

מעריך שיעור בגישת המיזוג

שיעור מיזוג
 1. יצירת עניין
 2. חשיבה פעילה
 3. חשיבה על חשיבה
 4. העברה ויישום

נושא השיעור: גולת-התרנגולת

מיומנות החשיבה: הסבר סיבתי

המקצוע: עברית **כיתה:** א'-ב'

מטרות השיעור

מבחינת מיומנויות החשיבה

התלמידים ילמדו לחשוב על סיבות אפשריות וראיות, בניסיון לקבוע את הסיבה הסבירה ביותר למה שקרה.

מבחינת הנושא הנלמד

התלמידים יפתחו מיומנויות האזנה טובות וילמדו מהו מוסר השכל של סיפור.

שיטות ועזרים

מבחינת מיומנויות החשיבה

בעזרת השאלות המובנות (מפת החשיבה המילולית) התלמידים מונחים למצוא, באמצעות סיעור מוחות בקבוצות למידה, סיבות אפשריות וראיות אפשריות. ניתן לערוך חקירה מעשית של הראיות הממשיות.

מבחינת הנושא הנלמד

המורה קורא את הסיפור "השמים נופלים" בפני התלמידים (הסיפור נמצא בפרק המבוא, בחוברת 1, עמ' 6). הם חוזרים על חלקים מהשיעור. דרושה פעילות אמנותית (ציור) ומומלץ לחלק נייר וצבעים טובים.

מהלך השיעור

1. יצירת עניין בנושא הנלמד ובמיומנות החשיבה

יצירת עניין
 1. חשיבותה של המיומנות
 2. מהלך החשיבה (כיצד חושבים?)
 3. חשיבות הנושא הנלמד

• חשבו על מקרים שבהם משהו קרה לכם או בסביבתכם ותהיתם מדוע זה קרה. תשובות אפשריות: **כאבה לי הבטן ותהיתי מדוע; הייתי מצונן ותהיתי מדוע; הכלב שלי נבח ותהיתי מדוע. כאשר אתם תוהים מדוע משהו קרה,**

אתם מנסים לגלות מהי הסיבה לכך (המורה מגדיר לראשונה את המושג "סיבה"). **האם אכן מצאתם מה גרם לדברים שקרו? תשובות אפשריות:** **אכלתי הרבה תפוחים ירוקים שהיו בוסר; אמי חלתה ואני נדבקתי ממנה; רעש בחצר גרם לכלבי לנבוח. כיצד אתם קוראים לכל הדברים האלה? תשובה:** **סיבות** (כאן המורה מבקש בפעם הראשונה שהתלמידים יגדירו את המושג "סיבה"). **לעתים חשוב לגלות את הסיבה כך שתוכלו להבטיח שמקרה כזה לא יישנה בעתיד. אם גיליתם שהבטן כאבה לכם כי אכלתם הרבה תפוחים ירוקים ולא בשלים – לא תרצו לעשות זאת שוב.**

• גילוי הסיבות הנכונות הוא חשוב. פירוש הדבר שעלינו לחשוב בזהירות מה גורם למשהו לקרות. אסור לנו להסתפק בניחוש. אם לא נדע שהתפוחים הירוקים גרמו לכאב הבטן, אנו עלולים לאכול שוב ולסבול שוב מכאב בטן. אנו גם צריכים להבטיח שיש לנו סיבה טובה לחשוב שזהו הגורם. האם קרה שחשבתם על סיבה, והתברר לכם שזה לא נכון ושהסיבה

שונה? קבלו את תשובות התלמידים. הבה ונחשוב כיצד למצוא מה באמת גורם לדברים לקרות, כך שלא נטעה בכך.

• אני עומד(ת) לקרוא בפניכם סיפור. הקשיבו היטב ונסו להבין מה הדמויות שבסיפור עושות מפני שהן חושבות שמהו גרם למה שקרה. זכרו, בכל פעם שאנחנו מנסים להבין מדוע משהו קרה, אנו מנסים לגלות מהי הסיבה לכך. זהו הדבר שאנו עומדים לחשוב עליו בסיפור.

הסיפור הוא על גולת-התרנגולת. אם מישהו כבר מכיר את הסיפור – אל יספר אותו לשכניו. הבה נקשיב ונגלה מה קרה. קרא את הסיפור. בכל פעם שבעל-חיים נוסף מגיע, אמרו לתלמידים לחזור על מה שבעל-החיים שואל: "לאן אתם ממהרים כל כך?!", ואז עודד אותם לחזור על מה שגולת-התרנגולת וחבריה עונים: "השמים נופלים! אנו רצים למצוא מקום-מחסה!". קרא את הסיפור עד סופו, כאשר בעלי-החיים מובלים למאורת השועל ומשמישים ארוחה לשועל ולבני-משפחתו.

• מה הסיבה לכך שבעלי-החיים נאכלו בידי משפחת השועל? תשובה: הם נכנסו למאורת השועל, והשועל ובני-משפחתו היו רעבים. מה גרם להם להיכנס אל מאורת השועל? תשובה: הם חשבו שהשמים נופלים. מדוע הם חשבו שהשמים נופלים? תשובה: גולת-התרנגולת אמרה להם.

2. חשיבה פעילה

• עתה, הבה ונחשוב על גולת-התרנגולת עצמה. מה, לדעתה, גרם למכה על ראשה? חלק מהשמים. האם אתם חושבים שהיא מצאה את הסיבה הנכונה? התשובות יהיו שונות: זה היה חייב להיות משהו אחר, כי השמים אינה מכים על הראש. האם אתם חושבים שהיא חשבה על כך בדרך נכונה? התשובות שונות: היא לא חיפשה סיבות; היא פשוט ניחשה; היא פשוט אמרה שאלו השמים ולא ניסתה לגלות את הסיבה. הבה נכנה את הדרך שבה היא מחליטה שהשמים גרמו למכה על ראשה "חשיבת גולת-התרנגולת". האם זוהי חשיבה טובה? לא. הבה נראה אם קיימת דרך טובה יותר לעשות זאת.

• ראשית, לפני שנגיד שזוהי בוודאי פיסה מן השמים, הבה נחשוב מה זה יכול היה להיות. רשמו על הלוח "סיבות אפשריות". שוחחו עם שכנכם וביחד נסו להציע רשימה של חמש סיבות אפשריות. רשמו אותן. חכו חמש דקות. עתה, ספרו לכיתה על אחת מן האפשרויות שרשמתם. בקשו מהתלמידים מכל קבוצה להציע סיבה אפשרית ורשמו אותה על הלוח, עד אשר תהיה לפניכם רשימה ארוכה של סיבות אפשריות. הבהירו שאלו הן רק סיבות אפשריות, ושאינן יודעים מהי הסיבה האמיתית. הצעות התלמידים יכולות לכלול: ברד, אצטרובל, תפוח, סלע, גרגר תירס שהעיפה תרנגולת אחרת, בקבוק או פחית משקה-קל, משהו שנפל מגג האסס, תרנגולת אחרת שניקרה בראשה של גולת-התרנגולת, חלום, נפולת מלוויין, צואת ציפור או סנאי, משהו שנזרק מהלול, אבן שהשועל זרק, ביצה שמישהו זרק, זרעים שהאיכר הפיל, עקיצת חרק, כדור, נוצת ציפור, מטאור וכו'.

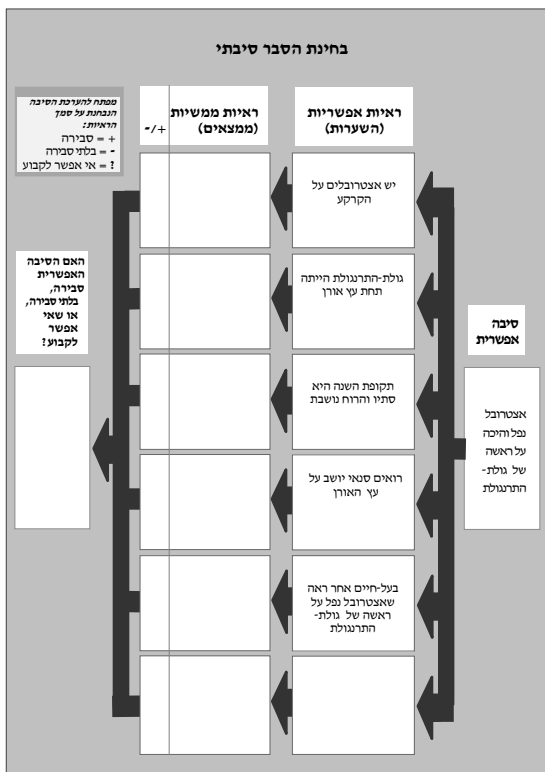
• כל קבוצה תבחר סיבה אפשרית אחת. ערכו רשימה של ממצאים שהייתם מגלים אילו ערכתם חקירה, כמו בלשים. בלש מחפש רמזים כדי לגלות איזו מהסיבות האפשריות היא הסיבה האמיתית. מה הייתם עשויים לגלות אילו הסיבה שאתם חוקרים הייתה אכן הסיבה האמיתית? התשובות שונות: למשל, אילו זה היה תפוח, היינו עשויים למצוא תפוחים על הקרקע; או, ייתכן שגולת-התרנגולת טיילה מתחת לעץ תפוחים, וייתכן שהיה זה בסתיו, כאשר

התפוחים בשלים; אילו זה היה ברד, ייתכן שבעלי-חיים אחרים ראו ברד יורד. ייתכן שאז היינו יכולים לברר עם החזאי האם הייתה אז סופת ברד, וייתכן שיהיו ברד או מים על הקרקע.

• הרמזים שהעליתם עתה נקראים "ראיות" או "עדויות". אם באמת תגלו אותן – יהיו בידיכם הוכחות לכך שהסיבה האפשרית היא זו שאכן גרמה למכה על ראשה של גולת-התרנגולת. עליכם להגיד שאתם יודעים מהי הסיבה רק אם יש לכם הוכחות לכך.

