

הכנס הארצי למורי חטיבות הביניים במדע וטכנולוגיה

חינוך מבוסס מקום: אופקים חדשים במדע ובטכנולוגיה

יום ראשון, א' בטבת תשע"ט,
9 בדצמבר 2018, 16:30-08:30
מכללת סמינר הקיבוצים, קמפוס אמנויות



הפרויקט מבוצע על פי מכרז 09/07.13 עבור המזכירות הפדגוגית, משרד החינוך.
© כל הזכויות שמורות למשרד החינוך

חברי ועדת תכנית הכנס וארגונו

מרכז מורים ארצי למו"ט בחט"ב, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע:

ד"ר יעל שורץ, ד"ר זהבה שורץ, ד"ר ארנה פליק, ד"ר אילנה הופפלד, עדי דגן

משרד החינוך: ד"ר אביבה בריינר, ורד זיידמן

מכללת סמינר הקיבוצים: ד"ר אילנה אבישר, ד"ר נירית אסף, בתיה קלדרון, דנה זקרי



09:00-08:30 התכנסות, הרשמה וכיבוד קל

12:00-09:00 מושב הבוקר - מליאה

■ ברכות

■ טכנולוגיה מבוססת מקום למיפוי נחילי מדוזות בישראל
ד"ר דור אדליסט, בית הספר למדעי הים, אוניברסיטת חיפה

■ אתנחתא מוזיקלית:

מקהלת סמינר הקיבוצים בניצוחו של ד"ר תומר הישג

■ תחנת המחקר ביער יתיר - מחקר מקומי, השלכות גלובליות
פרופ' דן יקיר, הפקולטה לכימיה, מכון ויצמן למדע

■ סביבתכם הקרובה - במבט חדש, מעורר עניין ואולי גם מזמין לחקר
ד"ר אביבה בריינר, מפמ"ר מדע וטכנולוגיה, משרד החינוך

13:00-12:00 הפסקה פעילה, תערוכת ציוד וחומרי למידה, כיבוד קל

14:30-13:00 מושבים מקבילים

1. חולות שהיו לכרך (סיור בדיונות)

ד"ר אדיב גל, הפקולטה למדעים, מכללת סמינר הקיבוצים

2. תבונת ההתבוננות - סיור בסביבה הקרובה ולמידה בטבע
מזווית אחרת

ד"ר נירית אסף-ריזל, הפקולטה למדעים, מכללת סמינר
הקיבוצים

3. מוזיאונים כסביבת לימוד מקומית*

■ מוזאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב
ד"ר יעל גבריאלי

■ מוזיאון למדע ע"ש בלומפילד, ירושלים
אסתי ברזנר, אלעד פז

* שני סבבים כל סבב בן 45 דקות



4. פרונטירז – "מדע לצעירים": מדענים כותבים וצעירים עורכים*

ד"ר גליה זר כבוד, מנהלת כתב העת פרונטירז ומורה לביולוגיה, נס-ציונה; **ענת מעוז**, מנהלת ומורה לביולוגיה בחט"ב יאסא התיכון הישראלי למדעים ואומנויות, ירושלים

5. פרויקט OSOS (Open School for Open Societies) - חינוך מדעי וטכנולוגי מבוסס קהילה*

יאיר בן חורין, מו"פ אורט; **חגית מזרחי**, מנהלת אשכול פיס ומורה למו"ט, קרית-חיים; **סמדר כהן**, מורה למו"ט, קרית-חיים; **רודי בוקסנבאום**, מנהלת אשכול פיס ומורה למו"ט, רעננה; **נביל סיייד אחמד**, מנהל אשכול פיס, סכנין

6. מחקר פעולה כדרך להעצמת מורים למו"ט והובלת שינוי במרחב החינוכי-קהילתי*

ד"ר איריס אלקחר, הפקולטה למדעים, מכללת סמינר הקיבוצים; **טליה עשת**, מורה למו"ט, תל-אביב; **עירית לוי**, מורה למו"ט, גבעתיים

7. מדען ברשת: שיחת וידאו עם מדען ברשת על זיהוי סימני שדה של חיות בר*

אורית דונסקי, מורה למו"ט, גדרה; **מירב בס**, מנהלת תכנית מדען ברשת, מכון דוידסון לחינוך מדעי; **אסף בן דוד**, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל-אביב

16:00–14:30 **מושב צהריים - מליאה**

■ מה בין ציפורים חברתיות, מיקרוביום, חקלאות מדברית ו-makerspaces?

ד"ר עווד קינן, מו"פ מדבר וים המלח, חממת הערבה - המרכז ללימודי מדע, חקלאות וסביבה בערבה

■ למידת חקר מדעית מבוססת מקום - פיזור אקוסטי, חומרים ואנרגיה

שני זין, חברת וונדרנינג בע"מ

* שני סבבים כל סבב בן 45 דקות



עמיתים יקרים,

כנס המורים הארצי למורי מו"ט בחט"ב הפך כבר למסורת. השנה חברנו לפקולטה למדעים במכללת סמינר הקיבוצים והחלטנו לעסוק בנושא:

חינוך מבוסס מקום: אופקים חדשים במדע ובטכנולוגיה.

