

התרומה של סביבה מתוקשבת ללמידה באמצעות פרויקטים – חקר מקרה של צוות מורים מפתח ומיישם. Is it all about attitude?

צבי לירז

המחלקה להוראת הטכנולוגיה והמדעים, הטכניון
zvi@zviliraz.com

The significance of ICT to Project Based Learning - The case study of a teacher's community of developers. Is it all about attitude?

Zvi Liraz

Department of Education in Technology and Science,
Technion

Abstract

In this essay I present a case study of a community of teachers in an innovative school, which defined the personal attitude and the general atmosphere of collaboration as important instruments for success. The teachers utilized information and communication technologies extensively (ICT), assisting the realization of educational goals.

The educational approach these teachers applied was the constructivist method of project based learning; they implemented ICT tools aimed at generating a comprehensive learning environment. This school applied three main courses of activity: student empowerment (knowledge, skills, motivation and self efficacy); teacher's professional development; and multidisciplinary learning programs.

This research facilitates qualitative methods, drawing upon a rich variety of records. The analysis of the teachers' community of developers' activity may provide a model for a broader approach for integration of innovation in education.

Keywords: Agility, collaboration, organizational culture, Project based learning.

תקציר

חקר-מקרה זה בוחן מודל של עבודה של קהילת מורים מפתחים בבית ספר חדשני שהגדיר את היחס האישי ואת האווירה הכוללת של שיתוף פעולה ככלים חשובים להצלחה. בית הספר הפעיל מערכת מתוקשבת להצגת מידע, למידה והערכה ותקשורת. כלים אלה היו מיועדים לסייע בהגשמת היעדים החינוכיים.

הגישה החינוכית המובילה בבית הספר היתה הגישה הקונסטרוטוביסטית, והצוות יישם בהתאם לזאת למידה באמצעות פרויקטים. ערך ותרומת סביבות המידע והתקשורת נבדקים במחקר לפי שלושה עקרונות פדגוגיים מובילים:

העצמת הלומד (ידע ומיומנויות, הנעה ומודעות), פיתוח וטיפוח המורה היוזם והמפתח ופיתוח תכניות רב-תחומיות בזיקה לעולם האמיתי.

על בסיס מחקר איכותני הבוחן היקף גדול של רשומות קהילת הפיתוח של המורים, מציג המאמר זוויות ראייה אחדות לשאלה האם וכיצד ניתן לשקף באמצעות תקשוב תרבות בית ספרית של יחס אישי ומעורבות.

מילות מפתח: פיתוח גמיש, שיתוף פעולה, תרבות ארגונית, למידה באמצעות פרויקטים.

רקע

בביקור שערכה משלחת מורים בראשית 2010 בבתי הספר מרשת HTH בסן-דייגו, פרש רוברט ריורדן (Robert Riordan). הפדגוג הראשי בקהילת HTH, את משנתו. הרשת פועלת מזה עשר שנים ומיישמת למידה באמצעות פרויקטים, ומדגישה פיתוח מקצועי של המורים המעצבים תכניות הוראה. כצפוי, נוכח שפע הטכנולוגיות וכלי הפיתוח, שאל אחד האורחים "האם זה לא סיפור של תקשוב?".¹ תגובת ריורדן היתה מהירה "לא, הכל עניין של יחס אישי".² המתח שבין הצבת הטכנולוגיה המאפשרת במרכז לבין מקומם ותפקידם המשתנה/מתפתח של מורה ולומד בביה"ס, עומד בבסיס מחקר זה. מן הסתם יסכים ריורדן, שיחס אישי אינו רק היחס ללומד או לשותף, אלא גם היחס לעבודה ולהצלחה, ואינו משתקף רק במפגשים אלא גם במגוון אפיקי התקשורת הטכנולוגית.³

המאמר דן במחקר פעולה שבוצע ב 2009-10 במסגרת בית ספרית בה פיתחו ויישמו צוותי המורים מכלולי למידה מבוססי פרויקטים ונתמכי טכנולוגיה (גוגל-אפס⁴). המחקר הינו חלק ממחקר לדוקטוראט שנושאו "שיתוף הידע בין תעשייה לבית ספר ביישום למידה מבוססת פרויקטים". כותב מחקר זה שימש כמנחה הפדגוגי ופעל כחוקר-משתתף במסגרת.