עכשיו נשתמש בתרשים של "מציאת סיבות" כדי למלא בו סיבה אפשרית ומספר ראיות אפשריות שמנייתם כך שהן ינחו אתכם בחיפוש ראיות ממשיות (הוכחות) למה שהיכה על ראשה של גולת-התרנגולת. מלאו שניים או שלושה מארגני חשיבה גרפיים כאלה (אחד לכל סיבה אפשרית) על הלוח או על פוסטר גדול. דוגמה אחת מובאת באיור שבעמוד הבא.

• עכשיו התבוננו בסיפור. האם אתם יכולים למצוא חלק מהדברים שהזכרתם? התבוננו בתמונות. האם יש שם משהו שנראה כמו הוכחה למה באמת הכה את גולת-התרנגולת על ראשה? התשובות שונות, והן יכולות לכלול: כתוב שהיא טיילה בחצר המשק ואספה גרגרי תירס, כך שיש הוכחה שגרגר תירס היכה בראשה. בקש מהתלמידים להתבונן בתמונות ולמצוא שם הוכחות. לדוגמה, רואים את גולת-התרנגולת תחת עץ. אולי ניתן לזהות מהו סוג העץ? אם זה עץ אורן, איזו הוכחה יש בציור למשהו שיכול היה להכות בראשה של גולת-התרנגולת (למשל, אצטרובל, או ענף). ניתן להשלים את העדויות מתוך התמונות בפעילות חקירה מעשית.



• הכינו סלסלה מלאה בדברים שהייתם עשויים למצוא בחצר המשק, למשל אצטרובלים, עלים, ענפים, עשב, נוצות, וכו'. שפכו את התוכן על השולחן ואמרו לתלמידים שזהו מה שגולת-התרנגולת ראתה. **נניח שכאשר גולת-התרנגולת הסתכלה סביבה, זהו מה שהיא ראתה. מה ניתן היה להוכיח בנוגע למה שהיכה בראשה של גולת-התרנגולת? תנו לתלמידים לחפש בין הדברים שעל השולחן ולעבוד בקבוצות כדי לנסות למצוא מהי הסיבה האפשרית שבה תומכים הממצאים ומדוע. כל קבוצה תדווח לפני הכיתה.**

את תוצאות ההתבוננות בסיפור, בתמונות והחקירה המעשית ניתן לסכם בטבלה (ראו מארגן חשיבה גרפי מלא בסוף השיעור):

• **האם אתם חושבים שגולת-התרנגולת הייתה רצה מבוהלת לחפש מקום מחסה אילו חשבה על כך והבינה שעל ראשה היכה בסך-הכול אצטרובל? תשובה: לא.** האם אתם חושבים שאר בעלי-החיים היו רצים יחד אתה אילו חשבו ומצאו שהסיבה למחשבתה של גולת-התרנגולת שהשמים נופלים הייתה אצטרובל? תשובה: לא. האם אתם חושבים שבעלי-החיים היו נטרפים על-ידי

משפחת השועל אילו לא היו רצים לחפש מחסה? תשובה: לא. מה, לדעתכם, ניתן ללמוד מן הסיפור? תשובה: שעלינו לחשוב על הדברים לפני שאנו מחליטים מה קרה.
 • כאשר אתם לומדים משהו מסיפור כזה, קוראים לזה "מוסר השכל" של הסיפור.

3. חשיבה על חשיבה (מטאקוגניציה)

דיון מטאקוגניטיבי

1. זיהוי המיומנות
2. זיהוי שלבי התהליך
3. תפקיד וחשיבות כל שלב
4. הערכת החשיבה: האם מהלך החשיבה היה יעיל? האם ניתן לשפרן? איך תעשו זאת בעתיד?

• על מה חשבתם כדי למצוא מה גרם למכה על ראשה של גולת-התרנגולת? מהו הדבר שחשבתם עליו ראשון, שני, שלישי?

התשובות תהיינה שונות ויכללו: סיבות אפשריות, עדויות או רמזים אפשריים, ואז – מה הייתה הסיבה האמיתית.

רשמו את מפת החשיבה המילולית על הלוח בשעה שהתלמידים מעלים תשובות אלו. רשמו גם חלק מהתשובות על הלוח כדי שיזכרו אותן.

מציאת הסבר סיבתי

1. מנו מספר סיבות אפשריות.
2. אילו רמזים שעשויים לעזור לפתרון הבעיה יכולת למצוא?
3. מה מלמדים הרמזים על הסיבה?

• במה שונה החשיבה שלנו על סיבות מזו של גולת-התרנגולת? התשובות יכללו: גולת-התרנגולת לא חיפשה רמזים; היא ניחשה; היא הגיעה מיד למסקנה.

• האם הדרך שבה אתם חשבתם על הסיבה טובה יותר מהדרך של גולת-התרנגולת? מדוע? התשובות שונות. תשובות רווחות כוללות: אני חיפשתי רמזים וגולת-התרנגולת לא חיפשה; אני חשבתי על הסיבה והתרנגולת לא חשבה; הדרך שלי טובה יותר כי אני גיליתי את הסיבה האמיתית והתרנגולת לא גילתה.

4. העברה ויישום של מיומנות החשיבה

העברה מיידיית:

• נניח שלא הייתם מוצאים את העיפרון שלכם. מדוע, לדעתכם, זה היה יכול לקרות? כיצד תוכלו לגלות?

• נניח שראיתם שלולית מים על הרצפה ליד חלון המטבח. מה, לדעתכם, היה יכול לגרום לכך? כיצד תוכלו לגלות?

רענון בשלב מאוחר יותר במהלך שנת הלימודים:

- כאשר אתם מלמדים על צורת התיישבות כלשהי, שאל את התלמידים מדוע, לדעתם, ירצו אנשים לגור יחד.
- כאשר אתם מלמדים על צמחים, בקשו מהתלמידים לחשוב מה גורם לצמחים שבכיתה לצמוח.

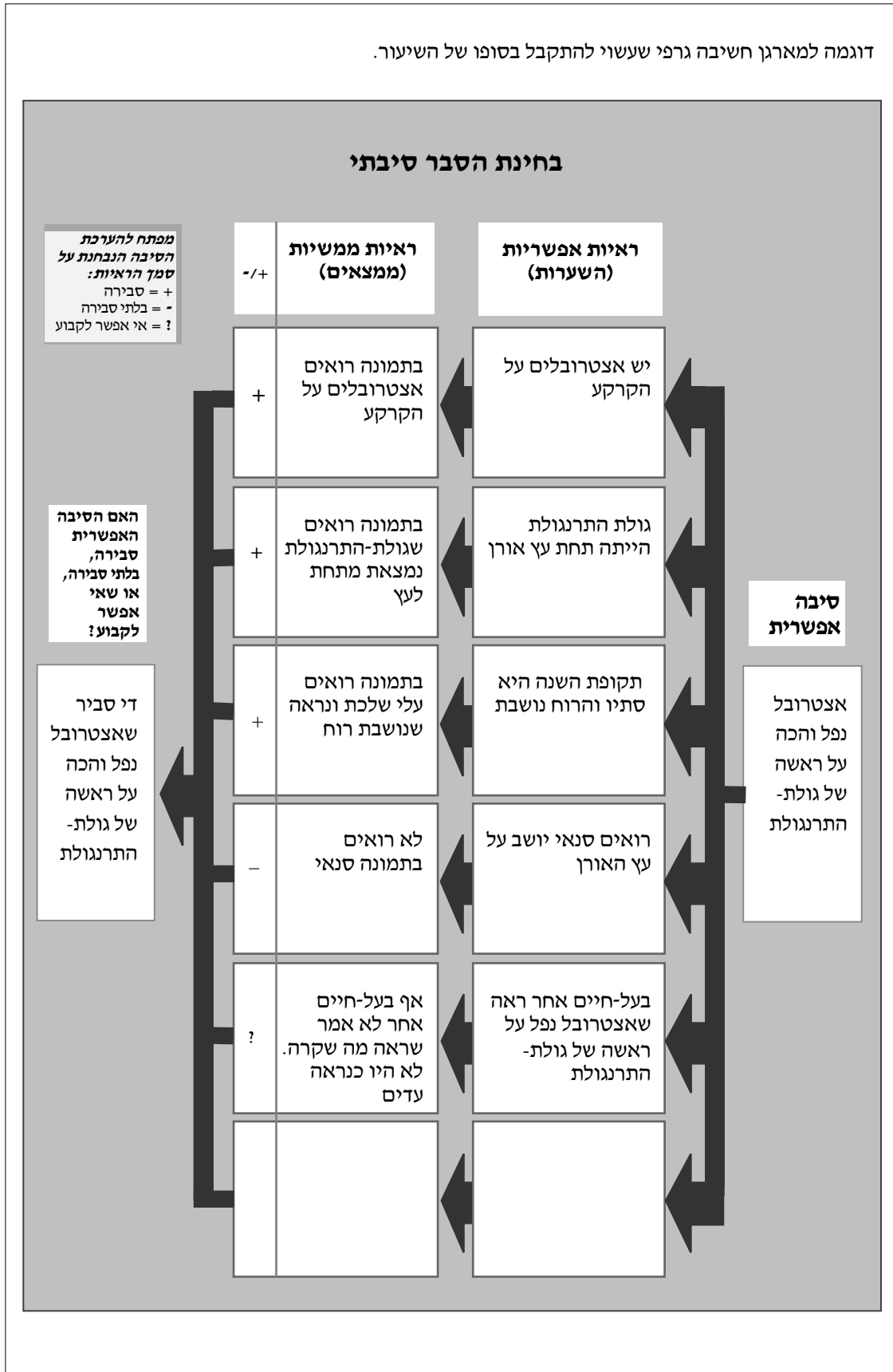
פעילות אמנותית (אפשרות)

בקשו מהתלמידים לצייר תמונה שניתן להשתמש בה כאיור לסיפור. התמונה תראה סיבות אפשריות למה שהיכה על ראשה של התרנגולת. בקשו מהם לוודא שהן כוללות עדויות.

הערכת החשיבה של התלמידים

כדי להעריך את חשיבת התלמידים, שאלו שאלות כמו השאלות של ההעברה המיידית. שאלות אפשריות: **נניח שמצב רוחו של אחד הילדים בכיתה רע. כיצד תוכלו לגלות מה גרם לבעיה?** בקשו מהם לחשוב בקול רם. בחנו האם הם משתמשים בצעדים שמוצעים במפת החשיבה המילולית. עודדו את התלמידים להשתמש במושגים כמו "רמזים", "סיבות", "ראיות", וכו'.