חינוך מבוסס מקום מאופיין בלמידה המתרחשת בסביבה הקרובה של הלומד, מתמקדת בנושאים, מערכות, בעיות ובתוכן מקומי ונמצאת בהלימה לתוכנית הלימודים ובית הספר. הלמידה נתמכת בשותפויות חזקות ומגוונות עם ארגונים, עסקים וגופים ציבוריים מקומיים.

הכנס יכלול שתי הרצאות מדעיות במושב הבוקר, האחת תעסוק ב"טכנולוגיה מבוססת מקום למיפוי נחילי מדוזות בישראל" שתיתן על ד"ר דור אדליסט מביה"ס למדעי הים באוניברסיטת חיפה ותציג בפנינו מדע אזרחי הנעזר באזרחים המדווחים על כמויות המדוזות שניצפו ומיקומם ובכך מסייעים למיפוי המדוזות בארץ במטרה להפוך את המדוזות ממטרד למשאב. ההרצאה השנייה תיתן על ידי פרופ' דן יקיר מהפקולטה לכימיה, מכון ויצמן למדע ותעסוק ב"תחנת המחקר ביער יתיר - מחקר מקומי, השלכות גלובליות". תחנת המחקר ביער יתיר פועלת כ-18 שנה והיא דוגמה למחקר מקומי על הקשר הדו-כיווני שבין צמחיה ואקלים ומשמש כמודל להבנת תהליכים במערכת העולמית.

בתחום החינוך תרצה ד"ר אביבה בריינר, מפמ"ר מדע וטכנולוגיה בנושא: "סביבתכם הקרובה במבט חדש, מעורר עניין ואולי גם מזמין לחקר".

המושבים המקבילים יעסקו אף הם בחינוך מבוסס מקום. במרבית המושבים ירצו אנשי אקדמיה או נציגים של גופים חיצוניים המפעילים פדגוגיות מתאימות להוראת המדעים בחטיבות הביניים. במושבים אלו שולבו מורים אשר יספרו את היישומים של הפדגוגיות הללו בשטח.

מושב הצהריים יפתח בהרצאה בנושא: "מה בין ציפורים חברתיות, מיקרוביום, חקלאות מדבריות ו-makerspaces?" אשר תציג כיצד תלמידי הערבה משתתפים במחקרים מתקדמים כחלק מתכנית הלימודים שלהם, במדבר במרכז ללימודי מדע, חקלאות וסביבה במסגרת מו"פ חווה חקלאית. הרצאה זו תיתן על ד"ר עודד קינן ממו"פ מדבר וים המלח, חממת הערבה-המרכז ללימודי מדע, חקלאות וסביבה בערבה. ולסיום נשתתף בפעילות חקר שיתופית בנושא: "למידת חקר מדעית מבוססת מקום - פיזור אקוסטי, חומרים ואנרגיה" שבו נמדוד ונאסוף נתונים באמצעות אפליקציה באדיבותו של שני זיו בעל חברת וודנריג בע"מ.



במסגרת הכנס תתקיים תערוכה של עזרים למורים למדע וטכנולוגיה וספרי לימוד.

אנו מודים לכל אלה שעמלו על תכנון והכנתו ומאחלים לכם יום מעניין ומהנה.

בשם ועדה המארגנת

ד"ר ארנה פליק

יו"ר כנס המורים הארצי
למורי מו"ט בחט"ב

ד"ר אילנה אבישר

דקנית הפקולטה למדעים
מכללת סמינר הקיבוצים

ד"ר יעל שורץ

ראש המרכז הארצי
למורי מו"ט בחט"ב



8	 על מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה בחט"ב
9	 על למידה מבוססת מקום
11	 טכנולוגיה מבוססת מקום למיפוי נחילי מדוזות בישראל
12	 תחנת המחקר ביער יתיר - מחקר מקומי השלכות גלובליות
13	 חולות שהיו לכרך (סיור בדינותר)
14	 תבונת ההתבוננות- סיור בסביבה הקרובה ולמידה בטבע מזווית אחרת
15	 מוזיאונים כסביבת לימוד מקומית
16	 יתרון עירוני מדעי - פותחים את העיר לחקר
18	 "פרונטירז - מדע לצעירים": מדענים כותבים וצעירים עורכים
19	 פרויקט OSOS - חינוך מדעי וטכנולוגי מבוסס קהילה
20	 מחקר פעולה כדרך להעצמת מורים למו"ט והובלת שינוי במרחב החינוכי-קהילתי
21	 מדען ברשת: שיחת וידאו עם מדען ברשת על זיהוי סימני שדה של חיות בר
	מה בין ציפורים חברתיות, מיקרוביום, חקלאות מדברית ו makerspaces? -
22	 הערבה התיכונה כבמה ללימודי מדעים וסביבה
23	 למידת חקר מדעית מבוססת מקום-פיזור אקוסטי, חומרים ואנרגיה



על מרכז המורים הארצי למדע וטכנולוגיה בחט"ב

ד"ר יעל שורץ, ראש המרכז הארצי למדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים

בשמי ובשם צוות המרכז הארצי אני מברכת אתכם על השתתפותכם בכנס השנתי למדע וטכנולוגיה בחט"ב ומאחלת לכם כנס פורה ומעניין. במהלך הדיונים על נושא הכנס - עצמתי לרגע את עיני וניסיתי להתחבר לנושא המוצע - "למידה מבוססת מקום".

