**ניתוח בחינות בגרות במוט"ב תשע"ג**

גודל המדגם:

400 מחברות במגזר היהודי

200 מחברות במגזר הערבי

מספר העונים לשאלות הבחירה שנותחו

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | מדעי החומר | | מדעי החיים | |
|  | מבניות האוויר | אחר | מיקרואורגניזמים | אחר |
| מגזר יהודי | 359 | 38 (בעיקר אור צבע וראיה) | 291 | 106(לבריאות מכל הלב ומח סמים ותרופות) |
| מגזר ערבי | 170 | 29 | 173 | 27 |

**שאלה 1 – שאלת אנסין**

לפניך טבלה הכוללת את מאפייני האמינות של מקור מידע.

1א. דרג את מידת ההופעה של הקריטריון בקטע המידע, על ידי סימון √ במקומות המתאימים בטבלה.

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | **מילוי טבלה עפ"י תבחינים נתונים**  **מיומנות הערכת של מידע**: זיהוי מקור המידע, זיהוי סוגים שונים של תוכן, כגון: מאמר מדעי; ידיעה עיתונאית; דו"ח ; פרסומת  **מיומנות ייצוג מידע**: ארגון מידע בטבלה (באופן מינורי) |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 27%-30% (מגזר יהודי ומגזר ערבי בהתאמה) - ענו על הטבלה נכון במלואה / ברובה  9*%-14% שגו ברב סעיפי הטבלה*  *42%-61%- מילאו כמחצית מסעיפי הטבלה נכון* |

1.ב לדעתה של יעל מקור המידע אינו אמין, ואילו רונית טוענת שהמקור אמין במידה רבה.

מי מהן צודקת?נמק. התייחס בנימוק לכל הקריטריונים שבטבלה.

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | הערכת המידע עפ"י קריטריונים  טיעון – התייחסות לטענה והבאת נימוקים מטקסט |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | במגזר היהודי - 64% ענו נכון על סעיף זה, ן-44% ענו תשובה חלקית.  במגזר הערבי –14% ענו נכון ו- 65% ענו באופן חלקי בלבד.  לפי הנתון בקטע - מאפייני הכותב אינם ידועים אך תלמידים רבים לא הבינו זאת והתייחסו אל המקור ככותב מדעי.  תלמידים הסתמכו על כך שנכתב על מחקר שזכה בפרס נובל ויחסו לכך אמינות מוחלטת.  הבעייתיות ניכרה בשני מישורים:   * חוסר שימוש (או שימוש חלקי) בנתונים שבטקסט ובטבלה. לעיתים ניכרה סתירה בין האופן בו מילא התלמיד את הטבלה בסעיף א' לבין הנימוקים שלו בסעיף ב. * בעייתיות בהבנת התלמידים את משמעות הקריטריונים עצמם: סמכות(מאפייני הכותב וכת העת), אובייקטיביות ועדכניות   דוגמאות:  ***סמכות*** *(כותב – לא מצויין בקטע, גוף מפרסם – מצויין בקטע)*   * *"גורדון וימנקה עוסקים בחקר תאי גזע ויש להם סמכות על תאי גזע",* * *"הוא מדבר על שני חוקרים שזכו בפרס נובל ברפואה" הכותבים הם חוקרים"....* * "הכותבים לא מפורסמים ולא פרופסורים" * "מפרסם את זה לא מישהו מוכר" * ***עדכניות*** *–*"עד היום לא נמצא משהו ששונה בתחום זה ולכן זה עדכני". * *"התאים בגופו של אדם לא משתנים והמחקר תופס גם להיום"*   **אמינות ואובייקטיביות:**  "אמין מכיוון שעשו על זה חקר מדעי וישנם עוד מדענים שממשיכים לחקור".   * "לא משנה מיהו הגוף המפרסם כל עוד המידע אמין" * הקטע אינו אמין מכיוון שקטע אמין אמור לעזור לנו ולהתייחס על כל הקריטריונים ולא על חצי מהם" * "הקטע אמין מפני שהוא אובייקטיבי" |

**2 א-ד מבין המספרים 1, 2, 3 שבאיור:**

**א.** איזה מספר מייצג תאי גזע? ) 2 נקודות(

**ב .** איזה מספר מייצג תאי עור? ) 2 נקודות(

**ג.** איזה מספר מייצג תאים מסוגים שונים? ) 2 נקודות(

מעל החצים באיור כתובות האותיות א, ב, ג, המייצגות שלבים בתהליך.

