

משובים - טכנולוגיה בשירות הפדגוגיה



המחלקה להוראת המדעים

משובים

הערכה מעצבת

❖ למה משוב?

❖ איפה הבעיות? למה זה לא תמיד עובד?

סביבת פטל

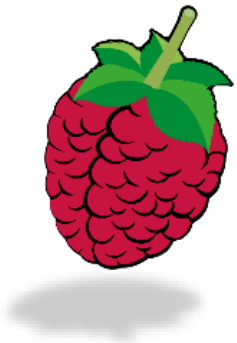
מיזם PeTeL להוראה ולמידה מותאמת אישית (Personalized Teaching and Learning)

הוא פיתוח של מדעני המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן למדע, מפתחי תוכנה ומורים נבחרים מרחבי הארץ.

מטרת העל של סביבת פטל היא **אבחון ידע** של כל תלמיד בכיתה בשלבים השונים של הלמידה והכוונה שלו לחומרי למידה המתאימים למצב הידע שלו, הדגש הוא על **התאמה אישית**

❖ הסביבה מבוססת על פלטפורמת Moodle.

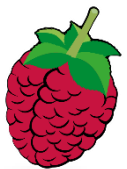
❖ הסביבה מונגשת ללא עלות.



המחלקה להוראת המדעים

עוד חשוב לציין כי:

- ❖ התכנים מבוססים על מחקרים וידע מקצועי ופדגוגי של חוקרי המחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן
- ❖ קיימת אופציה לפיתוח סביבה שיתופית לניהול למידה.
- ❖ קיימים תכנים אינטראקטיביים הניתנים להתאמה אישית, ואחרים נמצאים בשלבי פיתוח



המחלקה להוראת המדעים

סביבת פטל: מה היא מאפשרת למורים ולתלמידים?



הגשת מטלות

ריכוז הגשת דו"חות הניסוי ושיעורי בית ובדיקתם בסביבה בקלות ובנוחות.



הוראה מבוססת אבחון

שאלות דיאגנוסטיות שפותחו במחלקה להוראת המדעים נמצאות בגרסה אינטראקטיבית המאפשרת לאבחן את הידע הקודם של הלומדים ולבנות מהלכי הוראה מתאימים.



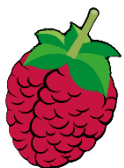
פעילויות אינטראקטיביות

פותחו עשרות פעילויות אינטראקטיביות ותרגילים דיגיטליים על בסיס אתרי המורים וספרי הלימוד המאפשרים משוב אוטומטי ומעקב של מורים אחרי ביצועי התלמידים.



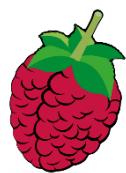
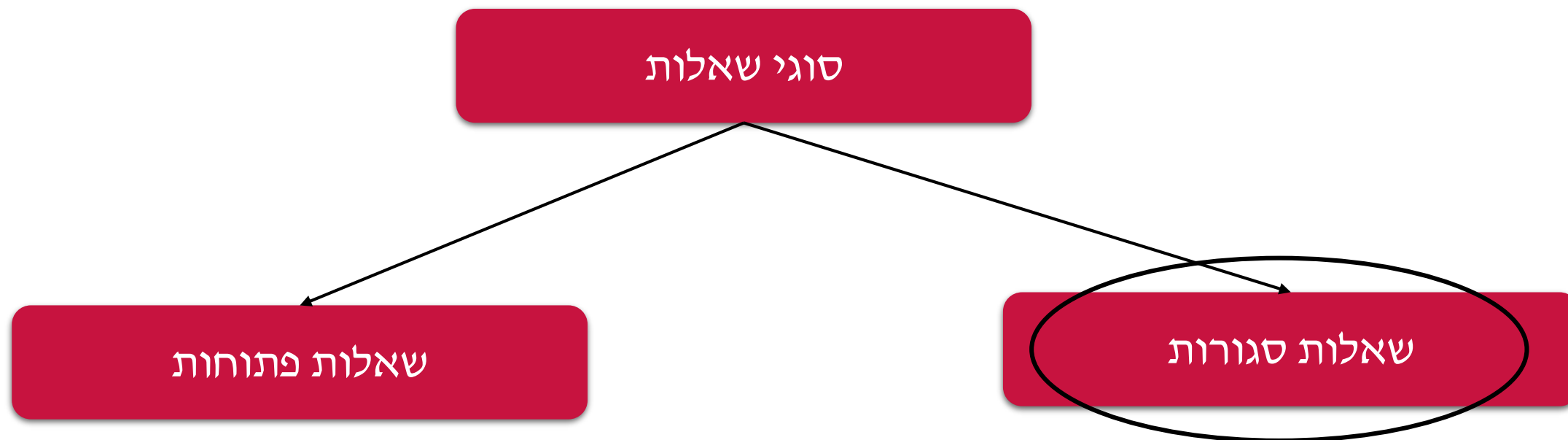
סידור וארגון רצף ההוראה

סידור וארגון רצף ההוראה אישי של כל מורה בצורה נוחה ונגישה לתלמידיו.



המחלקה להוראת המדעים

משובים אוטומטיים - סוגים שונים ואפשרויות שימוש





הוראה מבוססת אבחון

שאלות דיאגנוסטיות שפותחו במחלקה להוראת המדעים נמצאות בגרסה אינטראקטיבית המאפשרת לאבחן את הידע הקודם של הלומדים ולבנות מהלכי הוראה מתאימים.

משובים אוטומטיים - שאלות סגורות

2



הסביבה שלי המאגר המשותף סביבת העמיתים



מחזור הדם

ערכת שאלה ⚙️

סימון שאלה ↕️

ניקוד השאלה: 1.00

תשובה נכונה

שאלה 2

כשאדם מעשן סיגריה, הניקוטין עובר מנאדיות הריאה לדם. לאיזה מכלי הדם יגיע הניקוטין קודם?