מייד עלו במוחי תמונות מרגשות מילדותי ונעוריי שחשבתי שכבר שכחתי. גדלתי בעיר גדולה במרכז הארץ אך סביבה ובתוכה עדיין געש הטבע במלוא הדרו. בשדה החרציות שעלה כל אביב במגרש מאחורי קופת חולים למדתי על לבלוב, פריחה, האבקה, נבילה וקמילה. למדתי גם שמסוכן להביא לאמי העייפה לאחר ניקיונות הפסח - זר ענק המגיר אבקה צהובה לרב.

בגבעות האירוסים הבוציות למדתי על פרחי החורף, על הגנת הצומח, על חפרפרות ועל רומנטיקה.

בדיונות החול ובחוף הים אליהם "הפלגנו" בסיורי אופניים עם המורה לביולוגיה למדנו סביבות אקולוגיות מהן, ועל התאמה של יצורים לסביבתם. למדנו גם על מקומו החשוב של האדם ועל תפקידו במערכות האקולוגיות השונות.

במתקני השעשועים בגן המושבה התנסינו בתופעות פיסיקליות שונות שגרמו לי לחשוב על שאלות שרק לימוד פורמלי בכיתה ט' או י' סיפק להן תשובה מדעית. כשנשלחנו לראיין בעל מלאכה, בחרתי לראיין את הסנדלר השכונתי (פעם היה דבר כזה...) ראיין שהסתיים בסיוור של כל הכיתה בסדנה שלו, ובהכרת כלים טכנולוגיים שונים ואת התפתחות הטכנולוגיה בתחום ההנעלה.

וכשפעם נסענו (עם מורה המדעים) לסיור צפרות בבריכות הדגים של קיבוץ הנמצא כשעה נסיעה מעירנו - כאילו הגענו לעולם אחר - ושוב - למידה מבוססת מקום במיטבה.

פקחתי עיני מחוייכת ואמרתי - למידה מבוססת מקום - אחלה רעיון לכנס! גם מוזיאון הוא מקום בו ניתן ללמוד, גם המעבדה, גם המטבח, גם האמבטיה, וכן.... גם הכיתה שלנו.

עלינו לחשוב על לימודי המדע והטכנולוגיה כעל מעוררי סקרנות ועניין, וחוויתיים באופן שיעלה חיוך של אהבה על פני תלמידנו. כל השאר כבר יגיע....

בברכה

ד"ר יעל שורץ



על למידה מבוססת מקום

ד"ר אילנה אבישר, דקנית הפקולטה למדעים, מכללת סמינר הקיבוצים

הכנס השנתי למו"ט מבקש להביא לחזית הבמה את החינוך מבוסס המקום כתאוריה וכפרקטיקה להתמודדות עם סוגיות סביבתיות חברתיות ועם הוראה מו"ט. פרופ' דייוויד אור, מציין במאמרו "מקום ופדגוגיה" (Pedagogy and Place) כי "מקום" נקלט אצלנו פעמים רבות כעסקי נדל"ן או כמשאב טבע ותו לא, אך ב"מקום" טמונות משמעויות רבות, כלכליות, אקולוגיות, חברתיות, פוליטיות ורוחניות. הרעיון של מקום ככלי חינוכי משמעותי הוצע כבר ב- 1897 על ידי הוגה החינוך ג'ון דיואי: "נבנה כל אחד מבתי הספר שלנו כדגם מוקטן המשקף את הנעשה בחברה הגדולה שבחוץ". חינוך מבוסס מקום מבקש להתמודד עם הנתק הקיים בין בית הספר ובין החיים האמיתיים והקהילה, ולממש את הפוטנציאל החינוכי הגלום במרחב הייחודי והאופייני לסביבת חייו של הלומד כפרט וכחבר בקהילה מקומית. גישה זו מתייחסת באופן מורכב וערכי ליחסי אדם-סביבה-קהילה, מתוך תפיסה שלמידה והוראה צריכות לעודד התחדשות קהילתית וסביבתית, לטפח אזרחים מעורבים בתהליכים המתרחשים בסביבתם, לעורר מחויבות לצריכה נבונה של משאבים כלכליים וחברתיים מקומיים, ובכך להעניק ערך ורלוונטיות ללומד ולחברה.

חינוך מבוסס מקום מתאים מאוד להוראת המדעים. הוא גישה לפיתוח תכנית לימודים הוליסטית, והקהילה והסביבה הופכים למקור מרכזי ללמידה. מורים המחויבים לגישה זו משתמשים בתופעות מדעיות חברתיות וסביבתיות שמתרחשות מחוץ לשער בית הספר כעוגן או כבעיה המניעה את הלמידה. חינוך המבוסס על מקום עשוי לייצר זיקה למקום באמצעות הדגשת ההיבטים הגאוגרפיים, האקולוגיים, ההיסטוריים, התרבותיים והפוליטיים שלו, מתוך היכרות ויצירת אינטראקציות עם מגוון האוכלוסיות השוכנות בו ועם אורחות החיים והנורמות התרבותיות שלהם. חינוך בגישה המבוססת על מקום מאפשר לקבוצות אזרחים מגוונות ממעמדות סוציו-אקונומיים שונים, מקבוצות אתניות שונות ומסביבות חיים שונות להיות מעורבות בפעילות סביבתית. מעורבותם של תושבים מקומיים היא בסיס לקהילה יציבה, מפני שהם פוגעים פחות בסביבתם ובסביבה של זולתם ונוטים להיות שכנים טובים ואזרחים ישרים.

