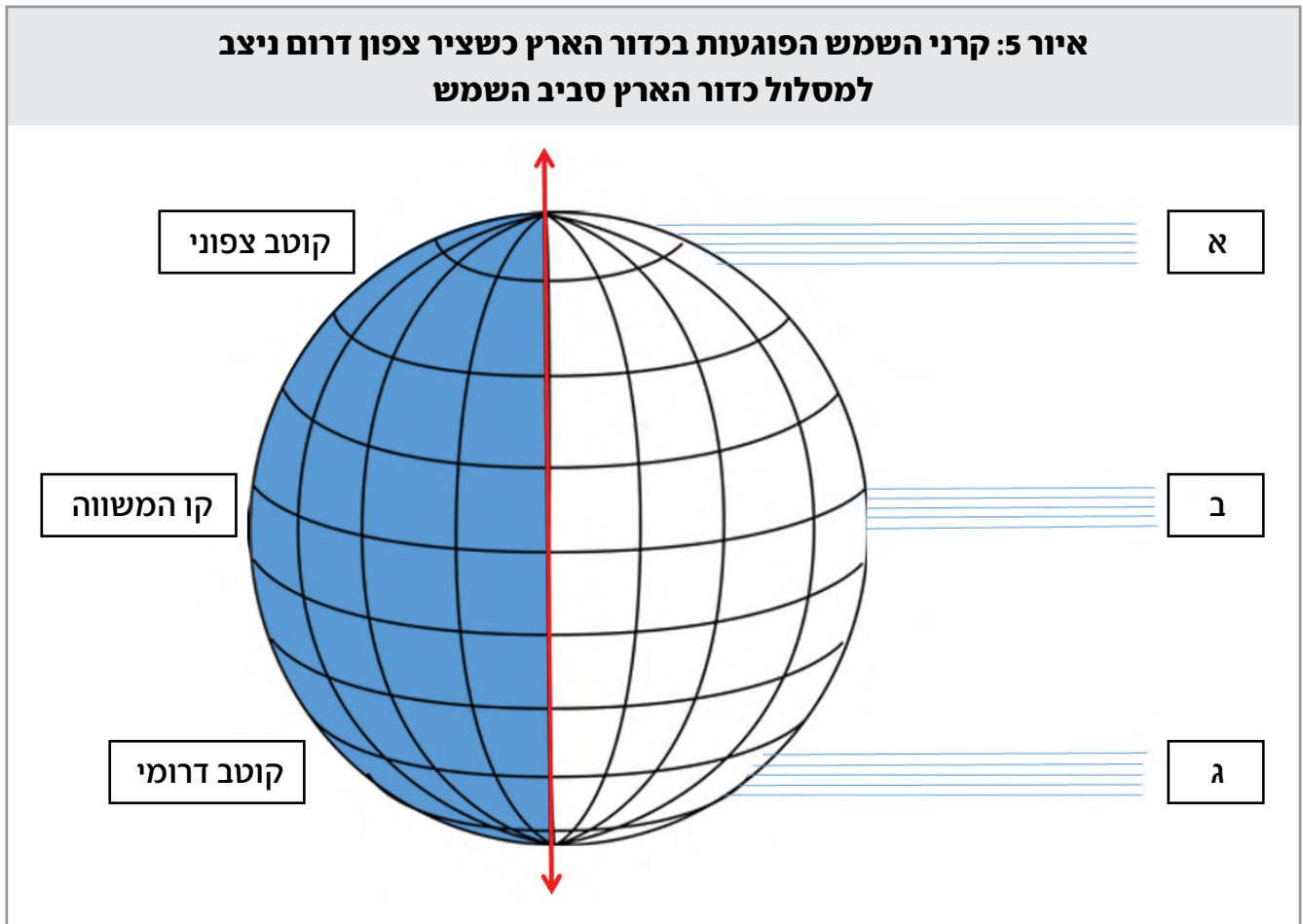
10. מהי מסקנתכם מהפעילות? הביאו ראיות למסקנתכם.



סרקו את קוד ה-QR ובדקו את תשובתכם



חלק ב: התבוננו שוב באיור המתאר את קרני השמש הפוגעות בכדור הארץ כשציר צפון דרום ניצב למסלול כדור הארץ סביב השמש.
שימו לב: באיור מסומן האזור המואר בקרני השמש בצבע לבן והאזור החשוך שאינו מואר בקרני שמש בצבע תכול.