**ד .** באיזה שלב חלה התמיינות? ) 2 נקודות(

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | הפקת מידע מטקסט ומעבר בין ייצוגי ידע – מידע טקסטואלי לידע ויזואלי המובע בתרשים |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | הרב המוחלט של התלמידים זיהה נכון בין 3-4 שלבים שתוארו בתרשים. |

1. מדוע נחשב המחקר מהפכה במדע? הסבר. בתשובתך התייחס גם לתהליך המתרחש בטבע

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | השאלה היא שאלת ידע. התלמיד נדרש להבין מהטקסט מהו התהליך הטבעי ומהו החידוש בתהליך המתואר במחקר |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | במגזר היהודי : 55.5% ענו נכון , 31% ענו תשובות חלקיות, 9.5% שיקפו תפישות שגויות והשאר לא ענו  במגזר הערבי: 12% ענו נכון, 42% ענו תשובה חלקית, 25% שיקפו תפישות שגויות, והשאר לא ענו  **דיון בסוגי הטעויות:**  הבעיה הרווחת הייתה **הסבר כללי** מדי ולא ממצה ו/או התייחסות רק לתהליך הטבעי או רק לתהליך שתואר במחקר, דבר שהוביל לתשובה בלתי ברורה ובלתי מאורגנת.  דוגמאות להסבר כללי:  "נחשב למהפכה מפני שעד לאותו זמן לא הצליחו לגלות משהו חדש על שינוי בתאי הגזע".  התייחסות רק לתהליך החדשני בהתייחסות עקיפה ולא ברורה "מפני שעד עכשיו זה היה בלתי אפשרי ..."  תשובות המשקפות חוסר הבנה של החדשנות בתהליך המתואר:  "הוכיחו שתאי הגזע יכולים לעבור התמיינות".  " הם גילו את כל תהליך ההתמיינות שעובר על תאי הגזע".  תשובות שגויות:  " זהו תא חד כיווני והם הוכיחו שהוא כן יכול להפוך לתא אחר".  "עד המחקר תאים בוגרים שעברו התמיינות היו מתים".  "הצליחו להפוך תאים בוגרים לתאי גזע... וזה בלתי אפשרי כיוון שמתאי הגזע יוצאים תאי עור אחרי ההתמיינות"  "התאים שמהם נוצר התינוק הם גנטיים".  שימוש בשפה לא ברורה (אם כי ניכר שיש כאן הבנה חלקית של מהות הכיווניות של התהליך): "גילו שתאי הגזע מתפרקים ובטבע נוצרים דברים ואחר כך מתפרקים ואי אפשר להחזירם למה שהיו..." |

.4 בטבלה שלפניך ערוך השוואה בין המאפיינים של פיתוח תרופות בשיטה המקובלת כיום, לבין מאפייני פיתוח תרופות בשיטה החדשה.

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | הפקת מידע מטקסט  מיומנות – השוואה: זיהוי נקודות דמיון ושוני בין הגורמים המושווים |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 84% מהתלמידים במגזר היהודי ביצעו נכון את ההשוואה  82% מהתלמידים במגזר הערבי ביצעו נכון את ההשוואה |

ניכר כי התמיכה הרבה שניתנה בטבלה (שרטוט הטבלה וציון מפורש של שני המקרים ביניהם משווים), ציון התבחינים, ואפילו בחירת מילת המפתח בה יש לענות) היווה תמיכה הולמת לרב התלמידים והובילו להצלחה בהתמודדות עם סעיף זה.

5. אתה חוקר המעוניין לפתח תרופה ב**שיטה החדשה**, וזקוק לשם כך לתקציב.

נסח טיעון הכולל טענה אחת ושני נימוקים, המסבירים מדוע חשוב להקצות תקציב לפיתוח

התרופה בשיטה החדשה.

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | מיומנות הטיעון: – ניסוח טענה + נימוקים התומכים בטענה  התלמידים נדרשו לנסח טענה ברורה ו-2 נימוקים נכונים |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 51% מהתלמידים במגזר היהודי ענו נכון על כל סעיפי השאלה  41% מהתלמידים במגזר היהודי ענו נכון על כל סעיפי השאלה  שאר התשובות כללו תשובות מהסוגים הבאים:   * חסרה טענה * חסרים נימוקים * נימוק אחד בלבד * נימוק נכון ונימוק שגוי * התעלמות ממבנה הטיעון: נכתב כחמשיר או כפנייה בבקשה לתרומה כספית "אשמח אם תוכל לעזור לי בעניין של התקציב; "אני חוקרת שזקוקה לתקציב..."   להלן דוגמאות לסוגי הנימוקים שהועלו:   * **נימוקים כללים**: "צריך להשקיע בתהליך היעיל ביותר", "צריכים תקציב כי לייצר תרופות זה עולה מלא", "יעילה יותר מהשיטה הקיימת כיום" * **נימוק סתמי:** "למה לנו לנסות את השיטה המקובלת היום..." * נימוקים המשקפים חוסר הבנה של מהות תקצוב מחקר: " מחיר הפיתוח לא יעלה יקר בגלל התקציב". "בכדי לקחת תאי עור צריך תקציב", "האדם יצטרך לבקש כסף בשביל התאים שלו".   הבעיה העיקרית בשני המגזרים: **שפה דלה**: "יכול להיות שהתרופה תצא מהר וכך יהיה פחות היזק למחלה", "כי הזמן שלו קצר יותר וזה עולה פחות" |

