

יוזמה של הפיקוח על הביולוגיה במזכירות הפדגוגית
בתמיכת אורט עולמי- קדימה מדע



ביוחקר ברשת

מהי ההשפעה של השיתופיות ברשת על מידת הצלחת
התלמידים ושביעות הרצון המורים בכתיבת עבודת הביוחקר?

תוכן עניינים

4-8.....	■ מבוא
9-24.....	■ מערך החקר
25-31	■ תוצאות
32.....	■ דיון ומסקנות

מבוא

אז מהי בעצם שיתופיות?



מצרף החקר-שיטות וחומרים

■ תלמידים

■ מורים

■ גודל אוכלוסיית התלמידים: 548 תלמידים

■ בית גידול: 22 בתי ספר הפרוסים לאורכה ולרוחבה של מדינת ישראל

בתשע"ד: 204 תלמידים - 10 בתי ספר, 70% מבתי הספר שהחלו בתשע"ד המשיכו בתשע"ה.

האורגניזמים הנבדקים



בתי גידול

אקדמיה למוסיקה ומחול -
עירוני א' מודיעין

משגב

שיח' דנון - טמרה

עתיד אלהאליה -
עתיד טייבה

הכפר הירוק

אופק - בית ירח

שיבלי - טומשין ערערה

ישיבת שעלבים -
ישיבת נר תמיד

אורט מעלות - רמות ים

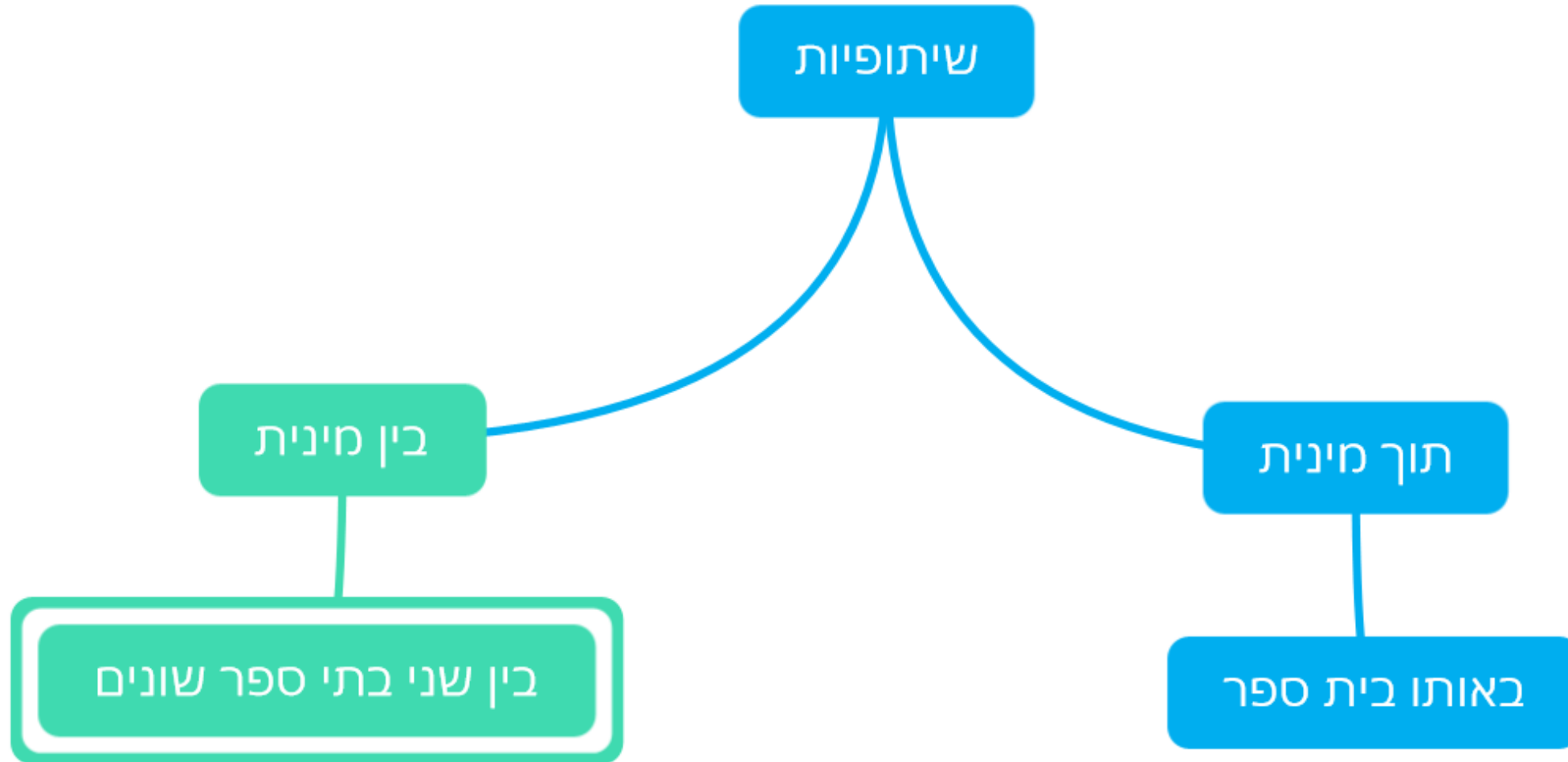
אולפנת אורות מודיעין -
אולפנת שעלבים

גלים - דרכא שקד - נשר

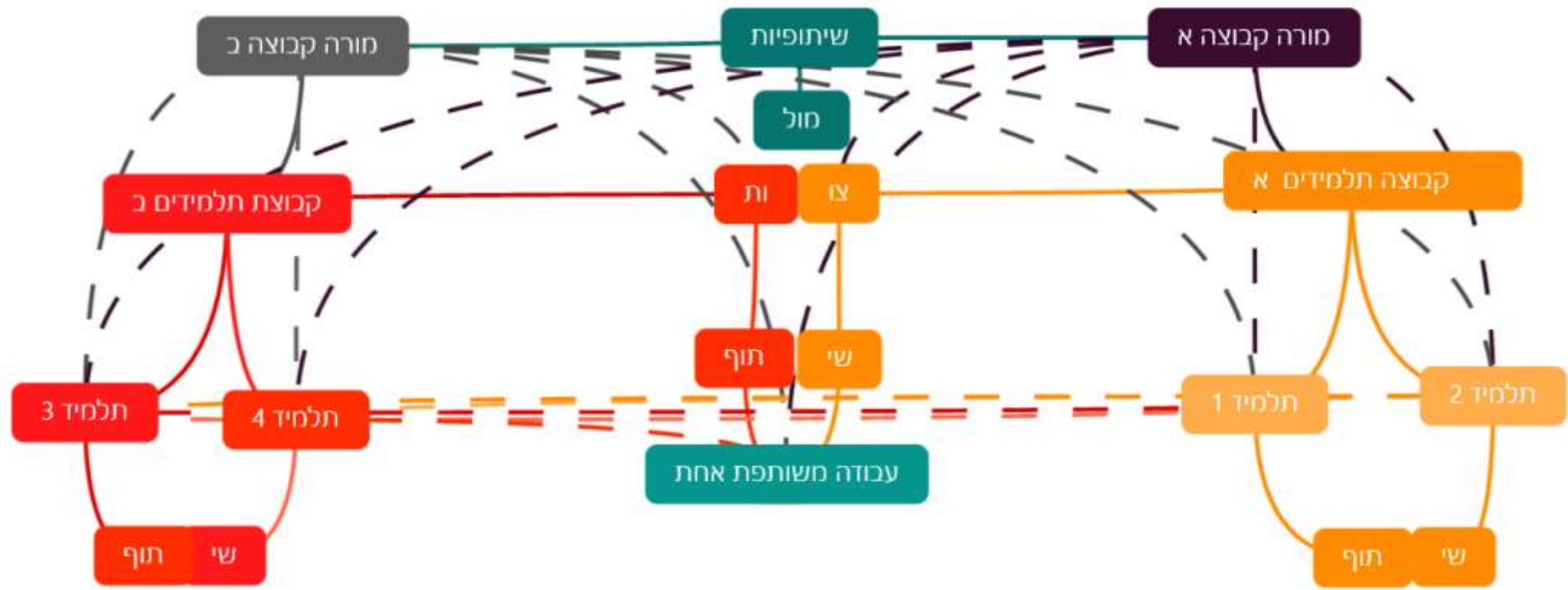
עירוני ד'