יפה ✓
מאוד!

לווריד הריאה

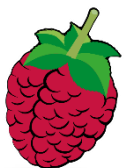
לווריד כלילי

לאבי העורקים

לעורק הריאה

איפוס הבחירה שלי

הגשת תשובה



המחלקה להוראת המדעים



הוראה מבוססת אבחון

שאלות דיאגנוסטיות שפותחו במחלקה להוראת המדעים נמצאות בגרסה אינטראקטיבית המאפשרת לאבחן את הידע הקודם של הלומדים ולבנות מהלכי הוראה מתאימים.

משובים אוטומטיים - שאלות סגורות



הסביבה שלי המאגר המשותף סביבת העמיתים



מה מאפיין את הדם הנכנס לעליות בלב?

✘ אל עליה שמאל נכנס דם מהריאות. אל עליה ימין נכנס דם החוזר מכל חלקי הגוף.

בדם הנכנס לשתי העליות יש אותה כמות של פחמן דו חמצני

הדם הנכנס לעלייה השמאלית עשיר יותר בחמצן לעומת הדם הנכנס לעלייה הימנית

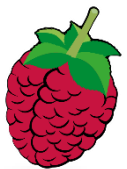
הדם הנכנס לעלייה הימנית דל יותר בפחמן דו חמצני לעומת הדם הנכנס לעלייה השמאלית

הדם הנכנס לעלייה הימנית עשיר יותר בחמצן לעומת הדם הנכנס לעלייה השמאלית

איפוס הבחירה שלי

הגשת תשובה

כדאי לחזור על נושא גוף האדם- מערכת ההובלה- מחזור הדם



המחלקה להוראת המדעים



הוראה מבוססת אבחון

שאלות דיאגנוסטיות שפותחו במחלקה להוראת המדעים נמצאות בגרסה אינטראקטיבית המאפשרת לאבחן את הידע הקודם של הלומדים ולבנות מהלכי הוראה מתאימים.

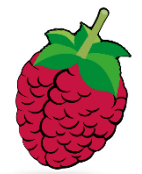
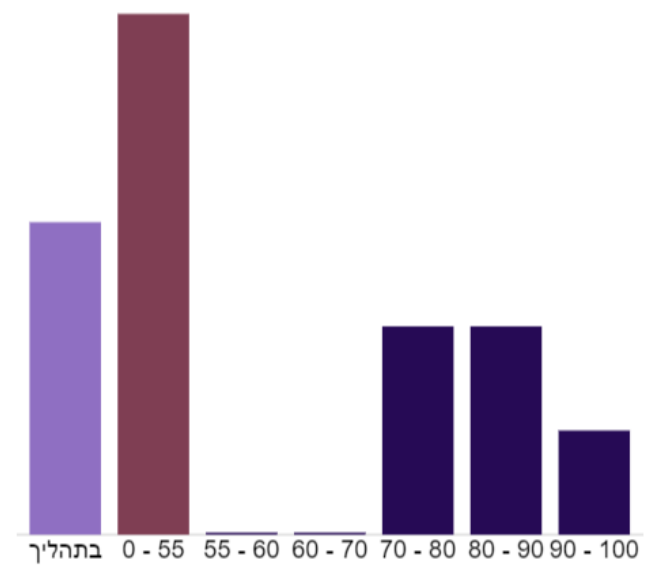
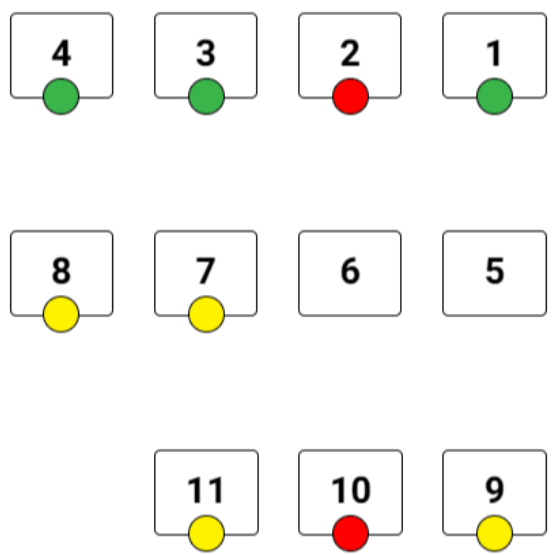
משובים אוטומטיים - שאלות סגורות

מאגר המשותף סביבת העמיתים

נועה קדר

ציון ממוצע
45.5

הציון הגבוה בקבוצה
91
 הציון הנמוך בקבוצה
0
 מספר ניסיונות מענה
13



המחלקה להוראת המדעים

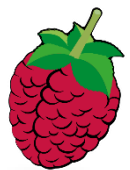


הוראה מבוססת אבחון

שאלות דיאגנוסטיות שפותחו במחלקה להוראת המדעים נמצאות בגרסה אינטראקטיבית המאפשרת לאבחן את הידע הקודם של הלומדים ולבנות מהלכי הוראה מתאימים.

