

רשת קהילות לומדות במציאות של עולם משתנה: המקרה של מדע וטכנולוגיה בחטיבת הביניים

זהבה שרץ¹

קהילות מורים לומדות מהוות מסגרות ללמידה מתמשכת במטרה לשפר את הפרקטיקה המקצועית של מורים, ולקידום הלמידה של תלמידים. הן מאפשרות שיתוף בפרקטיקות הוראה ומקדמות למידה תוך כדי שימוש מיטבי בחוזקות של עמיתים לקהילה.

מבוא

נציג בקצרה סיפורים המדגימים את תהליך פיתוח הקהילות ואת אופיו המיוחד של הפרויקט; לבסוף נראה כיצד הוביל התהליך לפיתוח הקהילות שבו נקטנו ליצירת רשת מורכבת של מעברי ידע בין קהילות מורים ובינם לבין תלמידיהם.

חלק ראשון: מהי קהילה מקצועית לומדת?

מה המשותף לכל התמונות בתמונה מספר 1? כולן מציגות קבוצה של יצורים חיים הנמצאים באותו מרחב זמן ומקום ועסוקים בפעילות מסוימת. הם יכולים להיות להקת חיות, כיתת לימוד, צוות משימה, קבוצת משחק, קהילה או קהילה מקצועית לומדת. מקובל לייחס את המילה "קהילה" לקבוצת אנשים בעלת מאפיינים מסוימים. מי מאוסף האנשים בתמונות מהווה "קהילה"? מי מהם מהווה "קהילה מקצועית לומדת"? קשה לדעת בוודאות מתוך תמונות בודדות. לא כל קבוצת אנשים מגדירה קהילה ולא כל קהילה היא קהילה מקצועית לומדת! לא כל קבוצה של אנשים העוסקת בחינוך היא "קהילה". כיום יש נטייה להכביר בשימוש במונח "קהילה" עד כדי כך שהוא מאבד את משמעותו (Grosman, Woneburg & Willoworth, 2001; DuFour, 2004).

מה מאפיין קהילה מקצועית לומדת? כיצד נזהה קהילה מקצועית לומדת כאשר נצפה בקבוצת מורים העוברת פיתוח מקצועי ביחד? המושג קהילה מקצועית לומדת (Professional Learning Community - PLC) לקוח מהמגזר העסקי ומתייחס ליכולת של ארגונים ללמוד. במאמר זה נאחז בהגדרה שבה אנו משתמשים

ההתפתחויות הטכנולוגיות, הפדגוגיות והחברתיות בארץ ובעולם במאה ה-21 הביאו ומביאות למהפכות ושינויים במבנים ובתכנים של מסגרות החינוך הפורמלי. כבר לפני מאתיים שנה היו שניבאו כי בתי הספר המוכרים לנו ייעלמו ואיתם גם המורים וחדרי הכיתות. כיום מסכימים מרבית החוקרים שהמורים ימשיכו להיות נושאי החינוך ומוביליו גם בעתיד, ולכן עליהם להיות בעלי כישורים מתאימים להוראה במאה ה-21, כישורים שיש לפתח באופן דינמי ולאורך זמן במסגרות הולמות של פיתוח מקצועי (עופרים, תשע"ד; Scherz, Spektor-levy, Eylon, 2008). הפיתוח המקצועי המסורתי המבוסס ברובו על "השתלמויות" ייעודיות וקצרות טווח, אינו מספיק ואינו בנוי לפיתוח כישורים כאלה. לצד ההשתלמויות המסורתיות, אנו עדים בשנים האחרונות להופעתן של מסגרות חלוציות לפיתוח מקצועי בעולם ובארץ באמצעות "קהילות מקצועיות לומדות" של מורים (Borko, Jacobs & Koellner, 2010; Van Driel, Meirink, Van Veen, & Zwart, R. C., 2012; Vescio, Ross & Adams, 2008).

במאמר זה נתאר פרויקט העוסק בפיתוח קהילות מקצועיות לומדות למורי מדע וטכנולוגיה (מו"ט) בחטיבת הביניים (חט"ב). נתייחס תחילה לאפיון של "קהילה מקצועית לומדת" על סמך מובאות מהספרות; נעבור לתיאור הפרויקט לפיתוח קהילות מקצועיות לומדות במו"ט, המתקיים זה 3 שנים במחלקה להוראת המדעים במכון ויצמן במימון קרן טראמפ ובשיתוף משרד החינוך;