תנאי להצלחה הוא מידת השיתופיות בין המורים

סוג השיתופיות



רשתות שיתופיות בעבודת הביוחקר



תנאי להצלחה הוא מידת השיתופיות בין המורים

כלי העבודה השיתופית



סביבת הפורטל

קבוצה + קבוצה = צוות לעניין!!

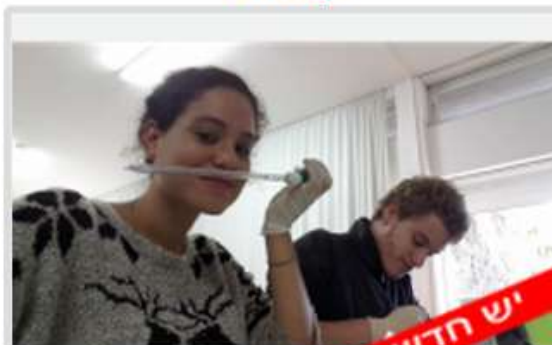
הכפר הירוק

שתי
קבוצות
שלומדות
עם **מורות**
שונות
באותו בית
ספר

צוות



קבוצה 2



קבוצה 1



צוות



קבוצה 2



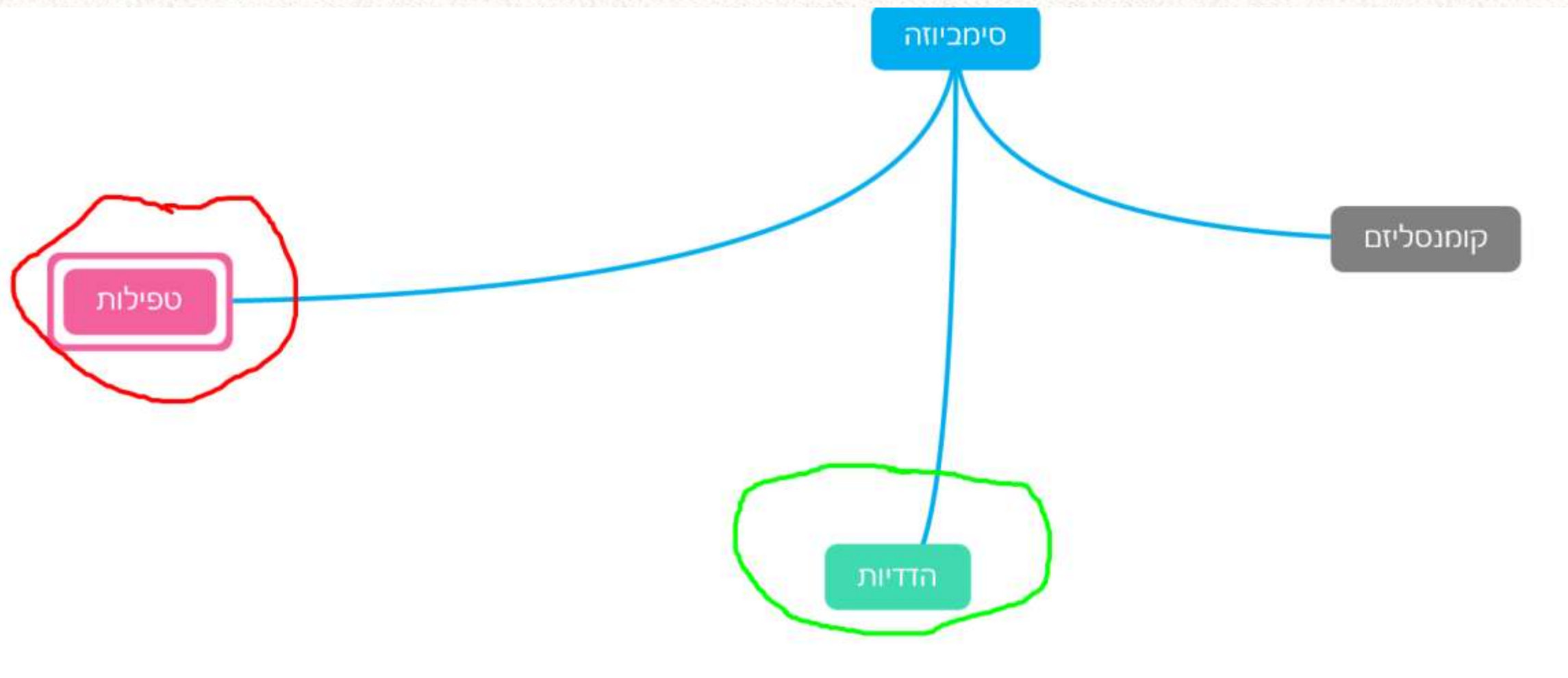
קבוצה 1



אורט מעלות - רמות ים

שני בתי
ספר

סוג היחסים העשויים להתקבל בין כל אחד מהשותפים



מהלך העבודה

לא רק התוצר
הסופי נמדד,
אלא תהליכי
השיתוף
לאורך כל
החקר.

