



צומחים ביחד



**מפגש חשיפה לתוכניות חקר ייחודיות תשפ"ה
בהובלת המרכז הארצי למורי מדע וטכנולוגיה בחט"ב במכון ויצמן**

9.10.24

מנחות התוכנית:

יהבית לוריא ועירית קידר

אודות התכנית

התוכנית מיועדות למורים המלמדים בכיתות ח'-ט'.

חווייה לימודית מעניינת ומאתגרת בעזרת מספר שותפים:

- המרכז הארצי למורי מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים
- משרד להגנת הסביבה
- מומחים מגופים שונים העוסקים במחקר פיתוח ויישום בתחומים בו עוסקת התכנית

במסגרת התוכנית, התלמידים יתנסו בתהליכי חקר מדעי ותכן הנדסי

שיתמקדו בבעיות בעולם האמיתי בתחום אותו יחקרו,

בפתרונות חדשניים לבעיות אלו ובדרכי היישום שלהם

מה נרוויח?

העיסוק בסוגייה משמעותית ורלוונטית לחיי התלמידים והמורים יחד
- מזמן שילוב של הבניית ידע, מיומנויות וערכים:

ערכים

ערכים כגון סקרנות ועניין בלמידה,
שאיפה למצוינות ולמיצוי יכולות
אישיות, מעורבות חברתית
ואזרחית, מחויבות לטבע וקידום
צדק סביבתי ועוד.

מיומנויות

ידע מעשי המורכב מאוריינות
מדעית בדגש על תהליך החקר
ופתרון בעיות; בדגש על מיומנויות
חקר, מיומנויות תהליך התיכון
חשיבה ביקורתית; חשיבה
יצירתית, עבודת צוות ועוד.

ידע

ידע תוכן המורכב מהיכרות מעמיקה
עם העובדות והנתונים בנושא הנחקר
ידע אפיסטמולוגי (ידע אודות יצירת
ידע) המייצר הבנה של תחום הדעת
ודרכי התפתחות הידע בתחום.

תמצית...

	תוכנית
אבטחת מזון והקטנת טביעת רגל אקולוגית באמצעות: • גידול ספירולינה כמזון חלבוני • הארכת חיי מדף של תוצרת חקלאית למניעת אובדן מזון	תכנים
בימי ב' תאריך פתיחה 11.11.24	השתלמות מלווה חובה 30 ש' לגמול
עבודת חקר	ביצוע תהליך עם תלמידים חובה

מסגרת פדגוגית

מורות ומורים שישתתפו בתכנית יהנו מליווי ותמיכה בדרכים שונות:

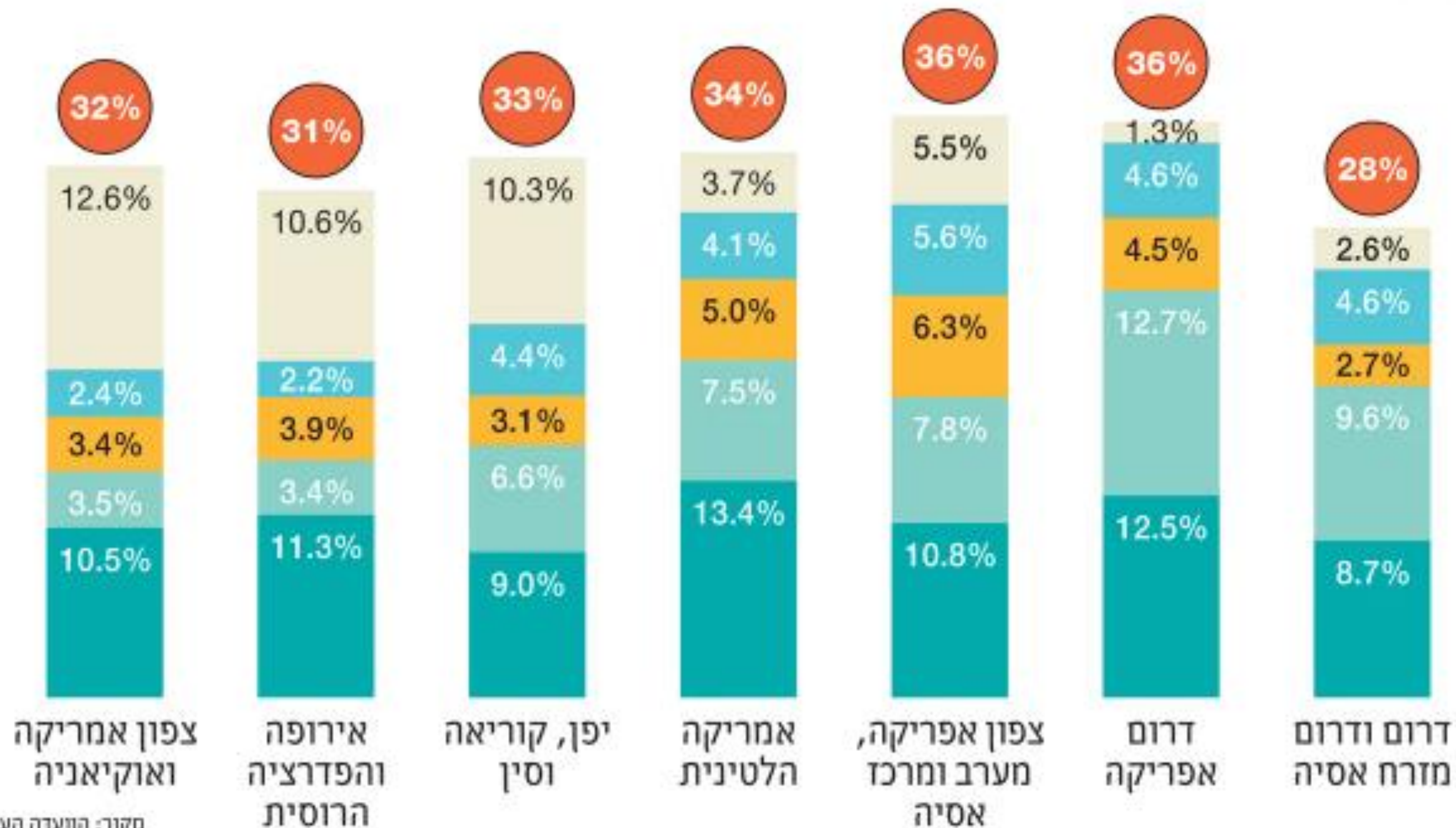
- הוראה מפורשת וליווי של תהליכי החקר בכיתה
- שעות "דלת פתוחה" להתייעצות ושיתוף
- מפגשים עם מומחיות ומומחים
- קבוצת ווטסאפ לשיתוף ותמיכה

מה הבעיה? למה זה חשוב?

- ביטחון מזון הוא אחד האתגרים המרכזיים של האנושות במאה ה- 21 ומהווה גורם חיוני ליציבותה ולשגשוגה של כל מדינה המתמודדת עם אתגרים של גידול אוכלוסין, עלייה בביקוש המזון, שינויי אקלים, צמצום עתודות קרקע לחקלאות ומשאבי מים זמינים.
- כ- 30% מהמזון נזרק בשלבים השונים מגידול המזון ועד הצריכה. (ראה גרף)
- קיימים פתרונות רבים להשגת בטחון המזון: גידול מזון מקומי איכותי בכמות מספקת, צמצום אובדן מזון בשלבי הגידול שינוע ואחסון, ייצור מזונות שטביעת הרגל האקולוגית שלהם פחותה, ייצור מזון בייתי ועוד.
- יש חשיבות לערב תלמידים בהתמודדות עם אתגרים של בעיות מהעולם האמיתי כמו אלו.
- התמודדות התלמידים עם בעיות ופתרונות אלו בכלים מדעיים וטכנולוגיים של מחקר ופיתוח מגבירה את החוסן ותחושת המסוגלות שלהם

שרשרת הבזבז: שיעור המזון שנזרק לפח בכל שלב בשרשרת ההפצה, לפי אזורים בעולם

קטיף אחסון תוצרת אריזה הפצה צריכה סך הכל



מקור: הוועדה העולמית לביטחון תזונתי

TheMarker

מביעת הרגל הפחמנית של המזון שאנו צורכים

ק"ג פחמן לכל 1,000 קלוריות



איך נפעל?