משובים אוטומטיים - שאלות סגורות

סביבה שלי המאגר המשותף סביבת העמיתים						
72.73	14 שעות 52 דקות	23:17 23/01/2022	08:24 23/01/2022	הסתיים		<input type="checkbox"/>
0.00	3 ימים 15 שעות	13:17 26/01/2022	22:06 22/01/2022	הסתיים		<input type="checkbox"/>
0.00	3 ימים 15 שעות	13:17 26/01/2022	21:42 22/01/2022	הסתיים		<input type="checkbox"/>
4.55	3 ימים 16 שעות	13:17 26/01/2022	21:15 22/01/2022	הסתיים		<input type="checkbox"/>
81.82	3 ימים 1 שעה	20:21 22/01/2022	18:47 19/01/2022	הסתיים		<input type="checkbox"/>
77.27	4 ימים 3 שעות	22:58 22/01/2022	19:55 18/01/2022	הסתיים		<input type="checkbox"/>
90.91	2 ימים 20 שעות	16:41 14/01/2022	20:11 11/01/2022	הסתיים		<input type="checkbox"/>
-	-	-	-	לא התחילו		<input type="checkbox"/>
-	-	-	-	לא התחילו		<input type="checkbox"/>



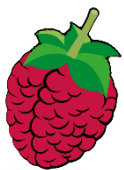
המחלקה להוראת המדעים

משוב אוטומטי לשאלות פתוחות בביולוגיה

מהמחקר אל הפרקטיקה

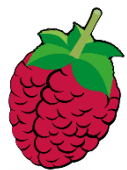
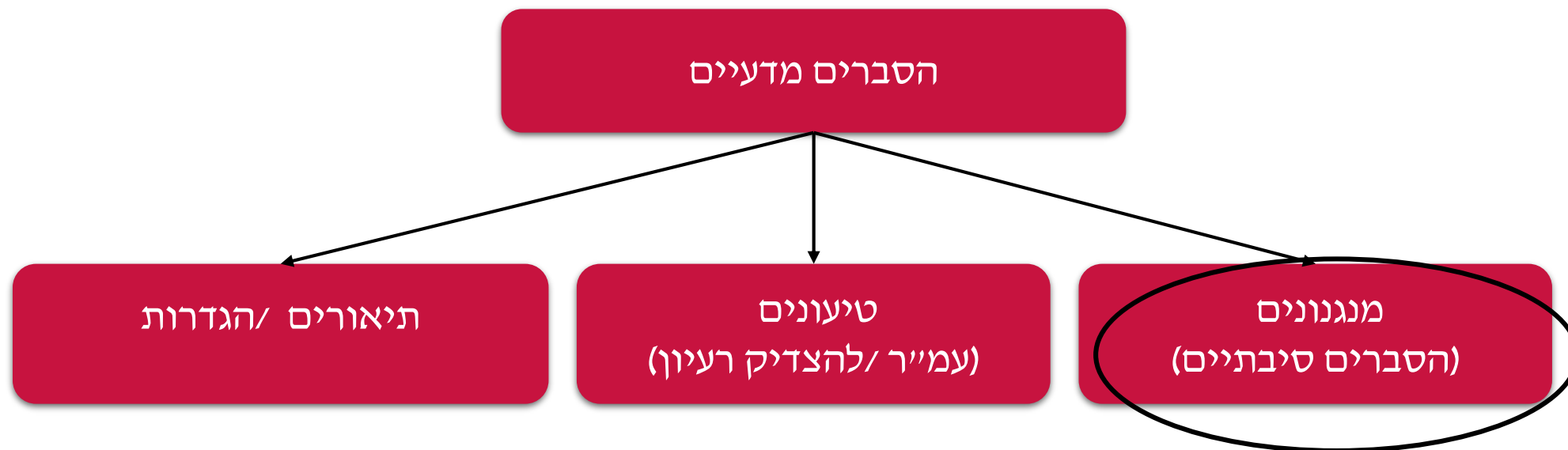


המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע
ד"ר מוריה אריאלי, טניה נזרצקי וד"ר גיורא אלכסנדרון



המחלקה להוראת המדעים

סוגי שאלות פתוחות בביולוגיה

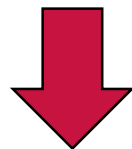


בחינת בגרות בביולוגיה 2022

- ❖ הסבירו כיצד פגיעה באספקת הדם לשרירים הבין-צלעיים ולסרעפת יכולה לגרום לירידה בכמות האוויר הנכנס לריאות.
- ❖ אצל חולים במחלה מסוימת רמת ההורמון ADH נמוכה מאוד. לחולים במחלה זו מומלץ להימנע מפעילות גופנית מאומצת. הסבירו מדוע ממליצים זאת. בהסבר התבססו גם על נתונים מן הטבלה.
- ❖ פעילות המפרקים במזבלות גורמת לעליית הטמפרטורה במזבלה. הסבירו מדוע בטווח טמפרטורות מסוים עלייה של הטמפרטורה יכולה להעלות את קצב הפירוק, ומדוע בטווח אחר עלייתה יכולה להוריד את קצב הפירוק..

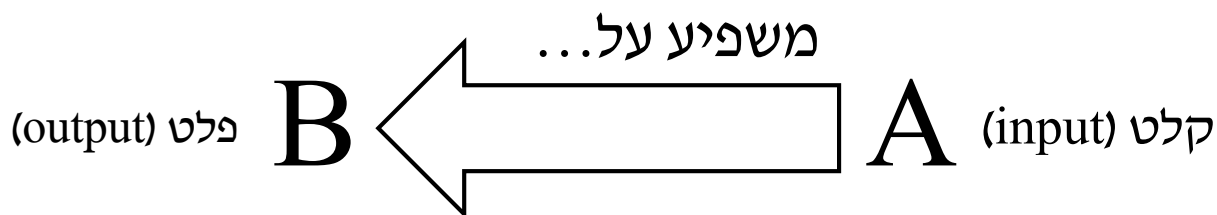
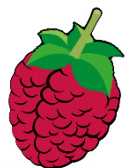
הסברים סיבתיים - סוגי שאלות

הסברים של "איך/למה" ? איך מנגנון מסוים מתפקד / למה ארוע מסוים התרחש)
אלו הם הסברים פונקציונליים שבבסיסם מנגנונים ביולוגיים שונים .