חינוך מבוסס מקום הוא גישה המדגישה את הצורך להתנסות באופן ישיר בסביבה המקומית. חינוך זה עשוי לשמש אחד מהנתיבים שניתן בעזרתם לעודד למידה משמעותית המזמנת חוויה רגשית, חברתית וקוגניטיבית, שכן הוא מזמן עיסוק בערכים מקומיים וכלל-אנושיים ובעיות אותנטיות הקשורות לחיי הלומד והמלמד ומפתח זיקה ותחושת שייכות למקום ולקהילה. חינוך מבוסס מקום עשוי ליצור בקרב



התלמידים זהות סביבתית, שמהווה רכיב חשוב וחיוני לקראת פיתוח התנהגות פרו-סביבתית. אדם אשר קשור באופן רגשי, קוגניטיבי ותפקודי למקום מסוים יהיה מוכן לפעול למען מקום זה. בתי ספר שמקדמים יצירת פעילויות המחזקות קרבה לסביבה הקרובה מגבירים את התחושות והקשר הרגשי אליה ובעקבות זאת עשויים לתרום לעלייה משמעותית בנכונות התלמידים לפעול למענה באופן יומיומי ולגלות התנהגות אזרחית סביבתית אחראית יותר.

הפקולטה למדעים במכללת סמינר הקיבוצים, אשר שותפה השנה לכנס רואה בהתמודדות עם סוגיות חברתיות וסביבתיות כאחד מיעדיה המרכזיים. בפקולטה למדעים פועלות שתי תכניות לימודים האחת לתואר ראשון ביולוגיה בדגש של סביבה וקיימות, והשנייה יחידה מסוגה בארץ תואר שני לחינוך סביבתי. תוכנית התואר השני לחינוך סביבתי מתקיימת בשני נתיבים עם תזה וללא תיזה. בנוסף נפתח לאחרונה מרכז למחקר ויישום קיימות בחינוך אשר מהווה תולדה של פעילות לאורך עשור שנים בתחום.

אני רוצה לנצל את ההזדמנות ולהודות לכל האנשים במכללה שסייעו, לאגף התפעול והאחזקה, למחלקת המחשבים, למזכירות הפקולטה למדעים ותודה למרכז המורים הארצי למו"ט ואגף מדע וטכנולוגיה במשרד החינוך

בברכה

ד"ר אילנה אבישר



טכנולוגיה מבוססת מקום למיפוי נחילי מדוזות בישראל

ד"ר דור אדליסט, ביה"ס למדעי הים, אוניברסיטת חיפה

מדוזות הן חלק מן הטבע וממארג המזון בים. כאשר נחילים שלהן מגיעים לחופים הן מהוות מפגע: הן צורבות משתמשים בים ופוגעות בתיירות, בריאות ואיכות החיים, סתמות פתחי שאיבה של תחנות כח, מתקני התפלה ורשתות דיג, מתחרות עם דגים על משאבי המזון בים ואף טורפות אותם וכך פוגעות בדיג ובחקלאות ימית. על מנת להפוך את המדוזות ממטרד למשאב ובכדי לשפר את איכות החיים בחופי ישראל, נדרש מיפוי של הנחילים בזמן ובמרחב. צוות 'מדוזות בעם' החל לנטר את אוכלוסיות המדוזות לאורך חופי ישראל בשנת 2008, ובשנת 2011 עלה לאוויר אתר האינטרנט www.meduzot.co.il כחלק מפרויקט מדע אזרחי לחקר נחילי המדוזות. אזרחים מגישים באתר דיווחים על כמויות המדוזות שנצפו והמיקום בו נצפו, ברזולוציה של 33 תאי שטח לאורך 190 הק"מ של חופי ישראל וב-4 חגורות רוחב (של מרחק מהחוף). הנתונים מעובדים על ידי אלגוריתם שממקם אותם על מפה בזמן אמת. קבוצה של 78 "משתמשי זהב", שמורכבת ממדענים ימיים ומדווחים שאומנו בזיהוי מדוזות משמשת לכיול ותיקון המפה. עד היום הוגשו באתר למעלה מ-10,000 דיווחים וצפו במפה למעלה משני מיליון משתמשים (users unique) שיכלו לבצע החלטה מושכלת לגבי הבילוי בים. תוצאות המחקר משמשות לכימות ביומאסת הנחילים והוכחת היתכנות של ניצול מסחרי ומקנות הבנה חדשה של דפוסי הופעת הנחילים בזמן ובמרחב. למשל למדנו שמדוזות יש כמעט כל השנה, שנחילים אינטנסיביים עשויים להופיע בכל חודש (אם כי יש חודשים בהם הסבירות גבוהה בהרבה), שאורך הנחילים משתנה משנה לשנה ושאינן שנתיים דומות מבחינת הדפוסים החודשיים, שנוכחות נחילי מדוזות בחורף גבוהה בהרבה משחשבונו ושהחשיבות הרוחבית (המרחק מהחוף) גדולה בדרך כלל מהחשיבות האורכית (קו הרוחב) מבחינת הגעת נחילים לחוף.



