

ב: בלי מים אין חיים

מטרות כלליות:

- א. לבחון את הקשר בין חיים לבין מים ולהבין דרך זאת שכל היצורים החיים זקוקים למים כדי לקיים את כל אחד ממאפייני החיים.
- ב. להבנות עקרונות מדעיים להגדרת הקשר בין מים ליצורים החיים בכדור הארץ.
- א. כל היצורים החיים מכילים מים.
- ב. כל היצורים החיים זקוקים למים כדי לקיים את כל אחד ממאפייני החיים.
- ג. מאפייני החיים מתקיימים תמיד בסביבה לחה גם ברמה התאית (לדוגמה חילוף חומרים) וגם ברמת האורגניזם השלם (לדוגמה רבייה).
- מאפייני חיים, מים ויצורים חיים, תגובה לגירוי, רבייה, מבנה תאי, חילוף חומרים, גדילה והתפתחות.

פילוסוף 1 (14 - 18)

כמה מים יש ביצורים חיים?

מטרות הפעילות:

- א. לבחון אם מים הם מרכיב חשוב של היצור החי.
 - ב. לעורר מודעות לעובדה כי יצורים חיים מכילים מים.
1. רשמו 3 מסקנות הנובעות מהנתונים המופיעים בטבלה.
 1. ישנם יצורים שבהם היחסיות בהם גבוהה מאד (fenn, מדולה).
 2. כמות המים היחסית באדם דומה מאד לתכולת המים fe חידק.
 3. זרעון חמנייה מכיל מצט מאד מים (5%).
 2. דרגו את היצורים על פי כמות המים שלהם באחוזים מהגבוה לנמוך. פרי העצבנייה, מדולה, פרי האננס, שלוש, צפרדע, תרנגולת, חידק, אדם, זרעון חמנייה.
 3. מי הם היצורים ה"מימיים" ביותר? מי היצור היבש ביותר? היצורים המימיים ביותר הם: מדולה ופרי העצבנייה; היצור היבש ביותר הוא זרעון החמנייה.
 4. זרעון חמנייה מכיל 5% מים. למה יזדקק זרעון החמנייה כדי לנבט? זרעון החמנייה יזדקק למים כדי לנבט.

5. מהם הדברים החשובים ביותר שלמדתם ושהסקתם במהלך ניתוח הנתונים? *תשובה אפשרית: לאדנו שיצורים חיים מכילים מים, שתכולת המים ביצורים שונים היא שונה והסקנו שגורם החמנייה לקוק לא מנת לאבוס.*

6. בפעילויות הקודמות למדנו כי יצורים חיים מכילים מים. נסו לתאר היכן מצויים המים בגופם של יצורים חיים כגון בני האדם. *ביצורים חיים המים מצויים בתוך התאים ובין התאים.*

הערה: כדאי להתחשב בממצאים ממחקריהם של דרייפוס ויונגוורט (1981) אשר דווחו שתלמידים בגילאי חט"ב חושבים שכל הדברים בתוך התא צפים במים ויכולים לתפקד רק כשהם צפים במים. מכאן ניתן להסיק שתלמידים בגילאים אלה יודעים שמים נמצאים בתוך התאים אבל לא מבינים מה הם עושים שם.

פילוסוף 2 (16 - 18)

מה כבר ידוע לי על הקשר בין מים לבין יצורים חיים?
מטרת הפעילות:

א. לבחון את הקשר בין המים לבין מאפייני החיים.

הטבלה המצורפת נלקחה מתוך הפתיח ליחידה: "נאפיין חיים" בהוצאת המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע. המלצתנו היא לאפשר עבודה עצמית של כל תלמיד עם הטבלה, על מנת שכל אחד יוכל לברר לעצמו את בסיס הידע שלו בנושא, לפני שדנים בו בפורום רחב יותר. חשוב לעודד את התלמידים להעלות נימוקים רבים ככל האפשר לבחירתם. מתוך נימוקים אלו יוכלו בהמשך להבין באופן עצמאי מי הם מאפייני החיים. בהמשך מומלץ לעבוד עבודה קבוצתית עם כרטסות עבודה המלוות את היחידה: "נאפיין חיים". לאחר הדיון בקבוצות העבודה, שיסוב סביב הכרטסות והעלאת תשובות אפשריות לשאלות המוצגות בהן, מומלץ לערוך דיון כיתתי וליצור בדיון תמונה על מאפייני החיים השונים מתוך תשובות התלמידים.

תשובות לשאלות והערות לגבי תשובות אפשריות של הלומדים:

1. כתבו מסביב לחצים את כל המושגים המדגימים לדעתכם את הקשר בין מים לבין חיים. *תשובה אפשרית: מלון, שתייה, רבייה, יצורים חיים, תאים, כאלף החי, חיפוף חומרים, גדיפה והתפתחות, נשימה.*

הערה - בשלב זה של תהליך הלמידה תלמידים רבים מציינים מסביב לחצים מושגים המתארים יצורים חיים בסביבה מימית (מדוזה, כריש, צלופח) או סביבות חיים ימיות (שלולית, אוקיינוס,

¹ Dreifus, A. and Jungwirth E. (1988). The cell concept of 10th graders: curricular expectations and reality, International Journal of Science Education 10, 221-229.

נחל). חשוב לתת לגיטימציה לכל המונחים שהתלמידים מציגים ולא להשתמש בשמש האסוציאציות ככלי למידה אלא ככלי המאפשר לתלמיד לבטא את התפיסות האינטואיטיביות שלו. מומלץ בסוף תהליך הלמידה לאפשר לתלמידים לבצע את המשימה שוב ולבחון את ההתפתחות בידע ותפיסות התלמידים לגבי הקשר שבין מים ויצורים חיים.

בטבלה המצורפת בעמוד הבא יש שתי כותרות: חי ודומם.

מיינו כל אחד מהשמות הרשומים בעמודה הימנית תחת הכותרת חי או תחת הכותרת דומם.

פרט	חי	דומם	הערות
חתול הבית	חי		נצ, נושם, מתרבה וצוד.
משאית גדולה		דומם	אינו מקיים את איפיוני החיים כנ"ל.
נהר שוצץ		דומם	אינו מקיים את איפיוני החיים: מפנה תאי, רבייה, תאונה לאורני, חיילוף חומרים וצוד.
ביצת תרנגולת	חי		בביצה שנה אתה הוטלה יש חיילוף חומרים, גדילה והתפתחות, תאונה לאורני. אפשר לקבל גם תשובה שביצה היא דומם כנכונה כי אם התא המצוי בביצה כבר מת (כמו שמתרחש בביצים שיש לכאולו במקרר) ואז לא מתקיימים בה איפיוני החיים.
ברוש לימני	חי		מקיים את איפיוני החיים: גדילה והתפתחות, חיילוף חומרים, מפנה תאי וצוד.
דג זהב	חי		נצ, נושם, מתרבה וצוד. ישנם תלמידים שיכולים לציין דג זהב כדומם, כאשר הם מתכוונים לתכשיט בצורת דג ואז כמובן יש לקבל את תשובתם כנכונה.
חסה ערבית	חי		מתקיימים בה: מפנה תאי, חיילוף חומרים, גדילה והתפתחות. כל זה במידה והחסה עדין מצויה במקומה הטבעי באדמה. במידה וכבר נקטפה ונבילה איפיוני החיים אינם מתקיימים בה יותר ולכן איננה חיה. אפשר לכן לקבל את שתי התשובות של התלמידים ולהתייחס בהתאם לנימוקי התלמידים.
סלע גיר		דומם	אינו מקיים את איפיוני החיים: רבייה, חיילוף חומרים, מפנה תאי, תנועה וצוד.
צלה יפה;		דומם	כאשר הצלה מנותק מהצץ ויבש לאמרי הוא אינו מקיים את איפיוני החיים כנ"ל. ישנם תלמידים שימיינו צלה יפה כחי וניתן לקבל מיון זה כנכון