הסברים סיבתיים (Causal explanations)

סיבה ← תוצאה (תופעה נצפית)



המחלקה להוראת המדעים

מה מאפשרת ההערכה האוטומטית

ניווט משימה

1

סיום שלב צפיה במשוב

התחיל ב: 11:39, 17/02/2022

מצב הסתיים

הושלם ב- 11:40, 17/02/2022

הזמן שלקח 38 שניות

שאלה 1 ניקוד השאלה: 1.00

יץ סימון שאלה

אנשים מעשים סובלים מקושי בביצוע פעילות גופנית. בסיגריה מספר חומרים מזיקים, ביניהם הגו-CO (פחמן חד חמצני). הגו-CO, המשחרר בעת עישון הסיגריה, הוא בעל נטייה חזקה (גבוהה פי 250 מזו של החמצן) להיקשר להמוגלובין, הסבר כיצד נכחות גבוהה של הגו-CO מסבירה את הקושי של אנשים מעשים לבצע פעילות גופנית (5 נקודות)

נכחות גבוהה של CO בדם < פחמן חד חמצני נקשר להמוגלובין בקלות < CO מפחית את כמות החמצן הקשורה להמוגלובין < CO פוגע בתהליך הנשימה התאית < פגיעה בכמות החמצן שבתאים < מקשה על ייצור אנרגיה לצורך פעילות גופנית.

נכחות גבוהה של הגו-CO מסבירה את הקושי של אנשים מעשים לבצע פעילות גופנית מפני שהגו חודר לריאות ודרכן אל הדם, CO נקשר להמוגלובין בצורה הרבה יותר טובה מחמצן ומכך נוסע הגו-CO מפחית גם את כמות החמצן היכולה להקשר להמוגלובין בנימי הריאה. זוהי פגיעה בתהליך הנשימה התאית בכך שנוצרת ירידה בכמות החמצן שבתאים מה שמקשה על ייצור אנרגיה ומכך נובע קושי בעשיית פעילות גופנית.

משוב

בחשבוןך התייחס לחלקים ולשינויים שהחרחשו החל מקשירת CO להמוגלובין ועד לקושי לבצע פעילות גופנית, אך לא חידר בין השלבים באופן שסיכיר את הסיבות המובילה משלב אחד לבא אחריו.

לפיך חרשים המציג באופן יזואלי את המרכיבים של תשובה בעלת ערשור טיבתי מלא. בירוק מוצגים מרכיבים שאלהם התייחסת בתשובה שלך, ובאדום מוצגים מרכיבים שלא התייחסת אליהם*, מרכיבים שהיו נתונים בשאלה מוצגים בלבן.

* יחנט הבדלים בין חשבוןך לבין החרשים המוצג.

ציון: 4/5

סיום שלב צפיה במשוב

לעמוד הקודם

מעבר ל... → לוח הודעות

מדיניות פרטיות | תנאי שימוש | הצהרת נגישות | מעבר לעובדת תצוגה נגישה

© כל הזכויות שמורות למכון יצמן למדע, המחלקה להוראת המדעים | אודות מיזם פסל | המחלקה להוראת המדעים | Department of Science Teaching

❖ מתן פידבק למורה עבור אוסף עבודות של תלמידי

- זיהוי בעיות שחוזרות על עצמן
- זיהוי תלמידים חלשים

❖ מתן פידבק למורה או תלמיד עבור עבודה ספציפית

- זיהוי מבנים חסרים או דורשים שיפור
- ניבוי ציון הוליסטי
- שיפור המענה לשאלות פתוחות בנושא דומה
- פחות תלות במורה

❖ חסכון בזמן בדיקה אובייקטיביות

<https://xd.adobe.com/view/e5a93372-3717-4473-ac5e-d7ac36a18281-b0>



ה / מנקודת מבט התלמיד - ההערכה האוטומטית

ניווט משימה

1 סיום שלב צפיה במשוב

התחיל ב: 11:39, 17/02/2022
 מצב הסתיים
 הושלם ב- 11:40, 17/02/2022
 הזמן שלקח 38 שניות

שאלה 1 ניקוד השאלה: 1.00 סימון שאלה

אנשים מעשנים סובלים מקושי בביצוע פעילות גופנית. בסיגריה מספר חומרים מזיקים, ביניהם הגז CO (פחמן חד חמצני). הגז CO, המשתחרר בעת נישון הסיגריה, הוא בעל נטייה חזקה גבוהה פי 250 מזו של החמצן להיקשר להמוגלובין. **הסבר כיצד נוכחות גבוהה של הגז CO מסבירה את הקושי של אנשים מעשנים לבצע פעילות גופנית (5 נקודות)**

נוכחות גבוהה של CO בדם < פחמן חד חמצני נקשר להמוגלובין בקלות > CO מפחית את כמות החמצן הנקשרת להמוגלובין < CO פוגע בתהליך הנשימה התאית > פגיעה בכמות החמצן שבתאים < מקשה על ייצור אנרגיה לצורך פעילות גופנית > נוכחות גבוהה של הגז CO מסבירה את הקושי של אנשים מעשנים לבצע פעילות גופנית מפני שהגז חודר לריאות ודרכן אל הדם, CO נקשר להמוגלובין בצורה הרבה יותר טובה מחמצן ומכך נוסע שה-CO מפחית גם את כמות החמצן היכולה להקשר להמוגלובין בנימי הריאה. זה פוגע בתהליך הנשימה התאית בכך שנוצרת ירידה בכמות החמצן שבתאים מה שמקשה על ייצור אנרגיה ומכך נובע קושי בעשיית פעילות גופנית.