תחנת המחקר ביער יתיר - מחקר מקומי השלכות גלובליות

פרופ' דן יקיר, הפקולטה לכימיה, מכון ויצמן למדע

שינויי האקלים הם תופעה גלובלית והשפעתנו על כך בישראל קטנה. לעומת זאת אנחנו ממוקמים באזור רגיש במיוחד לשינויים הצפויים וצריכים להבינם. יתרה מכך, מיקומנו מאפשר לנו אנשי המחקר, לספק ידע ותובנות שמשמעותם הרבה מעבר למקומי. תחנת המחקר ביער יתיר הפועלת כבר כ- 18 שנה היא דוגמא למחקר מקומי על הקשר הדו-כיווני, שבין צמחיה ואקלים, ואשר משמש גם כמודל להבנת תהליכים במערכת העולמית.



חולות שהיו לכרך (סיור בדיונות)

ד"ר אדיב גל, הפקולטה למדעים, מכללת סמינר הקיבוצים

"חולות שהיו לכרך", ספרו של נתן דוניץ, מתאר את התפתחות העיר תל אביב על חשבונה של רצועת החולות הדרומיים ביותר של מישור החוף המרכזי. במסגרת הסיור בשרידי החולות של צפון תל אביב הכוללים חולות מיוצבים, חולות חשופים, מחשופי חמרה, מצוק חופי, בור ורצועת חוף, נלמד להכיר את החי והצומח הייחודי הנמצא באזור הים התיכוני אך משמר את שורשיו המדבריים. כמו כן, נלמד כיצד משפיע האדם המודרני על החי והצומח האופייני לרצועת החולות. הסיור יערך תוך התבססות על הטלפונים הניידים וניווט בין אתרים שונים בחולות.



תבונת ההתבוננות-סיוור בסביבה הקרובה ולמידה בטבע מזווית אחרת

ד"ר נירית אסף-ריזל, הפקולטה למדעים, מכללת סמינר הקיבוצים

שיטת תבונת ההתבוננות הינה גישה להוראת הטבע, הסביבה והביולוגיה. גישה זו מתמקדת בלומד המתבונן בתופעה טבעית תוך הפעלה רב-חושית. תהליך הלמידה מונחה על ידי שאילת שאלות הנובעות מתוך ההתבוננות. המורה משמש מתווך, מנחה ושותף בתהליך, ואינו נדרש לספק תשובות או ידע.

שיטת תבונת ההתבוננות גורסת כי כדי להצליח להתבונן באופן ראשוני יש לחזור ולהיות כמו ילד קטן, הבולע את העולם בחושיו ואינו נרתע משאילת עוד ועוד שאלות. תרומתה של תבונת ההתבוננות היא באפשרות הניתנת ללומד לפקוח עיניים, לחפש ולגלות פרטים המעניינים ומסקרנים אותו. לכל לומד ניתן המקום האישי שלו בבחירתו, בסקרנותו ובשאלותיו. התמונה הרחבה המתקבלת מההתבוננות ומהשאלות מצמיחה את המידע מלמטה מהשטח, מראשם ומליבם של התלמידים, ומביאה למעורבות אישית בלמידה מתוך עניין.

בסיוור נתנסה בתבונת ההתבוננות.



מוזיאונים כסביבת לימוד מקומית

ד"ר יעל גבריאלי, מנהלת החינוך ותקשורת המדע, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט

ביוני 2018 נפתח לציבור מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט. המוזיאון מקיים תיעוד ומחקר רב-תחומי של המגוון הביולוגי בישראל ובסביבתה. הוא אמון על גילוי, איסוף וקטלוג של מיליוני פריטים המתעדים את החי והצומח באזור, לצד תיעוד ההתפתחות וההיסטוריה של האדם ויחסי הגומלין שלו עם סביבתו.

פעילויות החינוך של מוזיאון הטבע הן המשכן של תוכניות החינוך של "קמפוס טבע" - הזרוע החינוכית של הגן הזואולוגי, הגן הבוטני ואוספי הטבע באוניברסיטת תל אביב. הפעילויות מתבססות על סביבות הלמידה הייחודיות הקיימות באוניברסיטת תל אביב - התערוכות במוזיאון הטבע, לצד תצוגות בעלי החיים והצמחים בגן למחקר זואולוגי ובגן הבוטני הנמצאים בסמוך. כל אלו יוצרים תשתית למגוון עשיר של תוכניות חינוך: סיורים מודרכים לקבוצות ולמשפחות, מפגשי מדע ותוכניות העשרה לתלמידי מערכת החינוך, סדנאות והפעלות למשפחות, ביקורים מאחורי הקלעים, ערבי עיון וקורסים למבוגרים ועוד. שאיפתנו היא שהמוזיאון יהווה מוקד ובית לחובבי הטבע באשר הם: משפחות, גמלאים, חובבים ומתעניינים, אנשי מקצוע ומחנכים.

בתערוכות הקבע של המוזיאון מוצגים אלפי פריטים מתוך האוסף, המשמש בעיקרו למחקר. חללי התצוגה מתפרשים על פני 2,500 מ"ר, שבהם שמונה תערוכות נושא. לצד האוספים והתערוכות במוזיאון יש מעבדות מחקר, אודיטוריום, גלריות לימודיות, וחנות.

מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט מחויב לעידוד סקרנות, גילוי ולימוד עולם הטבע באמצעות מצוינות במחקר המדעי ובחינוך, בשילוב תערוכות לבילוי ולהנאה של הקהל הרחב. המוזיאון שואף לאתגר את תפיסת הטבע של בני האדם בנוגע לעבר ובהווה - למען העתיד.