שאלות

11. האם במצב דמיוני זה (שבו ציר הסיבוב של כדור הארץ ניצב למישור מסלול ההקפה שלו סביב השמש), קיימים הבדלים במספר שעות האור ביממה במקומות שונים על פני כדור הארץ? _____
האם יש הבדלים במספר שעות האור ביממה לאורך השנה? _____

12. בהמשך לתשובתכם לשאלה 11, כיצד מספר שעות האור ביממה במקומות שונים על פני כדור הארץ היה משפיע על הטמפרטורה בכל מקום?



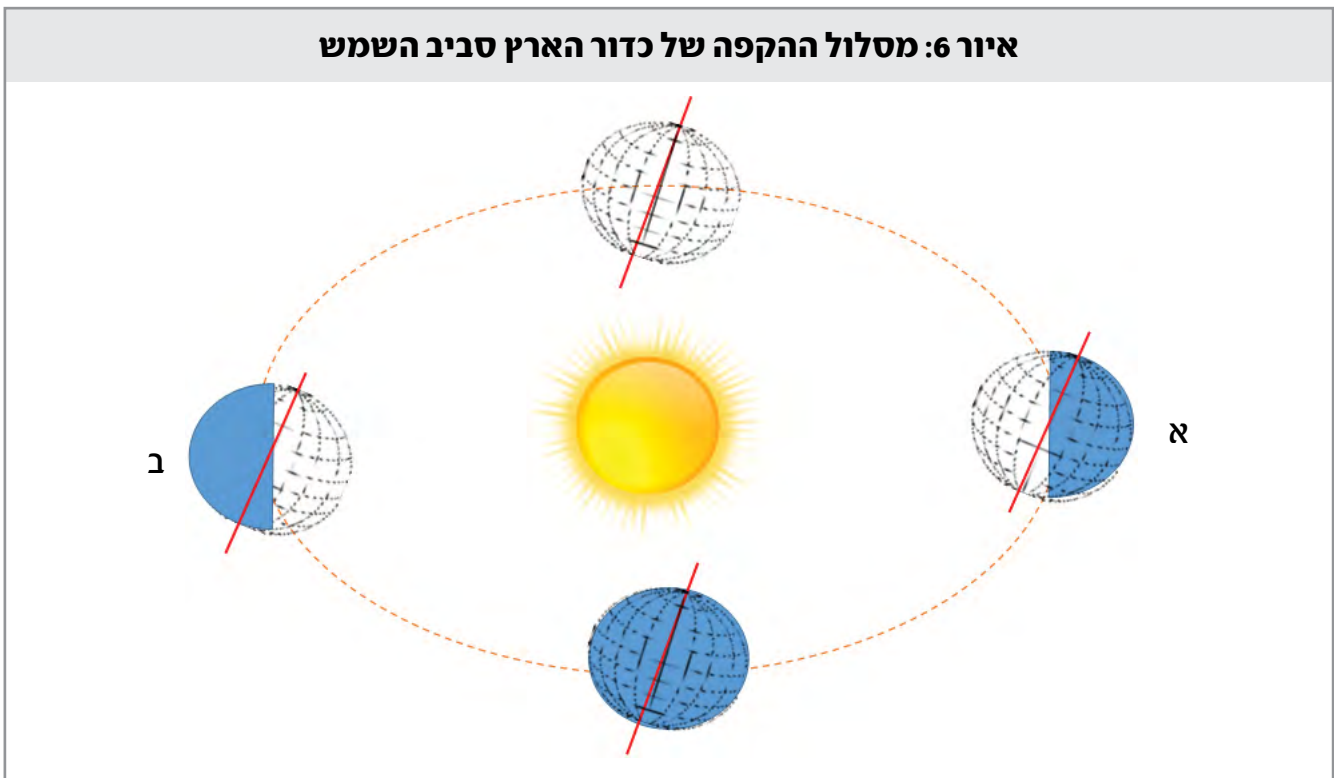
סרקו את קוד ה-QR ובדקו את תשובתכם



פעילות ד: מה הקשר בין עונות השנה לציר צפון דרום של כדור הארץ כאשר הוא נוטה בזווית של 23.5° ביחס למישור מסלול ההקפה שלו סביב השמש?