- נחשוב על תזונה בת-קיימא לאנושות, בעידן של זיהום סביבתי מוגבר ושינוי אקלימי - כיצד ניתן לצמצם את טביעת הרגל האקולוגית הדרושה לגידול מזון וכיצד ניתן למנוע אובדן מזון?
- נחקור דרכים מדעיות וטכנולוגיות להתמודד עם בעיות הקשורות לאחסון תוצרת חקלאית ומניעת אובדן מזון
- נחקור כיצד ניתן לגדל ספירולינה כמזון חלבוני, שיהווה תחליף לגידול מזון חלבוני מן החי הדורש טביעת רגל אקולוגית גדולה וזיהום סביבתי.
- נפתח דרכים טכנולוגיות והנדסיות להתמודד עם הבעיות הנ"ל (תנאי גידול במערכת ביתית, טיפולים אחרי קטיף, תנאי אחסון, אריזות מזון ועוד)

נעבוד בהשתלמות בשני תחומים (בשתי קבוצות) - כל מורה יבחר בתחום אחד להנחיית התלמידים

**הארכת חיי מדף של תוצרת
חקלאית למניעת אובדן מזון**



**גידול ספירולינה
כמזון עשיר בחלבון**





<https://simpliigood.co.il/pages/%D7%90%D7%95%D7%93%D7%95%D7%AA>

גידול ספירולינה כמזון עשיר בחלבון



ספירולינה היא סוג של אצה מיקרוסקופית חד-תאית (מקבוצת הכחוליות), העשירה בחלבונים, חומצות אמינו, ויטמינים ומינרלים רבים הדרושים לחיזוק המערכת החיסונית, לניקוי הגוף מרעלים ולניהול שגרת חיים בריאה ומלאת אנרגיה. שיטות העבודה החדשניות שפותחו חוסכות משאבים (שטחי גידול, מים ואנרגיה) ובכך מאפשרות להפיק מזון בריא ועשיר בחלבון תוך שמירה על הסביבה.

ברוך דאן, מייסד ומנכ"ל

SIMPLIIGOOD
PURE FRESH SPIRULINA

המומחה שיסייע לנו:

שאלה מובילה:

כיצד ניתן לגדל ספירולינה, כדי להפיק מוצר עשיר בחלבון ובמינרלים חשובים, במינימום השקעה של משאבים?



גידול ספירולינה בחווה החקלאית בעין שמר

<https://www.israel21c.org/mad-science-at-israels-greenhouse/>

1. התלמידים ילמדו על אצת הספירולינה ויתבוננו בתרבית המקור בעזרת בינוקולר.
2. התלמידים יתנסו בהקמת מערכת לגידול הספירולינה וילמדו על הגורמים המשתנים במערכת.
3. התלמידים יתכננו ניסוי ויעמידו את מערך הניסוי שיתכננו.
4. התלמידים יבצעו את הניסוי ויעקבו אחר מדדים שונים המעידים על התפתחות הספירולינה וקצב גידולה.
5. בתהליכי החקר נבחן שיטות שונות לייעול גידול הספירולינה ושיפור ערכה התזונתי.
6. בתהליכי החקר נתנסה במגוון שיטות מדידה, מיקרוסקופיה, ספקטרופוטומטריה, ועוד.