פריט	חי	דומם	הערות
			אם יצינו איפיוני חייט כמו חילוף חומרים שיתכן וצדין מתקיימים בצלה למרות שהוא נשר מהצל.
פטריות יצר	חי		מתקיימים בה חילוף חומרים, רבייה, גדילה והתפתחות, תאוקה לצור, מבנה תאי.
צמר כביש		דומם	אינו מקיים את איפיוני החייט. גם כאשר הצמר צדין מצוי על הכבשה הוא בנוי מתכולתם של תאים מתים ולכן בכל מקרה אינו מקיים את איפיוני החייט למרות שמקורו ביצור חי.
רובוט אנושי		דומם	אינו מקיים את איפיוני החייט: רבייה, חילוף חומרים מבנה תאי ועוד.

- ב. רישמו נימוקים לבחירתכם בטור ההערות. מופיע בסעיף א'.
- ג. אם אינכם יכולים לשייך שם לאחת הכותרות (חי או דומם) תארו ונמקו זאת בטור הערות. מופיע בסעיף א'.
3. נערוך דיון קבוצתי. (בעזרת כרטסות "נאפיין חייט")
- א. מתוך שלל כרטסות העבודה, דונו בקבוצתכם בשאלה המופיעה בכרטסת אחת.
- ב. רשמו את התשובה או התשובות שהועלו בדיונכם ואת הנימוקים שניתנו לכל תשובה.
- כרטיסיה מס. 1 צוסקת בשאלה האם לרצ שצוצית הוא חי? כהכנה לדיון בנושא הנשימה כאחד מאפייני החייט בהמשך.
- כרטיסיה מס. 2 צוסקת בשאלה האם לקיפוט ונטיפים הם חייט? כהכנה לדיון בנושא גדילה והתפתחות מאפייני חייט. מה מוצגת הסתירה על פיה כל אחד מאפייני החייט יכול להתקיים גם בדומם, כאשר כמובן למרות שהקייפוט והנטיפים גדלים ומתפתחים לא מתקיימים בהם שאר מאפייני החייט, ולכן הם דוממים. דבר המדגיש את הנושא שכל אחד מאפייני החייט הוא תנאי הכרחי אולם לא מספיק על מנת שנוכל לאפיין פריט מסוים כחי.
- כרטיסיה מס. 3 צוסקת בשאלה האם צמחים (כאן חסה) הם חייט? שאלה זו מכוונת לטיפול בתפיסה החילונית על פיה צמחים אינם יצורים חייט.
- כרטיסיה מס. 4 צוסקת בשאלה ההנה צמחים (צף תות) ? שאלה זו אף היא מכוונת לטיפול בתפיסה החילונית על פיה צמחים אינם יצורים חייט.
- כרטיסיה מס. 5 צוסקת בשאלה האם המבנה הסודר בצלחת הפטרי הוא חי או דומם? שאלה זו מכוונת לזיהוי המבנה התאי מאפיין חייט. יש לשים לב שזוהי תמונה של מבנה שנוצר בדומם, ודומה למבנה תאי אולם אינה של מבנה תאי.

- כרטיסיה מס. 6 צוסקת בשאלה האם מכונית הקולטת את אנרגיית השמש וכתוצאה מכך מבצעת תנועה הינה יצור חי? כרטיסיה זו מכוונת לחידוד ההבחנה בין חי לדומם, בכך שיש דוממים רבים המבצעים תפקודים הדומים לתפקודי חיים ביצורים חיים, כמו תנועה עצמית למשל.

בתום הפעילות בקבוצות ניתן לצרוך דיון במליאה אודות המאפיינים שהוצעו לצורך הבחנה בין חי לבין דומם. מאפיינים אלו ישמשו את התלמידים בהמשך הפרק.

4. לפניכם רשימה של מאפייני חיים ורשימה של הגדרות. התאימו באמצעות חצים, את ההגדרה המתאימה למאפיין החיים המתאים. (1 - ב, 2 - ה, 3 - א, 4 - ד, 5 - ג).

5. האם אחד או יותר מחמשת מאפייני החיים שלמעלה, יכול להתרחש לדעתכם בסביבה שאינה מימית? הסבירו את השערתכם. אף אחד ממאפייני החיים אינו יכול להתקיים ללא סביבה מימית כפי שיוסבר בהמשך.

פילוסוף 3 (מ' - 19)

הקשר בין חילוף חומרים לבין מים

כלים וחומרים:

- 2 מבחנות מסומנות ובהן זרעי שעועית;
- תמיסת ברומו-טימול כחול;
- קשיות;
- 2 פקקים עם צינוריות.

מטרת הפעילות:

א. לבדוק אם בזרעים מתקיים תהליך נשימה ואם תהליך נשימה זה תלוי בנוכחות מים? על מנת להבין את התצפית בניסוי זה יש להניח כי בני אדם הם יצורים חיים הפולטים פחמן דו חמצני בתהליך הנשימה. הנחה זו איננה אינטואיטיבית עבור הרבה תלמידים וחשוב לברר את תפיסותיהם בנושא. ללא הנחה זו לא ניתן לבצע מאוחר יותר את האנלוגיה: "גם זרעים כמו האדם הם יצורים חיים הפולטים פחמן דו חמצני בתהליך הנשימה". תלמידים רבים טוענים כי מטרת הניסוי היא להוכיח כי זרעים הם יצורים חיים. תלמידים אלו אינם מקשרים בין הטיפול אותו עברו הזרעים (השרייתם במים) לבין התצפית (פליטת פחמן דו חמצני). אחת הסיבות היא שלא התלמידים עצמם הם אלו שהתפחו את הזרעים, אלא הלבורנטית. לכן מומלץ יום לפני הניסוי לגשת עם מגש הניסוי לכיתה בו התלמידים לומדים ופשוט להראות להם את תהליך הוספת המים לזרעים.

תשובות לשאלות והערות לגבי תשובות אפשריות של הלומדים:

חלק א: מהו החומר שאותו אנו נושפים?

1. לפניכם שתי מבחנות המכילות תמיסת מים ובה מומס ברומ-תימול כחול (עד לגובה 2 ס"מ).

מה צבע התמיסה? **צבע התמיסה כחול כהה.**

ברומ-תימול כחול הוא חומר בוחן להימצאות הגז פחמן דו-חמצני (CO_2), כלומר בנוכחות פחמן דו-חמצני צבע התמיסה משתנה.

2. נשפו באטיות בעזרת קשית אל אחת מהמבחנות. איזה שינוי חל בצבע? **הצבע הופך לצהוב.**

3. כיצד אפשר להסביר את השינוי שחל בצבע התמיסה כתוצאה מהנשיפה? **תשובה שתלמידים**

יכולים לענות: האויר שאנו נושפים מכיל CO_2 אשר נוכחותו בתמיסת הצבע גורמת לעינן.

מבחינה מדעית נוכחות פחמן דו-חמצני במים גורמת ליצירת החומצה H_2CO_3 אשר גורמת לעלייה ב- pH של המים ובעקבות עליה זו לשינוי בצבע של החומר הבוחן.