קבוצה	צוות	תוצר
בחירת נושא, חיפוש מקור מידע וסיכומו	ניסוח שאלות חקר מתואמות ושיתוף מקורות מידע	בסיס לכתיבת המבוא
תכנון וביצוע בדיקות מקדימות	שיתוף הממצאים וגיבוש שאלות חקר סופיות	שיטות וחומרים
גיבוש מערך המחקר	שיתוף באמצעות סרטונים	מערך המחקר
עיבוד תוצאות ראשוניות	שיתוף הממצאים	תוצאות גולמיות
עיבוד והצגת תוצאות סופיות	שיתוף הממצאים	תוצאות
	כתיבת דיון משותף	דיון ומסקנות
	סיום כתיבת העבודה המשותפת	עבודה סופית

דרך מדידת המשתנה התלוי: קריטריונים להערכת איכות השיתופיות

- ✓ שיתוף במידע
- ✓ תגובה, משוב ורפלקציה על מידע משותף
- ✓ סינתזה של המידע המשותף
- ❖ עמידה בל"ז של משימות משותפות
- ❖ תרומה אישית למשימות המשותפות
- ❖ חלוקה הוגנת ושוויונית של תפקידים

ומהי האיכות כאן?



כך זה התחיל....כנס תלמידים מכון ויצמן

1



30.10.14
כנס
תלמידים
נפגשים,
משתפים
מקורות מידע,
מנסחים
שאלות חקר
וגם מצטלמים
לפורטל...

הבנת הקשר
בין שאלות החקר
בצוות טופס ראשון
בתום המפגש.

שלב ג' - הבנת הקשר בין שאלות החקר

בשלב זה יהיה עליכם, כצוות, לנהל שיחה שבה תדונו על הקשר בין שתי שאלות החקר.

כצוות עבודה אתם בודקים **שאלות חקר שונות**.

2. נסחו את שאלות החקר של כל קבוצה. תוכלו להיעזר ולהתייעץ בצוות (מומלץ לתעד את הדיון).
זכרו! שאלת החקר צריכה לכלול את המשתנה הבלתי תלוי והמשתנה התלוי, (ולא את דרך המדידה שלו)
ולשאל על הקשר בין המשתנים.

שאלה 1 מהי השפעת ריכוזים שונים של שמן רוזמרין על נביטת זרעי חיטה? ~~האם וכיצד משפיעה טמפרטורת שמן~~
~~אקליפטוס על נביטת זרעי חיטה?~~

שאלה 2 ~~האם וכיצד~~ משפיעים ריכוזים שונים של שמן אתרי מעשב לימון על נביטת זרעי חיטה? ~~בדיוסים שונים~~
~~מזרעי~~
~~החיטה?~~

מלאו את טבלת ההשוואה על מנת לבדוק את הקשר בין השאלות ולקבוע אם יש אפשרות לחבר ביניהן-

מס' שאלה	אורגניזם	המשתנה הבלתי תלוי	המשתנה תלוי	דרך המדידה של המשתנה התלוי
שאלה 1	חיטה	ריכוז שמן רוזמרין בדליקו	נביטת זרעי חיטה	ספירת הזרעים שנבטו, ולאחר מכן חישוב הנביטה (באחוזים) בכל טיפול. "נביטה" - פריצת השורשון באורך 5 מ"מ דרך קליפת הזרע.

✕

✓

aya.bogod.2015

27 בדצמ' 19:23

מחיקה: "

(6 פעמים)

החלפה של: "

"ב"אקליפטוס"

✕

✓

Alona Lazar

8 בדצמ' 2014 9:53

החלפה של: "

"בדיוסים שונים מזרעי החיטה?"

"ב"האם

וכיצד משפיעים ריכוזים שונים של שמן אתרי מעשב לימון על נביטת זרעי חיטה?"

סגור

חגית ברגמן

10:52 היום

מהי השפעת

✕

✓

Alona Lazar

8 בדצמ' 2014 9:48

מחיקת רווח: "

(2 פעמים)

✕

✓

Alona Lazar

8 בדצמ' 2014 9:54

מחיקה: "

"

✕

✓

Alona Lazar

8 בדצמ' 2014 10:03

עיצוב שורה: גובה מינימלי

✕

✓

aya.bogod.2015

27 בדצמ' 19:23

הוספת פסקה: "

(2 פעמים)

הצעת החקר-טופס שיתופי 1

ג. סכמו ביחד (כל הצוות) את התוצאות שהתקבלו בבדיקות המקדימות של כל קבוצה וציינו מה תרומתן לתכנון הניסוי המבוקר של שתי שאלות החקר של הצוות. שימו לב שלב זה הוא התוצר השיתופי השני שאתם נדרשים להגיש.

התחלנו (שתי הקבוצות) את הניסוי המקדים הראשון בבדיקת עכירות לתמיסת החיידקים. לאחר שלא התקבלו תוצאות החלטנו ללכת על שתי ניסויים מקדימים שונים הקבוצה של עינב ותומר החליטה להמשיך בדרך של בדיקת קצב התרבות החיידקים במצע נוזלי והקבוצה של קורן וסוהר עברה לבדיקת קצב התרבות החיידקים במצע מוצק. לאחר פעמיים של ניסיונות כושלים בניסוי על מצע נוזלי החלטנו (עינב ותומר) ללכת על סמך התוצאות של הניסוי עם מצע גידול מוצק. בניסוי עם המצע המוצק, הצלחנו לוודא התרבות חיידקי קרקע מפרקי נפט, והתוצאות עזרו לנו להחליט על הטווח של ריכוזי הדשן שאיתן אנו נצטרך לעבוד כדי שיגדלו חיידקים.

סיכום ניסויים מקדימים בנושא השפעת ריכוז דשן על התרבות חיידקים מפרקי נפט מהים (קבוצה 1)

ומקרקע סמוכה לתחנת דלק (קבוצה 2)

טופס שיתופי 2: תכנון הניסוי

מסמך שיתופי 'תכנון הניסוי המבוקר' - חלק ב'

שלב 8 : הגורם שהשפעתו נבדקת / המשתנה הבלתי תלוי

לאחר דיון בתוצאות הבדיקות המקדימות עליכם לחזור ולדון כצוות, האם יש לשנות את שאלות החקר שבחרתם בתחילת התהליך. אם שאלות החקר שונות, בררו מחדש מהו הקשר ביניהן וכתבו כאן (או בקובץ שתצרפו לכאן) הסבר קצר (פסקה או שתיים) על הקשר בין שתי השאלות והתרומה של כל אחת מהן למחקר המשותף שלכם.

- לאחר הסכמה ביניכם, כל קבוצה בנפרד צריכה לחזור ולהגדיר את רכיבי הניסוי שלה:
- מהו הגורם שאת השפעתו בחרתם לבדוק בניסוי (המשתנה הבלתי תלוי)?
 - כמה טיפולים יהיו בניסוי, ומה תעשו כדי ליצור את השוני / ההבדל בין טיפול לטיפול?
 - מהו טווח הערכים שאתם מתכננים לבדוק? הסבירו על מה הסתמכתם בקביעת טווח זה.