דוגמה למארגן חשיבה גרפי שעשוי להתקבל בסופו של השיעור.



מעריך שיעור בגישת המיזוג

שיעור מיזוג
 1. יצירת עניין
 2. חשיבה פעילה
 3. חשיבה על חשיבה
 4. העברה ויישום

נושא השיעור: היכחדות הדינוזאורים

מיומנות החשיבה: הסבר סיבתי

המקצוע: מדע
 כיתה: ד'-ה'

מטרות השיעור

מבחינת מיומנויות החשיבה

התלמידים ילמדו לפתח השערות חלופיות ולהתחשב בראיות קיימות כאשר הם מנסים להעריך מה גרם להתרחשות של משהו.

מבחינת הנושא הנלמד

התלמידים ילמדו שיש תיאוריות שונות על היכחדות הדינוזאורים ושהראיות המדעיות היחידות שיש לנו בנוגע למה שגרם לה הן ממאובנים ושרידים פרה-היסטוריים שונים.

שיטות ועזרים

מבחינת מיומנויות החשיבה

שאלות מובנות הבאות בעקבות התבוננות במפת החשיבה של המיומנות ומארגני חשיבה גרפיים, משמשים להנחיית התלמידים בתהליך חשיבתם. הלימוד בצוותים מגביר את החשיבה שלהם.

מבחינת הנושא הנלמד

התלמידים יסתמכו על ידע מוקדם שיש להם בקשר לדינוזאורים, מאובנים, ושרשרות מזון, הבאה מתוך ספרי הלימוד שלהם או ממקורות אחרים. הם יעבדו בצוותים כדי לבחון את התוכן. כדי להיכנס לפרטים הם ירשמו את ממצאיהם.

מהלך השיעור

1. יצירת עניין בנושא הנלמד ובמיומנות החשיבה

יצירת עניין
 1. חשיבותה של המיומנות
 2. מהלך החשיבה (כיצד חושבים?)
 3. חשיבות הנושא הנלמד

• כאשר מתרחשים דברים שאיננו אוהבים, אנו מנסים לעתים קרובות לגלות מהי הסיבה להתרחשותם. כאשר אנו מגלים את הסיבה, אנו יכולים לעתים לתקן את הטעון תיקון. אם התמונה בטלוויזיה מטושטשת ואנו יודעים שמה שגורם לכך הוא האנטנה שאינה מכוונת כראוי, אנו יכולים לתקן זאת על-ידי כך שנפנה את האנטנה לכיוון הנכון. אם זו לא הסיבה, לא נוכל לתקן את הטעון תיקון עד אשר נגלה את הסיבה לתקלה. ניסיון למצוא סיבה להתרחשות מחייב חשיבה ביקורתית זהירה.

• תיאור של סיבה להתרחשות מסוימת נקרא "הסבר סיבתי". הוא כולל תחילה חשיבה על סיבות אפשריות להתרחשות, ואחר כך קביעת הסיבה הסבירה ביותר – בהתבסס על ראיות מתאימות. מדענים נוהגים כך כל הזמן. כדי לרפא מחלה מסוימת, המדענים מנסים, ראשית, לגלות מה גורם לה והדבר עשוי לעזור להם למצוא תרופה. כאשר מתרחשים אסונות טבעיים כגון שיטפון, המדענים מנסים לגלות מדוע הם התרחשו, במטרה לנסות למנוע אותם בעתיד

או למתן את נזקם. בשיעור זה תלמדו כיצד לחשוב בקפידה על מצב מסוים כדי למצוא מהי הסיבה להיווצרותו.

• מדענים אינם מתעניינים רק בדברים המתרחשים כיום. הם מתעניינים גם בתמורות מכריעות שאירעו לפני זמן רב. אחד הדברים שהמדענים מעוניינים להבין הוא – מה אירע לדינוזאורים בסוף תקופת המזוזואיקון. איש אינו יודע מדוע הם נכחדו, אך מדענים ממשיכים לחשוב על מה שיכול היה לגרום לכך ועל הדרך לגלות זאת.

• בשיעור זה נחשוב על הסיבות שהיו עשויות לגרום להיכחדות הדינוזאורים וננסה לראות מה אנו יכולים לגלות בנושא זה. אבל ראשית, הבה נחשוב מה אנו יודעים כבר על

דברים שאנו יודעים	דברים שאנו חושבים שאנו יודעים	דברים שהיינו רוצים לדעת

הדינוזאורים עצמם. דינוזאורים חיו במשך תקופה ארוכה למדי. למרות שהם היו רבים, ורבים מהם היו חיות ענקיות, אף לא אחד מהם שרד. אחדים היו אוכלי צמחים בלבד; אחדים היו טורפים. מה עוד אתם יודעים על עולם הדינוזאורים? האם יש דברים שאינכם בטוחים בהם? בדיון בכיתה, השתמשו במארגן החשיבה הגרפי כמו זה שלהלן כדי לערוך רשימות של: דברים שאנו יודעים בקשר לדינוזאורים, דברים שאנו חושבים שאנו יודעים, ודברים שאיננו יודעים אך היינו רוצים לדעת – כדי לעזור לתלמידים לארגן את מחשבותיהם.

השתמשו בציורים ובתמונות של עצמות דינוזאורים כדי להדגים כמה מהעובדות המקובלות בקשר לדינוזאורים.

2. חשיבה פעילה

• עתה, הבה נחשוב על כך שהדינוזאורים נעלמו מעל פני האדמה לפני זמן רב. זה מפתיע בהחלט, כאשר אתה חושב על כך. לפני שננסה להחליט, נחשוב על מצבים אפשריים שיכולו לגרום להכחדת הדינוזאורים. בקשו מצוותי-למידה לבצע סיעור מוחות לצורך העלאת אפשרויות רבות ככל האפשר. עודדו אותם לכלול ברשימה אפשרויות שונות ובלתי צפויות. בקשו מכל קבוצה לומר אחת מהאפשרויות שהעלו, ואז "זרקו" דברים שיאפשרו לכל קבוצה להוסיף לרשימתה. רשמו את ההצעות על הלוח מתחת לכותרת "סיבות אפשריות". קבלו את כל התגובות; הן תיבחנה אחר כך לאור הראיות. התגובות יוכלו לכלול, בין השאר: מחלות, בעיות עם אספקת המזון, שינויים גנטיים שגרמו לבעיות בהשגת מזון, חטיפה בידי אויבים, שינויים אקלימיים מרכזיים, אירוע קטסטרופי (נפילת מטאור, התפרצות וולקנית), מוח קטן, מגבלות בוריזות התנועה, עימות עם בעלי-חיים בעלי דם חם, שודדי ביצים, שינויים אבולוציוניים לבעל-חיים אחר, ריבוי טבעי.

• נניח שאתם מחפשים תשובה לשאלה: "איזו אפשרות מאלו שמנינו נראית כהסבר הטוב ביותר?". אילו דברים שמוצאים אותם היום עשויים לשמש אתכם כראיות בעד ונגד אפשרות זו? כיצד תוכלו לגלות זאת? בקשו מכל קבוצה לבחור באחת האפשרויות שהועלו ולערוך לגביה רשימה של ראיות אפשריות להסבר סיבתי, בעזרת המארגן הגרפי. בקשו מכל קבוצה לדווח על ממצאיה באמצעות הצגת התרשים המלא. אם לתלמידים אחרים בכיתה יש רעיונות בקשר

לראיות נוספות, יש להוסיף אותם. תגובות התלמידים עשויות לכלול: יכולנו למצוא שרידים של דינוזאורים בקרח ויכולנו לבצע עליהם ניסויים רפואיים למציאת וירוסים שגרמו למחלות; יכולנו למצוא מאובנים של דינוזאורים בסלעים ולשים לב לשינויים גנטיים שגרמו לבעיות, לדוגמה, בשיניים; יכולנו למצוא מכתשים שנגרמו על ידי מטאורים גדולים.

• דמו בנפשכם שכאשר אתם מחפשים רמזים לסיבות להיכחדות הדינוזאורים אתם מוצאים במשקעי סלעים שונים:

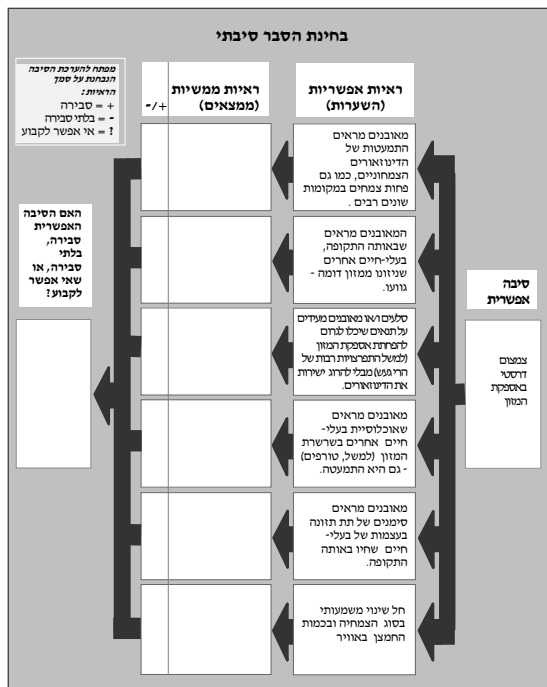
- עקבות רבות של דינוזאורים בשכבה אחת; מעט עקבות בשכבה אחרת; וכלום אחר כך.
- עלים וצמחים מאובנים בשכבה אחת, ואחר כך רק עלים וצמחים מאובנים בודדים.
- יותר עקבות ועצמות של יונקים בשכבה אחת מאשר באחרת.

כאשר אתם מביאים את הממצאים הנ"ל למעבדה לקביעת גילם, באמצעות פחמן 14, אתם מוצאים שבמאובנים בני אותו גיל קיים קשר בין צמחים ועלים לבין עקבות של דינוזאורים. השכבות עם מעט הצמחים הופיעו בדיוק לפני שהיו מעט עקבות של דינוזאורים ולאחר מכן נעלמו עקבות הדינוזאורים. הגידול בעצמות היונקים הופיע כאשר עקבות הדינוזאורים פחתו.