חלק ב: כיצד משפיעים המים על זרעים?

לפניכם 2 מבחנות מסומנות. בראשונה 20 זרעי שעועית יבשים ובשנייה 20 זרעים שהושרו במים במשך 24 שעות.

1. אילו הבדלים קיימים בין הזרעים שבמבחנות? **הזרעים שהושרו במים גדולים יותר.**

2. מהי לדעתכם הסיבה להבדלים שהבחנתם בהם? **הזרעים תפחו במים היות ואינם חדרו לתאם שלהם.**

3. כעת הוסיפו לשתי המבחנות מבחנה שלישית ריקה. הוסיפו לכל מבחנה 10 סמ"ק ברומ-תימול כחול. סגרו כל אחת מהמבחנות בפקק והמתינו 20 דקות.

4. נסו לשער מה יתרחש בכל אחת מהמבחנות? הסבירו. חשוב לקבל כל השערה מנומקת.

5. התבוננו במבחנות כעבור כ- 20 דקות מהתחלת הניסוי וסכמו את תוצאות הטבלה.

6. אילו זרעים נשמו מהר יותר, היבשים או אלו שהושרו במים? על איזו תצפית אתם מבססים את מסקנותיכם. **הזרעים שהושרו במים נשמו מהר יותר. השערה זו מבוססת על כך שצבע החומר הבוחן ישתנה בהן מהר יותר.**

7. מה חשיבות המים לחילוף החומרים המתבטא בנשימה? **חילוף חומרים מתרחש בנוכחות מים ולכן רק בנוכחות מים התרחש תהליך נשימה בזרעים וצבע החומר הבוחן השתנה.**

8. איזו מבחנה היא מבחנת ביקורת? הסבירו. **המבחנה הריקה היא מבחנת ביקורת לעינן. צבע של החומר הבוחן. המבחנה עם הזרעים היבשים היא מבחנת ביקורת לעינן. צבע של הזרעים התפוחים.**

9. חילון השדה מתכנס בקיץ בקונכייתו. לקראת עונת הגשמים החילון מתעורר לחיים. כיצד משתנה, לדעתכם, חילוף החומרים של החילון עם תחילת הגשמים? **בצונת הגשמים החילון סופג מים מהסביבה ומתחיל בו תהליך של חילוף חומרים.**

10. באילו מאפייני חיים עסקנו בפעילות זו? *חילוף חומרים.*
11. מה היא חשיבות המים לפעילות הקשורה במאפייני חיים אלו? *חילוף חומרים לא יתקיים ללא נוכחות מים.*

ארגון ידע

1. כיצד תוכלו להסביר את שלמדתם בצורה הטובה ביותר לחבריכם?
2. בקברי פרעונים במצרים נמצאו זרעי חיטה שגילם 3000 שנה. הציעו לחוקרים ניסוי כמותי שיבחן אם הזרעים מתים או מצויים בתרדמה. *ניתן להשרות את הזרעים במים ולבדוק באמצעות חומר כוחן, כמו בראו תיאור כחול, האם מתבצעת בהם נשימה. או לחילופין לתת להם להמשיך לנבט ולהתפתח בנכחות מים.*

במחקרים מדעיים רבים מנסים לענות על שאלת מחקר:

1. מהי שאלת המחקר בניסוי זה? *האם קצב חילוף החומרים שונה בין זרעים שהשרו במים לזרעים שלא השרו במים?*

בניסוי מדעי בודקים כיצד מגיבה מערכת הניסויים לשינויים. בודקים כיצד משתנה אחד משפיע על משתנה אחר.

לדוגמה, בניסוי שערכתם זה עתה המשתנה המשפיע (הבלתי תלוי) הוא נוכחות מים בזרע הנובעת מהתפתחות הזרעים, והמשתנה המושפע (התלוי) הוא נשימת הזרעים. מכיוון שהמשתנה נשימת זרעים תלוי במשתנה נוכחות מים בזרע הוא נקרא משתנה תלוי. אם כן, שאלת המחקר היא: כיצד מאפיין החיים 'נשימה' מושפע מנוכחות מים?

2. מה השינוי שעשינו בניסוי זה בזרעי השעועית כדי לענות על שאלת המחקר? *השנינו את הזרעים במים.*

בכל ניסוי מדעי רוצים לוודא שהתצפית שנצפתה בניסוי נובעת (נגרמת) מהשינוי בלבד ולא מגורמים אחרים. המרכיב בניסוי שתפקידו לעזור לנו בכך מכונה בקרה.

3. איזה מהמבחנות היא מבחנת הבקרה בחלק א של הניסוי? *המבחנה כאליה לא נשנן.*
4. איזה מהמבחנות היא מבחנת הבקרה בחלק ב של הניסוי? *המבחנה ללא זרעים והמבחנה עם הזרעים היבשים.*

בכל ניסוי מדעי רוצים לוודא שהתצפית שנראתה מדויקת ולכן אפשר להסיק ממנה מסקנות. הגורמים המשפיעים על אמינות התצפית הם:

א. טעות במדידה: בניסוי זה למשל הוספנו 10 סמ"ק ברומ-תימול כחול למבחנה. אם תוסיפו מעט יותר, הצבע שיתקבל במבחנה בתגובה לנשימת זרעי השעועית עשוי להשתנות.

ב. שינוי בתכונות הפריטים הנמדדים: זרע גדול של שעועית עשוי לפלוט יותר פחמן דו-חמצני (CO₂) מאשר זרע קטן.

5. כדי לוודא שהתוצאות שקיבלנו בניסוי מדויקות מקובל לערוך לפחות 3 תצפיות לכל ניסוי, ובתוצאות להציג את הממוצע של כל התצפיות שערכנו. הסבירו מדוע. *על מנת להפחית את השפעת חוסר הדיוק בניסוי ולוודא שהתוצאות אכן נובעות מהניסוי עצמו ולא מאוראים אחרים.*

6. איזה תפקיד יש לכל מבחנה בניסוי? התאימו, באמצעות חצים, את המשפטים המתארים את מבחנות הניסוי (מרכיבי הניסוי) לגורם שבדקת כל מבחנה (מה תפקידם).

1 - ד', 2 - א', 3 - ד', 4 - פ'.

פילוסוף 4 (18' - 23')

מה חשיבות המים לפעילויות החיים?

מטרת הפעילות:

- א. להבנות את הקשר בין מים ליצורים חיים על פי סגנון הלמידה של כל תלמיד.
- ב. לאפשר לתלמידים שאינם בדרך כלל שותפים פעילים בתהליך הלמידה למצוא עניין בנושא דרך העיסוק בו בסגנון למידה אישי.

הערות והמלצות:

פעילות זו מבוססת על תיאוריית ריבוי המשכלים של גרדנר. מומלץ מאוד לקרוא את המאמר בנושא זה המופיע בנספח בסוף פרק 1.