משור
 החשובה החיחסת להליכים ולשינויים שהחרחשו החל מקשירת CO להמוגלובין ועד לקושי לבצע פעילות גופנית, אך לא חיברת בין השלבים באופן שייסביר את הסיביות המובילה משלב אחד לבא אחריו. לפיך חרשים המציג באופן ויזואלי את המרכיבים של תשובה בעלת שבעה סיביות מלא. בירוק מוצגים מרכיבים שאליהם החיחסת בתשובה שלך, ובאדום מוצגים מרכיבים שלא התיחסת אליהם, מרכיבים שהיו נתונים בשאלה מוצגים בלבן.

* יתכנו הבדלים בין חשובתך לבין החרשים המוצג.

ציון: 4/5

לעמוד הקורס

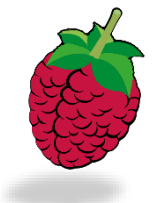
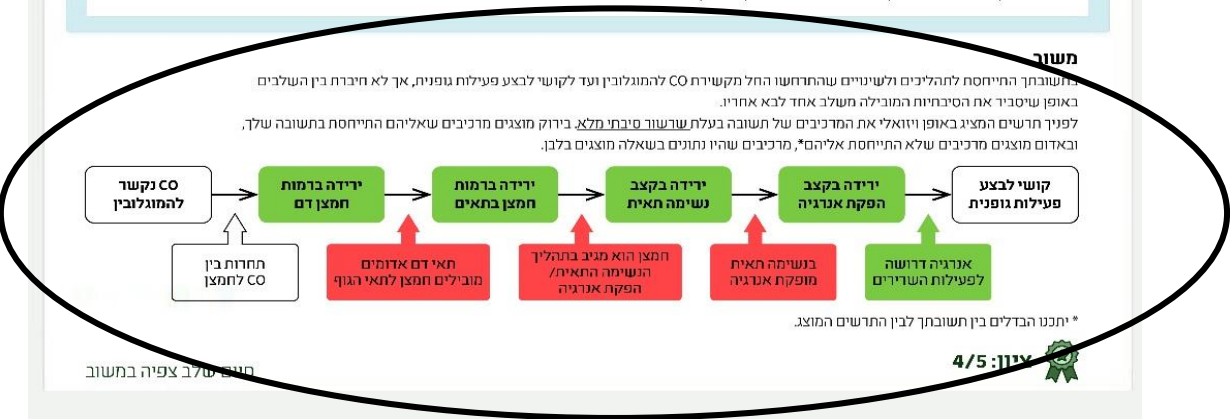
מעבר ל...

לוח הודעות

מדיניות פרטיות
 תנאי שימוש
 הצהרת נישנות
 מעבר לערכת תצוגה נגילה

© כל הזכויות שמורות למכון ויצמן למדע,
 המחלקה להוראת המדעים
 אודות מים פסל

המחלקה להוראת המדעים
 Department of Science Teaching



ה של המורה/מנקודת מבטו - ההערכה האוטומטית

אבחון תלמידים על פי תוצאותיהם

15 בנוב' - 20 בדצמ' נבחרו 3 פעילויות בחירת שאלות הצג

סטטיסטיקה

מידע והקצאת פעילויות לכלל הכיתה

תלמידים שאין מספיק נתונים במערכת כדי לאבחן אותם

קבוצה מס' 2 קבוצה מס' 1

תיאור סטטיסטי של הכיתה

שם השאלה: אנמיה

אחוז	קטגוריה
71%	קישור בין תאי הדם האדומים ו/או המוגלובין להובלה (תפקיד תאי הדם ו/או המוגלובין)
68%	שינוי בכמות החמצן הנמצאת ב/מובלת ב/מגיעות לגוף (גוף/אבריים/רקמות/תאים). כל התייחסות לשינויים בכמות החמצן הנמצאת ו/או המובלת בגוף ללא התייחסות לרמת הארגון שבה זה מופיע
43%	ירידה לרמת המיקרו (חמצן בתאים)
39%	חמצן הוא מגיב ב/דרוש לנשימה תאית/אנרגיה
43%	תיאור השינוי על קצב/כמות נשימה תאית
54%	שימוש במושג נשימה תאית
21%	בנשימה תאית מופקת/נוצרת אנרגיה
43%	תיאור השינוי בכמות/בקצב הפקת אנרגיה (כימית)
50%	שימוש במושג אנרגיה/ATP
7%	אנרגיה/נשימה תאית מנוצלת ב-/דרושה לפעילות גופנית/לפעילות השרירים/תאי השריר

49%-0% רמה נמוכה 74%-50% רמה בינונית 100%-75% רמה גבוהה

המחלקה להוראת המדעים

משוב אוטומטי מבוסס מחקר

❖ בחירת שאלות ויצירת מחוון עבור כל שאלה (כולל מתן ציון לכל מרכיב בשאלה)

❖ העברת השאלות לתלמידים מקבוצות שונות

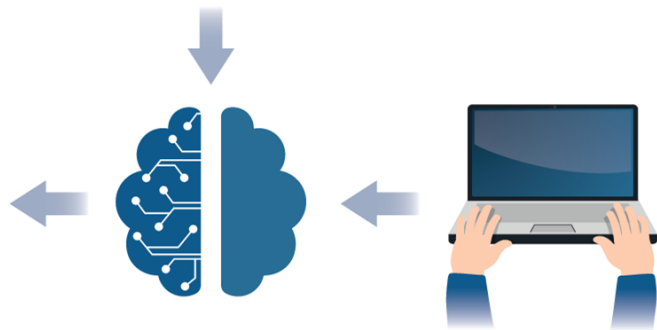
❖ בדיקת התשובות על פי המחוון-ע"י החוקרים

❖ הזנת תשובות והבדיקה על פי המחוון לאלגוריתם

❖ בדיקה של תשובות חדשות ע"י האלגוריתם ומורים

מחוון

×	×	×	✓	-
✓	×	✓	✓	-



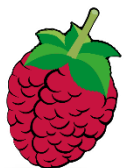
תלמידים מגישים תשובה לשאלות פתוחות

אלגוריתם מבוסס עיבוד שפה טבעית ולמידת מכונה מעריך את תשובות הלומדים

מהו הקשר בין רמות ATP לבין היכולת לבצע פעילות גופנית?