• באילו הסברים אפשריים תומכות ראיות אלו? בקשו מהתלמידים לדון בכך בקבוצות הלמידה שלהם ולספר את תגובותיהם. תגובות אפשריות: הצמחים מתו וגרמו לגויעת הדינוזאורים הצמחוניים, וכתוצאה מכך גם הדינוזאורים אוכלי הבשר גווו; מסיבה כלשהי התפשטו מחלות בין הדינוזאורים והם נכחדו; מסיבה כלשהי (למשל גודלם של הדינוזאורים) קטנה יכולתם של הדינוזאורים להתמודד עם תנאי הסביבה.

מדענים אינם צריכים לקבל הסבר עד שיש להם ראיות מספיקות לאשש אותו. האם אלו ראיות מספיקות? לא. מדוע? הראיות הן ממקום אחד בלבד. לא הוזכרו שום ראיות באשר לסיבה להיעלמות העלים והצמחים. הסברים אחרים עדיין אפשריים: אולי רק לדינוזאורים

במקום זה לא היה די מזון, אולם משהו אחר הכחיד את הדינוזאורים במקומות אחרים בעולם, או אולי משהו גרם הן לצמחים והן לדינוזאורים לגווע באותו הזמן. לאילו ראיות נוספות תזדקקו על מנת להיות בטוחים שזהו ההסבר הסיבתי הטוב ביותר? שרטטו מארגן חשיבה גרפי על הלוח או הקרינו אותו בשקף או תלו כרזה גדולה ורשמו בה במלבן המיועד לרישום סיבה אפשרית "צמצום דרסטי באספקת המזון". בטור "ראיות אפשריות" רשמו את הצעות התלמידים. תגובות התלמידים עשויות לכלול, בין השאר: עדויות דומות ומכריעות יותר ממקומות אחרים מכל העולם, ראיות בנוגע לתנאים שגרמו לצמחים למות, ראיות כנגד הסברים אפשריים אחרים.



• **עבדו בקבוצות שוב ורשמו בטור של "ראיות אפשריות" כל ראייה אפשרית הדרושה כדי לבסס, לדעתכם, את הסיבה האפשרית שבחרתם לבחון.**

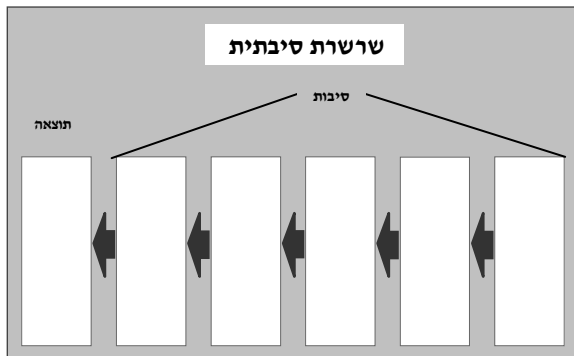
• **האם ידועות לכם ראיות ממשיות שנמצאו הקשורות להיכחדות הדינוזאורים מתוך ספר הלימוד שלכם או ממקורות אחרים? באיזה הסבר, או הסברים, ראיות אלו תומכות? אילו אפשרויות הן מפריכות? רשמו את הראיות הממשיות בטור "ראיות ממשיות" בתרשים. לאחר מכן העריכו את הראיה על ידי שתרשמו סימן + ליד ראיות ממשיות שתומכות בסיבה שבחרתם לבחון, רשמו סימן - ליד ראיות ממשיות שמפריכות את הסיבה האפשרית, ורשמו סימן ? כאשר אי אפשר לקבוע האם הראיות תומכות או מפריכות את הסיבה הזו. בקשו מהתלמידים לעבוד יחדו בקבוצות כדי להתחלק במה שהם יודעים. כל קבוצה תכין דיווח באשר לראיות הנוספות שמצאה ותציג את מארגן החשיבה הגרפי שמילאה. בשעה שהקבוצות מדווחות על ממצאיהן, תוכל להכין מארגן חשיבה גרפי כיתתי כדי לרכז את המידע הזה.**

התלמידים מגלים בדרך כלל שהמידע בספרי הלימוד שלהם מצומצם מאוד. נסו לספק מידע נוסף ו/או לבקש מהתלמידים לחפש חומר בספריית בית-הספר, בסרטי וידאו (למשל, של "נשינון ג'אוגרפיק"), באינטרנט. התלמידים יגלו שלתיאוריות מסוימות יש תמיכה מעטה בלבד (למשל, לתיאוריה על מחלה), אולם לתיאוריות האחרות יש תמיכה רבה יותר (למשל, צמצום דרסטי באספקת המזון). הם גם מבינים שייתכן שמה שהכחיד את הדינוזאורים הוא שילוב של גורמים, אך אין די ראיות כדי לטעון שגורם מסוים מתוך כלל הגורמים הוא ודאי.

כאן ניתן לערוך דיון על ההבדלים שבין: (1) השערות לגבי דבר מה שגרם למשהו ואין לגביהן ביסוס ראייתי; (2) תיאוריות על סיבות שנתמכות במידת מה על ידי ראיות, אך טרם הוכחו – כי אפשרויות אחרות לא הופרכו; ו-(3) תיאוריות על סיבות שהוכחו באמצעות ראיות שאינן משאירות מקום לחלופות אחרות (למשל, על מה שגורם למחלות מסוימות).

• **לעתים, כאשר אתם מנסים לגלות מה גרם למשהו, אתם מבינים שמה שגרם לאירוע הוא משהו שבעצמו נגרם על-ידי משהו אחר. זה עשוי להיות חשוב. לדוגמה, ייתכן שתארו לבית-הספר משום שהחמצתם את האוטובוס. ייתכן שהחמצתם את האוטובוס כי איחרתם להתעורר. ייתכן שאיחרתם להתעורר כי השעון המעורר לא צלצל. ייתכן שהשעון המעורר לא**

צלצל כי שכחתם להפעיל אותו. את כל המאורעות האלה ניתן לסדר בשרשרת סיבתית. השתמשו בתרשים הבא כדי לסדר בשרשרת סיבתית את המאורעות, או חלק מהם, שלפי דעתכם גרמו להיכחדות הדינוזאורים. התשובות עשויות לכלול, בין השאר: אוכלי הבשר מתו משום שהצמחונים מתו;



מארגן חשיבה גרפי לרישום שרשרת סיבתית

הצמחונים מתו משום שהצמחים מתו; הצמחים מתו משום שענן אבק כיסה את הארץ; ענן האבק נגרם על-ידי מטאור שנפל על כדור הארץ והעלה אבק ופסולת אל תוך האטמוספירה. האם אחת מהראיות שמצאתם תומכת בשרשרת סיבתית אחת יותר מאשר באחרות? התשובות שונות.

3. חשיבה על חשיבה (מטאקוגניציה)

דיון מטאקוגניטיבי

1. זיהוי המיומנות
2. זיהוי שלבי התהליך
3. תפקיד וחשיבות כל שלב
4. הערכת החשיבה: האם מהלך החשיבה היה יעיל? האם ניתן לשפרו? איך תעשו זאת בעתיד?

• רשמו מפה של הדרך שבה ניסיתם לחשוב על החשיבה להיכחדות הדינוזאורים. על מה חשבתם בשלב ראשון, בשלב שני וכו'. בקשו מהתלמידים לעבוד יחדו בקבוצות למידה. תלו את מפות החשיבה שלהם על הלוח. נסו להגיע לתוצר משותף של כל הקבוצות. באיזו מידה מפת חשיבה זו להסבר הסיבתי מייצגת את מה שעשיתם? מפת החשיבה הסטנדרטית נראית כך:

מפת חשיבה למציאת הסבר סיבתי	
1.	מהם הגורמים (הסיבות) האפשריים לאירוע שבו מדובר?
2.	אילו דברים ניתן למצוא בעד או נגד אפשרויות אלה?
3.	אילו ראיות, שישנן כבר בידך, רלוונטיות לקביעת הגורם לאירוע?
4.	מהי האפשרות הסבירה ביותר, בהתבסס על הראיות?

מפת חשיבה למציאת הסבר סיבתי

• השוו את מה שנחשב לאופן החשיבה הרגיל שלכם על סיבות לאופן החשיבה שלכם במקרה זה. איזו דרך טובה יותר לגלות סיבות? מדוע?

עודדו את התלמידים להרהר על מה שחשבו לפני השיעור הזה על הסיבות למצב אישי מסוים, וכיצד ההבנה שלהם של מה שגרם למצב זה הייתה עשויה להיות שונה אילו השתמשו בתהליך זה.

• חשבו על מצבים שאתם מנסים למצוא להם סיבות, כגון גורמים למחלה או בעיות בסביבת הבית. תכננו על מה לחשוב בפעם הבאה שבה לא תדעו מהו הגורם לבעיה ותראו לגלותו. בקשו מהתלמידים לרשום ולשמור תכנון זה במחברותיהם כך שיוכלו לחזור אליו בפעם הבאה שבה יצטרכו להשתמש בתכנון כזה.

4. העברה ויישום של מיומנות החשיבה

העברה ויישום מידיים:

• חקרנו בעלי-חיים אחרים המוגדרים כמינים בסכנת הכחדה. ערכו רשימה של בעלי-חיים אלה וציינו אחד מהם שאותו הייתם רוצים להמשיך לחקור. השתמשו בתכניתכם להסבר סיבתי לצורך הגדרה של מה גורם לכך שהם בסכנת הכחדה. היש לכם רעיונות כלשהם כיצד אנו יכולים לעזור לבעלי-חיים אלה? נמקו. אפשר לבקש מהתלמידים לכתוב ניתוח קצר של בעיה של בעל-החיים שאותו בחרו, יחד עם הצעות הפתרון. אם אתם משתמשים בתכנית הערכה בכיתה, הציעו לתלמידים שיכללו גם זאת בתיקיהם, יחד עם ההערות לגבי איכות החשיבה שהם מייצגים.