תוצר הפעילות	מהלך הפעילות	פעילויות על פי האינטליגנציה
תכנון ניסוי שיוכיח את הקשר בין גדילה התפתחות ומים. והכנת הסבר באמצעות תרשים זרימה המתאר תהליך נביטת זרע.	בחינת מבנה נבט וניסיון לזהות קשר בין מבנה לתפקיד. מיקוד בשורש ותפקידו בקליטת מים.	<u>לוגית מתמטית</u> פעילות 1 הקשר בין גדילה התפתחות ומים
כתיבת סיפור קצר על המתאר את הקשר בין מאפיין החיים - רבייה ומים.	קריאת קטע על הקשר בין רבייה ומים.	<u>לשונית</u> פעילות 2 הקשר בין רבייה ומים
הכנת שיר ראפ שישמש פס קול לסרט, אשר יבטא את מקומם של המים בתהליך מפגש הזרע עם תא הביצית.	צפייה בסרט "ראו מי שמדבר" זיהוי מקומם של המים בתהליך מפגש הזרע עם תא הביצית.	<u>מוסיקלית</u> פעילות 3 הקשר בין תהליך הרבייה למים
בניית מודל המתאר את הקשר בין מבנה תאי למים בצמח.	בחינת צמח בשמת עם מים וללא מים. בחינת המודל של המים בצמח בתצלומים שונים.	<u>מרחבית</u> פעילות 4 הקשר בין מבנה תאי למים
הכנת הסבר המסכם את הקשר בין מתאר את הקשר בין נוכחות מים וחוש הטעם והראייה.	ייבוש הלשון ובחינת טעימה בלשון יבשה. התבוננות בעין.	<u>תנועתית</u> פעילות 5 הקשר בין תגובה לגירוי לבין המים.

הקשר בין גדילה והתפתחות לבין מים

- לפניכם מגש ובו זרעים, ועציץ עם כמה נבטים מאותו סוג צמח. תלשו בעדינות כמה נבטים מהקרקע ונסו לזהות את מבנה הנבט.
- א. זהו נבט את השורש הבוקע נקב בקליפת הזרע וחודר מטה. השורש אווז את הנבט בקרקע. נסו לשער, האם יש לשורש תפקיד נוסף? **קליטת מים מהקרקע**
- ב. זהו את הפסיגים (העלים הראשוניים). האם הם פרצו לשמש או נותרו בקרקע?
- ג. זהו את הנצרון והעלים.
- ד. נסו לתכנן ניסוי שיתאר את הקשר שבין גדילה והתפתחות לבין מים.
- מהי שאלת המחקר בניסוי זה? **האם נביטת זרעים תלויה בנוכחות מים.**
 - מהו המשתנה המשפיע (הבלתי תלוי) בניסוי שאתם מתכננים ומהו המשתנה המושפע (התלוי)? **המשתנה הבלתי תלוי הוא נוכחות מים, המשתנה התלוי הוא נביטת הזרעים.**
 - האם לדעתכם חשוב שתהיה בניסוי בקרה? מדוע? אם כן, מה היא הבקרה בניסוי המתוכנן? **חשוב מאוד שתהיה בקרה בניסוי. הבקרה בניסוי המתוכנן יכולה להיות אי-נוכחות מים.**
 - כיצד תוודאו שהתצפית שתראו מדויקת וש אפשר להסיק ממנה מסקנות באופן אמין? **אפשר לצבצב מספר חזרות לניסוי או להשוות בין תוצאות של תלמידים שונים בכיתה.**
 - כיצד תנסו למנוע טעות במדידה או שינוי בתכונות הפריטים הנמדדים? **נמדוד את כמות המים שתנתן לצרעים במדויק.**

הקשר בין רבייה לבין מים (1)

קראו את קטע המידע וענו על השאלות שאחריו:

- ציינו מספר דוגמאות ליצורים החיים במים. נסו לשער היכן מתרחשת ההפריה בכל אחד מהם. **דגים, צפרדעים. ההפריה ביצורים אלה יכולה להתרחש במים או באופס של היצורים.**
- ציינו מספר דוגמאות ליצורים החיים ביבשה. נסו לשער היכן מתרחשת ההפריה בכל אחד מהם. **אדם, קרפף, צמחים. ההפריה ביצורים אלה מתרחשת בתוך אופס של היצורים.**
- כיצד מובטח קיומה של סביבה לחה להפריה ביצורים החיים ביבשה? **מצרכת הרבייה של הנקבה היא לחה. ההפריה מתרחשת באוץ הנקבה ותאי הרבייה מוצגים מוצר ליצור ומתלכדים בסביבה לחה.**
- מהם היתרונות בהפריה פנימית, ליצורים החיים ביבשה? **כך ניתן לשמור על סביבה לחה הדרושה לתהליך ההפריה וההפתחות.**

5. בעמוד הבא מופיע איור המתאר את מעגל החיים של הצמח מגרגר האבקה עד לגדילת הצמח השלם.

א. כתבו שתי עובדות חדשות שאותן למדתם מהתבוננות באיור.

ב. רשמו שתי שאלות לגבי התהליך המופיע באיור.

6. איזה מאפיין חיים הודגם בפעילות זו? **רבייה.**

• סכמו לעצמכם את חשיבות המים בפעילויות החיים הקשורות למאפיין זה. **תהליך ההפריה מתקיים בנוכחות מים בלבד.**

דפדף למידה 3

הקשר בין תהליך הרבייה לבין מים (2)

1. התבוננו ב- 5 הדקות הראשונות של הסרט "תראו מי שמדבר" ועקבו אחר המתרחש בו.

א. צפו שנית בקטע הסרט: נסו לזהות את המרכיבים הלוקחים חלק בתהליך ההפריה וכתבו אילו הם.

ב. קראו את קטע המידע הבא וכתבו אילו מהתהליכים המופיעים בו מתרחשים בסרט.

2. האם לדעתכם בשלב ההריון יש למים ולנוזלים תפקידים נוספים? **נאכתוב מים הכרחיים להתפתחות ואדיפה של הצובר.**

3. אילו מאפייני חיים באים לידי ביטוי בסרט זה? **אדיפה והתפתחות.**

דפדף למידה 4

הקשר שבין מבנה תאי לבין מים

חלק א: תצפית בצמחי בשמת

1. לפניכם שני צמחי בשמת. נסו לאפיין במה דומים שני הצמחים ובמה הם שונים: **אחד הצמחים נבול. שניהם צמחי בשמת.**

2. ממה נובע לדעתכם השוני בין שני הצמחים? **אחד הצמחים לא הושקה במים ולכן הוא נבול, בצוד שהשני הושקה ולכן הוא נראה בריא ונקול.**

3. לפניכם שני תצלומים של אותו צמח בשמת, אשר צולמו במרווח של שישה ימים מיום שהופסקה השקיית הצמח. נסו לשער איזה קשר יש בין צורתו החיצונית של הצמח לבין הפסקת ההשקיה. **כאשר הצמח לא מקבל מים וממשיך לאבד מים אספיגה החיצונית הוא אינו יכול להשאיר נקול, כי המים הם אחד האורמים המסייעים לצמח להזדקף ולהראות מתוח ורענן.**

חלק ב': בונים מודל

בפעילות זו עליכם לבנות מודל אשר יידמה את שני הצמחים שצפיתם בהם. החומרים העומדים לרשותכם: כלי עם מים, שתי שקיות המופרדות לחללים, נייר דבק.

1. באיזו מידה, לדעתכם, משקף המודל את הצמחים שהתבוננתם בהם בחלק א'? *המודל יכול להתייחס לרקמת מ3 אולם לא למ3 העל. ההתאמה למ3 נופצת ממציאות על החללים השקית, אשר יוצרים מבנה הדומה למבנה התאי על רקמת המ3. כאשר השקית מלאה במים בתוך החללים היא יכולה להשאר לקופה ולכך היא גם כן דומה למ3 מוסקה היטב שכל תאיו מלאים במים.*

2. באילו קשיים נתקלתם במהלך בניית המודל?