שלב 9 : הגורם המושפע / המשתנה התלוי

כל קבוצה בנפרד

- מהו הגורם המושפע (המשתנה התלוי) בניסוי שלכם?
קבוצה 1: קצב הנשימה התאית של חיידקי התסיסה הלקטית
קבוצה 2: ~~האחיד~~ - קצב התסיסה הלקטית בחיידקי חומצה ~~לקטית~~
- תארו את שיטת המדידה שבחרתם וציינו מהן יחידות המידה. ציינו גם את המקור לשיטה
קבוצה 1: רמת pH, נמדד באמצעות מכשיר בשם pHמטר המראה את רמת החומציות של החלב בצורה מדויקת.
- קבוצה 2: ~~האחיד~~ - שיטת מדידה: רמת pH, נמדד באמצעות pHמטר המראה את pH בדיוק של אחרי הנקודה.
ג. הסבירו מדוע שיטה זו אכן מתאימה למדידת המשתנה התלוי בניסוי שלכם.
- קבוצה 1: אחד התוצרים של התסיסה הלקטית הוא חומצה לקטית. חומצה זו משפיעה באופן ישיר על רמת ה-PH של החלב. ככל שריכוזה גדול יותר כך רמת החומציות נמוכה יותר.
- קבוצה 2: ~~האחיד~~ - במהלך תהליך התסיסה הלקטית שמתרחשת בחיידקים נוצרת חומצה לקטית היוצאת לחלב ומורידה את ה-PH שלו. ככל שקצב התסיסה עולה ה-PH יורד מהר יותר.
- אם בניסוי שלכם מתוכננים רק שלושה טיפולים, עליכם להציע שיטה נוספת למדידת אותו משתנה.
קבוצה 1: שיטה נוספת למדידת אותו המשתנה היא מדידת ריכוז הגלוקוז בחלב. בתהליך הנשימה התאית חיידקי התסיסה מפרקים גלוקוז ואחד התוצרים הוא חומצה לקטית. לכן גם ריכוז הגלוקוז בחלב יכול היות מדד לשיעור הנשימה התאית.

שלב 10 : החזרות וריבוי הפרטים

כל קבוצה בנפרד

- כמה חזרות תכללו בניסוי שלכם? אם אתם מתכננים גם ריבוי פרטים בכל חזרה – ציינו כמה.
קבוצה 1: על הניסוי חזרו 3 פעמים, בכל חזרה היו 6 מערכות שונות. בסה"כ 18 מערכות.

hillel.elshimy 2015
במרץ 16 13:50
הוספת רוח (2 פעמים)

nitzan.shalvi 2015
בפבר 22 12:04
הוספה: "קבוצה אחת - קצב התסיסה הלקטית בחיידקי חומצה לקטית"

mia.segevgal 2015
בפבר 28 17:49
הוספה: "קבוצה 1: קצב הנשימה התאית של חיידקי התסיסה הלקטית"

tali.helmer 2015
בפבר 28 17:25
מחיקה: "לקטית"

tali.helmer 2015
בפבר 28 17:25
החלפה של: "אחת" ב"2"

nitzan.shalvi 2015
בפבר 22 11:52
הוספה: "קבוצה אחת - שיטת מדידה: רמת"

עריכת סרטון של מערך החקר

4

לאחר ביצוע הניסוי, מערך החקר נערך כסרטון
ונשלח לקבוצה העמיתה. הסרטון מחליף את
הפרק הכתוב של מערך החקר.





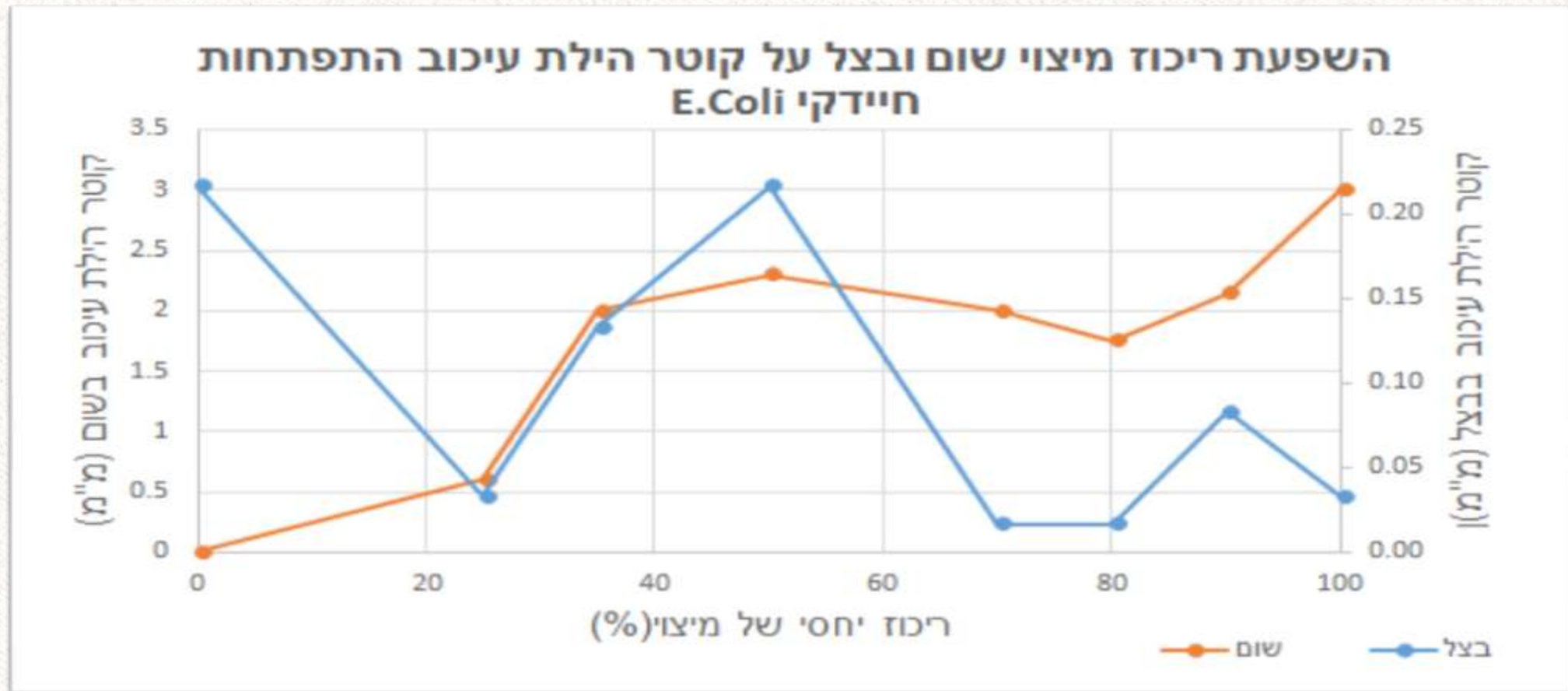
פגישה נוספת פנים אל פנים, מחוץ לפלטפורמה הדיגיטלית, לצורך התקדמות בכתיבת הדיון השיתופי.