1. ד"ר זהבה שרץ, המחלקה להוראת המדעים, מכון ויצמן למדע

ראש תוכנית הקהילות הלומדות למו"ט בחט"ב יחד עם פרופ' בת שבע אלון ופרופ' ענת ירדן



תמונה 1: קבוצות של יצורים חיים

לידע התוכני והפדגוגי-תוכני (מדע והוראת מדע במקרה שלנו), ולידע הפסיכופדגוגי והסוציו-תרבותי הנידונים בקהילה. כתוצאה מכך נוצר ידע משותף וחדש המתפתח בקהילת המורים ועובר גיבוש והעצמה באמצעות רפלקציה ביקורתית בעזרת עמיתים החולקים התנסויות דומות. מורים בקהילה לומדת מפתחים עם הזמן אחריות משותפת להתפתחות המקצועית של חברי הקהילה ולפיתוח הידע המקצועי שלהם. בקהילת מורים לומדת המשתתפים מגדירים נורמות וערכים משותפים שעל פיהם הם נוהגים, מפתחים מודעות לדרכי התנהגות ותקשורת בקהילה באווירה של אמון וכבוד בין חברי הקהילה. במקביל החברים בקהילה מקצועית לומדת מתאפיינים בהתלהבות, בהתמדה וב"תשוקה" להשתייך, לפעול ולהתפתח בקהילה.

לבסוף נציין כי על מנת לשמור על רלוונטיות וחדשנות של הלמידה בקהילה מקצועית לומדת, חשוב לשלב תדיר גם מומחיות מחוץ לקבוצת המורים המשתתפים בקהילה (מאמרים, מחקרים עיוניים ופגישות עם מומחים) זאת על מנת לקדם למידה של מורים וחשיבה שלהם על הפרקטיקה הנוכחית בדרכים חדשות (Timperley, Wilson, Barrar & Fung, 2008).

להלן עיקרי המאפיינים שצורפם הופך קבוצה של מורים לקהילה מקצועית לומדת (בניה, יעקובזון, צדיק, 2014):

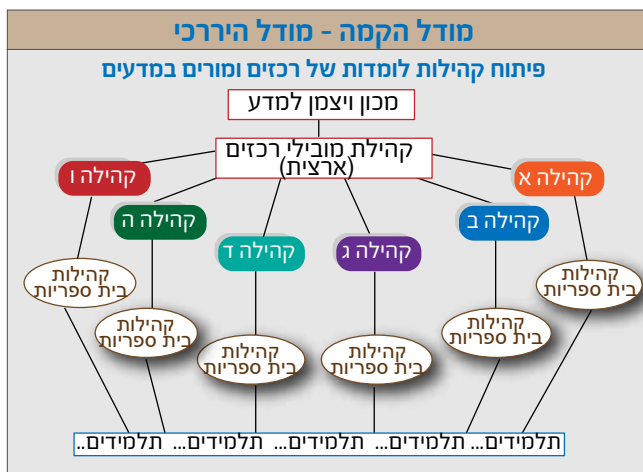
בתוכנית לפיתוח קהילות מורים לומדות במדע וטכנולוגיה לחטיבת הביניים. הגדרה זו היא סינתזה של מספר הגדרות מקובלות בספרות.

קהילה מקצועית לומדת היא קבוצה של אנשי מקצוע הבוחנים באופן משותף את הידע והפרקטיקות שלהם ודנים בהם במטרה להשתפר מבחינה מקצועית (בירנבוים, 2007). מורים בקהילה מקצועית לומדת נפגשים בקביעות, לומדים ביחד, מחליפים דעות, משתפים פרקטיקות ודילמות, עוקבים אחר תוצרי הלמידה של תלמידיהם, מנתחים את תהליכי ההוראה והלמידה, מעריכים תוצרי למידה והוראה, מסיקים מסקנות ומבצעים שינויים במטרה לשפר את ההוראה שלהם ואת הלמידה של תלמידיהם (DuFour, 2004).

בספרות המקצועית העוסקת בקהילות מורים לומדות, מוזכרים כמה מאפיינים שבעזרתם מתקבלת תמונה המבהירה מהי "קהילת מורים לומדת". קהילות מורים לומדות מהוות מסגרות ללמידה מתמשכת במטרה לשפר את הפרקטיקה המקצועית של מורים (Grossman et al., 2001), וכן מסגרות לקידום הלמידה של תלמידיהם. הן מאפשרות שיתוף בפרקטיקות הוראה ומקדמות למידה תוך כדי שימוש מיטבי בחוזקות של עמיתים לקהילה. בין חברי הקהילה נוצרים שיתופי פעולה במגוון נושאים הקשורים

(רון, 2006). מבנה הלימודים במדינת ישראל יצר מצב שבו תקופת חט"ב היא הזדמנות אחרונה של כל ילדי ישראל לרכוש השכלה בסיסית במקצועות המדע והטכנולוגיה ולעצב עמדות חיוביות כלפיהם. דרכי ההוראה/למידה של מקצועות אלו יקבעו במידה רבה כמה תלמידים ימשיכו בלימודי מדע ומתמטיקה בחטיבה העליונה. דמותו ותפקודו המקצועי של המורה למו"ט משפיעים על רמת הידע ועל עמדות התלמידים כלפי המקצוע. על מנת לעצבם ולשפרם נחוץ פיתוח מקצועי מתאים של המורים. ניסיון שהחל להתגבש בארץ ובעולם כיוון אותו להחלטה לבסס את הפיתוח המקצועי על הקמת קהילות מקצועיות לומדות של המורים ושל רכזי המקצוע מו"ט בחט"ב (קהילות דיסציפלינריות). לפי מודל ההקמה של תוכנית קהילות מו"ט בחט"ב במכון ויצמן, כולל הפיתוח המקצועי את המרכיבים הבאים:

מסגרת מקצועית אקדמית - צוות מהמחלקה להוראת מדעים, יקים וילווה קהילה לומדת ארצית של מורים מובילים במדע וטכנולוגיה בחט"ב. המורים המובילים יובילו בהמשך קהילות אזוריות של רכזים ומורים, אשר יפעילו צוותי מדעים בית ספריים כקהילות לומדות בית ספריות, אשר יקדמו הטמעה של הוראה משמעותית, איכותית ומאתגרת בכיתות, המזמנת לתלמידים למידה משמעותית ומוטיבציה ללימודי המשך (איור 1).



איור 1: מודל ההקמה של תוכנית הקהילות

תיאור ההפעלה

בשנה הראשונה לפרויקט (תשע"ז) התהוותה קהילת המובילים הראשונה שמנתה 9 מורים נבחרים למו"ט בחט"ב (מדריכים ורכזים) ו-10 חברי המחלקה להוראת המדעים (ביניהם שלושה

מאפיינים של קהילות מורים לומדות

יחסי אמון ונורמות של שיתוף

יחסי אמון וכבוד הדדי ומקצועי מייצרים מרחב בטוח המאפשר למורה ללמוד ולהתפתח מבחינה מקצועית. הקהילה מספקת "רשת ביטחון" רגשית ומקצועית לתמיכה בהתנסויות מאתגרות.

מפגשים ומנגנונים סדירים ותהליכים מובנים

תהליכים מיטביים של למידה יכולים להתקיים רק כאשר המבנים שמאפשרים אותם נשמרים - זמנים קבועים, תדירות מתאימה, תנאים פיזיים נוחים, נורמת התנהגות ועוד.

התמקדות בלמידה של התלמידים ובקשר בין ההוראה ללמידה בכל שיח פדגוגי על המורים, המוקד צריך להיות הלמידה של התלמידים והקשר בין ההוראה של המורים לבין הלמידה של התלמידים.

עבודה מבוססת נתונים והערכה

תהליכי למידה מקצועיים של מורים הם מיטביים כאשר ההערכה מגוונת (מעבר למבחנים) כגון: ניתוח שיטתי של עבודות תלמידים, תצפיות בשיעורים, ראיונות, הבנה ופרשנות של נתונים.

דיאלוג רפלקטיבי, חקירה ובחינה עצמית

למידה מקצועית אפקטיבית כוללת רפלקציה משותפת על הפרקטיקה, חקירה של דרכי הוראה ובחינה עצמית מתמדת של תהליכים בקהילה והפקת לקחים מהצלחות ומכישלונות.

חלק שני: פרויקט פיתוח קהילות מקצועיות לומדות במדע וטכנולוגיה בחט"ב

מודל ההקמה

לקראת שנת הלימודים תשע"ז התחלנו להפעיל תוכנית לפיתוח קהילות מקצועיות לומדות של מורים למדע וטכנולוגיה בחט"ב. באותה תקופה כבר פעלו מספר שנים קהילות מורי פיזיקה בחטיבה העליונה במחלקה להוראת המדעים (בשיתוף קרן טראמפ ומשרד החינוך). קהילות אלו שימשו לנו השראה ומקור למידה. עם זאת צורכי המקצוע המיוחדים והפרופילים המגוונים של אוכלוסיית מורי מדע וטכנולוגיה בחט"ב, הכתיבו את הצורך בהתייחסות רעננה ושונה במהותה.

מהם האתגרים של לימודי מו"ט בחט"ב? לדברי חיים ויצמן, נשיאה הראשון של מדינה ישראל ומדען נודע, "המדע והטכנולוגיה הם המשאב הראשון במעלה של מדינת ישראל" (שמש, 2017). לפיכך לדברי הפרופסור חיים הררי, "החינוך המדעי-טכנולוגי לכל ילדי ישראל הינו משימה חינוכית חשובה במעלה של מערכת החינוך"

שהחלה לפעול מטעם משרד החינוך למען קידום קהילות דיסציפלינריות, תמכה במשאבים ובלוגיסטיקה ואפשרה את מימוש ההתרחבות ברוח המודל שתואר לעיל (ברגלס-שפירא, פלש גווילי, ניצ'ק 2018).