3. נסו לקשר את מרכיבי המודל עם מרכיבי התופעה הטבעית שהם מדמים. העתיקו למחברותיכם והתאימו בין האותיות למספרים: 1 - א', 2 - א', 3 - ג', 4 - ו', 5 - ד', 6 - ה'.

4. התבוננו שוב בשני הצמחים - זה שמצוי במצב כמישה (נראה נבול) וזה שנראה חיוני. היכן לדעתכם מצויים המים בתוך הצמחים? *המים נמצאים בתוך תאי המ3 ובנייהם.* כדי להבין היכן מצויים המים בתוך הצמח בצעו את חלק ג' שבעמוד הבא.

חלק ג': היכן מצויים המים ביצורים חיים

1. לפניכם ארבע תמונות המתארות צמח בארבעה סדרי גודל שונים. מיינו את התמונות על פי גודלם האמיתי של הפריטים המופיעים בתמונות. רשמו את שמות הפריטים מהגדול אל הקטן. *שק, צלי שק, תאי רקמת חיפוי על שק, מולקולות מים.*

דפוק למידה 5

הקשר בין תגובה לגירוי לבין מים

חלק א': הקשר בין חוש הטעם לבין נוכחות מים בלשון

1. יבשו היטב את הלשון בעזרת נייר טישו. הניחו על קצה הלשון היבשה כמה גרגירי סוכר. האם אתם חשים בטעם? *לא.*

2. מה חשיבות המים לתחושת הטעם? *ניתן להבחין בתחושת טעם על חומרים המסיסים במים.*

3. יש הנוהגים לכווץ את תחושת הטעם והריח גם יחד. כאשר אנו מצוננים איננו חשים בטעם. האם למים חשיבות גם בתחושת הריח? נסו לשער מה קיים באף המאפשר זאת? *סביבת האף מלאה וללא נוכחות מים לא נוכח להבחין בתחושת ריח.*

חלק ב': הקשר בין חוש הראייה לבין נוכחות מים בעין

1. התבוננו מקרוב בעין של חברכם לכיתה, ודאי תבחינו כי העין נראית "רטובה". העין מלאה בנוזל זגוגי (הדומה לזכוכית) המורכב ברובו ממים.
2. היכן מצויים לדעתכם המים בעין? **המים מצויים בתוך התאים הבונים את העין ובנייה.**
כמו כן מופיעים נוזלים מהעין החוצה ולכן גם הסביבה החיצונית לעין היא לחה.
3. לנוזל זה בעין חשיבות מרובה לתחושת הראייה במיקוד קרני האור.
נסו לשאול שתי שאלות לפחות על הקשר שבין חוש הראייה לבין נוכחות מים בעין.
 - באיזה מאפיין חיים עסקנו בפעילות זו? **תאונה לאירוי.**
 - סכמו לעצמכם את חשיבות המים לפעילויות חיים הקשורות במאפיין זה.

ארגון ידע

מה חשיבות המים לפעילויות החיים?

1. בקשו מהמורה צילום של הטבלה שלמטה.
2. על כל קבוצה לסמן בטבלה את מאפיין החיים התלוי בנוכחות מים שבו עסקה.
3. על כל קבוצה לכתוב בטבלה איזו תצפית הובילה אותם לכל מסקנה.

חיפוש חומרים

תצפית: זרעים מותפחים במים שנו את צבע תמיסת החומר הבוחן מהר יותר מזרעים יבשים. החומר הבוחן לא זרעים כלא לא שניה את צבעו במהלך הניסוי.
מסקנה: תהליך הנשימה בזרעים מתרחש בנוכחות מים בלבד.

גדיפה והתפתחות

תצפית: זרעים נובטים, מתפתחים וגדלים בנוכחות מים. לא זרעים מתרחשים התהליכים הללו.
מסקנה: תהליך נביטה, גדיפה והתפתחות מתרחש בנוכחות מים בלבד.

רבייה

תצפית: המפגש בין תאי זרע לתאי הביצה מתרחש בסביבה מימית.
מסקנה: תהליך ההפריה מתרחש בנוכחות מים.

מבנה תאי

תצפית: מים הממלאים חללים בשקית ניילון מייצבים את צורתה של שקית ניילון.
מסקנה: למים במח ים תפקיד בייצוב צורת המוח.

תאונה לאירוי

תצפית: כאשר הלשון יבשה אי אפשר לחוש טעם של גרעי סוכר.
מסקנה: תחושת הטעם יכולה להתקיים רק בנוכחות מים.

תיאוריית ריבוי דרכי הבינה של גרדנר

אורית בן צבי אסרף, עודד בן מנחם וניר אוריון.

בני אדם שונים זה מזה.

*"בני אדם שונים זה מזה. שורשי השוני נעוצים בשוני
ובהבדלים בחשיבה ובעיבוד הרגשות של כל אחד. במידה
רבה אנו כה שונים זה מזה מפני שאנו ניחנים בצירופים
שונים של בינות. אם נכיר בזאת, סבורני שלכל הפחות
יהיה לנו סיכוי טוב יותר להתמודד עם הבעיות הרבות
שאנו נתקלים בהן" הווארד גרדנר*

התפיסה הקלאסית של המושג בינה¹ הייתה קשורה בראשיתה בניסיונות לנסות ולנבא את הצלחתם של לומדים בבית הספר. **בינה וסימון** פיתחו בצרפת את מבחני הבינה הראשונים, מבחנים שמיינו לומדים לבתי ספר רגילים ומיוחדים. על פי תפיסתם של בינה וסימון, בינה היא יכולת בסיסית של שיפוט וחשיבה הגיונית המאפשרת הסתגלות לנסיבות החיים. רמת הבינה נקבעת על סמך יכולת הלומד לבצע בהצלחה משימות ברמה יחסית לרמה הנורמטיבית של בני גילו. דרך הבדיקה של הבינה התמקדה בבדיקת כישורים לוגיים מתמטיים ומילוליים. תיאוריות מאוחרות יותר בתחום חקר הבינה עסקו בשאלה: האם בינה היא אומנם כושר אחד, או מכלול של כשרים?

דוגמה בולטת לגישה המתמקדת על השונות שבין הלומדים היא תיאוריית ריבוי דרכי הבינה של גרדנר. גרדנר יוצא מתוך תפיסה ביקורתית של מושג הבינה (אינטליגנציה) ה"מסורתית" של בינה וסימון, והציע תפיסה חלופית. תפיסתו נבנתה על סמך ידע על האופנים בהם אנשים בעולם כולו מפתחים כשרים שיסייעו להם במהלך חייהם. גרדנר בחר לבחון התמודדויות של אנשים עם מצבי חיים אותנטיים כמו סוחרים שמפתחים כישורי מסחר וניהול כספים, מלחים המפתחים כישורי ניווט וכד'. מחקריו של גרדנר כוללים מידע על אנשים מתרבויות שונות ועל סוגים שונים של בעלי חיים. הוא התבונן בשינויים החלים באנשים ובעלי חיים מן כאשר מאמנים אותם בלמידת כשרים שונים. כמו כן הוא בדק את ההתאמה בין תוצאות של מספר מבחנים פסיכוטכניים הבודקים מגוון רחב של כשרים. עיקר מחקרו של גרדנר היה בעל אופי איכותני אבל הוא כלל מיגוון רחב של שיטות לאיסוף מידע וניתוח.

¹ בעבודה זו המילה בינה מתייחסת למושג אינטליגנציה.

מהי בינה?