מסלול ההקפה של כדור הארץ את השמש מסמן מישור דמיוני בחלל שבו נע כדור הארץ. ראו קו מקווקו באיור 6:

איור 6: מסלול ההקפה של כדור הארץ סביב השמש



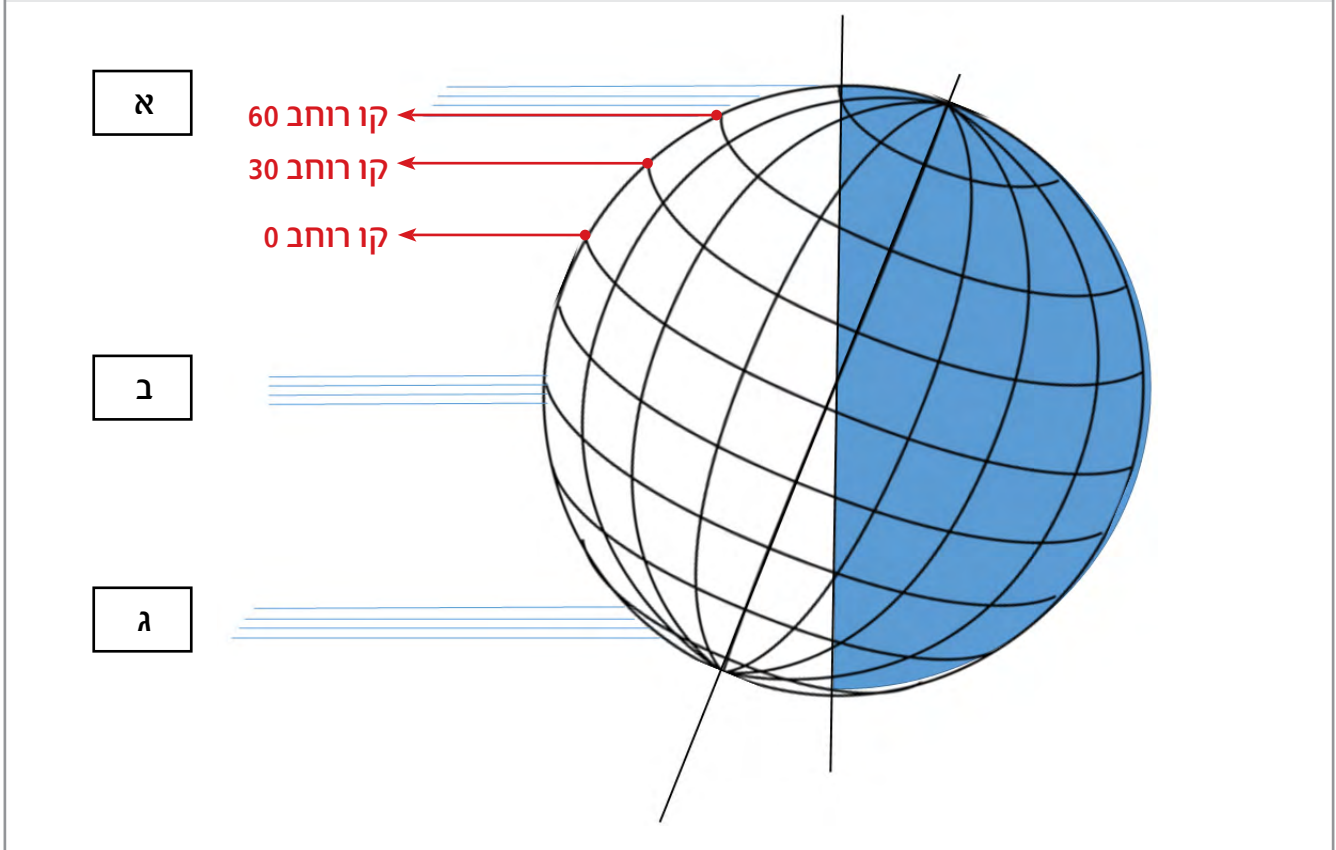
האיור מתאר את המצב האמתי הקיים - ציר הסיבוב של כדור הארץ אינו ניצב למישור מסלול ההקפה סביב השמש, כמו שבחנתם בפעילות הקודמת. במצב האמתי ציר הסיבוב של כדור הארץ נוטה בזווית של 23.5° ביחס למישור ההקפה של כדור הארץ סביב השמש. בוא נבדוק מה מצב כדור הארץ כאשר הוא נמצא בנקודות א ו-ב.

חלק א: מה המצב (מבחינת קרינת שמש ועונות השנה) בכדור הארץ כשהוא נמצא בנקודה א במסלול ההקפה סביב השמש?
התבוננו באיור 6 המתאר את מסלול כדור הארץ סביב השמש בנקודה א.