**מדעי החומר: נושא האוויר (שאלות 6 ו-7)**

**6א.** על פי הגרף, מהי מגמת גובה פני הים לאורך השנים?

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | מיומנות הפקת מידע מגרף |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 75.2% ו-71% במגזר היהודי ובמגזר הערבי בהתאמה ענו נכון על סעיף זה.  תלמידים שלא קיבלו את הניקוד המלא על סעיף זה ציינו לרב את הגובה המקסימלי ולא את המגמה. |

מומלץ לחדד עם תלמידים את משמעות ערך בודד ונקודתי בגרף, לעומת משמעות המושג "מגמה".

**ב .** יש הטוענים שהשינוי בגובה פני הים קשור להתחממות העולמית. הסבר קשר אפשרי

בין שתי התופעות.

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | הסבר המתבסס על הבנה מערכתית של כדור הארץ: התחממות גלובלית – התכת (המסת) קרחונים – עליית פני הים |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 70% ו-28% במגזר היהודי ובמגזר הערבי בהתאמה ענו נכון על סעיף זה.  טעויות רווחות:  הסבר כללי: "ההתחממות הגלובלית נוצרת מאפקט החממה"  תפישות שגויות שאף סותרות את התופעה המתוארת בשאלה: "כאשר יש התחממות עולמית המים לא עולים וכאשר נהיה קר המים מתחילים לעלות וגובה פני הים עולה" או "כשהגובה עולה בים אז יש פחות התחממות מכיוון שיש מים ולהיפך"  חוסר הבנת המכניזם: "ההתחממות גורמת לאידוי מים ואז נאגרים יותר מים בעננים ויהיה יותר גשם וזה יגרום לתופעה"  הסברים מעגליים: "התחממות גורמת לאידוי מים ואז הטמפרטורה יותר גבוהה"  "התחממות עולמית מחממת את כדה"א"  ברב התשובות נצפה קישור בין עליית הטמפרטורה לעלייה באידוי, אך לא הוזכרה תופעת המסת הקרחונים. |

ג1. הסבר כיצד פעילות האדם משפיעה על ההתחממות העולמית. היעזר במושגים דלקים, פחמן דו־חמצני.

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | הסבר הרעיון המדעי : פעולות האדם שנעשות במודע ושלא במודע פוגעות בסביבה בהקשר לתופעה ספציפית |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 22% ו-35% מהתשובות במגזר היהודי והערבי בהתאמה שיקפו תפישות שגויות.  בהסברים שנחשבו "נכונים" חסר היה מכניזם, חסרה התייחסות לקרינה, וניכרה נטיה של הסבר כללי.  דוגמאות **להסברים כלליים** אופייניים:   * בני האדם משתמשים בכלי תחבורה הצורכים הרבה דלק, כדי לייצר דלק זה מעלה את ריכוז הפד"ח באוויר, ריכוז הפד"ח עולה וכך יש התחממות עולמית" * "האדם כיום עובד במפעלי תעשיה ונוסע ברכבים אשר פולטים גזי חממה" * "האדם מזהם את הסביבה ושורף המון דלקים וחומרים מסוכנים שגורמים להתחממות העולמית"   **דוגמאות לתפישות שגויות**:  **חוסר הבנה של ההרכב הכימי של "העשן"** (בשפת התלמידים): תלמידים מתייחסים אל העשן הנפלט ממכוניות כאל פד"ח בלבד, כל ה"עשן" הוא גז חממה או כאל "מה שמזהם ויוצר התחממות"  **חוסר הבנה של תהליך שריפת דלקים**:  "דליפות דלק מזהמות את הכבישים וכך עולה ריכזו הפד"ח"  "דלק גורם לחם"  "דלק עולה לאוויר ולאטמוספירה  "כריתת יערות מגבירה את ה-CO באוויר"  **החור באוזון כגורם לעליה בטמפרטורה – זוהי התפישה השגויה הרווחת ביותר**  "האדם משפיע על ההתחממות הגלובלית בכך שהוא שורף דלקים אם זה בתעשיה ואם זה בנסיעה ברכב. בעקבות שני התהליכים האלה נפלטים דלקים ופחמן דו חמצני לאויר, וזה פוגע באוזון וגורם להתחממות עולמית"  "משריפת דלקים ומפעלי תעשיה יוצא עשן. העשן עושה חורים באוזון ואין מה שיגן עלינו מפני הקרינה האינפרא אדומה" |

ג.2 כתוב עוד דוגמה להשפעה של פעולות האדם על הסביבה

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | הבאת דוגמא ספציפית לרעיון המדעי : פעולות האדם שנעשות במודע ושלא במודע פוגעות בסביבה |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 68% ו-61% מהתלמידים במגזר היהודי והערבי בהתאמה ציינו דוגמאות רלבנטיות. הבעיות השכיחות בקרב התשובות: שפה דלה ולא ברורה, הסבר כללי הצהרתי ולא דוגמא קונקרטית, חזרה על דוגמת שריפת הדלקים מהסעיף הקודם |