בעקבות המידע שאסף, הגיע גרדנר למסקנה כי:

בינה הנה היכולת לפתור בעיות או ליצור "תוצרים" במסגרת קהילה או מערך תרבותי מסוים.

אם ננסה להבין את הגדרתו של גרדנר נוכל לאמר כי היכולת לפתור בעיה היא היכולת המאפשרת לאדם, למצוא את הדרך המתאימה להשגת מטרה מסוימת, או להתמודד עם בעיה מסוימת (למצוא כותרת לקטע, לתקן מכשיר וכו').

לעתים יכולת זו מביאה ליצור תוצר. תוצר הוא אופן הקליטה והעברת ידע או ביטוי עמדות ורגשות במסגרת תרבות מסוימת (כתיבת תיאוריה מדעית, יצירה פילוסופית, עיצוב מוצר שימושי וכד'); תהליך יצירה של תוצרים רצוף בדרך כלל התמודדיות עם בעיות, ותהליך פתרון הבעיות המוביל לעתים ליצירת התוצר.

גרדנר מצא כי ישנן כמה יכולות מובחנות (שניתן לאבחן אותן) כאלו, וכי הן נבדלות זו מזו ע"י התחום שבו הן מתבטאות, כמו – מוסיקה, לוגיקה, שפה וכד'. הוא טען שניתן לראות כי יש כמה דרכי בינה השונות זו מזו. דרכי בינה אלה מצטרפות זו לזו בתפקוד היום-יומי ויוצרות תמהיל המאפשר דרכי פתרון בעיות ויצירת תוצרים מגוונים וייחודיים. הייחוד האישי אינו תוצר של דרך בינה שלטת אחת, אלא תמהיל ייחודי של מספר דרכי בינה המתבטאות בתוצרים המיוחדים לפרט.

ניתן לאמור כי כל דרך בינה צריכה לעמוד בתבחינים הבאים:

1. ניתן לזהות בה מערך מוגדר של פעולות, כמו למשל דיבור, תנועה, ציור ועיסוק במספרים.
 2. היא תהיה מופעלת על ידי מערך גירויים פנימיים או חיצוניים מסוג מסוים (למשל – יכולת מוסיקלית מופעלת על ידי צלילים, יכולת מילולית מופעלת ע"י מלים).
 3. היא קשורה למערכת של הצפנה בסמלים (מספרים, תווים, מלים).
- הפוטנציאל האנושי עיקרו בפתרון בעיות ויצירת תוצרים בסביבה טבעית ורבת הקשר. לצרכים אלה קיימות שבע דרכי בינה. דרכי בינה אלו מכסות, על פי גרדנר, את טווח האפשרויות של הפוטנציאל האנושי: **בינה לוגית מתמטית, בינה לשונית, בינה מרחבית, בינה מוסיקלית, בינה גופנית-תנועתית, בינה תוך-אישית ובינה בין-אישית**. חשוב ביותר שנוקיר ונטפח את מיגוון דרכי הבינה האנושיות על צירופיהן השונים.

תכונות דרכי הבינה

אחד העקרונות שגרדנר הציג הוא, שכל בינה קשורה למערכת סמלים מובהקת ודרכי ייצוג ידע. לדוגמה: לוגית מתמטית - נוסחאות מתמטיות, אלגוריתם, שפת מחשב; לשונית - שפות פונטיות (למשל עברית); מרחבית - כתב ציורים, קומיקס, קולנוע; מוסיקלית - תווים, קוד מורס. ההבנה כי כל בינה קשורה למערכת סמלים מובהקת ודרכי ייצוג ידע חשובה בפיתוח אסטרטגיות הוראה הלוקחות בחשבון את השונות בסגנון בין לומדים.

תיאוריית דרכי הבינה המרובות קובעת כי לכל אדם יש את כל שבע סוגי הבינה, ורוב האנשים מסוגלים לפתח כל בינה לרמת כשירות מספקת. התמהיל האישי הוא שיוצר את הייחוד האישי. בתמהיל זה יש בינות מובילות. אותן בינות מובילות יתפתחו מאוחר יותר ויבנו את ייחוד הפרט ויכולתו לפתור בעיות. ייחוד זה יתבטא במה שאנו קוראים "כישרון". הביטוי לכישרון הוא העדפת הפרט לשימוש בסמלים ודרכי ייצוג הידע של אותה בינה.

כל בינה מתפתחת בארבעה שלבים:

1. גילויים ראשוניים של יכולת גסה של זיהוי דפוסים בתחום המיועד, כמו הבחנה בין צלילים במוזיקה או בין מילים בשפת הדיבור.
 2. קליטת מערכות של סמלים הקשורים לגירויים או לדפוסים שהוזכרו.
 3. הסמלים הופכים לשפה של סימנים.
 4. עם ההתבגרות הבינה הופכת לכוח מניע לחיפוש אחר עיסוק או מקצוע בתחומה.
- דרך הבינה היא ביזורית וקונטקסטואלית מטבעה.
- המושג ביזוריות מתייחס לכך שהפעלת הבינה תלויה לעתים קרובות באמצעים סביבתיים המרחיבים את יכולת הביטוי. לדוגמה הפעלת בינה מרחבית תשתכלל תוך כדי לימוד מקצוע הניווט והשימוש במפות. האדם בעל בינה זו ישתכלל ויילך ככל שיכיר אמצעים תומכי החלטה תחום.
- במושג קונטקסטואליות הכוונה היא שיכולת מתבטאת בזיקה לתרבות בה היא מתפתחת. לדוגמה מוסיקאי בר-אוריין המכיר סוגי מוסיקה רבים בעולם יתפתח אחרת ממוסיקאי אסקימוסי המכיר רק מוסיקה אסקימוסית.

תיאור דרכי הבינה המרובות

דרכי הבינה המרובות

בינה זו מתבססת על יכולת ליצור בתחום המילולי. שפתה של יכולת זו הנה השפה הכתובה המדוברת.

תיאור: יכולת להשתמש במילים בצורה אפקטיבית, בכתב ובעל פה. יכולת לתפעל דקדוק ותכונות מבניות של שפה; פונולוגיה; סמנטיקה; רטוריקה; מנמוניקה (שימוש לשם זכירה) ומטא-שפה (שימוש בשפה לשם עיסוק בשפה)

מרכיבים יסודיים: רגישות לצליל, מבנה, משמעות ותפקוד של שפה. מערכות סמלים- שפות פונטיות (למשל עברית)

מצבי יעד גבוהים- סופר, נואם, בלשן, עיתונאי.

מערכות מוח- אונות מצחיות ורקות שמאליות (מרכז ברוקה ואזור ורניקה)

דרך ביטוי תרבותית- נרטיב, שירה, עיתונות, נאום, דיאלוג, פקס ודואר אלקטרוני.

חשיבות- כיום יש ירידה בחשיבות עם עליית התקשורת החזותית

ה'תש"ס-תש"ס

הרגישות לאספקט הצורני של בעיה או של תופעה, שמתבטאת בראיית קשרים לוגיים בין משתנים וביכולת לנסח נוסחאות בעקבות כך. ללוגיקה ולמתימטיקה מערכות סימנים משלהן ושפות משלהן (מספרים, אותיות ושילוב של שניהם). תיאור- יכולת להשתמש במספרים בצורה אפקטיבית. לחשוב בצורה הגיונית ומסודרת הנבנית על- הקשרים לוגיים, דפוסים לוגיים, פונקציות והפשטות אחרות. מרכיבים יסודיים- רגישות לדפוסים לוגיים או מספריים; יכולת לטפל בשרשראות חשיבה הגיוניות; יכולת מיון, סיווג, היסק, הכללה, חישוב, ובחינת השערות. מערכת סמלים- נוסחאות מתמטיות, אלגוריתם, שפת מחשב. מצבי יעד גבוהים- מדען, מתמטיקאי, חוקר, מדען. מערכות מוח- אונות בהמיספירה השמאלית. דרכי ביטוי תרבותיות- תגליות מדעיות, תיאוריות מתמטיות, שיטות מדידה ומניה, שיטות סיווג, סטטיסטיקה. חשיבות- כיום עולה עם השפעת הטכנולוגיה והמחשב.