הקווים המופיעים בצד שמאל הם קבוצות **זהות** של קרני השמש המגיעות לכדור הארץ, שהובלטו לצורך ההסבר, ומסומנות באותיות א-ג. נבחן את מצב כדור הארץ ב**נקודה א** במסלול סביב השמש.

איור 7: חורף בחצי הכדור הצפוני



שאלות

1. האם קרני השמש מעל קו המשווה נופלות כעת באופן אנכי? _____
2. באיזה אזור נופלות כעת קרני השמש באופן אנכי? _____
3. האם בקוטב הצפוני קרני השמש נופלות על הקרקע ממש במקביל או בזווית חדה יותר? _____
4. מה ההבדל בין זווית ההארה של השמש באזורים השונים במצב המציאותי לבין זווית ההארה של השמש במצב הדמיוני שבדקתם בפעילות ג? _____



5. התבוננו בקווי הרוחב שמצפון לקו המשווה והשיבו:

א. איזה חלק מאזור קו רוחב 30° מואר באור השמש?

הקיפו: חצי / יותר מחצי / פחות מחצי

ב. מהו מספר שעות האור ביממה בקו רוחב זה?

הקיפו: גדול ממספר שעות החושך / קטן ממספר שעות החושך / שווה למספר שעות החושך?

ג. איזה חלק מאזור קו רוחב 60° מואר באור השמש?

הקיפו: חצי / יותר מחצי / פחות מחצי

ד. מהו מספר שעות האור ביממה בקו רוחב זה?

הקיפו: גדול ממספר שעות החושך / קטן ממספר שעות החושך / שווה למספר שעות החושך

ה. איזה משני האזורים שבדקתם - 30° , 60° - מקבל באותו זמן יותר אור שמש? _____

ו. מהו מספר שעות האור ביממה בקו רוחב זה?

הקיפו: גדול ממספר שעות החושך / קטן ממספר שעות החושך / שווה למספר שעות החושך

6. התבוננו בקווי הרוחב שמדרום לקו המשווה והשיבו:

א. לאור מה שלמדתם, הסבירו מה המצב בחצי הכדור הדרומי כלומר בקווי הרוחב שמדרום

לקו המשווה? היעזרו בהנחיות הבאות:

• מהו מספר שעות האור ביממה בקו רוחב 60° שמדרום לקו המשווה

הקיפו: גדול ממספר שעות החושך / קטן ממספר שעות החושך / שווה למספר שעות החושך

• מהי זווית ההארה של השמש בחלק זה?

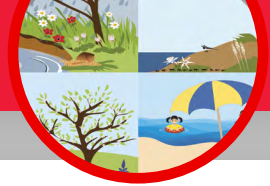
ב. מהי מסקנתכם מהפעילות? היעזרו בהנחיות הבאות:

• מהו המצב השורר בנקודה ב בחצי הכדור הצפוני ומהו המצב בנקודה זו בחצי הכדור הדרומי?

• ממה נובע מצב זה?