**ד 1**לפניך רשימת תופעות. הקף במעגל תופעה אחת שיכולה להיגרם כתוצאה מההתחממות

העולמית

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | **זיהוי** יחס של סיבה תוצאה, תפישה מערכתית של כדור הארץ והתופעות השונות באטמוספירה |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 69% ו-30% מהתלמידים במגזר היהודי והערבי בהתאמה ענו נכון על סעיף זה. רב התשובות השגיאות ציינו את "החור באוזון" כתוצאה של ההתחממות הגלובלית.  עדות נוספת לכך שהתלמידים מקשרים קישורים שגויים ולקויים בין 2 התופעות |

ד.2 הסבר כיצד ההתחממות העולמית יכולה לגרום לתופעה שהקפת במעגל

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | **הסבר** היחס סיבה לתוצאה, הבנת הרעיון המדעי כי יציאה מטווח של תנאים מסויימים תפגע ביכולת הקיום של יצורים חיים |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 38% ו-16% מהתלמידים במגזר היהודי והערבי בהתאמה ענו נכון על סעיף זה  התלמידים שענו נכון התייחסו לרב **לשינוי קונקרטי יחיד** בסביבת המחייה ולא לרעיון הכללי: "קרינת השמש מייבשת יותר, לא יהיו מים, הצמחים יתייבשו וכך גם המתת בעלי החיים" "ימות ברעב", "ימותו בשריפות ענק", "הקרחונים ימסו, מפלס המים בעולם יעלו ויגרום לכיסוי יבשות במים וכך בע"ח וצמחים ייכחדו"  **דוגמאות לתשובות שגויות**:  **זיהוי יחס סיבה ותוצאה נכונים אך הסבר כללי**: "ההתחממות הגלובלית תגרום להכחדת צמחים ובעלי חיים"  **זיהוי יחס סיבה ותוצאה נכונים אך הסבר שגוי**: "העליה בריכוז הפד"ח מרעילה את בע"ח והצמחים והם מתים"  **זיהוי יחס סיבה תוצאה שגוי:**  **ההתחממות ת הגלובלית משפיעה על החור באוזון**:  "הפד"ח מתפשט לכיוון השכבה שבה החור באוזון נמצא והוא פוגע בו"  **יחס הפוך ושגוי בין סיבה לתוצאה**: "החור באוזון גורם לכניסת יותר קרינה וזה גורם להתחממות"  "החור באוזון גורם לכניסת יותר מזהמים"  "כשיש התחממות והקרינה נשארת בשכבות הנמוכות של האטמוספירה זה נחשב ל"אוזון רעיל" וזה גורם לחור באוזון" |

**שאלה 7**

1. מהו המקור העיקרי של תחמוצות חנקן המזהמות את האוויר?

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | שאלת ידע. ידע הקשור לרעיון המרכזי פעולות האדם שנעשות במודע ושלא במודע: צריכה בלתי מבוקרת של משאבים וזיהומם פוגעים בסביבה |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 71% ו-59% מהתלמידים במגזר היהודי והערבי בהתאמה ענו נכון על סעיף זה  תשובות שגויות:  הסבר כללי: "גורמים מלאכותיים שהאדם יצר"  גורמים ספציפיים אך שגויים: "מפעלים", "שריפות יער" |

ב1. לפניך גרף המציג את ריכוז תחמוצות החנקן באוויר, שנמדד ב־ 2/11/2012 בשעה 8:30 בבוקר

בשני אתרים: ברחוב ראשי בעיר ירושלים, ובאזור כפרי קרוב, גוש עציון

קבע איזו מהעמודות, א או ב, מייצגת את המדידה ברחוב בירושלים, ואיזו מייצגת

את המדידה באזור כפרי - גוש עציון. הסבר את קביעותיך.

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | קריאת גרף וקישור בין סיבה לתוצאה (בין מידת השימוש בכלי רכב לרמת תחמוצות החנקן) |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 88% מהתלמידים במגזר היהודי ענו נכון על סעיף זה |

ב.2 האם בחצות )בשעה 24:00 בלילה( ההבדל בריכוז תחמוצות החנקן בין ירושלים

לגוש עציון גדול או קטן מההבדל ביניהן בשעות הבוקר? נמק

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | חיזוי / העלאת השערה לגבי מצב ב' מתוך הבנת מצב א.  דורש גם זיהוי נקודות דמיון ושוני בין הגורמים המושווים |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 59% ו-56% מהתלמידים במגזר היהודי והערבי בהתאמה ענו נכון על סעיף זה.  רב התלמידים לא הבינו את השאלה והסבירו את ההבדל בזיהום בין יום ללילה. "ביום נוסעים ביותר מכוניות ויש יותר זיהום"  מיעוט מהתלמידים קבעו נכון כי בלילה ההבדל בזיהום בין היישובים קטן יותר אך לא הסבירו מדוע |