ה'תש"ס-תש"ס

היכולת ליצור מפות דמיוניות המאפשרות פתרון בעיות מן הסוג המרחבי. זוהי יכולת שתבוא לידי ביטוי בהתמצאות במרחב, בתכנון ציור או פיסול, במשחק שח-מט, בעיצוב מוצר, באומדן מרחקים וממדי גוף וכו'. ליכולת זו שפה משלה: השפה הטופוגרפית, שפת המפות. תיאור: דרך בינה זו היא היכולת לתפוס במדויק את העולם החזותי מרחבי (כצייר, צייד, נווט וכו'), ולבצע העברה (כאדריכל, אמן או ממציא). בינה זו כרוכה ברגישות לצבע, לקו, למתאר, לצורה וחלל וליחס ביניהם. היא כוללת את הדימיון לייצג גרפית רעיונות חזותיים או מרחביים ולהתמצא בהם. מרכיבי יסוד- יכולת לתפוס את העולם החזותי ולעבדו. מערכת סמלים- כתב ציורים, קומיקס, קולנוע. מצבי יעד גבוהים- אמן, אדריכל, נווט, מורה דרך, במאי. מערכות מוח- איזורים אחוריים בהמיספירה הימנית. דרכי ביטוי תרבותיות- יצירות אמנות, שיטות ניווט, תכניות ארכיטקטוניות, המצאות. חשיבות – כיום עולה עם התפתחות התקשורת החזותית.

ה'תש"ס-תש"ס

בעלי כשרון טבעי למערכי תנועה הנדרשים לשם משחק בייסבול, למשל, או ריקוד, החלקה וכד'. מדובר על יכולת שליטה גבוהה בתנועות הגוף. לתנועה שפה משלה (כמו שיש למוסיקה).

תיאור- מומחיות בשימוש בגוף כולו כדי להביע רעיונות ורגשות (כשחקן, פנטומימאי, אתלט ורקדן) או תבונת כפיים ביצירת תוצרים ועיבודם (פסל, מכונאי, מנתח). אינליגנציה זו כוללת כישורים פיסיים מיוחדים כמו יכולות שיווי משקל, קואורדינציה, מהירות, זריזות כפיים, כוח גמישות ויכולות מישוש.

מרכיבים יסודיים- יכולת לשלוט בתנועות גוף ולטפל בהצלחה בחפצים.
מערכת סמלים- כתב ברייל, שפות סימנים.
מצבי יעד גבוהים- אתלט, רקדן, פסל.
מערכות מוח- מוח קטן, קליפה מוטורית.
הערכה תרבותית- מיני מלאכה, ביצועי ספורט, צורות מחול.
חשיבות- היתה חשיבות רבה בתקופה החקלאית, כיום חשיבות בכל האמור לעיסוק ספורט כמקור בידור והנאה

הינה מוסיקלית

יכולת מוסיקלית שלעתים קרובות מתגלה בגיל צעיר והיא כוללת – הענות למקצבים, יכולת שירה, יכולת נגינה.
תיאור- היכולת לתפוס צורות מוסיקליות, להבחין ולברור ביניהן, לעבד ולבצע. בינה זו כוללת רגישות למקצב, לגובה צליל, למלודיה, לנימה ולגוון הצליל. יש בה הבנה כוללת, אינטואיטיבית או הבנה אנליטית טכנית או שתיהן.
מרכיבים יסודיים- יכולת ליצור ולהוקיר מקצב, גובה צליל, גוון. הוקרת צורות שונות של הבעה מוסיקלית.
מערכות סמלים- תווים, קוד מורס.
מצבי יעד גבוהים- מלחין, מבצע.
מערכות מוח- אונה רכתית ימינית
הערכה תרבותית- יצירות מוסיקליות, ביצועים, הקלטות.
חשיבות- כיום רבה במיוחד בתקופה של התרבות בע"פ. קיימת גם חשיבות כגורם הנאה.

הינה תאטרלית-קלאסית

מדובר על היכולת של אדם לעשות סדר ברגשותיו ובמחשבותיו, ללמוד את דפוסי תחושותיו ולהשפיע על ידי כך על התנהגותו. יכולת זו מאפשרת פתרון בעיות בתחום הרחב של היחסים הבין-אישיים. הבינה התוך אישית מתבססת על שפה של דימויים עצמיים ודימויי הזולת, ויש לה תקשורת משלה: מחשבות, רגשות, דמיונות, תחושות וכד'.
תיאור- ידע עצמי והיכולת לעבוד תוך התאמה והסתגלות על בסיס ידע כזה. בינה זו כוללת ראייה מפוכחת ומדויקת של האדם את יכולותיו ומגבלותיו; מודעות להלכי רוח פנימיים, כוונות, מניעים, מזגים ומשאלות. משמעת עצמית ויכולת הערכה עצמית.

איפיון : האמירה- מה זה בשבילי?

מרכיבים יסודיים- ידע של האדם את יכולתו ומגבלותיו. יכולת מטה-קוגניטיבית.

מערכות סמלים- סמלי העצמי (חלומות, יצירה).

מצבי יעד גבוהים- מנהיג דתי, פסיכטרפיסט.

מערכות מוח- אונות מצחיות, אונות דופניות, מערכת לימבית.

הערכה תרבותית- דתות, פילוסופיה, פסיכולוגיה.

חשיבות- רבה, הופכת להיות מורכבת יותר בעידן פלורליסטי הדורש הכרעה בין אפשרויות.

פרק ג' א' - א'שית

היכולת להבין את הזולת על ציפיותיו, רגשותיו, תחושותיו וצרכיו. זוהי יכולת הנדרשת במקצועות כמו – מנהיגי דת, פסיכולוגים, מורים וכד'. ליכולת זו שפה משלה : תקשורת מילולית ובלתי מילולית.

תיאור- היכולת להבחין במצבי רוח, כוונות, מניעים ורגשות של אנשים אחרים. רגישות להבעות פנים, קול ושפת גוף. יכול הבחנה בין סימני תקשורת בין אישית ויכולת להגיב להם בדרך מעשית.

מרכיבים יסודיים- יכולת הבחנה בהלכי רוח, מזגים, מניעים של אחרים ולהגיב כראוי.

איפיון : האמירה- אתה רוצה לדבר על זה?

מערכות סמלים- שפת גוף, איתותי קול.

מצבי יעד גבוהים- יועץ, מנהיג פוליטי, מדריך מורה.

מערכות מוח- אונות מצחיות ורקתיות והמערכת הלימבית

הערכה תרבותית- מוסדות חברתיים, קבוצות תמיכה, עבודת צוות.

חשיבות- חשיבות עולה עם עליית כלכלת השירותים.