• יש אירועים רבים המתרחשים בבית-הספר ואשר מדאיגים מורים ותלמידים: רעש רב במסדרונות, ספרים רבים הנעלמים מהספרייה בכל שנה וכו'. ציינו תופעה אחת שניתן

לשנות אותה כדי להפוך את בית-הספר שלכם למקום טוב יותר. נסו לגלות את הגורם או הגורמים לתופעות אלו, כך שתוכלו להמליץ על מספר פתרונות אפשריים.

רענון בשלב מאוחר יותר:

- **אנו עומדים לחקור את נושא הגידול באוכלוסיית היונקים לאחר תקופת המזואיקון. ננסה לחשוב מדוע תופעה זו התרחשה באמצעות אותה אסטרטגיה של מציאת הסבר סיבתי.**

- **בלימודי החברה נלמד על ציביליזציות מוקדמות. גם לדרך שבה משתנות ציביליזציות אפשר למצוא סיבות. כאשר אנו לומדים על מצרים העתיקה, נראה שהתרבות העתיקה השתנתה מדרך החיים הנוודית לחיים ביישובים לאורך נהר הנילוס. ננסה להבין מה גרם לשינוי זה. ננסה גם למפות את השרשרת הסיבתית שהוליכה להתפתחות התרבות המפותחת של המצרים.**

כתיבה/הרחבה אמנותית

לאחר שהתלמידים ביצעו סיעור מוחות בנוגע לגורמים אפשריים להכחדת הדינוזאורים:

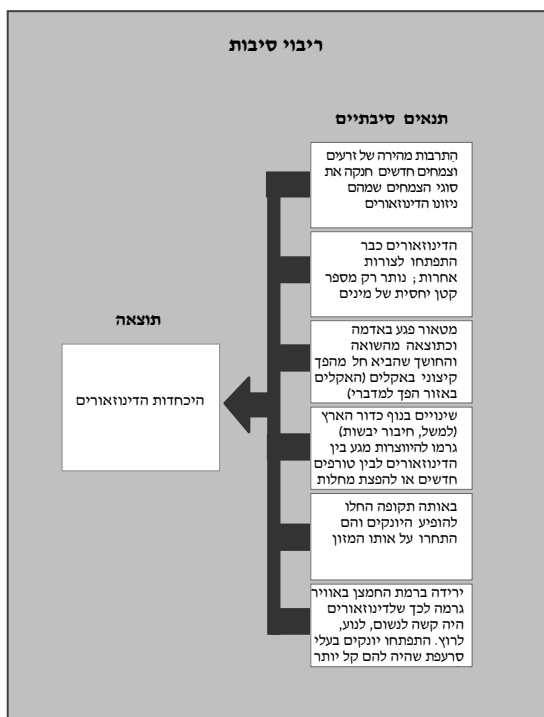
- **בחרו גורם אחד וכתבו סיפור כיצד הוא הכחיד את הדינוזאורים. לוו סיפור זה בציורים.** בקשו מארבעה או חמישה תלמידים להראות את ציוריהם ולהסביר את סיפוריהם לכיתה כולה.

הרחבה באמצעות חקירה בספרייה

בקשו מהתלמידים להשתמש בספריית בית-הספר ו/או באינטרנט ובמקורות אחרים ולמצוא ספרים או מאמרים שבהם חוקרים דנו בנושא זה. בקשו מהם לסכם הסברים שאותם קראו ולציין את הראיות התומכות בהם. על התלמידים להכיר בכך שההשקפות השונות בקשר להיכחדות הדינוזאורים גם הן בחזקת תיאוריות מדעיות, וכדי שהן תהיינה מקובלות עליהן להיות נתמכות היטב. בקשו מהם לדווח לכיתה על תיאוריות מדעיות שונות ולדון בשאלה האם הן נתמכות כראוי.

הרחבה של מיומנויות החשיבה: ריבוי סיבות

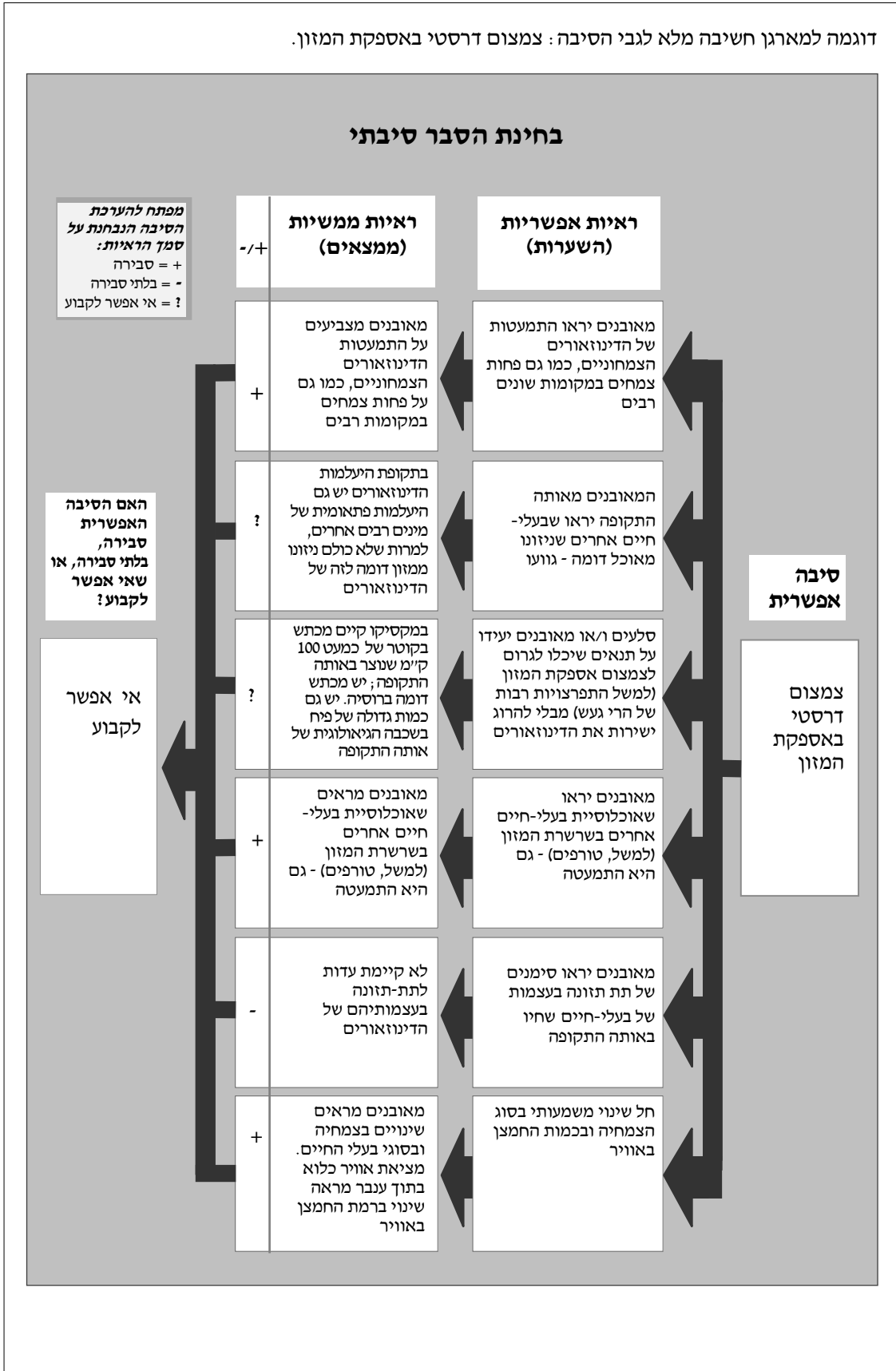
בקשו מהתלמידים לחקור את האפשרות שריבוי סיבות הביא להיכחדות הדינוזאורים. חלקו ביניהם את ההערכת של מארגן החשיבה הגרפי "ריבוי סיבות", ובקשו מהם למלא במלבנים את הסיבות שבהתבסס על החקירות שלהם עשויות היו לגרום יחדיו להיכחדות הדינוזאורים. בקשו מהם למזג את הסיבות שלגביהן קיימות ראיות תומכות ואשר יכלו להוות יחדיו גורמים להיכחדות. התוצאה יכולה להיות דומה למארגן הגרפי הבא:



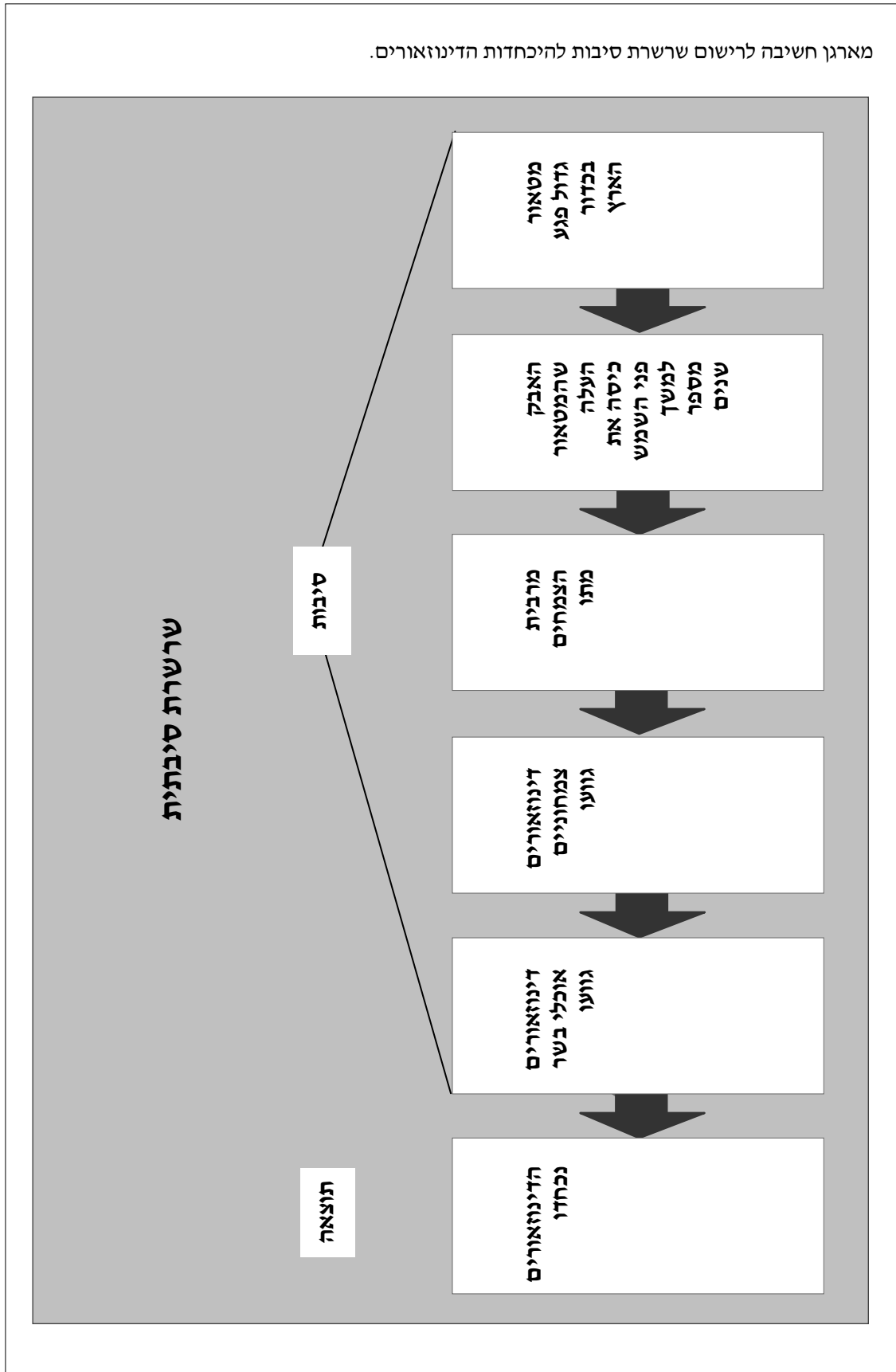
הערכת החשיבה של התלמידים

כדי להעריך את הפנמת המיומנות של הסבר סיבתי, בקשו מהתלמידים לכתוב חיבור שיהיה תשובה לאחת מן השאלות שפיתחתם במפת החשיבה, או שאלה דומה. ייתכן שבחיבור הם יבקרו את ההסבר הסיבתי של מישהו אחר בקשר למשהו שקרה, או ימצאו הסבר סיבתי למשהו שקרה (לדוגמה, כל הצמחים בכיתה מתו; מצאו הסבר). ביכולתכם להשלים את הערכת הכתיבה שלהם באמצעות ראיונות. בכל משימות הערכה האלה על התלמידים לתאר את חשיבתם בצורה מפורשת. קבעו האם הם עונים על כל אחד מן הצעדים שהצבתם במפת החשיבה של הסבר סיבתי.

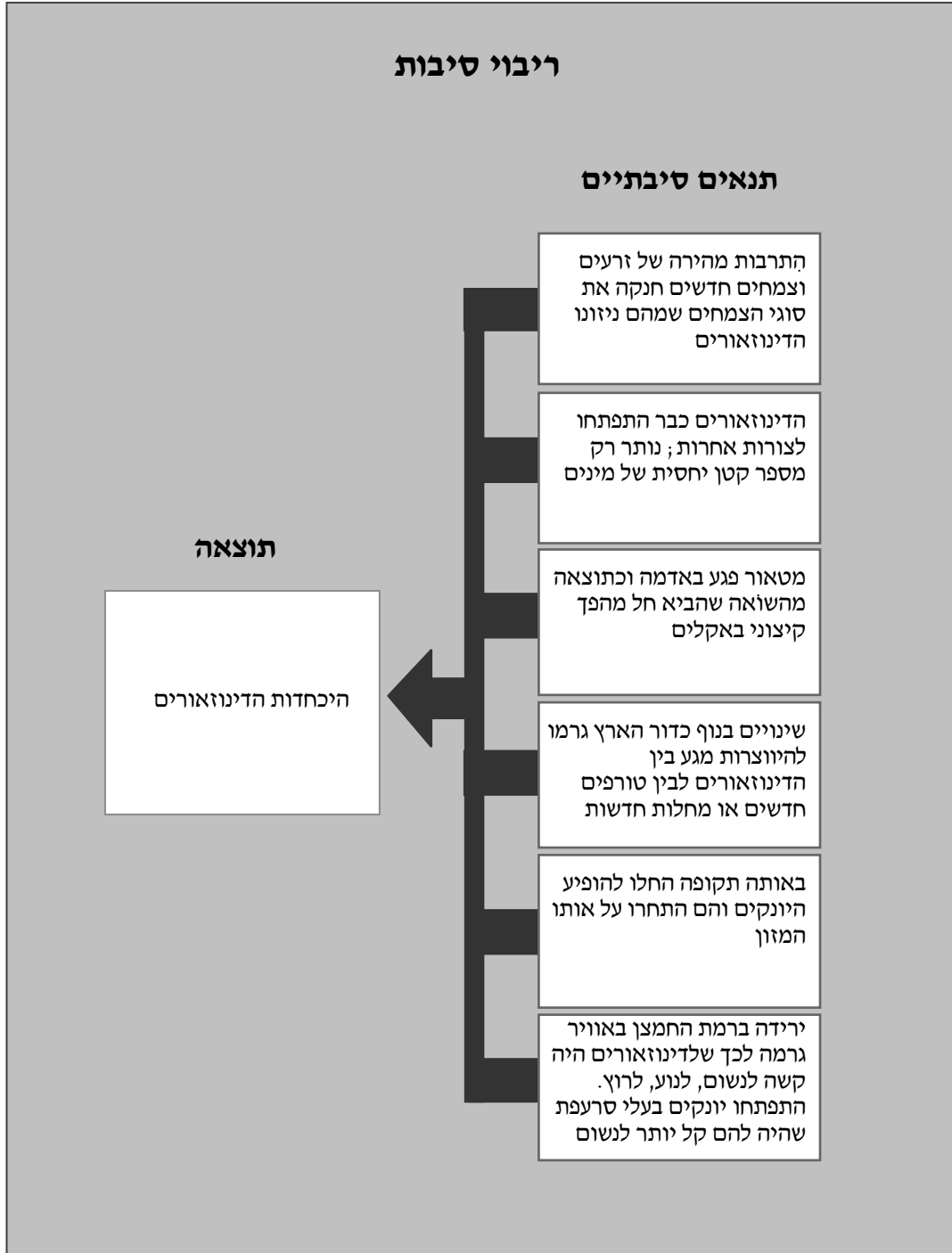
דוגמה למארגן חשיבה מלא לגבי הסיבה : צמצום דרסטי באספקת המזון.



מארגן חשיבה לרישום שרשרת סיבות להיכחדות הדינוזאורים.



מארגן חשיבה לרישום ריבוי סיבות להיכחדות הדינוזאורים.



מעריך שיעור בגישת המיזוג

שיעור מיזוג
 1. יצירת עניין
 2. חשיבה פעילה
 3. חשיבה על חשיבה
 4. העברה ויישום

נושא השיעור: מדוע יש צורך בזכוכית במנורת ליבון
מיומנות החשיבה: מציאת הסבר סיבתי
המקצוע: מדע וטכנולוגיה
כיתה: ה'

מטרות השיעור

מבחינת מיומנויות החשיבה

התלמידים ילמדו לגבש הסבר.

מבחינת הנושא הנלמד

התלמידים יחפשו את הסיבה לכך שבנורת ליבון (הנורה הרגילה שהאור בה מופק מחוט להט) חוט הלהט נמצא בתוך מעטפת זכוכית.

שיטות ועזרים

מבחינת מיומנויות החשיבה

בעזרת שאלות מובנות (מפת החשיבה המילולית) ושימוש במארגן חשיבה גרפי למציאת סיבות, יחפשו התלמידים הסבר לכך שנורת ליבון עטופה בזכוכית.

מבחינת הנושא הנלמד

ייעשה שימוש במקורות מידע על נורת ליבון – כגון אנציקלופדיות וספרי מדע לנוער, וכן תוצג בפני התלמידים נורת ליבון.

מהלך השיעור

1. יצירת עניין בנושא הנלמד ובמיומנות החשיבה

יצירת עניין
 1. חשיבותה של המיומנות
 2. מהלך החשיבה (כיצד חושבים?)
 3. חשיבות הנושא הנלמד

• פעמים רבות בחיינו אנו מחפשים הסברים לתופעות או לאירועים שבהם אנו נתקלים. תארו מקרים שבהם עניין אתכם הסבר לתופעה כלשהי. תשובות התלמידים תהינה מגוונות ומתחומים שונים. דוגמאות אפשריות: מדוע יש קיץ וחורף; מדוע "לובשת הזברה פיגימה"; מדוע מכשיר חשמלי מסוים הפסיק לעבוד; מהן הסיבות שגורמות להצטננות, מדוע נעדר ילד מהכיתה, מבית-הספר ועוד.

• מדוע אנו מחפשים הסברים לתופעות? חשבו על הדוגמאות שהבאתם בשאלה הקודמת. תשובות אפשריות: סקרנות לשמה היא תכונה אנושית שמשחרר ההיסטוריה דוחפת אנשים לחקור את סביבתם; סקרנות יכולה להיות המניע לדעת מדוע יש קיץ וחורף או מדוע לזברה יש פסים; במקרים אחרים נדרשת ידיעת הסיבה לתופעה מסוימת על מנת שנוכל להביא להתרחשותה. לדוגמה, עלינו למצוא את הסיבה שגרמה לקלקולו של מכשיר חשמלי אם אנו רוצים לתקן אותו; לעתים מעוניינים למנוע התרחשותה של תופעה – למשל, אם אנו יודעים שיש קשר בין הצטננות לבין לבוש קל מדי במזג אוויר קר, נוכל למנוע את ההצטננות על ידי לבשת בגדים חמים; לעתים אין אנו יכולים להשפיע על התופעה, אולם אם אנו יודעים מה גורם להתרחשותה אנו יכולים לחזותה ולהיערך בהתאם – לדוגמה, אם אנו יודעים שכאשר יורד גשם מתגברים פקקי התנועה, נצא לדרכנו מוקדם מהרגיל על מנת להגיע בזמן.