יתרון עירוני מדעי - פותחים את העיר לחקר

אלעד פז, מנהל תכנית "יתרון עירוני מדעי" - תכנית עירונית לתמיכה בתהליכי חקר ופתרון בעיות אסתי ברנרז, מנהלת מחלקת חינוך, מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים

יתרון עירוני מדעי היא תכנית ירושלמית עירונית המעודדת למידה משמעותית באמצעות ביצוע עבודת חקר או פתרון בעיה טכנולוגית ומופעלת באמצעות מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים.

מוזיאון המדע הוא מוסד עוגן חינוכי-תרבותי בירושלים, המשרת את תושבי העיר ואזרחי המדינה וכמובן את ציבור המורים והתלמידים מכל האוכלוסיות, הקהילות והעדות בישראל.

כחלק מתפישת העולם שלנו, אנחנו מגדירים את המוזיאון, הכולל תערוכות ומוצגים פעילים (אינטראקטיבים) גדולים המהווים סביבה מגרה ורב חושית, במונחים של LAB (מעבדה) ו-HUB (מרכז ל:)

LAB - המוזיאון כמעבדה להתנסות חדשנית ולפיתוח פדגוגיה ודרכי עבודה, כמו: "חשיבה עם הידיים", פדגוגיות חדשות כמו MAKE, תכניות ייחודיות לעידוד בחירה בלימודי מדע וטכנולוגיה, בצד ליווי תמיכה והנחייה למורים ותלמידים בביצוע של פרויקטים ותהליכי חקר.

HUB - המוזיאון כמקום מפגש של אוכלוסיות שונות, כמרכז למפגשים עם חוקרים ומדענים, כגורם מתכלל המאפשר הזדמנויות ליישום של למידה משמעותית בביצוע עבודות חקר ובפתרון בעיות ע"י תלמידים; ודרכים לתמיכה למורים בליווי ובהנחיית הפרוקטים לתלמידיהם - ע"י צוות המוזיאון ובסיוע של גופים נוספים בעיר העוסקים בחינוך מדעי לא פורמלי.

ליווי התלמידים ע"י המורים בביצוע תהליכי החקר/פתרון בעיות והנחיה מקצועית שלהם - הם הבסיס לאיכות העבודות ולשינויים לטווח הארוך אצל התלמידים בהטמעת חוויה מדעית/טכנולוגית משמעותית. זיהינו כי קיים קושי ואתגר אמיתי למורים בתהליכי הליווי וההנחייה. המשימה מורכבת וקשה יותר ככל שעבודת החקר/פתרון בעיה היא פתוחה יותר. הנחייה דורשת ידע וניסיון מחקר/פיתוחי של המורה: ניסיון בהליכי מחקר ופיתוח וידע דיספלינרי במיגון רחב של תחומי דעת (מעבר לתחומי הלימוד האקדמיים של המורה). המורה נדרש גם לסייע במציאת נושאי חקר/תיכון המתאימים לתלמידים, ולתת להם תמיכה בהתמודדות עם בעיות טכניות במהלך הביצוע.



כמענה לכך, איתרנו בעיר ירושלים מוסדות רבים העוסקים בחינוך מדעי-טכנולוגי לא פורמאלי. גופים אלה מהווים, כל אחד מהם, מקור ייחודי של משאבים - תשתיות וידע מקצועי, היכול לתרום רבות בתמיכה למורים בהנחיית פרויקטים של חקר/פתרון בעיה. חלק מגופים אלה פועלים כיום בשיתוף עם מוזיאון המדע לתמיכה במורים בליווי עבודות החקר.

מוזיאון המדע מתכלל ומפעיל בירושלים בשנים האחרונות את תכנית יתרון עירוני מדעי, תכנית הוותמת לטובת מערכת החינוך שותפות של 8 גופים לחינוך מדעי לא פורמלי, הפועלים בתיאום עם הפיקוח על הוראת מו"ט ובתמיכת מינהל חינוך ירושלים, על מנת לאפשר תהליכים משמעותיים של ליווי ותמיכה בתהליכי החקר/פתרון בעיות - לתלמידים ולמורים.



"פרונטירז - מדע לצעירים": מדענים כותבים וצעירים עורכים

ד"ר גליה זר כבוד, מנהלת כתב העת פרונטירז ומורה לביולוגיה

ענת מעוז, מנהלת ומורה לביולוגיה

בחט"ב יאסא התיכון הישראלי למדעים ואומנויות, ירושלים

"פרונטירז - מדע לצעירים" הנו כתב עת מדעי דיגיטלי חדש, שבו מדענים כותבים וצעירים עורכים. במסגרת כתב העת, מדענים מובילים בתחומם כותבים על התגליות החדשניות שלהם בשפה נגישה לקוראים צעירים (בגילאי 8-15). לאחר מכן, ילדים (כיתות, קבוצות או בודדים) בוחנים את המאמרים, בעזרת מנחה מדעי או מורה, ונותנים משוב למדענים כדי שישפרו את מאמריהם, כך שיתאימו לקהל היעד. לאחר הפרסום, המאמרים זמינים חנם באתר, ומהווים מקור מידע מהימן ומגוון. זהו קונספט ראשון וחדשני שמאפשר לילדים להשפיע ולהיות מעורבים בכתב עת מדעי עם מגוון תכנים מרתקים. כתב העת מופעל על-ידי מוזיאון המדע ע"ש בלומפילד ירושלים, בניהול מדעי של פרופסור עידן שגב, ראש המחלקה לנוירוביולוגיה באוניברסיטה העברית. תהליך ביקורת העמיתים הייחודי העומד בבסיסו של "פרונטירז - מדע לצעירים" מחבר בין עולם המדע ובין ילדים ובני נוער, מפתח יכולות של קריאה ביקורתית, העלאת שאלות ואוריינות מדעית, ומנגיש מחקרים חדשניים מחזית המדע לקוראים הצעירים. בסדנה נכיר את כתב העת, נשמע על תהליך סקירת מאמר מפי מורה שהתנסתה בכך עם כיתתה ונתנסה בתהליך בעצמינו. כמו כן, נעלה רעיונות לשימוש במאמרים של "פרונטירז - מדע לצעירים" בשיעורי מו"ט בחט"ב.