בשנים האחרונות מדבר גרדנר על שתי בינות אפשריות נוספות :

ג' א' א' 1990: היכולת לפעול באופן ייחודי בתחום המוסרי תוך הבנת המשמעויות המוסריות של מעשים על כל רובדיהן. גרדנר דיווח כי אנשים אלו קולטים בחדות יוצאת דופן משמעויות ערכיות של 'טוב ורע', וכן מונעים בדחף להנחיל ערכים ולעצב מציאויות לאורך.

ג' א' א' 1960: יכולת להיות קשוב לסביבה טבעית, על כל רזיה, היכולת לחוש בשינויים קרבים ולהתאים עצמם אליהם. בעלי בינה זו מסוגלים לשרוד זמן רב ביערות או במדבריות, במקומות בהם הטבע מכתוב את אורחות החיים.

המשמעות להוראה

לכל אדם הרכב בינות ייחודי לו המשפיע על עיצוב אישיותו והתנהגותיו. רוב העיסוקים דורשים יותר מבינה אחת. הרב גוניות העצומה בעיסוקים ובמקצועות מוסברת על ידי ההרכבים השונים של בינות אצל בני האדם.

רמת הכשירות של האדם אינה תלויה רק בירושה הביולוגית שלו אלא גם בסוציאליזציה ובחינוך. תרבותו של אדם קובעת גם כיצד תטופח בו כשירות נתונה וכן – אילו כשירותים תודגשנה יותר. רמה גבוהה של כשירות בתחום אחד אינה מעידה על כשירות גבוהה בתחומים אחרים.

השוני בהרכב הבינות יכול להסביר גם את השונות בלמידה. ניתן לשפר כל בינה על ידי חשיפה לגירויים מתחומה ועל ידי אימון. ניתן גם לבנות מבחנים מיוחדים האומדים את הבינה של כל תחום שיבואו במקום מבחן כולל שלמעשה אינו נותן תמונה מדויקת על כשריו של הילד בתחומים השונים.

המורה צריך להיות מודע לכך שילדים שונים זה מזה בהרכב הבינות שלהם. לכן מומלץ כי המורים יבנו **שיעורים מגוונים** בחומרים ובדרכי הוראה. הגיוון יכול להבטיח הנעה מוגברת של יותר תלמידים בחומר.

המורה יוכל **לאתר את נקודות החוזק** של התלמיד ולעודדם לבטא עצמם בתחומים בהם הם עשויים להתבלט לטובה. נמצא שבתוכניות לימוד בהן ניתנת לילד אפשרות לבטא עצמו על ידי שימוש ביכולות המפותחות יותר שלו, ובתוכניות בהן הסביבה מכירה באיכויותיו הייחודיות ומראה לו הכרה על כך, יהיה הילד יותר פתוח לפתח את היכולות הפחות מפותחות אצלו. כמו כן, כאשר ילד מתקשה בתחום מסוים, ניתן להסביר לו את הנושא על ידי שימוש במערכות אנלוגיות מתחום אחר, שבו הבינה שלו מפותחת יותר.

נראה כי הכרה של המורים במגוון הבינות והרכביהן אצל תלמידיהם מאפשרת להם לחזק בינות שונות, לפתח חלק מהן על ידי התבססות על האחרות ובעיקר להכיר בילד על כל צדדיו וייחודו וכך לאפשר לו **תנאים טובים לצמיחה ולמיצוי עצמי**.

עיקר התקווה לשינוי מתמקד בגורמים הבאים:

א. השמעת ההנחיה (מאמצים) מלאים

התקווה היא כי ניתן יהיה לאתר בכל תלמיד תחום בו הוא בעל יכולת גבוהה בהשוואה לממוצע האנושי. תחום זה יפותח וישוכלל ובכך יהפך התלמיד למצוין יחסית לחבריו ולסביבתו. הצלחה זו יכולה לגרום אצל התלמיד, להערכה מחודשת ודימויו עצמי, לפחות, באשר לכוחותיו בתחום המסוים יכול להתחזק.

תקוותנו היא כי אם יחול שינוי בדימויו, וכך, אמונתו בכוחותיו יכולה להביאו לנסות שוב התמודדות עם הצד ה"לוגי-מתמטי" – העיוני. כך יתכן ובסופו של התהליך יעלו אף הישגיו הלימודיים.

המעגל דלעיל עשוי לפעול בכיוון ההפוך:

דימוי עצמי מתחזק ----> הצלחה ----> מגביר מוטיבציה ----> למידה

אולם גם אם הישגיו ישארו כפי שהיו לפני ההתערבות, הרי שהשינוי בדימוי העצמי הוא בר-ברכה בפני עצמו.

ה. ש"י' תוכנית הלימודים בבתי הספר

כיום הדגש העיקרי בבית הספר מושם על שתי בינות: לשונית ולוגית-מתמטית, בעוד רוב העיסוקים בחיי היום-יום דורשים הרכבים שונים של בינות. חשוב ליצור תוכניות לימודים המאפשרות פיתוח רחב יותר של כל סוגי הבינות. יש לציין שבארה"ב נוצרו כמה בתי ספר, מסגרות ותוכניות לימוד המושתתים על עקרונותיו של גרדנר (גארדנר, 1992). זהו מקרה ייחודי של תיאוריה שזכתה למגוון רחב של יישומים. גרדנר הציע כי על מנת ליישם את התיאוריה, מומלץ: לערב תלמידים בפרויקטים שמאפשרים ייצוג של מגוון מערכות סמלים, לאפשר יצירת קבוצות פרויקט אשר מזמנות תלמידים לעסוק בתחומים ובמערכות סמלים אליהם התלמידים מרגישים קשר מיוחד ולהביא מגוון רחב של מערכות סמלים לתוך תחום תוכן.

ז. ש"י' הוצגה ההצגה בכיתה

מומלץ לתת הזדמנויות מגוונות לילד להראות את אשר למד, וליישם את החומר (לא רק בחינות של נייר ועיפרון). למשל, תכנון וביצוע של משימות שונות בהן תבוא לידי ביטוי יכולת מתמטית; שימוש בפורטפוליו - תיק עבודות שהתלמיד בהדרגת המורה. גישות הערכה אמורות להעמיד את התלמיד במרכז על כל ממדיו. כאשר ההערכה מתאימה לממדי הילד, היא יכולה לאפשר בכך יתר הצלחה וצמיחה אינדיווידואלית.

סוף דבר

נראה כי גישתו של גרדנר מהווה פריצת דרך בכל האמור להתאמת תוכנית לימודים ללומדים שונים. גישה זו מעמידה במרכז את הלומד על כל מימדי אישיותו ומכוונת את המורה להתאים את סביבת הלמידה, ואת אקלים הכיתה לכאלה המאפשרים צמיחה אינדיווידואלית אותנטית. נראה כי יישום הגישה מצוי בראשיתו ויש צורך בבחינות מדוקדקות רבות על מנת לבחון את מידת השפעתה על מערכות חינוך בעולם.

ארמסטרונג ת. (1996) בינות מרובות בכיתה. הוצאת מכון ברנקו-ויס לטיפול החשיבה והאגף לתוכניות לימודים במשרד החינוך, התרבות והספורט.

גרדנר. ה. (1996). בינות מרובות. התיאוריה הלכה למעשה. רכס הוצאה לאור פרויקטים חינוכיים בע"מ.

שמעוני ש. ולוין א. (1998), כל אחד חושב אחרת, כל אחד יודע אחרת, כל אחד לומד אחרת. הוצאת מכון מופ"ת ת"א.

Chapman C. (1993). If the Show Fits...How to Develop Multiple Intelligences in the Classroom. IRI/Skylight Arlington Heights.