• האדם הקדמון ראה שהסיבה לנביטת הצמחים היא הימצאות זרעים בקרקע; ידיעה זו אפשרה לו לנצל את התופעה, על ידי איסוף מכוון של זרעים והטמנתם בקרקע. חשבו על מקרים נוספים שבהם האדם ניצל לטובתו את הבנת הקשר שבין תופעה מסוימת לסיבה שגרמה לה.

• חשבו על תופעה או אירוע שאינכם יודעים בוודאות כיצד להסבירם והעלו השערות שיכולות להסבירם.

למורה: התלמידים יכולים לנסות להסביר תופעות שהוזכרו קודם לכן בשיעור או לבחור תופעות חדשות. דוגמה: לשאלה מדוע הזברה לובשת פיגימה יכולים להיות הסברים כגון – שזהו דגם מתאים להסוואה.

• כפי שראינו, מיומנות החשיבה של הסבר סיבתי היא מיומנות חשובה מאוד, שאנו נזקקים לה במצבים שונים בחיינו. לעתים אנו חושבים שמצאנו הסבר סיבתי למשהו ומתברר שטעינו. מה יכולות להיות הסיבות לטעותנו?

רצוי שהתשובות יכללו את: (1) אנו שוקלים רק סיבה אפשרית אחת ומקבלים אותה מבלי שנחשוב על אפשרויות אחרות; (2) אנו בודקים רק חלק קטן מן הראיות הרלוונטיות והזמינות בשעה שאנו מחליטים על הסיבה.

• בשיעור זה נלמד כיצד למצוא בדרך מיומנת הסבר סיבתי.

השאלה שבה נעסוק היא "מדוע יש צורך במעטפת זכוכית בנורת ליבון?" (נורת ליבון היא נורה חשמלית רגילה בצורת אגס). מה יהפוך את דרך העבודה שלנו למיומנת?

רצוי שהתשובות תכלולנה את מפת החשיבה, כלומר:

(1) להגדיר היטב מהי התופעה שרוצים להסביר.

(2) להעלות סיבות אפשריות רבות ככל האפשר לתופעה.

לגבי כל סיבה שהועלתה עלינו לחפש:

(3) אילו ראיות תומכות בה?

(4) לאור הראיות, האם הסיבה סבירה, בלתי סבירה, או שלא ניתן לקבוע?

(5) מהי המסקנה?

2. חשיבה פעילה

למורה: הצג בפני הכיתה נורת ליבון.

• התבוננו בנורה וכתבו רשימה של החלקים שמהם היא מורכבת.

נורת ליבון מורכבת מחוט להט שממנו נפלט האור, מבסיס מתכת המשמש בין השאר להברגתה לבית המנורה, ומזכוכית העוטפת את המנורה.

• העלו השערות שונות מדוע במנורת ליבון יש צורך בזכוכית המקיפה את חוט הלהט. כתבו את תשובות התלמידים על הלוח. תשובות אפשריות: (1) הזכוכית נועדה להגביר את האור הנפלט מחוט הלהט; (2) הזכוכית נועדה למנוע מאתנו לגעת בטעות בחוט הלהט ולהיכוות; (3) הזכוכית נועדה למנוע מאתנו לגעת בטעות בחוט הלהט ולהתחשמל; (4) הזכוכית עוזרת לנו להחזיק את הנורה כאשר אנו רוצים להחליפה; (5) הזכוכית שומרת על חוט הלהט שלא ניגע בו ונקרע אותו בטעות; (6) הזכוכית שומרת על חוט הלהט שלא יבוא במגע עם אוויר ויישרף כשהוא מתחמם.

• כיצד נוכל לדעת האם ההסברים שהעלינו הם ההסברים הנכונים?

לשם כך עלינו לבחון כל אחת מההשערות ולראות האם קיימים ממצאים התומכים בכך שהסבר זה הוא תקף.

עברו על רשימת ההסברים ובדקו האם קיימים ממצאים התומכים בכך שזהו אכן הסבר נכון וסביר. ייתכן גם שתמצאו ראיות לכך שההסבר איננו נכון. כתבו את ממצאיכם במחברת.

נתייחס להשערות שהעלינו:

1. הזכוכית נועדה להגביר את האור הנפלט מחוט הלהט.

ברוב הנורות הזכוכית שקופה והיא מעבירה אור באופן פשוט כמעט מבלי לשנותו. ניתן להדגים זאת אם מאירים בפנס על נורה כבויה. ישנן גם זכוכיות אחרות, חלקן גם בעלות עדשה המרכזות את קרני האור, אולם מאחר ועדשות אלו נמצאות רק בחלק מהנורות אין זה מספק הסבר להימצאות זכוכיות בכל הנורות.

2. הזכוכית נועדה למנוע מאתנו לגעת בטעות בחוט הלהט ולהיכוות.

הזכוכית אכן מפרידה בינינו לבין חוט הלהט, אך גם היא מתחממת ולכן ההגנה שהיא נותנת מפני כוויות היא חלקית בלבד. קיימים אמצעים נוספים שאפשר למנוע באמצעותם כוויות באופן יעיל יותר – כגון אהיל פלסטיק גדול שאינו חלק מהנורה (למשל אהילי פלסטיק המקיפים נורות בגינות ובחדרי האמבטיה). לפיכך זהו הסבר סביר. אולם העובדה שבכל הנורות יש מעטפת שהיא חלק בלתי נפרד מהמנורה בעוד שניתן ליצור מיגון זה גם בדרך אחרת ומחומרים אחרים שמבודדים חום טוב יותר, מעלה את הסברה שאין זה ההסבר העיקרי.

3. הזכוכית נועדה למנוע מאתנו לגעת בטעות בחוט הלהט ולהתחשמל.

כפי שראינו לגבי ההגנה מכוויות כך גם לגבי ההגנה מפני התחשמלות. הזכוכית אכן מגינה עלינו מפני התחשמלות אך ניתן היה להשיג הגנה זו גם בדרכים אחרות ואין הכרח דווקא בזכוכית שהיא חלק בלתי נפרד מהנורה. המסקנה בסעיף זה היא שהסבר זה הוא סביר אך הוא אינו ההסבר העיקרי.

4. הזכוכית עוזרת לנו להחזיק את הנורה כאשר אנו רוצים להחליפה.

אנו אמנם אוחזים בזכוכית כאשר אנו מתקינים או מחליפים מנורה, אך זכוכית היא חומר שביר ולכן אין זה החומר המתאים ביותר ליצור חלק המיועד לאחיזה. המסקנה – שגם הסבר זה סביר (אנו אוחזים בזכוכית), אך אין הוא ההסבר העיקרי, שכן אם המעטפת מיועדת לאחיזה היו בוודאי מייצרים אותו מחומר אחר שאינו שביר.

5. הזכוכית שומרת על חוט הלהט שלא ניגע בו ונקרע אותו בטעות.

בדומה להסברים הקודמים, ניתן למנוע את המגע בינינו לבין חוט הלהט גם באמצעים אחרים – יעילים יותר. לפיכך גם הסבר זה הוא כנראה בבחינת הסבר חלקי בלבד ולא ההסבר העיקרי לשאלה שבה אנו עוסקים.

6. הזכוכית שומרת על חוט הלהט שלא יבוא במגע עם האוויר וישרף כשהוא מתחמם. בו

זמן היא מאפשרת מעבר של קרני אור מחוט הלהט לסביבה.

חוט הלהט נשרף אם הוא בא במגע עם אוויר. בכדי למנוע את שרפת חוט הלהט הוא חייב להיות מבודד מהאוויר. החומר המבודד חייב להיות עמיד בחום הנוצר בחוט הלהט וגם לאפשר לאור לעבור דרכו. זכוכית היא החומר המתאים ביותר: היא אטימה יותר מכל חומר אחר; היא שקופה; והיא עמידה בחום – מקדם ההתפשטות של הזכוכית זהה למקדם ההתפשטות של חוט

הלהט, ולכן אין היא מתפוצצת כשחוט הלהט מתחמם. נראה שזהו הסבר סביר מאוד לשאלה ששאלנו.

ניתן להדגים את שרפת חוט הלהט באוויר אם שוברים את זכוכית המנורה ומחברים אותה לחשמל.

למורה : על מנת למנוע התחשמלות, ההדגמה חייבת להיות בעזרת נורה קטנה המחוברת לסוללות ולא למערכת החשמל.

• **קעת עלינו להגיע למסקנה – מהו ההסבר המלא לשאלה שהעלינו. על מנת לעשות זאת בדרך מיומנת ניעזר במארגן החשיבה הגרפי המצורף.**

חלקו לתלמידים את מארגן החשיבה למציאת סיבות והסבירו להם כיצד למלא אותו.

• **במארגן זה ארבעה טורים. בטור הראשון נרשום מהי התופעה שאותה אנו רוצים להסביר, בטור השני נרשום הסברים אפשריים לתופעה ובטור השלישי נפרט בקצרה ממצאים התומכים או סותרים את ההסברים.**

בטור הרביעי ננסה להעריך כל הסבר. נציין:

'++' אם ההסבר הוא סביר.

'+' אם ההסבר סביר באופן חלקי.

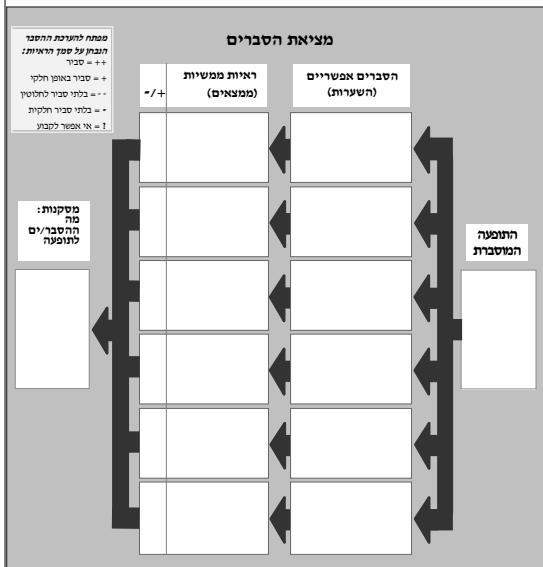
'-' אם ההסבר הוא בלתי סביר.