האם תוכלו להסביר כיצד אנרגיה מופקת בתאים?

משוב מותאם אישית לתלמידים



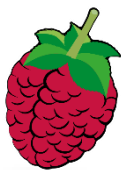
השאלות שנשאלו התלמידים

שאלת אנמיה:

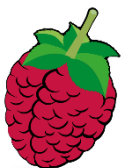
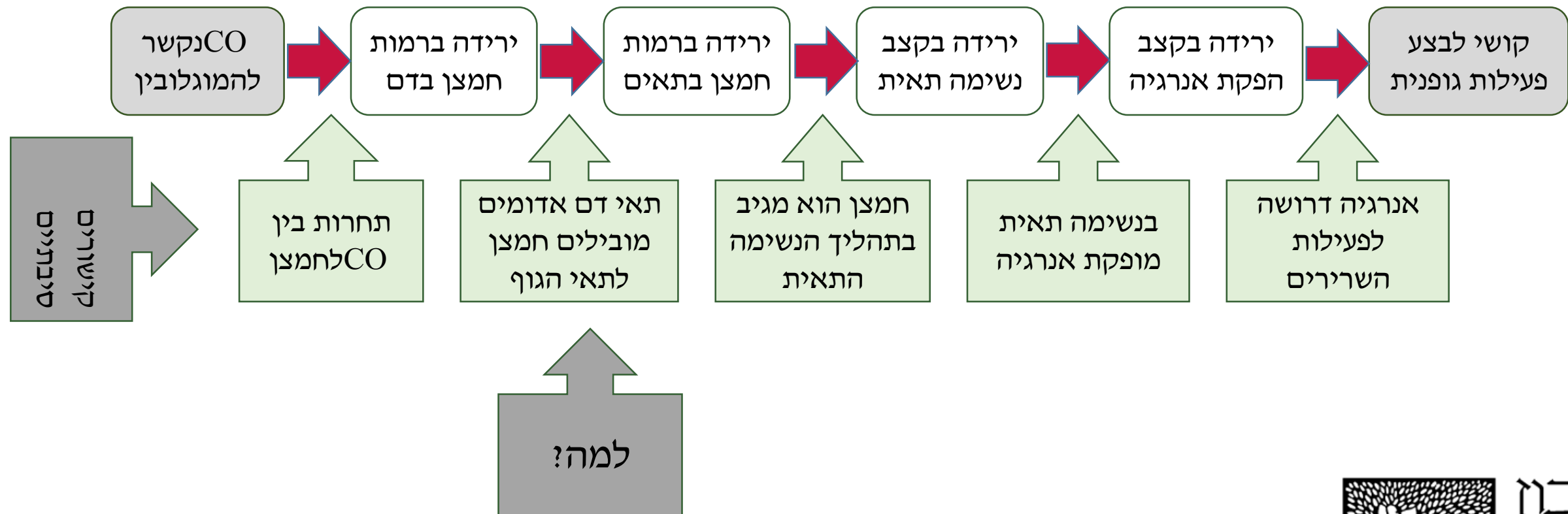
אצל אדם נמצאה בבדיקת דם כמות נמוכה של תאי דם אדומים (אנמיה). אדם זה הגיע לרופא עם תלונות של עייפות וקושי בביצוע פעילות גופנית.
הסבירו כיצד כמות נמוכה של תאי דם אדומים מסבירה את העייפות והקושי בביצוע פעילות גופנית.

שאלת עישון:

אנשים מעשנים סובלים מקושי בביצוע פעילות גופנית. בסיגריה מספר חומרים מזיקים, ביניהם הגז CO (פחמן חד-חמצני). הגז CO המשתחרר בעת עישון הסיגריה, הוא בעל נטייה חזקה (גבוהה פי 250 מזו של החמצן) להיקשר להמוגלובין.
הסבירו כיצד נוכחות גבוהה של הגז CO מסבירה את הקושי של אנשים מעשנים לבצע פעילות

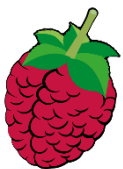


המחווון – תהליך יצירת הכלי האוטומטי



תהליך התיוג – תהליך יצירת הכלי האוטומטי

קטגוריות המחווה	תלמיד א'	תלמיד ב'	תלמיד ג'
חמצן מובל לתאים ע"י תאי הדם האדומים	0	1	0
שינויים ברמות החמצן בתאים (בגוף, בשריר) [מאקרון]	1	1	1
שינויים ברמות החמצן בתאים [מיקרון]	1	1	0
חמצן הוא מגיב בתהליך הנשימה התאית	0	1	0
שינויים בשיעור/קצב הנשימה התאית	1	1	0
שימוש במושג "נשימה תאית"	1	1	0
ATP/אנרגיה היא תוצר הנשימה התאית	0	1	0
שינויים בכמות/קצב הפקת אנרגיה	1	1	1
שימוש במושג ATP/אנרגיה	1	1	1
הנצרכת ע"י השריר/תאי השריר בפעילות גופנית	0	0	0



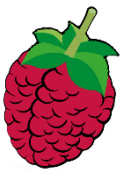
השאלות שנשאלו: קצת על התוצאות

שאלת אנמיה:

אצל אדם נמצאה בבדיקת דם כמות נמוכה של תאי דם אדומים (אנמיה). אדם זה הגיע לרופא עם תלונות של עייפות וקושי בביצוע פעילות גופנית. **הסבירו כיצד** כמות נמוכה של תאי דם אדומים מסבירה את העייפות והקושי בביצוע פעילות גופנית.