ג ציין את שמו של עוד מזהם אוויר, מלבד תחמוצות חנקן, וכתוב באיזו פעילות של האדם

הוא נוצר

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | ידע. מתן דוגמא לרעיון המדעי: פעולות האדם שנעשות במודע ושלא במודע פוגעות בסביבה |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון** | 47% ו-43% מהתלמידים במגזר היהודי והערבי בהתאמה ענו נכון על סעיף זה.  דוגמא לתשובה שגויה: "הגז שיוצא מהדיאודורנט" |

ד1. ציין נזק אחד לבריאות האדם שנגרם בעקבות חשיפה ממושכת לזיהום אוויר שמקורו

בכלי רכב.

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | ידע. מתן דוגמא לרעיון המדעי: פעולות האדם ....פוגעים בסביבה **ועלולים לפגוע באדם עצמו** |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 82% ו-47% מהתלמידים במגזר היהודי והערבי בהתאמה ענו נכון על סעיף זה. |

ד2 ציין פתרון אחד לצמצום של זיהום אוויר שמקורו בכלי רכב

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | ידע. מתן דוגמא לרעיון המדעי: פעולות האדם ....פוגעים בסביבה **ועלולים לפגוע באדם עצמו** |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 88% ו-52% מהתלמידים במגזר היהודי והערבי בהתאמה ענו נכון על סעיף זה. |

המלצה למורים:

על מנת להימנע מתפישה שגויה של "החור באוזון" כחור ממשי, כמו חור בשקית, מומל. להימנע מהשימוש בביטוי "החור באוזון" ובמקומו להקפיד לומר הידלדלות שכבת האוזון. )השימוש בביטוי המטעה הופיע השנה אפילו בגוף השאלון בבגרות בסעיף ד1).

**ניתוח תשובות תלמידים בנושא מיקרו אורגניזמים**

שאלה 27

א1. ברשימת החומרים חסרים המיקרואורגניזמים המשתתפים בהכנת הלחם. ציין מי הם.

98% ציינו את התשובה הנכונה

א2. מהו התהליך שהמיקרואורגניזמים שציינת מבצעים? הסבר את התהליך. כיצד הוא תורם להכנת הלחם?

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | הבנת הרעיון המדעי: "יצורים קולטים ופולטים חומרים ואנרגיה מסביבתם ואל סביבתם" וכיצד משתמש האדם בתובנה זו לצרכיו |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | רק 38% מהתלמידים ענו נכון על סעיף זה. רב הקשיים היו בהסבר.  התשובה הרווחת ביותר הייתה הסבר כללי: "השמרים גורמים להתפחת הבצק" או "ישנה פליטה של גזים שגורמים להתפחת הבצק"  כמו כן נצפתה גישה של הסבר ברמת המקרו בלבד: "מכניסים את כל החומרים לקערה, מבודדים את השמרים, סוגרים את הקערה טוב, וכך נוצר חם, השמרים מייצרים תסיסה ומתפיחים את הבצק"  תלמידים שציינו מכניזם לרב הפגינו בעיות בארגון ידע ותשובתם היתה נכונה באופן חלקי בלבד. דוגמאות: "כאשר הבצק אינו מכיל מספיק חמצן הוא מתחיל לתסוס וזה הפד"ח, נוצרות בועות והבצק מתחיל לתפוח"  כמו כן רווחה ההתייחסות לנשימה אירובית: "כאשר מערבבים חמצן, סוכרים ושמרים נוצר פד"ח"  תפישות שגויות:  חוסר הבנה של המכניזם: "השמרים לוקחים מהסוכר את האנרגיה וכך הם תופחים"  "השמרים זזים ובכך גורמים לבצק לתפוח"  "השמרים מתרבים וגורמים לבצק לתפוס יותר מקום"  "הנשימה גורמת לאוורור והתפחת הלחם"  חוסר הבנה של המושג יחסי גומלין : "בתמורה לתנאים המתאימים השמרים מתפיחים את הבצק" |

1. האם המיקרואורגניזמים שציינת בתת־סעיף א') 1( נותרים חיים בלחם המוכן?