הארכת חיי מדף של תוצרת חקלאית למניעת אובדן מזון



משבר המזון העולמי מזמן אתגרים שונים, ביניהם הצורך באחסון מזון לטווח ארוך, בתנאים תעשייתיים וביתיים. בעיתות חרום (מגיפות, מלחמות, בצורות), הצורך במציאת פתרונות אחסון מקבל משנה תוקף. הטכנולוגיות לאחסון מזון מגוונות החל מייבוש, שימור במלח, קירור בתנאים מבוקרים, עיכוב הבחלה או הבשלה, מניעת התפשטות מחלות ומזיקים בסביבת האחסון.

המומחים שיסייעו לנו: חוקרים ממכון וולקני ומחברות פיתוח חקלאיות

שאלה מובילה:

כיצד ניתן לשפר את תנאי האחסון של תוצרת חקלאית כדי להאריך את חיי המדף של פירות ירקות זרעים וגרעינים ולמנוע אובדן מזון?

התלמידים יחקרו תנאי אחסון שונים של תוצרת חקלאית ; מחלות ומזיקים שתוקפים אותה מאז הקטיף וההעברה לאחסון ודרכים שונות למנוע מפגעים אלו



אחד ממזיקי האורז אחסון היא חדקונית האורז, שיכולה להשלים מחזור גידול שלם בתוך גרגר אורז ולגרום לנזקים כבדים לתוצרת.



רקבונות במהלך אחסון של הדורים בעקבות תקיפה של פטריות הינם גורם משמעותי בהצלחת השיווק של פרי הדר לצרכן, פרי נגוע אחד יכול לפגוע במיכל פרי שלם

תהליך העבודה עם התלמידים

המורה

- מכין שיעור חשיפה לתלמידים.
- מבצע התנסות ראשונית בהקמת מערכת הניסוי ובמדידות (ניסוי קצר או התנסות בשיטות מדידה).
- מנחה את תכנון הניסויים של התלמידים.
- מלווה את התלמידים בביצוע הניסוי ואיסוף הנתונים.
- מלווה את התלמידים בעיבוד נתונים ניתוח התוצאות והסקת המסקנות

התלמידים יציגו את התוצרים למומחים, למנחים ולמשתתפי התוכנית

11.11.24

מפגש פתיחה

חשיפה למומחים בהתאם לנושא המחקר שנבחר.

**מפגשים בנושא, הוראה
מפורשת של מיומנויות ניסוח
שאלת חקר, תכנון ניסוי, עיבוד
נתונים וניתוח תוצאות**

**מפגשי ליווי בין השלבים
השונים ע"י המנחים
והמומחים**

מפגש סיכום

17.3.25

ציוד ספציפי שחשוב להכין

להארכת חיי מדף של תוצרת חקלאית:

מדובר בציוד בסיס שיש בכל מעבדה: מקרר, כוסות מדידה, מבחנות, צלחות פטרי, מאזניים, מד טמפרטורה, מלח, חומץ, סודה
ציוד מיוחד למי שיש: רפרקטומטר למדידת סוכר בפירות (תלוי נושא) לשתיה וכד'.

לחקר גידול ספירולינה:

הערות	כמות לקבוצה	פריט
1 ליטר תרבית מרוכזת לקבוצה.	1 ליטר	תרבית ספירולינה
	דשן – 1 מ"ל לליטר	דשן לתמיסת גידול במערכת הידרופונית כמו דשן שפר
משאבת אוויר אחת יכולה להספיק לכל החזרות של קבוצה אחת.	1-2	משאבת אוויר
או פחות מזה בהתאם למספר החזרות ולשטח שתתפוס המערכת.	6 מטרים	צינור אקווריום
בהתאם למבנה המערכת.		מפצל T
לאוורור	כמספר הכלים לניסוי	אבן אוויר
יש בקבוקים שניתן לרכוש בחברת ליבינגרין	בהתאם למבנה הניסוי.	אלרנמיירים בנפח 1 ליטר או בקבוקי מים בנפח 1.5 ליטר

השתלמות מורים מקוונת למורי חט"ב - בחודשים נובמבר-מרץ

תכנית המפגשים (30 ש' לגמול השתלמות עם ציון)