בכל אחת מהשנים נפתחו בצורה ספונטנית בקהילת המובילים ובקהילות אחרות קבוצות ווטסאפ מקצועיות פעילות ותוססות. בקבוצות הוטסאפ התקבעו נורמות המקפידות לעסוק בעניינים מקצועיים בלבד - שיתוף תמונות, פעילויות, טיפים ותובנות ממפגשי קהילות הבת והתייעצות על סוגיות במדע ובהוראת המדעים. כך ללא תכנון מראש הורחבו הפעילות והלמידה בקהילה מעבר למפגשים הרשמיים.

קהילות מורים לומדות מדע וטכנולוגיה בחט"ב

תשע"ו:

1 קהילת מורים מובילים במכון ויצמן

תשע"ז:

2 קהילות מורים מובילים

5 קהילות אזוריות/עירוניות

תשע"ח:

2 קהילות מורים מובילים

12 קהילות אזוריות/עירוניות

חלק שלישי: ממודל פעולה היררכי - למודל רשתי:

מסלולי השפעה והתאמה אישית

תהליכי ההערכה והמשוב ליוו את הפרויקט באופן פורמלי ובלתי פורמלי. לקראת שני כנסי קהילות שהתקיימו בסוף השנה השנייה והשלישית, אספנו "סיפורי קהילות" על ידי שיחות, ראיונות ותצפיות. מעקב קליני אחר סיפורי הקהילות וניתוח ממצאי הערכה הביא להבנה של תהליכי התפתחות של קהילות לומדות ולגיבוש מודל שיוצג בהמשך.

נציג שני סיפורים אשר ממחישים את תהליכי ההתפתחות שנצפו אצל מורים בקהילות.

חברי הסגל העומדים בראש הפרויקט, חברי המחלקה, יועצת ארגונית, סטודנטים לדוקטורט ופוסט דוקטורנטים). המפגשים היו בעלי מבנה קבוע שכלל תמהיל של פעילות פתיחה והתחברות; פעילות משמעותית הקשורה למו"ט ו/או להוראת מו"ט; לימוד משותף הקשור בהגדרה, פיתוח והפעלת קהילה מקצועית לומדת ופעילות סיכום ורפלקציה. בכל מפגש הוקדש זמן גם לשיתוף הקהילה בפעילות או בהתנסות בהנחיית חבר בקהילה. בסוף כל מפגש נערך משוב שעבר ניתוח והתייחסות. בין המפגשים התבקשו המובילים להפעיל את הפעילויות בכיתותיהם ולצפות במפגשי צוותים בית ספריים של עמיתיהם. נערך אוגדן פעילויות משותף, ממוחשב ומתפתח שימונה למובילי קהילות.

תמהיל של מפגש קהילה

< פעילות פתיחה והתחברות

< פעילות משמעותית הקשורה למו"ט ו/או להוראת מו"ט

< לימוד משותף הקשור בהגדרה, פיתוח והפעלת קהילה

< סיכום ומשוב

בשיחות סיכום לקראת סוף השנה עלתה התחושה החזקה שהקבוצה ההתחלתית של המובילים הפכה לקהילה מקצועית לומדת של מובילים. ניתוח שאלונים העלה כי הקבוצה מקיימת את מרבית מאפייני הקהילות הלומדות שנמנו לעיל, וכי דרוש שיפור בנושא של "עבודה לאור נתונים והערכה". לקראת השנה השנייה נוצר שיתוף פעולה עם הפיקוח המקצועי וגויסו רכזים ומורים ל-5 קהילות מקצועיות לומדות חדשות בתשע"ז.

בשנה השנייה לפרויקט (תשע"ז) המשיכה קהילת המובילים המקורית להיפגש בצורה סדורה כקהילה, וכל משתתפיה הקימו והנחו קהילות לומדות באזורים שונים בארץ. בנוסף נפתחו קהילות מובילים ארצית חדשה ל-19 משתתפים חדשים, ונפתחו 5 קהילות אזוריות חדשות שכל אחת מהן מובלת על ידי שני מובילים מהקהילה הראשונה. כל קהילה נפגשה כ-10 פעמים בשנה, בהיקף כולל של 60 שעות.

בשנה השלישית (תשע"ח) המשיכו לפעול 2 קהילות מובילים, ונוספו אליהן מורים מובילים חדשים. בנוסף ל-5 קהילות שהחלו לפעול בתשע"ז והמשיכו להיפגש, נפתחו בחסות מכון ויצמן 6 קהילות חדשות באזורים שונים בארץ. "תוכנית ההסדרה"