סרוקו את קוד ה-QR ובדקו את תשובתכם

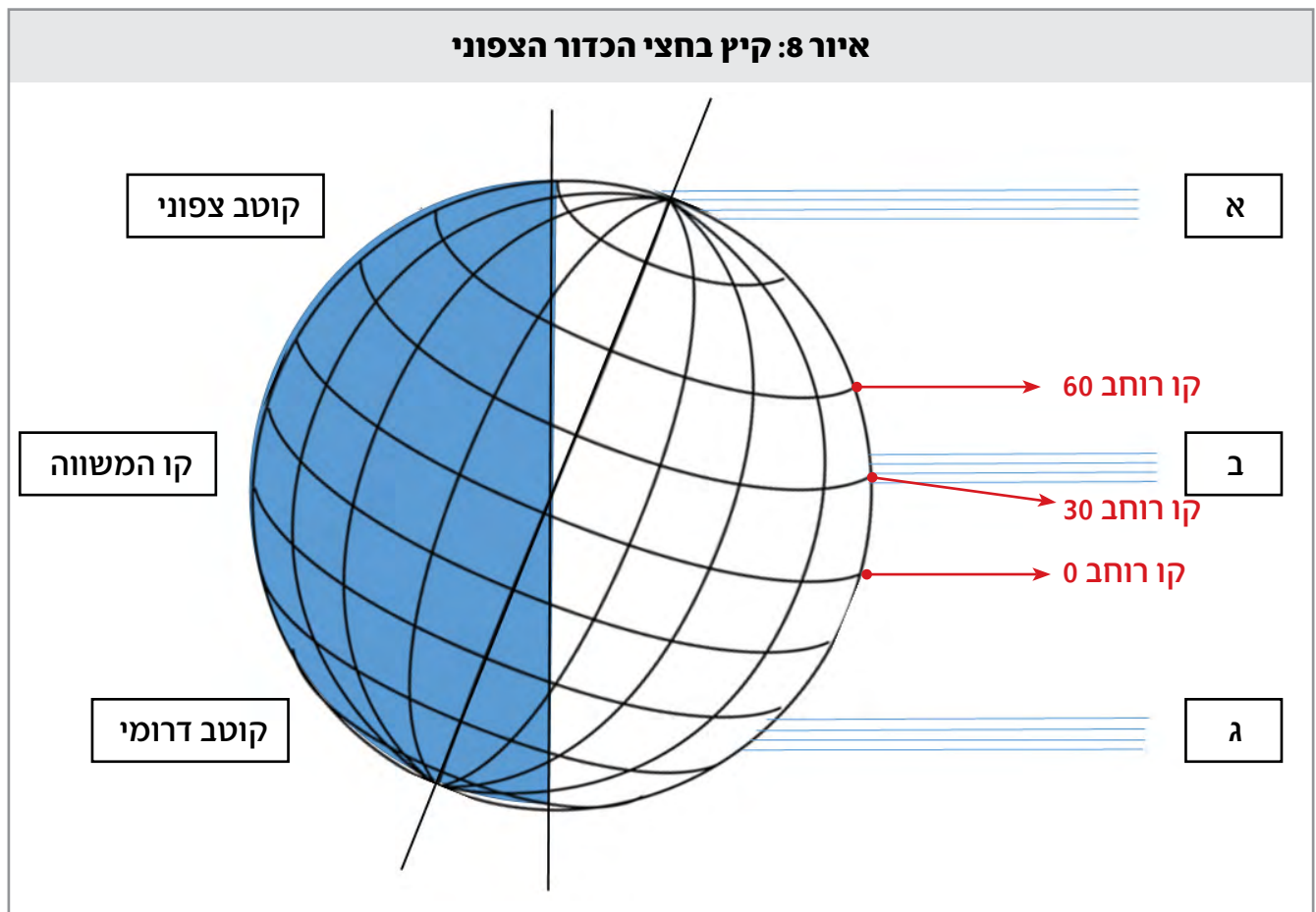


חלק ב: מה המצב (מבחינת קרינת שמש ועונות שנה) בכדור הארץ כשהוא נמצא בנקודה ב במסלול

ההקפה סביב השמש?

התבוננו באיור 8 המתאר את המצב האמיתי של כדור הארץ כשהוא נמצא בנקודה ב במסלול ההקפה שלו סביב השמש.

הקווים המופיעים בצד ימין הם קבוצות זרות של קרני השמש המגיעות לכדור הארץ. הן הובלטו לצורך ההסבר ומסומנות באותיות א-ג.



שאלות

1. האם קרני השמש מעל קו המשווה נופלות באופן אנכי? _____
2. באיזה אזור נופלות קרני השמש באופן אנכי? _____
3. האם בקוטב הצפוני קרני השמש נופלות על הקרקע ממש במקביל או בזווית גבוהה יותר? _____
4. מה ההבדל בין זווית ההארה של השמש באזורים השונים על פני כדור הארץ במצב המציאותי לבין זווית ההארה של השמש במצב הדמיוני שבדקתם בפעילות ג? _____