מבוא וסקר ספרות

למידה באמצעות פרויקטים (לב"פ⁵) — היא גישה חינוכית שיסודותיה בראשית המאה ה 20, ושזוכה לתשומת לב מחודשת מראשית שנות התשעים. עיקרה של לב"פ הוא ארגון הלמידה בתהליך הממוקד בלומד. הלומדים, לבד ובצוותים, מגיעים, באורח עצמאי ותוך הנחיה, לתוצר. התהליך כולל חקר, ארגון ממצאים, תוצר לימודי וסיכום. (פליק, שרמן ואלון, 2004). הלמידה היא תלויה הקשר חברתי; הידע הוא אמצעי לפעילות המשלבת חשיבה ועשייה חברתית-תרבותית. אחד מיתרונות לב"פ הוא זימון מגוון הזדמנויות הצלחה. מנדל וקופ (Mandl, Kopp, 2005) טוענים שהלמידה מתרחשת באמצעות השתתפות מונחית⁶, והעברה מתרחשת כשלומד מזהה דימיון בין סיטואציה חדשה לסיטואציה מוכרת. תרחישים מתועדים, נהלים חברתיים, ומנחים המלווים ומסייעים לסייע בהקנית יכולות אלה. מנדל וקופ מציגים עקרונות מעשיים לעיצוב סביבת למידה מונחית הקשר: 1-אוטנטיות ואפליקביליות, 2-ריבוי הקשרים ונקודות מבט, 3-התארגנות ללמידה חברתית, 4-הנחיה, ליווי ותמיכה. נאנג'פה וגרנט (Nanjappa & Grant, 2003) מצביעים על זהות במיקוד של טכנולוגיה וקונסטרוקטוביזם – יצירת סביבות למידה. תהליכי העשייה והפיתוח המקצועי של המורים מתרחשים בקהילות התנסות⁷ בהן מוגדר מחדש תפקיד המורה (Lave & Wenger, 1991). פיתוח תכניות לימוד חדשני⁸ מוגדר ע"י אלטריכר (Altrichter, 2005) (איור-1) בשני אופנים: הגישה המתוכננת והגישה האדפטיבית. שתי הגישות מתארות באורח מנוגד את המתרחש

1 Isn't it all about computers?

2 no, it's all about attitude

3 כותב מאמר זה ליווה את משלחת המורים ונכח במליאה בה הוצגה השאלה ונתנה התשובה

4 Google apps

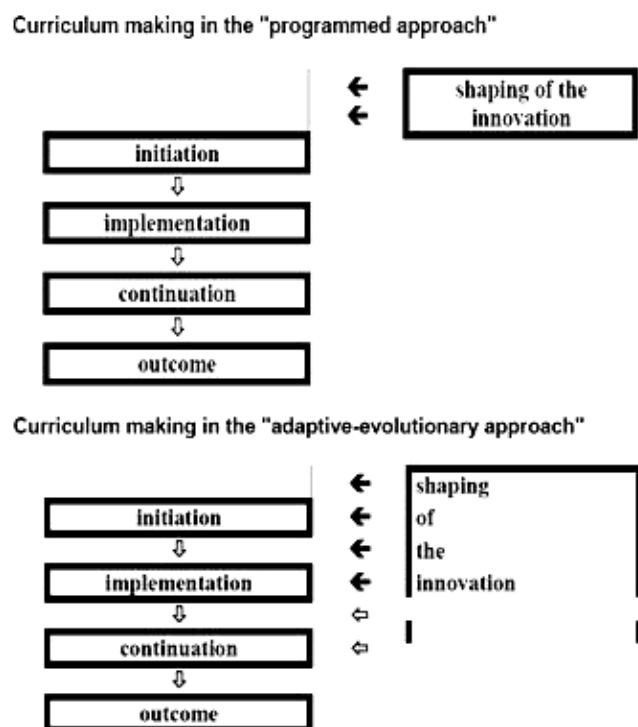
5 Project Based Learning

6 guided participation

7 Community of practice

8 innovative curriculum making

בחדר המורים. בשתייהן ישנם ארבעה שלבים ליישום תכניות לימוד: ייזום, יישום, המשכיות, תפוקה. הגישה האדפטיבית מציגה את עיצוב החדשנות במקביל ובסימולטניות עם שלבי הפעולה. הפיתוח מתקיים בהקשבה ובהיענות ל'לקוח' הוא מיועד. בהקשר זה משתמשים מוהן ואוסטהולם (Moen & Ostholm, 2010) במונח קהילת מפתחים⁹, ומציינים שתהליך המחקר והפיתוח מכיל שאלת מחקר 'חיצונית' שנועדה לשפרו. (למשל – תפקידי המורים בתהליך פיתוח, תרומת הטכנולוגיה לתהליך). אשר למעורבות ואחריות לומד נמצא מתאם בין תחושות שליטה, בעלות ואחריות על למידה לבין עיצוב טקסטים אלקטרוניים ויכולת הלומד לשלוט בניווט בהם (Sharp & Armitage & Wilson, 2004). במקביל מגדירה אנג (Engthag, 2006) את הבעלות בלמידה כפעולות בחירה ושליטה, כלומר זיהוי הזדמנויות לארגון עבודה עצמי.