סיפור מספר 1: כוס מים-קרח

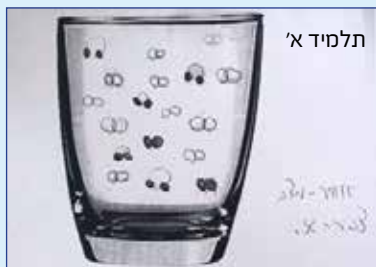
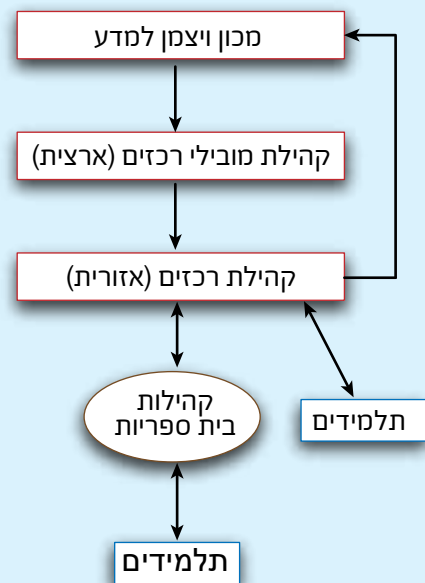


תמונה 2: כוס מים וקרח
צילום: דניאל פליק

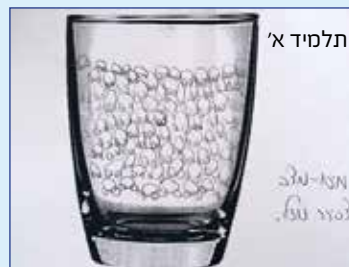
בקהילת המובילים הודגמה הוראה קלינית באמצעות פעילות שעסקה בתצפית בכוס עם קרח ומים (תמונה 2) שבה התבקשו התלמידים לצייר את המבנה המיקרוסקופי של החומרים שבכוס, ולהציג את ציוריהם בפני הכיתה. השימוש באמצעים החזותיים נועד לבדוק את עומק ההבנה של תלמידי הכיתה את נושא מבנה החומר. הצגת הציורים בפני הכיתה לוותה בשיח פדגוגי-תכני ודין. הפעילות והשיטה יכולות לשמש למטרות הערכה דיאגנוסטית לשם למידה. הפעילות לתלמידים מודגמת בערכה הכוללת שיעור מצולם וחומר למורים (שרץ, פרייליך, קיפניס, פליק, 2016). בהמשך העבירו המורים המובילים את הפעילות בקהילות האזוריות, הבית ספריות ובכיתותיהם. ציורי המורים והתלמידים (איור 2) נאספו, הובאו לשיתוף בפגישת הקהילה, נותחו ונידונו בהתאם.

מסלול העברת הידע

בקהילת המובילים הודגמה שיטה דיאגנוסטית של ה"הערכה לשם למידה" שזימנה לתלמידים שמוש באמצעים חזותיים לייצג את תפיסתם והבנתם של הנושא "מבנים של חומרים". מקהילת המובילים השיטה עברה לקהילה האזורית שבה השתתפה המורה נ. והגיעה לתלמידים וביניהם לתלמיד א. שהיה תלמיד מופנם ומנותק מהשיעורים. השמוש באמצעים חזותיים חשף בפני המורה נ. ותלמידי הכיתה את עומק ההבנה של המבנה החלקיקי של החומר שגילה התלמיד א. בציוריו (ציור 2). ניתן לומר כי תלמיד א. יצא מהסתגרותו ושינה את דימויו בעיני עצמו והסביבה ובהתאם את בטחונו העצמי והתנהגותו החברתית. מאז אותו ארוע לדברי המורה נ., התלמיד א. החל להתבלט בלימודיו במקצוע מו"ט. הסיפור של תלמיד א., הוחזר ונדון בקהילה האזורית והגיע למובילי הפרויקט במכון ויצמן. המורה נ. שהיא גם מדריכה אזורית העבירה את הפעילות של כוס הקרח לצוותי המורים אותם היא מדריכה ואלה העבירו את הפעילות בכיתותיהם.