5



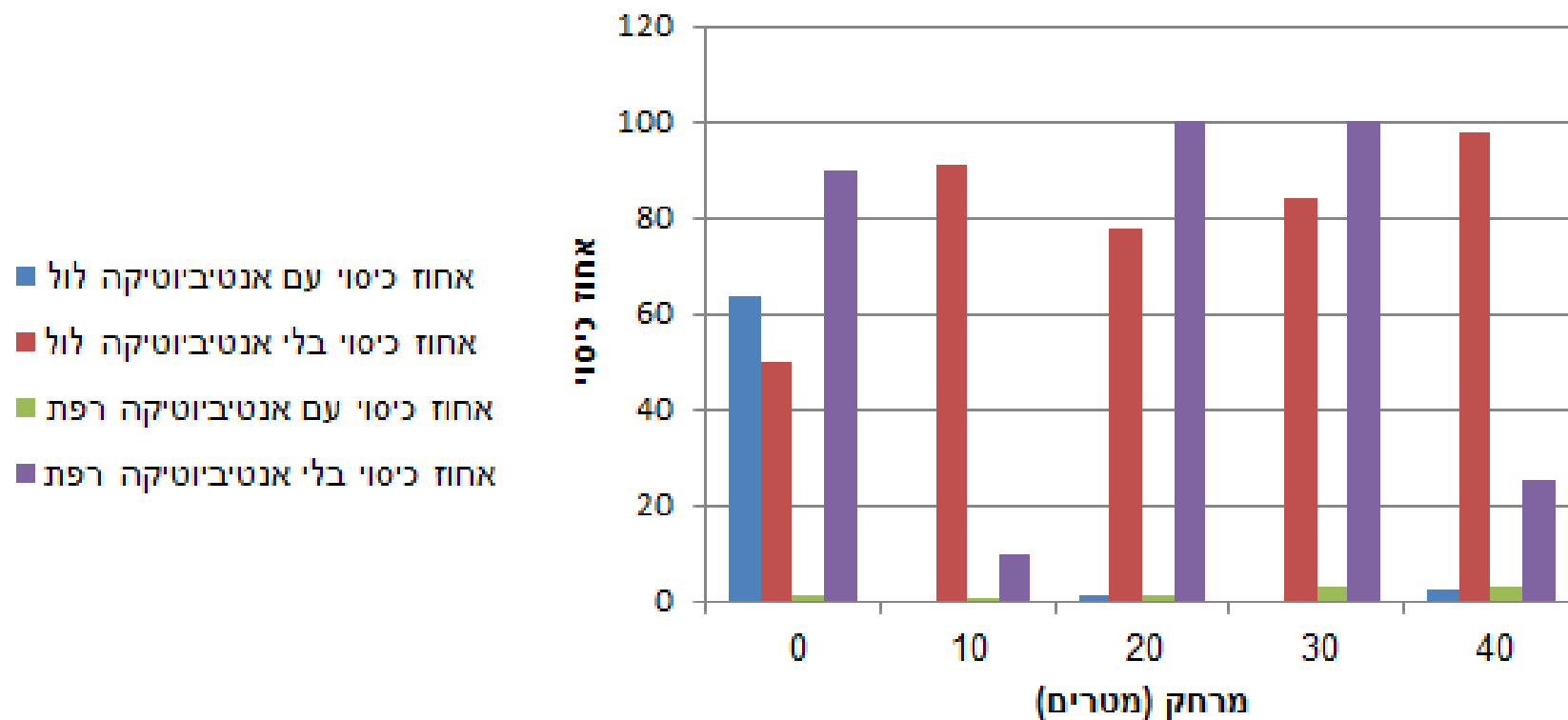
לאחר עיבוד תוצאות
ראשוני בכל קבוצה,
התקיים דיון משותף לשתי
הקבוצות. דיון זה היווה
בסיס לפרק התוצאות
משותף והתחלה של
כתיבת פרק המסקנות
והדיון.

בגרף הבא, ניתן לראות תוצאות שתי קבוצות עמיתות על אותה מערכת צירים, דבר המאפשר להציג את הקשר בין שתי שאלות החקר.



ועוד...תוצאות שתי קבוצות עמיתות על אותה מערכת
צירים, דבר המאפשר להציג את הקשר בין שתי שאלות
החקר.

הקשר בין המרחק מהלול והרפת לבין אחוז הכיסוי של החיידקים בצלחות



התוצר הסופי-עבודה משותפת אחת

hillel_mia_nitzan_tali_hila

קובץ ערוך תמונה הספד עיצוב כלים סבלה תוספים עזרה העריכה אחרונה בוצעה בתאריך 12 באפריל על ידי mia-segevgal.2015

עריכה

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

ביוחקר 2015

חלב על הזמן



השפעת ריכוז חיידקי אצידופולוס וריכוז החלב על קצב תהליך התסיסה הלקטית בחיידקי חומצה לקטית