מס'	תאריך	יום	שעות	ש"ה	סוג המפגש	נושא המפגש
1	9.10.24	ד	19.45-21.15	2	מקוון סינכרוני	מפגש פתיחה וקבלת הסבר על המסגרת והתוצרים
2	11.11.24	ב	17:30-19:00	2	מקוון סינכרוני	היערכות לשיעורי החשיפה בכיתה ולהנחיית תהליך החקר עם התלמידים - שלב א'
3	18.11.24	ב	17.30-19.00	2	מקוון סינכרוני	הרצאות השראה מהמומחים וחשיפה לבעיות מעניינות לחקר
4	להגשה עד 2.12.24	גמיש		3	מקוון אסינכרוני	אסינכרונית 1:הגשת תוצרי הנחיית התלמידים ומשוב (רקע מדעי ושאלות עניין)
5	16.12.24	ב	16:30-19:00	3	מקוון סינכרוני	הדגמה / התנסות בשיטות עבודה/ הצגת מחקר מדגים
						הנחיות להמשך התהליך עם התלמידים – שלב ב'
הרצאות מומחים לתלמידים בשעות הלימוד (יסודי וחט"ב)						
6	6.1.25	ב	16:30-19:00	3	מקוון סינכרוני	משאלות עניין לתכנון החקר
7	להגשה עד 13.1.25	גמיש		3	מקוון אסינכרוני	אסינכרונית 2: הגשת תוצרי הנחיית התלמידים ומשוב (תכנון חקר)
8	20.1.25	ב	17:30-19:00	2	מקוון סינכרוני	מפגש "שאלות למומחה" להתייעצות עם המומחים
						מפגש "דלת פתוחה" עם המנחים ממרכז המורים
9	3.2.25	ב	16:30-19:00	3	מקוון סינכרוני	עיבוד נתונים, תיאור התוצאות והסקת מסקנות
11	17.2.25	ב	17:30-19:00	2	מקוון סינכרוני	מפגש "דלת פתוחה" עם המנחים ממרכז המורים
10	להגשה עד 3.3.25	גמיש		3	מקוון אסינכרוני	אסינכרונית 3: הגשת תוצרי הנחיית התלמידים ומשוב (עיבוד נתונים ומסקנות)
12	17.3.25	ב	16.00-17.30 (רמאדן)	2	מקוון סינכרוני	מורים מציגים: מציגים תוצרים בפני המורים והמנחים ומקבלים משוב משוב מסכם
				30		

כיצד מצטרפים? מה חשוב לדעת?

- מורים המעוניינים להשתתף באחת התוכניות, יש להירשם בטופס מקוון- **לחצו על הקישור כאן**
 - ניתן להירשם רק לתכנית אחת מתוך השלוש. מספר הנרשמים לכל השתלמות מוגבל
 - מורים שהשתתפו בתכנית בשנה שעברה (תשפ"ד), לא יוכלו להירשם שוב השנה.
 - ההשתתפות בתכנית מותנית בהשתתפות בהשתלמות מלווה ובפעילות עם התלמידים בכיתה
 - בנובמבר, כשתיפתח ההשתלמות במערכת המצפן - תתבקשו להירשם לפתרון הלמידה של התכנית.
 - מומלץ לבצע את משימות האתגר ואת תהליכי החקר במתכונת של כיתה מלאה, או בקבוצות של 3 - 5 תלמידים.
 - במסגרת המשימות האסינכרוניות ומטלת הקורס בהשתלמות המורים יגישו תיעוד של תוצרי תלמידים ושל ההתייחסות הרפלקטיבית שלהם לתהליך ההוראה בו התנסו.
- פרטים נוספים והנחיות הרשמה למצפן יישלחו לאלו שיירשמו לתכנית בטופס ההרשמה כאן.**



להתראות בהשתלמות

מצוות מרכז המורים הארצי בחטיבת הביניים