פרויקט OSOS – חינוך מדעי וטכנולוגי מבוסס קהילה

יאיר בן חורין, מו"פ אורט

חגית מזרחי, מנהלת אשכול פיס ומורה למו"ט, קרית-חיים;

סמדר כהן, מורה למו"ט, קרית-חיים;

רודי בוקסנבאום, מנהלת אשכול פיס ומורה למו"ט, רעננה;

נביל סייד אחמד, מנהל אשכול פיס, סכנין

איך אפשר לחבר את לימודי ה-STEM לעולם האמיתי? כיצד ניתן לקרב בין בתי הספר לקהילה שסביבם? על השאלות האלה מנסה לענות פרויקט בינלאומי חדש שנקרא OSOS - Open School for Open Societies.

1,000 בתי ספר בכל אירופה לוקחים חלק בתכנית, מתוכם 100 בישראל. בתי הספר מבצעים פרויקטים לפתרון בעיות מדעיות ו/או טכנולוגיות שרלוונטיות לסביבתם. זיהוי הצרכים והלימוד עצמו נעשים בשיתוף גורמי קהילה כמו הורים, אנשי אקדמיה, תעשייה מקומית, מוסדות תרבות וחינוך עירוניים, קובעי מדיניות ועוד.

במושב יתארחו מורים מבתי ספר השותפים לתכנית בארץ, אשר יציגו את הפרויקטים שהם מובילים עם התלמידים. הפרויקטים הללו מדגימים כיצד חיבור פשוט בין בתי הספר לגורמים בקהילה רותם את התלמידים והופך את לימודי המדעים והטכנולוגיה למעניינים ורלוונטיים יותר.



מחקר פעולה כדרך להעצמת מורים למו"ט והובלת שינוי במרחב החינוכי-קהילתי

ד"ר איריס אלקחר, הפקולטה למדעים, מכללת סמינר הקיבוצים

טליה עשת, מורה למו"ט, תל אביב

עירית לוי, מורה למו"ט, גבעתיים

מחקר פעולה הוא גישה מחקרית שבה החוקר שותף פעיל במחקר הבוחן תהליכים חברתיים. בהקשר החינוכי מחקר פעולה הוא הזדמנות למורים לחקור את עבודתם ולהעריכה תוך כדי פעולה באופן רפלקטיבי מתמשך. עבור מורי מו"ט זו הזדמנות להתפתח מבחינה מקצועית ולהשפיע על הנעשה בתחומי הוראתם במרחב הבית-ספרי ומחוצה לו. במסגרת התוכנית לתואר שני בחינוך סביבתי במכללת סמינר הקיבוצים נדרשים הסטודנטים, מורים בפועל, לבצע מחקר פעולה. הם מתבקשים לזהות סוגיה של אי-נחת בהיבטים חינוכיים-סביבתיים ולגזור ממנה שאלת מחקר, שתבחן כיצד פעולה שיעשו לאורך השנה תשפיע עליהם, על תלמידיהם או על המרחב החינוכי-קהילתי ותצמצם את אי-הנחת. במושג זה תציג טליה עשת, מורה למו"ט בתיכון ליידי דיוויס, מחקר פעולה שהתמקד בהיבטים הסביבתיים של תופעת האכלת חתולי רחוב במרחב העירוני. באמצעות שיתוף פעולה עם מורה בבית-הספר, המלמדת "ביואתיקה" במסגרת קורס בחירה שנתי לתלמידי כיתות ח'-ט', נוצרה פעולה חינוכית שחשפה את התלמידים למגוון דעות בנושא, תוך שימוש מתודות הוראה מגוונות. התלמידים התנסו בחוויות שונות, ביניהן הרצאות, סיורים עצמאיים בשכונת בית-הספר, וסיור בארגון 'צער בעלי-חיים'. מעבר להתפתחותה המקצועית, מחקר הפעולה של טליה צמח והתפתח לדרך עבודה המשמשת ומעצבת אותה כמורה וכמחנכת, ולכלי להשמעת קול אישי ומשמעותי בתוך בית-הספר. מחקר הפעולה שטליה ביצעה הוביל למחקר התיזה שלה במסגרתו שותף צוות מו"ט במחקר משתף, שנועד ליצור שינוי בהוראת מו"ט בבית-הספר.