הסבר. בתשובתך התייחס לרעיון: "יצורים יכולים לפעול בצורה הטובה ביותר בטווח של

תנאים. מעבר לטווח זה חלה ירידה בתפקוד התאים והם אף מתים"

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | הסבר דוגמא ספציפית של הרעיון המרכזי : יצורים יכולים לפעול בצורה הטובה ביותר בטווח של תנאים. מעבר לטווח זה חלה ירידה בתפקוד התאים והם אף מתים |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 56% מהתלמידים ענו נכון על סעיף זה.  רב התלמידים לא התייחסו לתהליך האפיה עצמו ולשינוי בטמפ'.  הבעיה המרכזית הייתה **ארגון ידע**. תשובות רבות הראו ידע נכון חלקית אך כתוב בצורה מבולבלת ושזור במידע לא רלבנטי: "עם תהליך ההתפחה נגמר החמצן, לשמרים נעשה יותר צפוף ונגמר הסוכר , הם מתים ולא יכולים להתרבות"  בעיה נוספת: **הסבר כללי: חזרה על הרעיון המרכזי.** "שמרים יכולים לפעול, להתרבות ולגדול בצורה הטובה ביותר בטווח של תנאים כגון: מזון, טמפ', מים ורמת חומציות סבירה. מעבר לטווח זה – חלה ירידה בתפקוד השמרים והם אף מתים". ניתן ממש לראות שהתלמיד השתמש בניסוח הרעיון המרכזי הנתון בשאלה עצמה והחליף את המילה "יצורים" במילה "שמרים"  דוגמאות נוספות: "כאשר הבצק תופח אין בו כבר תנאים המאפשרים חיים לתאים שבצק והם מתים"  " מפני שהם איבדו כבר את התנאים שלהם" |

**ג1.**  מלבד ייצור הלחם, מיקרואורגניזמים משתתפים בעוד תהליכי ייצור של מוצרי מזון ומשקה.

בחר מזון או משקה כזה.

מהו המזון או המשקה? איזו קבוצת מיקרואורגניזמים משתתפת בהכנתו?

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | שאלת ידע. הבאת דוגמא נוספת לשימוש האדם במיקרואורגניזמים |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 74% מהתלמידים ענו נכון על סעיף זה.  חלק מהתשובות הכילו לא מוצר מזון אלא חומר גלם להכנתו. למשל: חיטה ושעורה  ענבים  חלק מהתשובות הכילו רק מיקרואורגניזם: חיידקים  חלק הכילו שילוב שגוי של מוצר מזון והמיקרואורגניזם המשתתף בהכנתו: שמנת ופטריות, בירה וחיידקים, בצק וחיידקים, יין וחיידקים וכו'. |

ג2. ציין תוצר אחד שהמיקרואורגניזמים מייצרים בתהליך הייצור של המזון או המשקה

ש בחרת

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | שאלת ידע. |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 36% מהתלמידים ענו נכון על סעיף זה.  גם כאן ניכרה בעיית ארגון ידע ו/או הבנת הנדרש בשלה בקרב התלמידים:  חלק מהתשובות ציינו מיקרואורגניזמים נוספים, למשל: חיידקים  חלק מהתשובות ציינו תהליך ולא תוצר: למשל, תסיסה  חלק מהתשובות ציינו תוצר שהוא המזון עצמו (זהה לג'1) למשל: בצק, בירה  בתשובות שהתייחסו לתוצר שהמיקרואורגניזמים מייצרים בתהליך הייצור של המזון או המשקה רווחה התשובה הכללית: **גזים**. |

**שאלה 28**

לפניך הרעיון המדעי: "סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי. מחלות יכולות

להיגרם על ידי גורמים תורשתיים או על ידי גורמים חיצוניים: יצורים חיים; חומרים כימיים;

גורמים פיזיקליים".

**א1.** יין שלושה תסמינים של דלקת קרום המוח, המעידים על סטייה מתקינות המערכות

בגוף

א2. לאיזה מן הגורמים למחלה המוצגים בתחילת סעיף א שייך הגורם לדלקת קרום המוח?

הקף במעגל את התשובה הנכונה:

גורמים תורשתיים / יצורים חיים / חומרים כימיים / גורמים פיזיקליים

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | א1. שליפת מידע מטקסט.  התלמידים נדרשים לצטט 3 תסמינים המופיעים בפתיח לשאלה  א2. ידע. הגורם לדלקת קרום המח הוא חיידק. התלמידים צריכים לדעת שחיידק הוא יצור חי |

**א3. ה**אם החיסון נגד החיידק HIB יהיה יעיל במניעת דלקת קרום המוח הנגרמת

ע ל ידי נגיף? נמק.