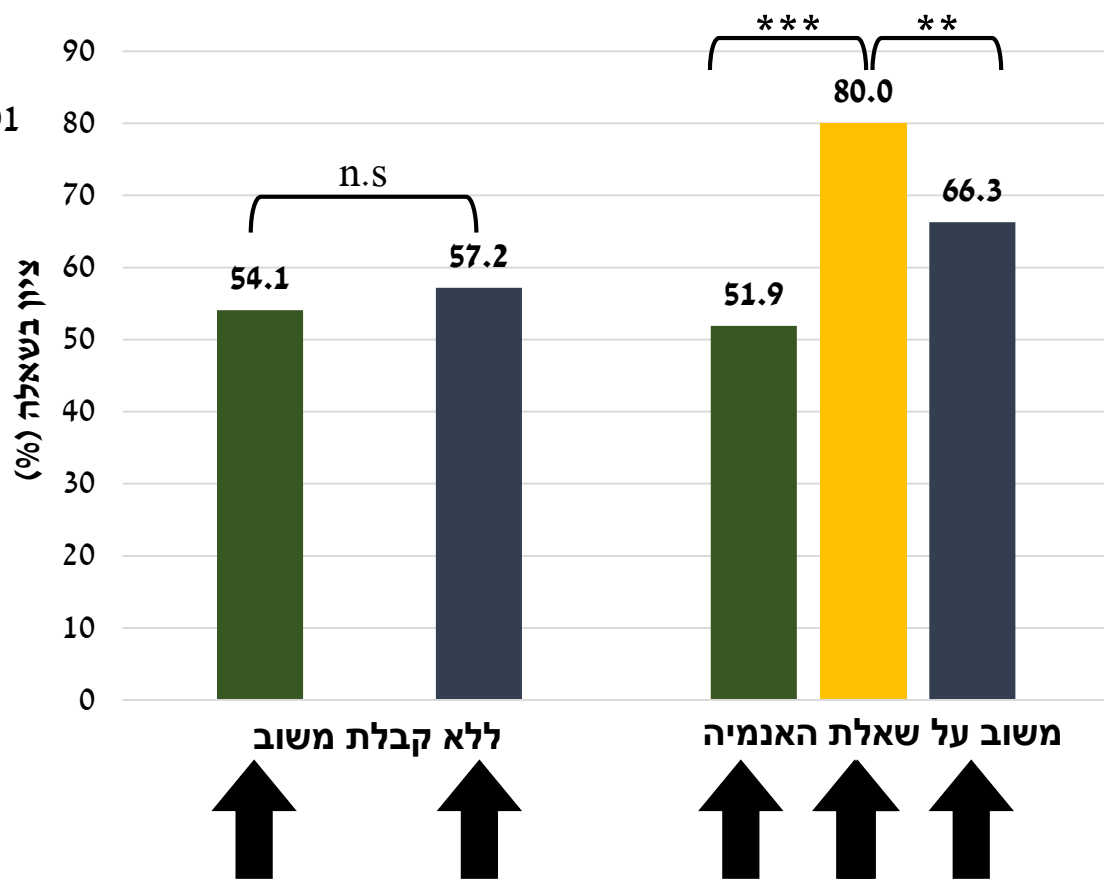
שאלת עישון:

אנשים מעשנים סובלים מקושי בביצוע פעילות גופנית. בסיגריה מספר חומרים מזיקים, ביניהם הגז CO (פחמן חד-חמצני). הגז CO המשתחרר בעת עישון הסיגריה, הוא בעל נטייה חזקה (גבוהה פי 250 מזו של החמצן) להיקשר להמוגלובין. **הסבירו כיצד** נוכחות גבוהה של הגז CO מסבירה את הקושי של אנשים מעשנים לבצע פעילות גופנית.



מהמחקר לשטח – מה נותן המשוב האוטומטי

* $p < .05$
 ** $p < .01$
 *** $p < .0001$



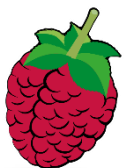
שאלת אנמיה

שאלת אנמיה אחרי משוב

שאלת עישון

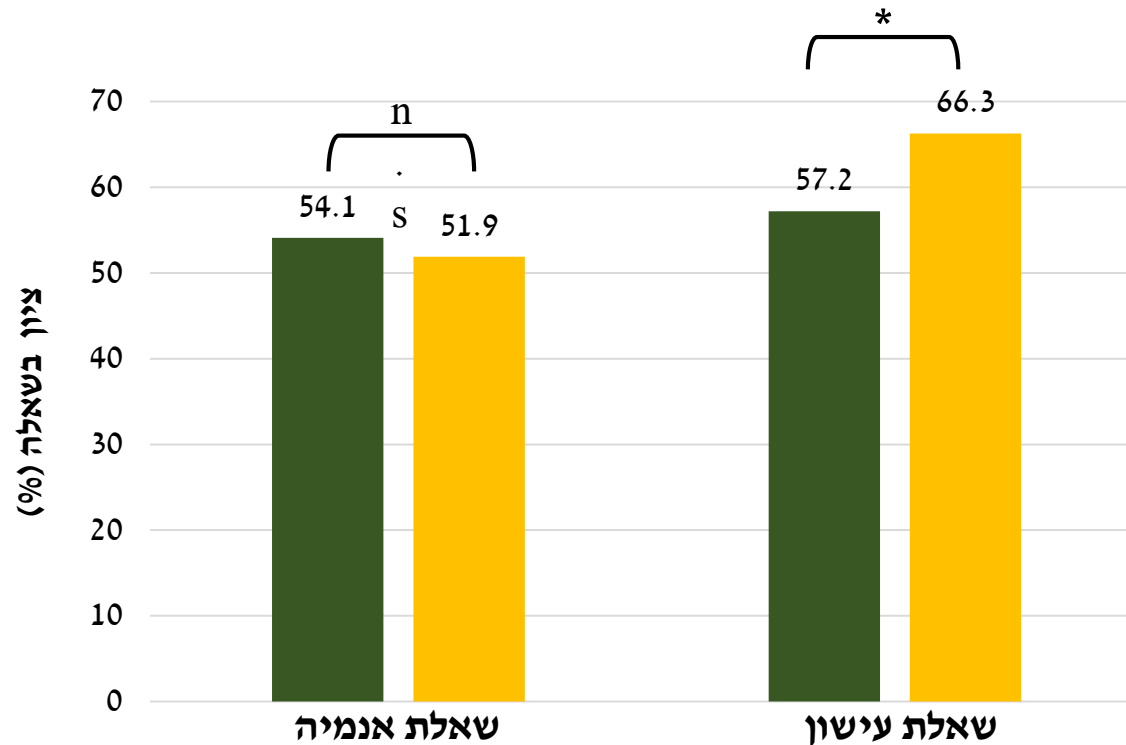
שורה תחתונה:

1. שיפור בתשובות התלמידים אחרי המשוב על אותה שאלה (אנמיה)
2. שיפור בתשובות התלמידים אחרי המשוב על שאלה אחרת.
3. אין הבדל בהישגי התלמידים שלא קיבלו משוב (אין שיפור).



מה שטח אל המחקר – מה נותן המשוב האוטומטי

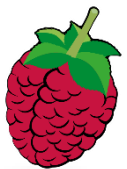
* $p < .05$
** $p < .01$
*** $p < .0001$



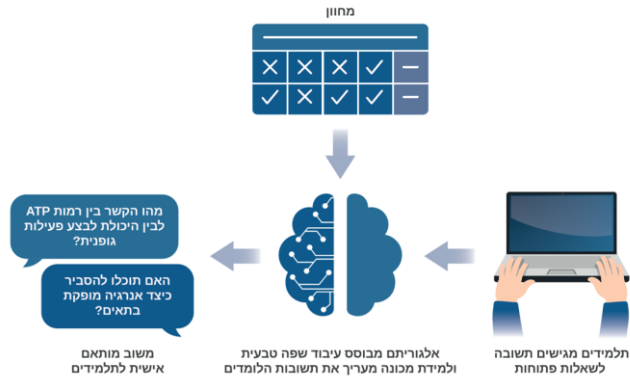
ללא משוב
עם משוב על שאלת אנמיה

שורה תחתונה:

1. התלמידים התחילו מאותם הישגים בשאלת אנמיה.
2. התלמידים שקיבלו משוב על שאלת אנמיה הצליחו יותר בשאלת עישון מאלה שלא קיבלו משוב.

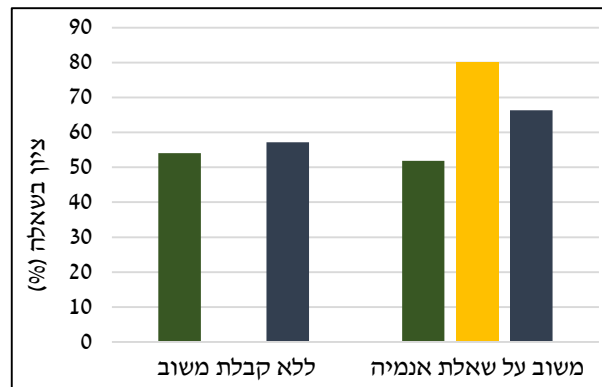


מהמחקר אל השטח ובחזרה

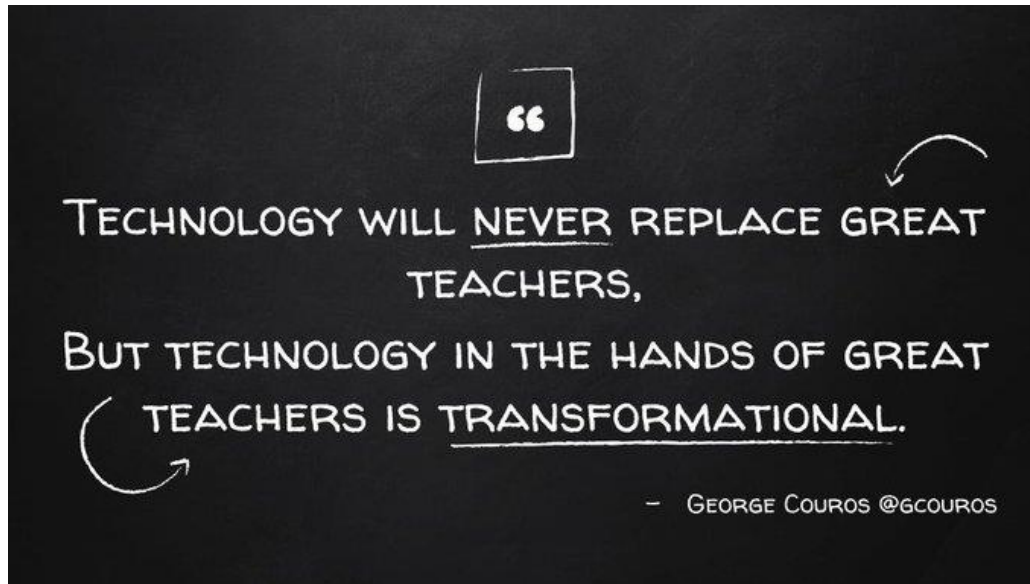


מהשטח אל המחקר

מהמחקר אל השטח



תודה על ההקשבה



צוות פטל ביולוגיה

ד"ר מוריה אריאלי

נעמי ריבשטיין

נועה קדר

מאיה טנסה