שמות חברי הצוות: טלי הלמר, מיה שגב גל, ניצן שלוי, הילה שמואלי, הלל אלשימי

שם בית הספר: הכפר הירוק

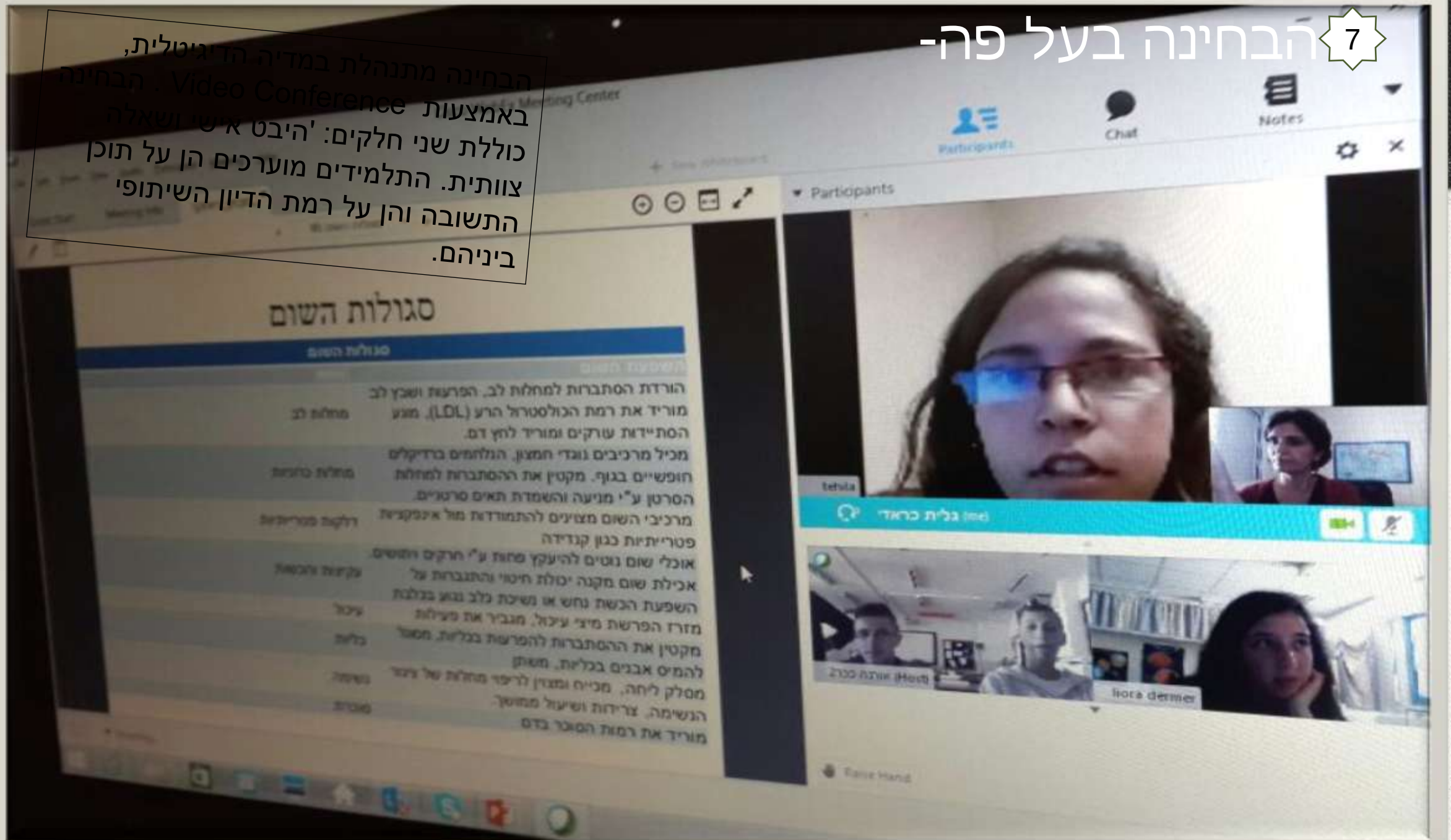
כיתות: י"ב 8, י"ב 7

שמות מורות: עינה סמט זהבי, חגית ברגמן

תאריך הגשה: 17.3.2015

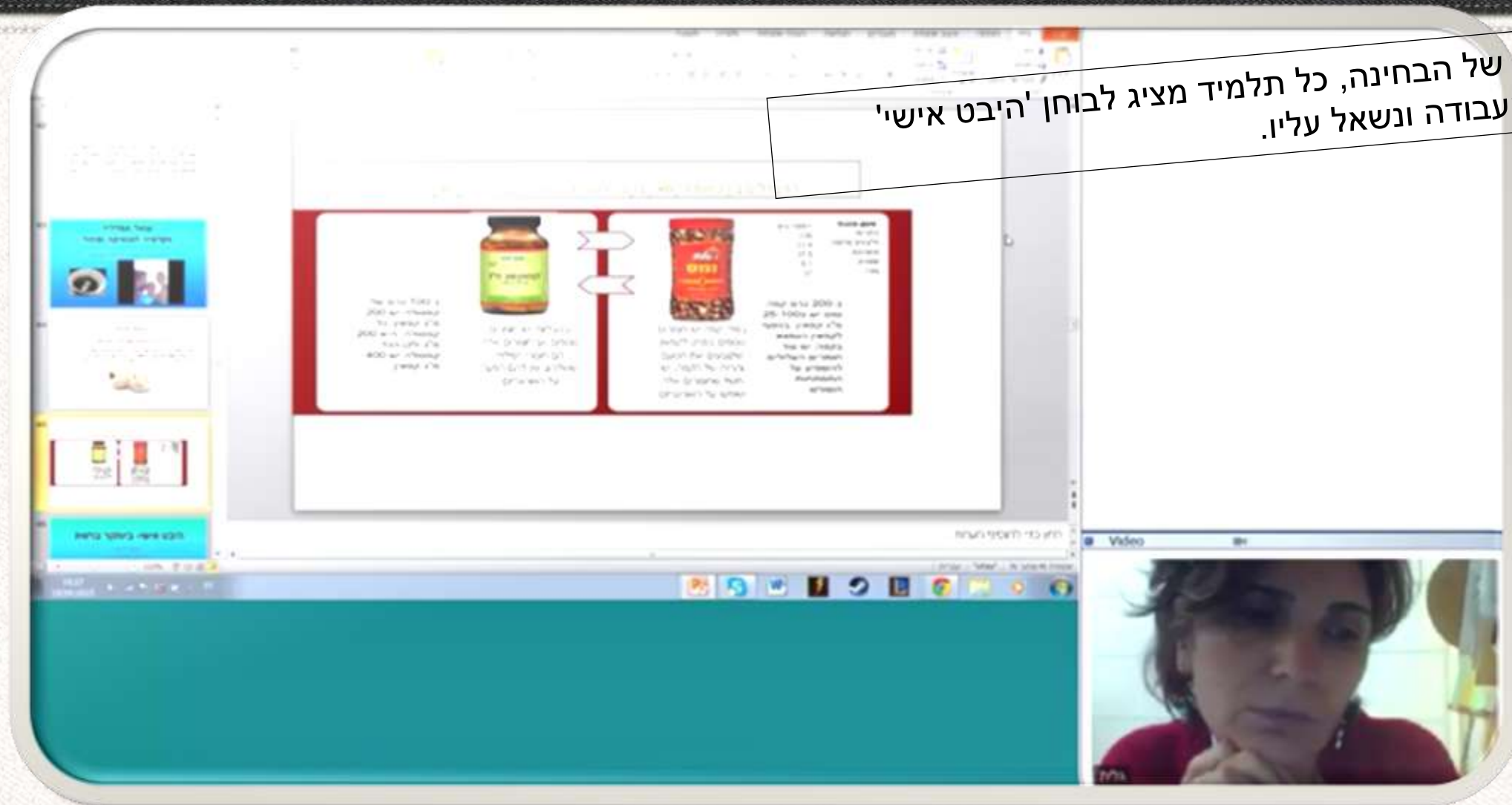
7 הבחינה בעל פה-

הבחינה מתנהלת במדיה הדיגיטלית, באמצעות Video Conference. הבחינה כוללת שני חלקים: 'היבט אישי ושאלה צוותית'. התלמידים מוערכים הן על תוכן התשובה והן על רמת הדיון השיתופי ביניהם.



דוגמה להצגת היבט אישי

בחלק הראשון של הבחינה, כל תלמיד מציג לבוחן 'היבט אישי' שבחר מתוך העבודה ונשאל עליו.



דוגמה לשאלת מפמ"ר-שאלה ציוותית

סטיית תקן (ס"מ)	ממוצע 5 המדידות של אורך שורשים (ס"מ)	ריכוז הקפה בתמיסה (%)
0.1	2.3	0
0.16	2.22	0.1
0.11	1.76	0.2
0.18	1.46	0.3
0.16	0.78	0.4
0.13	0.38	0.5
	2.2	0.5 מילי קפאין

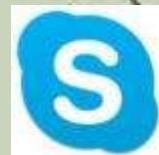
בחלק השני, מוצגת שאלה ברמת חשיבה מסדר גבוה, המיועדת לשתי הקבוצות. התלמידים מוערכים הן על תוכן התשובה והן על רמת הדיון השיתופי ביניהם.