אוויר



מים



קרח

איור 2: ציורי תלמיד א. - המבנה המיקרוסקופי של החומרים בתוך הכוס

סיפור מספר 2: קופסאות בריחה

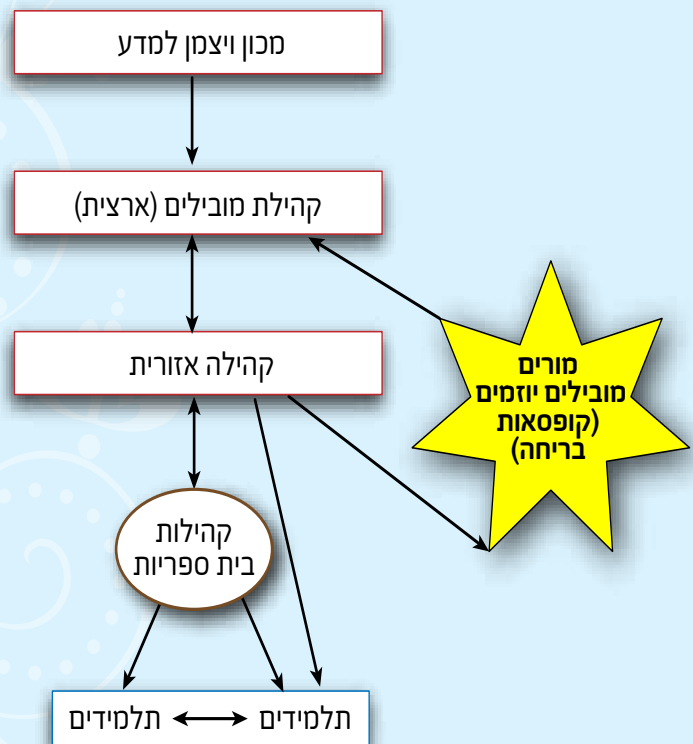


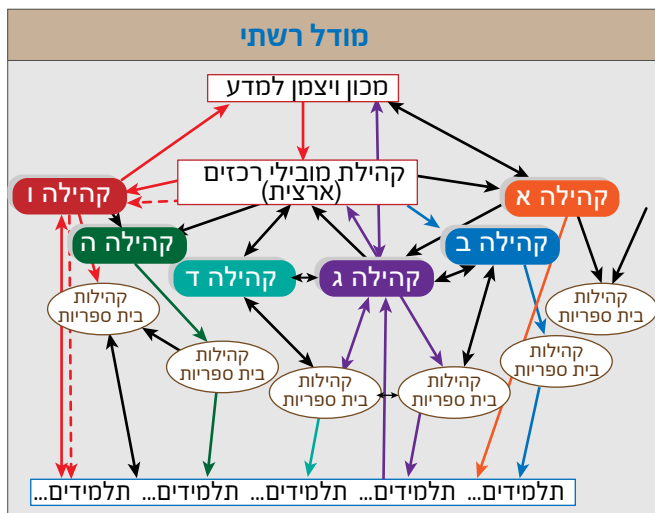
תמונה 3: קופסאות בריחה
צילום ענת אמסטרדמר

חדרי בריחה הפכו למקום בילוי מושך, חיובי, מלמד ומאתגר לבני נוער ומבוגרים. כמה מהמדריכות והרכזות ממחוז מרכז המשתתפות בקהילת המובילים יזמו בתחילת תשע"ח רעיון דומה לקידום סקרנות ומוטיבציה ללמידה של נושאים במדע וטכנולוגיה. בהיותן מודעות לכך שפיתוח חדרי בריחה דורש משאבים של כסף, מקום וזמן, החליטו לאמץ את העקרונות של חדרי הבריחה ולפתח "קופסאות בריחה" בנושא "חומרים". נושא הנלמד בתחילת שנת הלימודים. בצוות המפתח של "קופסאות הבריחה" היו שלוש מורות מקהילת המובילים. הן הכינו והציגו במפגש של חברי קהילת המובילים 3 קופסאות בריחה שונות שפיתחו. הקופסאות הורכבו מהפריטים האלה: (1) תיקים/קופסאות/מכלים, (2) מנעולים מסוגים שונים, (3) אוסף של סיפורים וכתבי חידה בצורה של טקסטים/ציורים/משחקים. הפעילות לוותה בדיונים ושיח פדגוגי על יישומים אפשריים בקהילות אזוריות, בית ספריות וכמובן, בכיתות תלמידים.

מסלול העברת הידע

הרעיון של קופסאות הבריחה שנולד בשיתוף בין מדריכים, עבר לקהילת המובילים. בעקבות זאת יושם הרעיון ב-5 קהילות אזוריות/עירוניות. בחלק מהקהילות נעשה שימוש בקופסאות הקיימות שפותחו, ובקהילות אחרות פותחו קופסאות חדשות וכתבי חידה בנושאים אחרים. בקהילות השונות שיתפו מאגרי חידות שהיוו מקור לבניית קופסאות נוספות. מורים בקהילות יישמו את הפעילות בכיתות וחזרו עם משוב ותובנות שנידונו בקהילות הרכזים האזוריות והובאו לידיעת קהילת המובילים ומוביליה. באחת מהקהילות הבית ספריות דווח על הרחבת יישום הקופסאות בכיתה: לאחר שהתנסו בפתרון קופסאות בריחה, התבקשו התלמידים לפתח באופן עצמאי חידות וקופסאות בהקשר של הנושאים הנלמדים ולהפעילן עם עמיתיהם.