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | שאלת ידע.  התלמיד נדרש לדעת כי החיסון הוא נגד יצור ספציפי, וכי חיידק איננו נגיף. |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | רק 6% מהתשובות לסעיף זה היו נכונות במלואן (קביעה + נימוק)  דוגמא לתשובה נכונה: "לא, מכיוון שמערכת החיסון היא מערך הגנה נרכש ומופעל ספציפית נגד הגורם המפעיל. תגובת החיסון נגד חיידק לא תהיה יעילה נגד הנגיף".  או: "לא כי יש הבדל רב בין נגיף לחיידק. יש להתחסן בחיסון שהוא נגד הנגיף".  רב התשובות לסעיף זה היו לא מדוייקות. בחלק מהתשובות שענו כי החיסון יהיה יעיל נגד הנגיף ניכרה חוסר אבחנה בין נגיף לחיידק. דוגמאות לתשובות: "החיסון יהיה מועיל כי הגוף יכיר את החיידק HIB", "כן, חיסון הוא נגד המחלה ולא נגד התסמינים שלה", "כן, מפני שהחיידק הוא נגיף ה-HIB", "כן מפני שהנוגדנים כבר מכירים את הדלקת"  בסעיף זה ניכרה בעיית ארגון ידע אצל רב העונים. היו דוגמאות רבות לתשובות המכילות אלמנטים נכונים. ברור היה כי במקרה זה מקור השגיאות הוא הלמידה עצמה. התלמידים למדו משהו נכון, אך השתמשו בו בהקשר שגוי.  דוגמאות : "חיסון יהיה יעיל נגד נגיף, אנטיביוטיקה לא"  "החיסון יהיה יעיל רק לפני פרוץ המחלה",  "כן מכיוון שדרך הטיפול היחידה בנגיפים היא מתן חיסון"  "אחת הדרכים שהחיסון פוגע בחיידק הוא פגיעה בשעתוק ה-DNA וזה יכול לעבוד בפגיעה בנגיף"  "למחלה וויראלית אין תרופה. מתרפאים לבד"  "לא, כי אפשר להשמיד נגיף רק על ידי שימוש בסיר בלחץ גבוה או חשיפה לקרינה גרעינית"  "כן כי החיסון נותן לגוף להתמודד עם המחלה בצורה מוחלשת" |

ב1. מהי המגמה הנראית בגרף בין השנים 1992-1990 ?

**ב2** ציין את מספר החולים )מכל 100,000 איש(

בשנת 1990, בשנת 2000

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | איתור מידע המובע בגרף. אבחנה בין מגמה לבין ערך ספציפי |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 88% מהתלמידים זיהו את המגמה בגרף. הטעות הנפוצה : לא ציינו את מגמת הירידה אלא כתבו: "מגמת יציבות"  80% מהתלמידים ציינו ערכים נכונים. הטעות הנפוצה הייתה כי בשנת 2000 ציינו כי היו 0 חולים. טעות נוספת: חלק מהתלמידים כפל את המספר בציר ה-Y ב-100,000 |

ב3. היעזר במידע שבפתיח )בתחילת שאלה 28 (, והצע הסבר לשינוי במספר החולים

בין השנים 1990 ו־ 1992

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | הסבר מגמה בגרף. זיהוי קשר סיבה-תוצאה.  ההסבר מבוסס על הבנת הרעיון המדעי: החברה האנושית מקדמת את הבריאות באמצעים שונים, בין היתר, חיסונים . |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 89% מהתלמידים הסבירו הסבר נכון. בלטה כאן **השפה הדלה**:  "בגלל החיסון שנותנים לילדים שהם קטנים אז הגוף שלהם מוכן כבר למחלה שהיא באה"  דוגמא **לתשובה כללית**: "ירידה זו חלה עקב התפתחות הטכנולוגיה והרפואה"  דוגמאות **לתשובות שגויות**:  "אנשים נהיו יותר מודעים לגורם המחלה בארצות הברית ונזהרו ממנו"  "בשנים האלו עוד בדקו אם החיסון עובד ומאה אחוז לא פוגע ואז התחילו לחסן את כולם"  "כנראה ש-2 מתוך 100,000 מקבלים את זה בתורשה ב-DNA"  "בין השנים 1990 ו-1992 נתנו לחולים אנטיביוטיקה" |

היעזר במידע שבפתיח) בתחילת שאלה 28 ( והצע הסבר לשינוי במספר החולים

בין השנים 1990 ו־ 1992

|  |  |
| --- | --- |
| **מה נדרש לצורך הפתרון?** | ארגון ידע, המבטא הבנה של אופן פעולת מערכת החיסון. התלמיד נדרש לבטא הבנה של דוגמא של הרעיון המדעי: בגוף האדם יש מערכות הגנה מפני חדירה של גורמים זרים |
| **התמודדות התלמידים עם הפתרון וטעויות רווחות** | 46% מהתלמידים ענו נכון.  נצפו כל סוגי הטעויות: בלבול בין 1-2, 2-3, 1-3 |

**המלצות כלליות להוראה**

**מה ניתן לעשות עם ניתוח הבחינה?**

* כשנותנים שאלה משנים קודמות כתרגול לתלמידים – לקרוא את הניתוח לשאלה, כך תגדל - מודעות המורה לבעיות רווחות
* כשכותבים מבחן – לאפיין את השאלות שכתבנו : באיזה **רעיון מדעי** עוסקת השאלה ובאיזו רמה? (ציטוט הרעיון, התבססות על רעיון מדעי להסביר תופעה, יישום של הרעיון וכו'), אילו **מיומנויות** (ובאיזו רמה) על התלמיד להביא לידי ביטוי?
* ניתן להשתמש בטעויות תלמידים רווחות על מנת לכתוב שאלות דיאגנוסטיות לתלמידיהם. למשל: תלמידה הסבירה כיצד פעילות האדם משפיעה על ההתחממות העולמית. להלן הסברה: "האדם עובד היום במפעלי תעשיה ונוסע ברכבים אשר פולטים גבי חממה הגורמים להתחממות גלובלית". מה חסר בהסברה של התלמידה? כתוב את ההסבר מחדש על מנת שיהווה תשובה מלאה.