Video

גלית

תוצאות

ביוחקר
ברשת



תראו, מה תפסנו ברשת

שיתופיות בין מורים

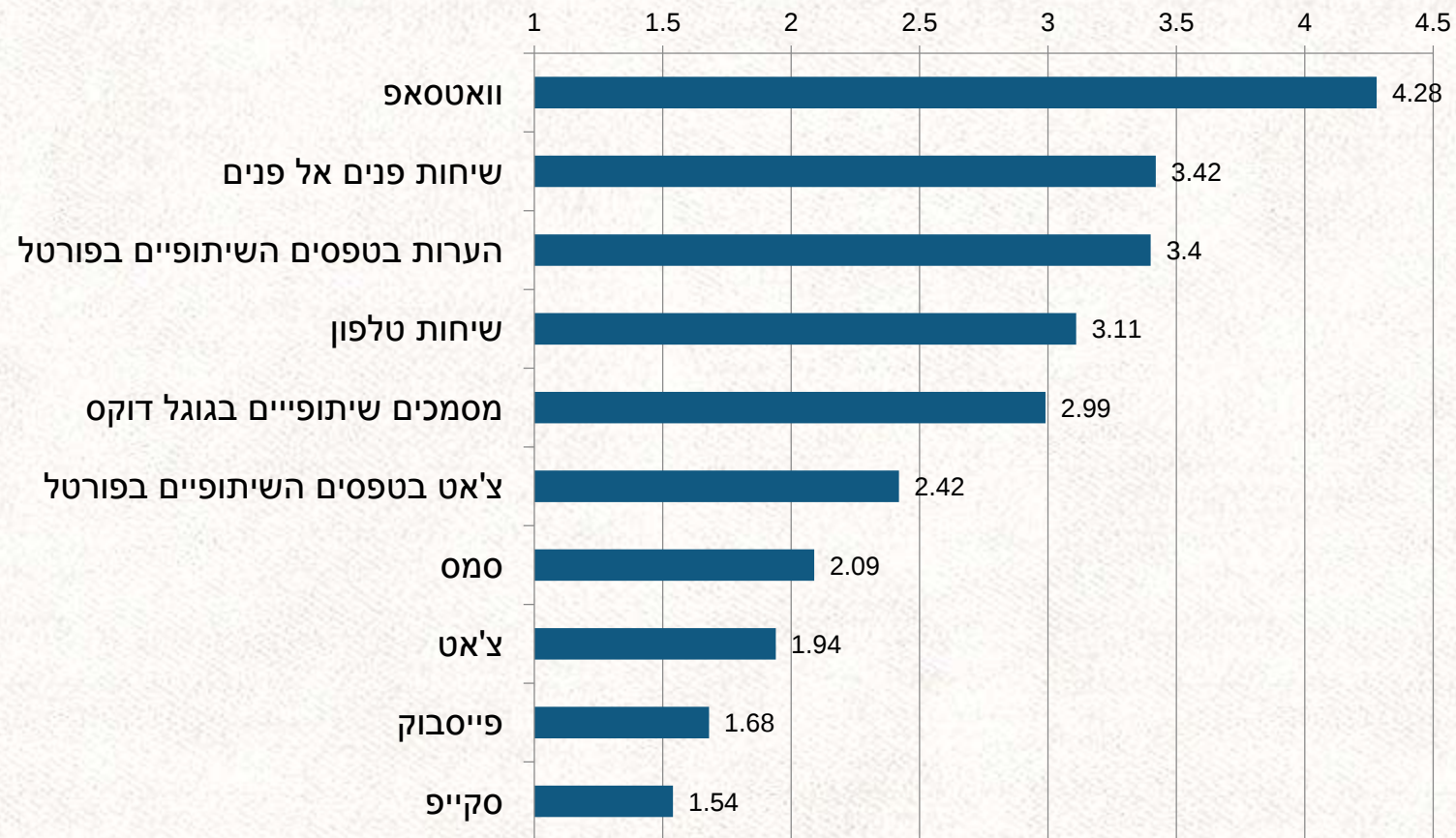
קבוצת הוואטסאפ
התוססת של
המורים



להשכרה



דרכי התקשורת בין התלמידים:



1. בכלל לא

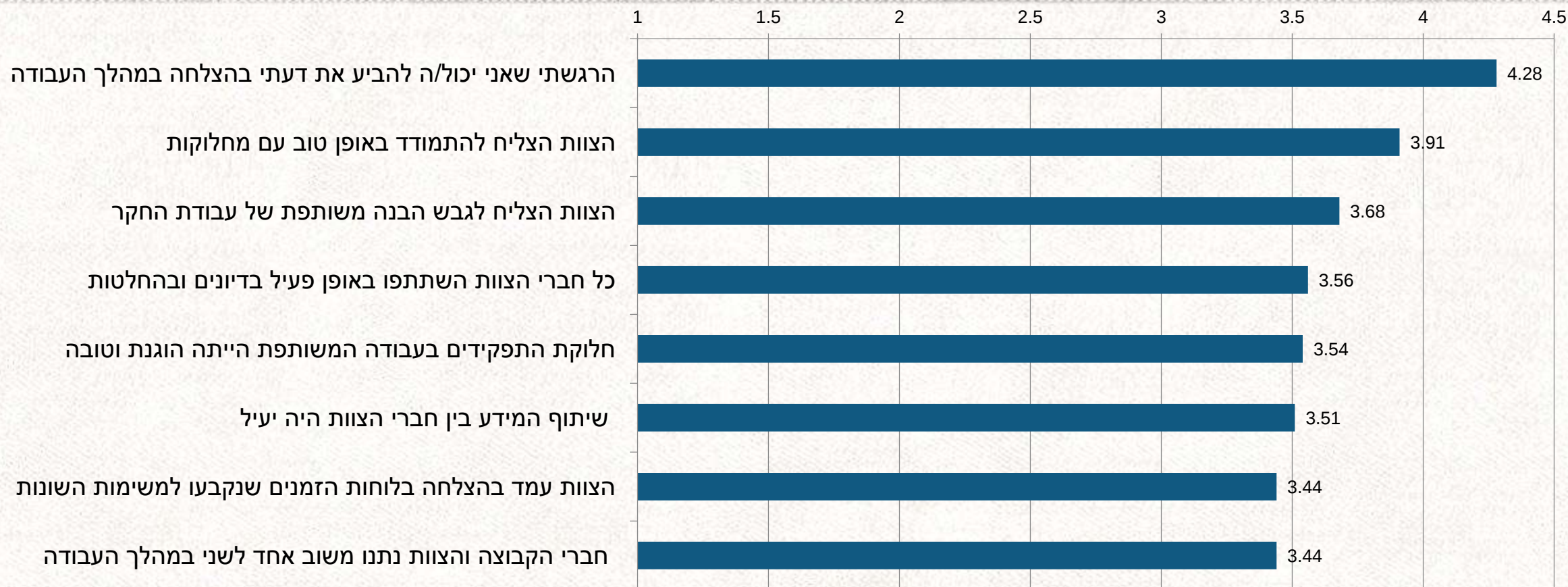
2.

3.

4.

5. במידה רבה מאד

רפלקציה מהתלמידים



1. בכלל לא

2.