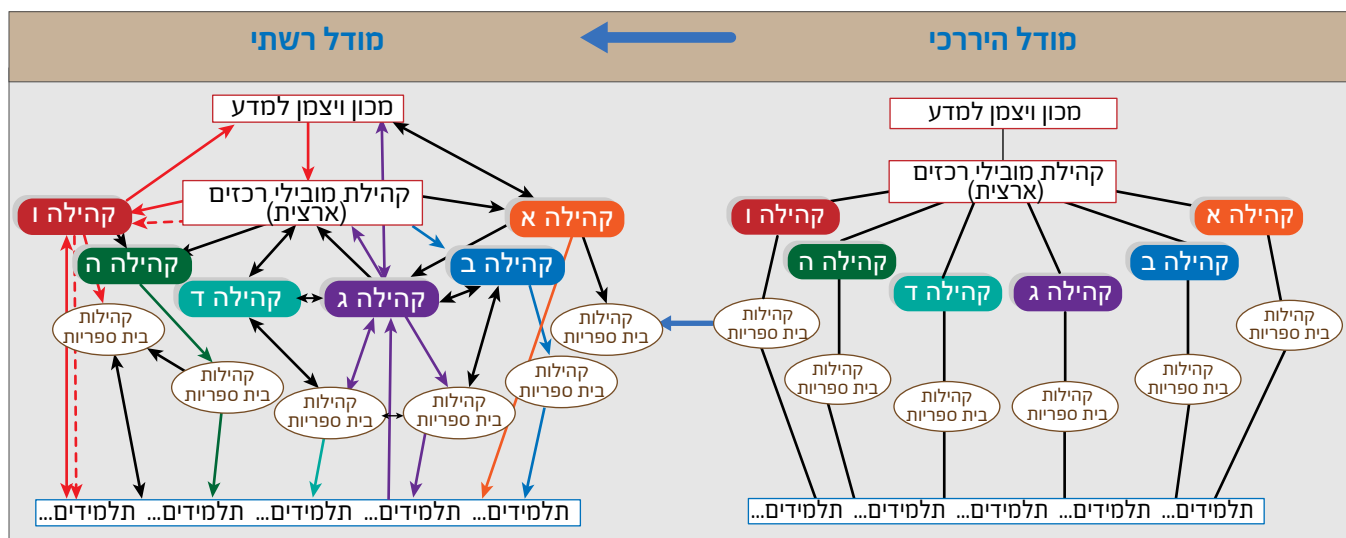




איור 3: מודל רשתי

סיפורים נוספים נרשמו, נותחו ויוצגו בצורה גרפית כמסלולים להעברת הידע כמו הסיפורים שהצגנו. כל המסלולים הגרפיים סומנו על עץ הקהילות שייצג את המודל ההתחלתי של הקהילות. (ראה איור 1).

באיור 3 ניתן לראות שהייצוגים השונים של סיפורי הקהילות ייצרו "מסלולים מגוונים של מעברי ידע". מודל ההקמה ההיררכי שאיתו התחלנו את פיתוח הקהילות (איור 1), שינה את צורתו בעקבות הפעילויות בקהילה ועבר טרנספורמציה למבנה של רשת, המייצג בצורה אמפירית את מעברי הידע השונים בין הקהילות. ניתן לראות בבירור כי מעברי ידע בין הקהילות קיימים בכל הכיוונים ויכולים לקשר בין צמתים בעץ: מעבר של ידע מקהילת המובילים לקהילות בנות - הקהילות האזוריות, ולהפך; מעבר של בין קהילות אזוריות לקהילות בית ספריות של מורי מדעים, ואפילו מעברי ידע בין קהילות בית ספריות השייכות לאותה קהילת אם אזורית, או מעברי ידע בין קהילות בנות השייכות לקהילות אזוריות שונות;



איור 4: ממודל היררכי למודל רשתי

סיכום

התוכנית לפיתוח קהילות לומדות של מורי מדע וטכנולוגיה של מכון ויצמן מעודדת יצירת תהליכי התפתחות מקצועית מורכבים, שאינם לינאריים, ומתניעה תוצרים ותובנות מגוונים, בעלי השפעה ובחלקם מפתיעים, ואלה הם: < חברי הקהילה: כל משתתף בקהילה לומדת הוא בעל ייחוד

מעבר של ידע מתלמידים לכיוון המורים ומשם לקהילות שונות; מעבר של ידע המתחיל בעולם שמחוץ לקהילות וחודר לקהילה מסוימת ומשם לקהילות אחרות ולתלמידים; ולהפך - מעברי ידע המתחילים בתוך הקהילות ומוצאים דרכם החוצה, אל מחוץ לעולם הקהילות.

ברגלס-שפירא, ט. פלש-גוולי, ע. ניצ'ק, ק. kehillotmorim.macam.ac.il.
בניה, י. יעקובזון, י. צדיק, י. (2014), קהילה מקצועית לומדת בבית
הספר, אבני ראשה 9WSqaX.goo.gl.
עופרים, י. (2014). מורים רבי-אמן כסוכני שיפור במערכת החינוך.
האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.