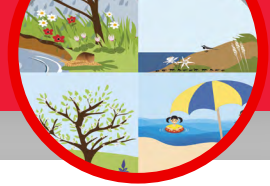


5. התבוננו בקווי הרוחב שמצפון לקו המשווה והשיבו:
- א. איזה חלק מאזור קו רוחב 30° מואר באור השמש?
הקיפו: חצי / יותר מחצי / פחות מחצי
- ב. מהו מספר שעות האור ביממה בקו-רוחב זה?
הקיפו: גדול ממספר שעות החושך / קטן ממספר שעות החושך / שווה למספר שעות החושך?
נמקו.
- ג. איזה חלק מאזור קו רוחב 60° מואר באור השמש?
הקיפו: חצי / יותר מחצי / פחות מחצי
- ד. מהו מספר שעות האור ביממה בקו רוחב זה?
הקיפו: גדול ממספר שעות החושך / קטן ממספר שעות החושך / שווה למספר שעות החושך?
- ה. איזה משני האזורים שבדקתם - 30° , 60° - מקבל באותו זמן יותר אור שמש?
ו. מהו מספר שעות האור בשני האזורים שבדקתם?
הקיפו: גדול ממספר שעות החושך / שווה למספר שעות החושך / קטן ממספר שעות החושך
6. התבוננו בקווי הרוחב שמדרום לקו המשווה והשיבו:
- א. איזה חלק מאזור קו רוחב 30° מואר באור השמש?
הקיפו: חצי / יותר מחצי / פחות מחצי
- ב. מהו מספר שעות האור ביממה בקו רוחב זה?
הקיפו: גדול ממספר שעות החושך / קטן ממספר שעות החושך / שווה למספר שעות החושך?
- ג. איזה חלק מאזור קו רוחב 60° מואר באור השמש?
הקיפו: חצי / יותר מחצי / פחות מחצי
- ד. מהו מספר שעות האור ביממה בקו רוחב זה?
הקיפו: גדול ממספר שעות החושך / קטן ממספר שעות החושך / שווה למספר שעות החושך?
- ה. איזה משני האזורים שבדקתם - 30° , 60° - מקבל באותו זמן יותר אור שמש?
ו. מהו מספר שעות האור בשני האזורים שבדקתם?
הקיפו: גדול ממספר שעות החושך / שווה למספר שעות החושך / קטן ממספר שעות החושך
- ז. מהי מסקנתכם מהפעילות? היעזרו בהנחיות הבאות:
- איזה מצב שורר בנקודה ב בחצי הכדור הצפוני ואיזה בחצי הכדור הדרומי?

• ממה נובע מצב זה?



סרקו את קוד ה-QR ובדקו את תשובתכם



חלק ג': מסבירים ומציגים

אתם עובדים במרכז מבקרים של מצפה כוכבים. התבקשתם להמחיש למבקרים בעזרת דגם את ההסבר להתחלפות עונות השנה. בנו דגם, צלמו אותו וכתבו כיצד הדגם מסביר את התחלפות עונות השנה. תוכלו להיעזר במקורות המידע הבאים (לחצו על הקישורים הבא או סרקו את קודי ה-QR):



• **"מדוע מתחלפות עונות השנה בכדור הארץ"**



• **"איך נוצרות עונות השנה?"** (הסבר וסרטון ראשון מבין אלו המוצגים)



• **"למה יש עונות שנה"** (5.5 דקות ראשונות)



• **"משחקים בנושא עונות השנה"**

1. אילו רכיבים יהיו בדגם?

2. מה יהיה התפקיד של כל רכיב?

3. מאילו חומרים תבנו את הדגם?



4. מה יהיו שלבי העבודה?



רוצים לדעת עוד? ◀

1. חקרו וגלו כיצד מדענים מסבירים כיצד נוצרה הזווית של כדור הארץ יחסית לציר הסיבוב סביב השמש.

2. צפו בסרטון המתאר מה היה קורה אילו ציר הסיבוב של כדור הארץ היה בזווית של 90 מעלות ביחס למישור ההקפה של כדור הארץ סביב השמש.



• "What If Earth's Axis Was Tilted by 90 Degrees?"

ציינו שתי תופעות שהיו מתרחשות בעקבות מצב זה.

מה היה לנו כאן? ◀

1. ציירו על דף נפרד תרשים שמציג את מהלך הפעילויות. כתבו גם מה הייתה המטרה של כל פעילות.

2. נסחו טיעון מדעי אודות היווצרות עונות השנה.

3. מה הייתה התרומה של האיורים והסרטונים להבנת הנושא?

4. האם היה הבדל במה שחשבתם על היווצרות עונות השנה לפני תהליך הלמידה ולאחריה? כיצד זה גרם לכם להרגיש? בדקו את השערותיכם בחלק א של הפעילות ותקנו במידת הצורך.

5. כאשר אנשים רבים משוכנעים בהסבר לא נכון לתופעה מכנים זאת "תפיסה שגויה". דוגמה לתפיסה שגויה נפוצה מאוד: כאשר כדור הארץ מתקרב לשמש נעשה חם יותר ואז מתרחשת עונת הקיץ. הביאו דוגמה נוספת.