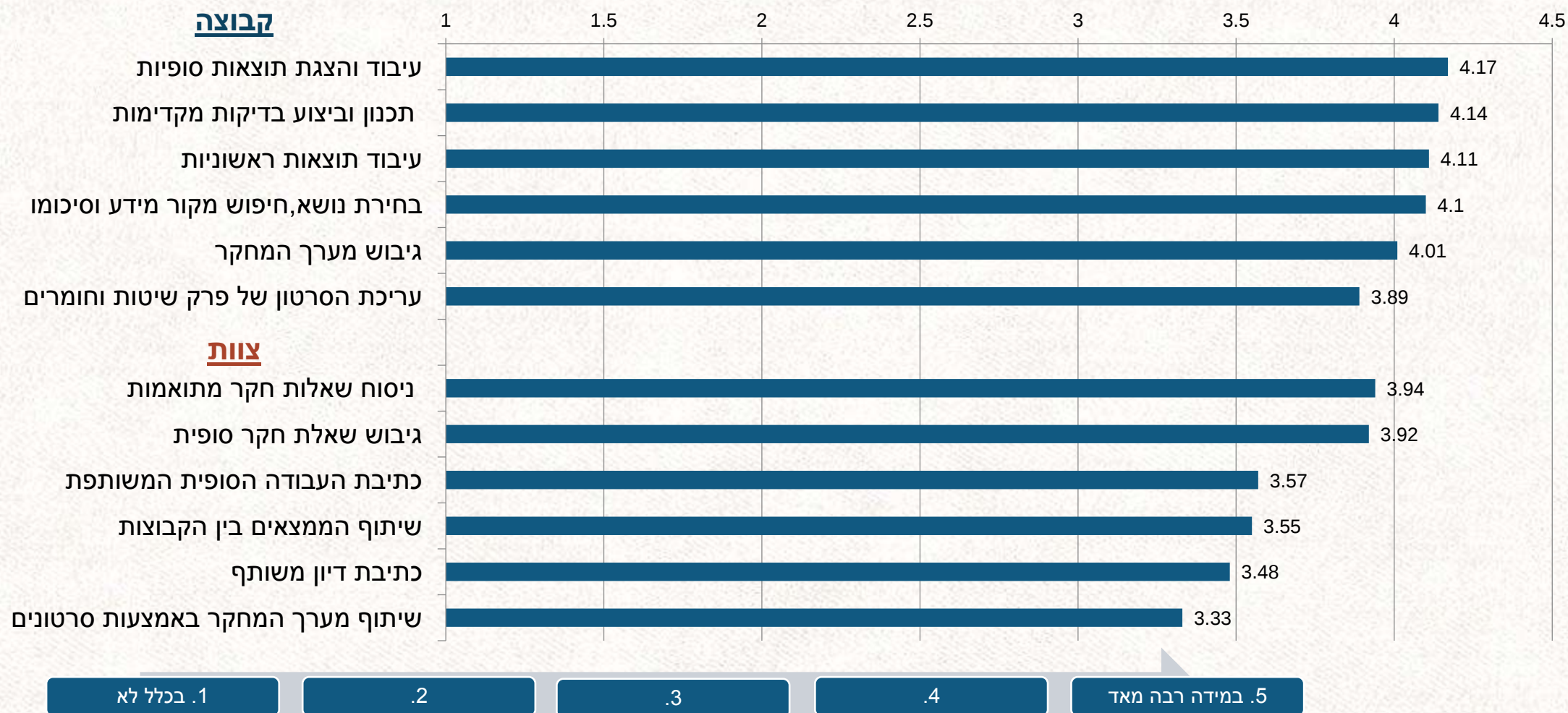
3.

4.

5. במידה רבה מאד

האם הפעילויות מוצלחות ומועילות?

השוואה בין העבודה בקבוצה והעבודה בצוות (דוח ע"י התלמידים)





משוב מילולי של תלמידים, בתום כל התהליך



אין ספק שזאת הבגרות שהכי נהניתי לעשות, ולמרות שהיה קצת קשה הביוחקר הרחיב את הידע שלי ואין ספק שאני אזכור את העבודה עוד מלא זמן!



סגנון עבודה זה הינו קשה להבנה אך מאוד יעיל וייחודי והייתי רוצה להמשיך ללמוד בסגנון זה.



העבודה בקבוצות מקבילות היא קשה....אך נהניתי לעבוד ביחד. זאת עבודה גדולה ומורכבת שחייבים בה שיתוף פעולה מלא ושווה.



ועוד.....



הרעיון הכללי נהדר. שיתוף פעולה בין בתי ספר, חיבור בין מוחות מסצינות שונות שהוביל ליצירתיות נפלאה. ובכל זאת, יש מקום להגיד: העבודה ב- google docs הייתה מזעזעת. נחרדנו לגלות כל פעם מחדש את הצבעוניות של הכתיבה של חברי הצוות השונים, המחיקות של חברי הצוות שלנו, הערות השוליים וההדגשות... עד שהעבודה שלנו הרגישה כמו ציור של דאלי, והיה מאוד קשה להמשיך לעבוד עליה. ובכל זאת, לאחר אישור ההצעות על ידי מורותינו, העבודה נראתה מסודרת, נקייה והרגשתי גאה בעשייתה.



דעתי האישית היא לא לערב בתי ספר אחרים בעבודה כי לא ניתן לדעת עם אילו אנשים נהיה בשיתופיות.



משוב מורים

התהליך היה מעניין ומפרה.

נוצרו קשרים חזקים בין תלמידים מכיתות שונות והמגמה התגבשה. עבודת הצוות של המורות, שהייתה טובה גם קודם לכן, התהדקה.

סיעור המוחות שנערך בצוות הביא לשיפור מהלך העבודה וכתיבתה.

הדף המלווה מעבדות היה מועיל מאוד לתלמידים.

הרוגע לאחר הבחינה גדול (מסתבר שהמעבדה מוסיפה עומס לא קטן...)

חוזקות

העבודה המוטלת על המורים הייתה מאוד גדולה. בילינו שעות על גבי שעות, ערבים ואף לילות במעבדה.

הלחץ והתלות בין המורות יכולה להביא ל"פיצוצים" בצוות. לא הגענו לשם, אך זה בהחלט יכול לקרות.

העומס על התלמידים גדול. היו רגעי משבר לא מעטים.

אתגרים

מסקנות



"החברה אינה אלא שם ליחידים הנמצאים באינטראקציה"
Simmel, G. (2011). *Georg Simmel on individuality and social forms*.
University of Chicago Press

גודל המדגם קטן, כך שיש להסיק מסקנות באופן זהיר....
אך תהליך העבודה השיתופי ב'ביוחקר ברשת' הינו צעד קטן בדרך להכשיר את
אזרחי המחר להתמודדות עם הגלובליזציה, שוק העבודה העכשווי וידע ההמונים
המכפיל את עצמו משנה לשנה....



תודה על ההקשבה ו**שיתוף** הפעולה