מדען ברשת: שיחת וידאו עם מדען ברשת על זיהוי סימני שדה של חיות בר

אורית דונסקי, מורה המלמדת בחט"ב דרכא רמון בגדרה, וחברת צוות במדען ברשת, מכון דוידסון לחינוך מדעי

מירב בס, מנהלת תכנית מדען ברשת, מכון דוידסון לחינוך מדעי
אסף בן דוד, המחלקה לזואולוגיה בפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת תל אביב

"מדען ברשת" מאפשרת לכם, המורים, להזמין לכיתתכם מדען/ית מחזית המדע העכשווי לשיחת וידאו בגובה העיניים עם התלמידים. תנו לתלמידים לשאול את כל מה שמעניין אותם בנושא, פיתחו בפניהם עולמות חדשים והציגו להם מודלים לחיקוי. אתם בוחרים את נושא השיחה בהתאם לצורך בכיתה. שיחה עם חוקר/ת יכולה להשתלב כפתיח או סיכום לנושא, בתהליך חקר, כמנוף לפרויקט כיתתי, בשיעור העשרה ועוד.

מה התוכנית כוללת?

- הדרכה מקוונת
- אפליקציה הכוללת את מאגר מדענים
- מערכי שיעור ייעודיים ופעילים, שיעורו את סקרנותם של התלמידים ויעודדו שאלת שאלות לקראת השיחה
- ליווי פדגוגי וטכני לקראת השיחה
- שיחת וידאו עם המדען/ית



מה בין ציפורים חברתיות, מיקרוביום, חקלאות מדברית ו makerspaces? - הערבה התיכונה כבמה ללימודי מדעים וסביבה

ד"ר עודד קינן, מו"פ מדבר וים המלח, חממת הערבה - המרכז ללימודי מדע, חקלאות וסביבה בערבה

לפני שנה וחצי הלך לעולמו פרופסור אמוץ זהבי שבמשך קרוב ל-50 שנים חקר את ציפורי הזנבן הערבי בשמורת שיזף בערבה. אמוץ השכיל לשלב במחקר שלו גם את הפן החינוכי והביא אלפי תלמידים למדבר. המתודולוגיה החינוכית שלו פעלה לפי עקרונות של PBL וחינוך מבוסס מקום הרבה שנים לפני שהמושגים הללו הומצאו. במקביל לאמוץ כמו חוקרים נוספים שחקרו וחיו בערבה ושילבו פרויקטים חינוכיים וקהילתיים למחקרם.

בשני העשורים האחרונים הפך המחקר המדעי והחקלאי בערבה למוביל בתחומו. נוכחותם של חוקרים איכותיים הקשורים לשטח ולקהילה, יחד עם תחושת חלוציות והבנה שהחינוך הוא הבסיס לצמיחה הדמוגרפית בפריפריה הביאו להקמתו של מו"פ מדבר וים המלח. בשנת תשע"ה הוקמה במו"פ חווה חקלאית של משרד החינוך ובשנה הנוכחית מסתיימת הקמתו של מרכז ללימודי מדע, חקלאות וסביבה שישלב לימודי אקולוגיה וסביבה במדבר לצד טכנולוגיית קצה חינוכית כדוגמת Makerspace ומעבדה מולקולרית. המרכז החדש משתמש במחקרים המתקיימים היום במו"פ ומתווך ביניהם לבין חינוך סביבתי ומדעי איכותי. כך יוצא שתלמידים מכל האזור משתתפים במחקרים מתקדמים כחלק מתכנית הלימודים שלהם. תלמידי הערבה יוצאים אל המדבר ועוקבים אחר הזנבנים בהמשך למחקרו של פרופסור אמוץ זהבי ז"ל, לומדים להכיר את צמחי המדבר וחוקרים את אוכלוסיות המיקרוביום החיות עליהם כחלק ממחקרה של ד"ר רבקי אופיר, מחפשים עדויות לשינויים שחלו באזור במהלך תקופת הכחדת הדינוזאורים יחד עם ד"ר שרית אשכנזי-פוליבודה, מנטרים את מצבם של עצי השיטה המקומיים יחד עם ד"ר גדעון ווינטרס, וחוקרים דרכים לפיתוח חקלאות מים מתקדמת במדבר יחד עם ד"ר יאיר כהן. בהרצאה זו אציג את הדגם הייחודי המתקיים בערבה, ואציג חלק מהמחקרים המשותפים למורים ותלמידים בערבה.



למידת חקר מדעית מבוססת מקום-פיזור אקוסטי, חומרים ואנרגיה

שני זיו, חברת וונדרינג

מוזמנים לפעילות מדגימה של חקר מדעי שיתופי - הפעילות תמחיש כיצד יחידות חקר פשוטות של תלמידים יכולות להפוך לניסוי שיתופי. בפעילות יבנה למשתתפים "פרופיל לומד" בו יאספו ההשערות והמדידות שיבצע בתחנות של עמיתים לאתר ניהול למידה. ההדגמה תעסוק בתוכנית הלימודים של כיתות ז-ח חומרים ואנרגיה. בהדגמה נמדוד פיזור אקוסטי באודיטוריום על ידי חלוקה לקבוצות. כל משתתף ימדוד את עוצמת הרעש על ידי שימוש באפליקציית מד דציבלים שיתקין בטלפון שלו ויעלה את הנתונים בצורה ידנית לתחנת המדידה של הקבוצה שלו הנמצאת באתר חקר שיתופי (כל תחנת מדידה מייצגת תוצר של תלמיד). נבצע את המדידה פעמיים ולאחר מכן נראה את פרופיל הלומד שלנו ומספר דוגמאות לתוכן מומחה.