'--' אם ההסבר בלתי סביר לחלוטין.

'?' אם לא ניתן לקבוע.

מלאו את הטבלה על פי הנחיות אלו.

לאחר שהתלמידים מילאו את הטבלה בקשו מהם: **מארגן חשיבה גרפי למציאת סיבות**



• **נסו בעזרת הטבלה לנסח את ההסבר הנכון והמלא לכך שזכוכית עוטפת את נורות הליבון.**

ההסבר המלא הוא: הסיבה העיקרית לשימוש בזכוכית היא הצורך להגן על חוט הלהט, העשוי טונגסטן, מפני מגע עם אוויר ובו בזמן לאפשר לאור הנוצר בחוט הלהט לעבור אל הסביבה. כתוצאה מהחימום חוט הלהט מתחמם ומתפשט. זכוכית היא החומר המתאים ביותר למטרה זו כי היא מעבירה אור, אטימה ומקדם ההתפשטות שלה בחום זהה לזה של הטונגסטן ולכן אין היא מתפוצצת בחימום.

לזכוכית תפקידים נוספים והם: להגן על המשתמשים בנורה מפני התחשמלות מחוט

הלהט; לאפשר למשתמשים בנורה לאחוז בה בשעה שהם מתקינים אותה; להגן על חוט הלהט שלא ייקרע. תפקודים אלו ניתן היה להשיג גם על ידי שימושים בחומרים אחרים, אך חייבים להשתמש בזכוכית בכדי למנוע את שרפת חוט הלהט ולכן משתמשים בזכוכית גם למטרות האחרות.

3. חשיבה על חשיבה (מטאקוגניציה)

דיון מטאקוגניטיבי

1. זיהוי המיומנות
2. זיהוי שלבי התהליך
3. תפקיד וחשיבות כל שלב
4. הערכת החשיבה: האם מהלך החשיבה היה יעיל? האם ניתן לשפרו? איך תעשו זאת בעתיד?

• בשיעור זה תרגלנו מציאת הסבר בדרך מיומנת. תארו בפירוט את כל שלבי העבודה.

תיאור מפורט של התהליך כולל את השלבים האלה:

1. הגדרת התופעה שאותה אנו רוצים להסביר (מדוע במנורת ליבון יש צורך בזכוכית המקיפה את חוט הלהט).
2. העלאת הסברים אפשריים לתופעה.
3. בדיקת כל אחד מההסברים – האם קיימות לגביו ראיות התומכות בכך שזהו הסבר נכון וסביר לתופעה שאנו בודקים.
4. בחירת ההסברים הסבירים שהם חלק מההסבר הכללי לתופעה.
5. ניסוח מסקנה כללית המשלבת את כל ההסברים הסבירים לתופעה הנדונה.

• מה חשיבותו של השלב השני בתהליך? תשובות אפשריות: עלינו להימנע מ"להינעל" על ההסבר הראשון העולה בדעתנו. שלב זה מאלץ אותנו להקדיש זמן ולהפעיל חשיבה יצירתית, כדי להעלות השערות להסברים חלופיים, אשר יכוונו את המשך החשיבה על העניין.

• מהם ההבדלים בין הדרך שבה מצאנו סיבות לתופעה בשיעור זה לבין הדרך שבה אנו מחפשים סיבות בחיי היום-יום? תשובות אפשריות: בחיי היום-יום אנו מחפשים סיבות ללא שלבי חשיבה מוגדרים. כאן ביצענו תהליך חשיבה מסודר; בחיי היום-יום אנו מסתפקים לפעמים בהסבר הראשון העולה על דעתנו, ואילו כאן אנו מנתחים ובודקים מספר הסברים אפשריים; בחיי היום-יום לא תמיד מחפשים ראיות לביסוס הסבר שאנו נותנים.

• באלו קשיים נתקלתם בעבודה בשיטה זו?

תשובות אפשריות:

- מציאת ההסברים האפשריים לתופעה הנחקרת;
- מציאת ראיות העשויות לתמוך בתקפותם של ההסברים;
- קושי להחליט לגבי מידת סבירותם או אי סבירותם של חלק מההסברים.
- קושי לגבש את המסקנה וההסבר הכלליים.

• מה דעתכם על השיטה שבה עבדנו? מהם יתרונותיה ומהם חסרונותיה? תשובות אפשריות: יתרונות: בשיטה זו אנו מבררים בדרך מסודרת את ההסברים לתופעה שאנו חוקרים. ההסבר שאנו מנסחים בסופו של התהליך מתקבל לאחר שבחנו הסברים אפשריים רבים וניסחנו מסקנה שלוקחת בחשבון את מכלול ההסברים שיכולים לתרום להסבר כללי של התופעה. חסרונות: ארגון החומר במארגן חשיבה גרפי גוזל זמן רב.

4. העברה ויישום של מיומנות החשיבה

העברה מיידיית:

• בחרו נושא מחייכם האישיים שיש לכם עניין למצוא לו הסבר. העלו הסברים שונים ובדקו אותם בעזרת מארגן החשיבה, כפי שעשינו בשיעור זה. לבסוף נסחו הסבר כולל לשאלה ששאלתם.

נושאים אפשריים מחיי היום-יום של התלמידים הם:

- מדוע המורים נותנים שיעורי בית.
- מדוע מתקיימות בבית-הספר בחינות.

- מדוע ילדים משתמשים לעתים באלומות.
- מדוע אנו אוהבים זמרים מסוימים.

• **בחרו תופעת טבע כלשהי ונסו להסבירה תוך שימוש בדרך שבה עבדנו בשיעור זה.**

כאן התלמידים יוכלו לחזור ולעסוק בשאלות כגון:

- מדוע לצבאים יש קרניים.
- מדוע יש חיות החיות בעדרים.
- מדוע ענני גשם הם אפורים.

רענון בשלב מאוחר יותר במהלך שנת הלימודים:

במהלך השנה ניתן לנצל את המיומנות שנרכשה על מנת לחקור יחד עם התלמידים תופעות בתחומים שונים. במדעים נוכל לשאול שאלות, כגון – מדוע השמים כחולים, מדוע קר בקטבים של כדור הארץ, מדוע יש לצמחים פרחים; בהיסטוריה אפשר להעלות את השאלה – מדוע התרחש חורבן בית שני; ובלימודי הסביבה – מדוע לא כל המוצרים שמייצרת התעשייה הם מוצרים "ירוקים" הידידותיים לסביבה.

הערכת החשיבה של התלמידים

הערכת החשיבה יכולה להיעשות באמצעות בדיקת המשימות שהתלמידים ביצעו. יש לבדוק האם הם נימקו כראוי את סבירותם של ההסברים שבהם עסקו. יש גם לבדוק האם המסקנה לגבי ההסבר הכולל של התופעה מנומקת באופן הגיוני ולוקחת בחשבון את כל ההסברים שאותם ציינו התלמידים כהסברים סבירים לתופעה שנבדקה.

מערך (חלקי) של שיעור בגישת המיזוג

נושא השיעור: מהם הגורמים המגבילים ייצור מזון במזרח התיכון

מיומנות החשיבה: הסבר סיבתי

המקצוע: גאוגרפיה כיתה: חט"ע

שיעור מיזוג

1. יצירת עניין
2. חשיבה פעילה
3. חשיבה על חשיבה
4. העברה ויישום

מהלך השיעור

1. יצירת עניין במיומנות החשיבה

יצירת עניין

1. חשיבותה של המיומנות
2. מהלך החשיבה (כיצד חושבים?)
3. חשיבות הנושא הנלמד

לאחר שבררנו בכיתה הזדמנויות שבהן חיפשנו הסבר סיבתי למשהו, לשם מה עשינו זאת, מהם הליקויים הרווחים בתהליך מציאת הסבר סיבתי וכדו', נבנה יחד עם התלמידים מפת חשיבה לחיפוש הסבר סיבתי, ומארגן חשיבה גרפי שבו נענה על השאלות שמציגה מפת החשיבה.

מפת חשיבה למציאת הסבר סיבתי

1. מהם הגורמים (הסיבות) האפשריים לאירוע שבו מדובר?
2. אילו דברים ניתן למצוא בעד או נגד אפשרויות אלה?
3. אילו ראיות, שישנן כבר בידך, רלוונטיות לקביעת הגורם לאירוע?
4. מהי האפשרות הסבירה ביותר, בהתבסס על הראיות?

מפת חשיבה למציאת הסבר סיבתי

שימו לב לכך שמארגן החשיבה הגרפי שבנינו (ראו בעמוד הבא) שונה ממארגן החשיבה הסטנדרטי למציאת הסבר סיבתי בכך שהוא מאפשר בחינת סיבות אחדות לתופעה או לאירוע.

יצירת עניין בנושא הנלמד

אנו ננסה במפגש זה להבין מהם הגורמים המגבילים ייצור מזון במזרח התיכון.

לפניכם שאלה כפי שהופיעה בבחינת הבגרות בגיאוגרפיה בקיץ תשנ"ח: ציין והסבר ארבעה גורמים המגבילים את ייצור המזון במזרח התיכון, ולכל גורם שציינת הבא דוגמה של מדינה אחת שהוא קיים בה (בסך הכל – ארבע דוגמאות).

נתחיל למלא את מארגן החשיבה הגרפי על פי השאלות במפת החשיבה. מהי התופעה? (ייצור מוגבל של מזון במזרח"ת).

העלו השערות לסיבות אפשריות למצב זה. היכן הייתם מחפשים רמזים למידע זה? (להביא נתונים מאטלסים – עדכני ומשנות ה-60).

אילו עובדות/ראיות = דוגמאות תומכות בסיבות האפשריות שהצעתם?

האם סיבות אלה סבירות? אם כן, באיזו מידה?

מה מסקנותיכם לגבי הסיבות לתופעה?

דוגמה למארגן חשיבה מלא לגבי הסיבה: צמצום דרסטי באספקת המזון.