דוגמא נוספת: תלמד כתב: "פגיעה של קרני השמש בקרקע גורמת להתחממות עולמית ולשינוי בגובה פני הים". בהסברו של התלמיד חסרים 2 מרכיבים:

1. מהו המנגנון המפורט הגורם להתחממות עולמית? (רמז: מהם גזי חממה ולמה הם גורמים?)

2. כיצד ההתחממות העולמית גורמת לעליה בגובה פני הים?

כתבו את ההסבר מחדש על מנת שיהווה תשובה מלאה.

* כשהתלמידים נדרשים להסביר תופעה רבים מהם נשארים **ברמה הכללית**. יש לעודד באופן מפורש תלמידים לציין מכניזם, מנגנון פעולה וכו'.
* יש לשקף באופן ברור לתלמידים באיזו רמת ארגון ובאיזו רמת פירוט נדרש מהם הסבר? ברמת המיקרו? ברמת המקרו? ברמת התאית? ברמת האיבר? או האורגניזם? כששואלים תלמיד "מהו התהליך שמתרחש?" חלקם יתייחסו לרמת המקרו למשל: תהליך התפחה של בצק, וחלקם לרמת המיקרו – תסיסה כתוצאה מפירוק סוכר ע"י שמרים.
* **תכנון פעילויות הוראה המכוונות לטיפול מכוון בתפישות עקשניות**

דוגמא לתכנון פעולת הוראה להתמודדות ישירה עם הבעיה שיש תלמידים הקושרים קישור לא נכון בין 2 תופעות "התחממות גלובלית" ו"הידלדלות שכבת האוזון"

הציגו בפני התלמידים את הבעיה הבאה: במהלך הוראת הנושא התעורר ויכוח בין שני תלמידים:

נופר טענה כי הידלדלות שכבת האוזון היא האחראית להתחממות כדור הארץ וירדן טען כי אין קשר סיבתי בין שתי התופעות.

האם אתה מסכים עם נופר או עם ירדן? הסבר תשובתך

התחלקו לשתי קבוצות – אלו המסכימים עם נופר ואילו המסכימים עם ירדן והכינו דף מידע על כל אחת מהתופעות. העזרו בשאלות המנחות:

הסבר מהם גזי CFC ולמה הם גורמים?

הסבר מהם גזי חממה ולמה הם גורמים?

מהו הגורם להידלדלות שכבת האוזון? כתוב הסבר מפורט

* מהו הגורם להתחממות הגלובלית? כתוב הסבר מפורט

**המלצות כלליות בנושא: טיפול בתפישות שגויות:**

* אבחון ידע קודם (נכון, שגוי, חלקי)
* הדגמת התופעה (ניסוי, מודל, סימולציה) תוך הדגשת היבטים שיצרו קונפליקט קוגניטיבי
* במידת האפשר שימוש באנלוגיות מגשרות
* אסטרטגיה יעילה POE – Predict-Observe-Explain
* **ארגון ידע** מפורש הנעשה עם התלמידים ולא ניתן להם כסיכום על ידי המורה – מפות מושגים. התייחסות ישירה לקישור שהתלמידים עושים במילא, לדוגמא:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **התחממות גלובלית** | **הדלדלות שכבת האוזון** |
| היכן מתרחש התהליך הגורם לתופעה? | בשכבות העליונות של האטמוספירה (סטרטוספירה), בעיקר מעל הקטבים | בשכבות הנמוכות והבינוניות באטמוספירה |
| מהם הגזים האחראים לתופעה ומה תפקידם? | גזי חממה:  בעיקר פד"ח, מתאן (מים)  בולעים את הקרינה האינפרא אדומה החוזרת מכדור הארץ ולא נותנים לה להתפזר לחלל | פריאונים, CFC – מפרקים את מולקולות האוזון ובכך מאפשרים ליותר קרינת UV להגיע לכדור הארץ |
| תוצאתה מרכזית של התהליך | עליית הטמפרטורה, מדבור, המסת קרחונים, שינויי אקלים | עליה בכמות סרטן העור כתוצאה מחשיפה לקרינת ה-UV |
| ציור מודל של התופעה |  |  |

**צוות ניתוח הבחינה:**

* **ד"ר יעל שורץ, אלדד מרום, נטע אברהם גרין רחל אידלמן, מרוות שהין, תחריר שרהבני וחנה אהרון.**