<https://www.knesset.gov.il/mmm/data/pdf/m01524.pdf>
שמש, ש. (2017), חיים ויצמן המדען הציוני, מדע גדול, בקטנה.
<https://www.facebook.com/MadaGB/posts/803500043142130:0>
שרץ, ז., פרייליך, מ., קיפניס, מ., ופליק, א. (2016), שיעורים
מצולמים: תערובות ותרכובות-מבט מאקרוסקופי ומיקרוסקופי,
מרכז מורים ארצי למורי מו"ט בחט"ב.
תקוה, ר. (2006), חינוך למדעים וטכנולוגיה, סיכום דו"ח ועדת
הררי, הכנסת - מרכז המחקר והמידע.

<https://tinyurl.com/ybek4lev>

Borko, H., Jacobs, J., & Koellner, K. (2010). Contemporary approaches to teacher professional development. In E. Baker, B. McGaw & P. Peterson (Eds.), *International Encyclopedia of Education* (part 7, pp. 548–555, 3rd ed.). Oxford: Elsevier.

DuFour, R. (2004). What is a professional learning community? *Educational leadership*, 61(8), 6-11

Grossman, P., Wineburg, S., & Woolworth, S. (2001). Toward a Theory of Teacher Community. *The Teachers College Record*, 103, 942-1012.

Timperley, H., Wilson, A., Barrar, H., & Fung, I. (2008). *Teacher professional learning and development*. Ministry of Education, Wellington, New Zealand

Scherz Z., Spektor-Levy O. & Eylon B. (2008) "Teaching Communication skills in Science : Tracing Teacher Change"; *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 462-477.

van Driel, J. H., Meirink, J. A., van Veen, K., & Zwart, R. C. (2012). Current trends and missing links in studies on teacher professional development in science education: a review of design features and quality of research. *Studies in Science Education*, 48(2), 129-160.

Vescio, V., Ross, D., & Adams, A. (2008). A review of research on the impact of professional learning communities on teaching practice and student learning. *Teaching and Teacher Education*, 24(1), 80-91.

ומיוחדות, שאותם הוא חולק/משתף עם חברים אחרים בקהילה. כתוצאה מכך קהילה לומדת מתפתח פרופיל אופייני המתבטא באגו קהילתי, הווי מקצועי, תחושת שליחות, שאיפה למצוינות, תשוקה, מחויבות לקהילה ורצון לפעול ולהשפיע. תצפיות מראות שחבר שאינו משתף את חבריו לקהילה בניסיונו, חוויתיו ואתגריו, אינו מתפתח כמו אחרים ונושר עם הזמן.
< מודל רשתי: מודל רשתי של מעבר הידע בקהילות הלומדות מייצג מציאות שהתעצבה במהלך פיתוח הקהילות הלומדות בתוכנית. מודל זה הוא תוצר של קשרים ישירים בין חברים שותפים לדרך, בתוך קהילה מסוימת (מעבר ידע בתוך קהילה מסוימת), ושל הקשרים הישירים והבלתי ישירים בין קהילות לומדות שונות בתוכנית, הניזונות זו מזו ומשפיעות זו על זו, וגם קולטות ומגיבות להשפעות מבחוץ. מצאנו כי ידע משמעותי שעובר בתוך רשת הקהילות משתנה, משתפר ומתחזק תוך כדי מעברים. לעומת זאת ידע שאינו משמעותי (למורים ו/או לתלמידים) מתנוון ונעלם.

< ממד התוכן: ההשתייכות לקהילות מעשירה את המורים ומעמיקה ידע תוכני (במקצועות המדע והטכנולוגיה) וידע פדגוגי-תוכני (בהוראת תכנים ומיומנויות במו"ט בחט"ב) עדכניים למורים. כמו כן ההשתייכות תורמת לקהילה לכישורים פדגוגיים כלליים ומכאן להעשרה וטיוב של ההוראה וממנה לטיוב הלמידה של התלמידים.

< השפעה על התלמידים: רבות מהפעילויות שפותחו בקהילה עוברות לתלמידים. המורים נוקטים בדרכים מגוונות ובשיטות יצירתיות על מנת ליישם את שרכשו בקהילה על מנת לעודד למידה משמעותית. ומכאן סלולה הדרך לשיפור ההישגים ולעידוד בחירה במו"ט בחט"ב בהמשך הדרך.

אנו מאמינים שקהילות מקצועיות לומדות מהוות מסגרת הולמת, עדכנית וחדשנית לפיתוח מקצועי מתמשך של מורים במאה העשרים ואחת לצדן של מסגרות והשתלמויות אחרות. ובסיום - תודות והערכה רבה לצוות הובלת התוכנית במכון ויצמן, למובילות הקהילות האזוריות, למשתתפי הקהילות ולכל השותפים לדרך - על האמונה, המסירות, ההתלהבות והשיתוף.

רשימת ספרות

בירנבוים, מ. (2007), הערכה לשם למידה, הד החינוך, (7): 81-46-40.