איור 1. Curriculum implementation – limiting and facilitating factors

שיטה

מסגרת הפעילות – המחקר התמקד בצוות המורים במסגרת לימודית אוטונומית שהוקמה בייס על-יסודי במרכז הארץ ובה למדו כ-70 תלמידים ופעלו כ-15 מורים. המסגרת שמרה על דרישות הקוריקולום המחייבות בשעות ובתכנים ובה בעת מיקדה הלמידה בשלוש מסלולים: 1-פרויקט עיקרי רב-תחומי מתחלף טריסמסטרילית, 2-מקצועות בהם התקיימה למידה סביב סוגיות חקר, 3- מקצועות שנלמדו בשיטה רגילה.

השאלה – המסגרת הנחקרת בחרה בגישת הלב"פ במטרה להגיע לכל לומד ולמצות הצלחתו המירבית, בזכות היחס האישי וההתאמה. במהלך מחקר הפעולה, הבוחן את פעולת קהילת הפיתוח, הוגדרה השאלה – מה תפקיד ותרומת הטכנולוגיה להצלחת גישת לב"פ הממוקדת ביחס אישי ומתן הזדמנויות הצלחה?

הסביבה – המחקר מתמקד בעבודת צוות ההוראה בפיתוח, ניהול ויישום במרחב הטכנולוגי, בשלושה פרויקטים לימודיים רב-תחומיים שכיסו חלק ניכר מתכנית-הלימודים. התלמידים עסקו במשך 10-16 שעות שבועיות במשימה הרב תחומית, כשליש בשיעורים מונחים וכשני שלישי בלמידה-

עצמית ובצוותים. לצורך הלמידה הוקמו שתי סביבה מקוונות לניהול וללמידה. סביבת הניהול שירתה את הצוות לתקשורת וסביבת הלמידה שימשה את הצוות לפיתוח והצגת התכנים והמשימות וניהולם ולתקשורת, ואת התלמידים ללמידה ולתקשורת ביניהם ועם המורים. נעשה שימוש בשלושה כלים: 'אי-מייל' – למשלוח הודעות ולומדים ולקבלת עבודות ותוצרים. 'אתרים' להצגת חומרים ומידע (כולל שאלונים) ו'מסמכים' לשירות הצוות. הותקנו 28 מחשבים ולמרבית הלומדים (מעל 90%) הייתה גישה לרשת מהבית.

המחקר הוא מחקר-פעולה איכותני. הנתונים מוצו מתוך יומן-החוקר, ראיונות ושיחות צוות, דיווחים כתובים, תצפיות וניתוח פעילות נתונים ברשת. משתתפי המחקר היו 15 מורים בשלושה שלבי פיתוח ויישום תכניות לב"פ.

תיאור מרחב התוכן

טבלה 1. מפת הפעילויות

פרויקט	ראשון	שני	שלישי
תכנון / ביצוע	שלושת המכלולים תוכננו ואופיינו חודשים לפני הישום. פיתוח מפורט ועדכון תכנים נעשו במקביל, בהפרשי ימים / שבועות.		
מהות	יישוב מדינה 9 קבוצות בנות 8 לומדים עובדות במקביל ובשיתוף. כל קבוצה מגישה תכנית ליישוב מדינה חדשה.	הקמת בית מדרש הקבוצה מקימה בית מדרש ללימוד סוגיות הנובעות מספר שמואל. בית המדרש יכלול שיעורים מונחים, קיוסקים מתוקשבים ויחידות מידע עצמאיות.	הקמת מוזיאון מדעי. הקבוצה מקימה מרכז מבקרים להכרת התא החי ומגלים פורצי דרך שלו. הגשה באמצעות הדמיות, מצגות, קיוסקים מתוקשבים, משחק ומודלים.
משך והיקף יישום ומספר תוצרים נדרשים.	14 שבועות, 16 ש"ש, מכינה – 3 ליבה – 4 התמחות – 6	12 שבועות, 12 ש"ש, מכינה – 1 גוף הפרויקט – 3	14 שבועות, 10 ש"ש, מכינה ורכישת כלים – 4 התמחות – 2 גוף הפרויקט – 2
כלי הצגה והגשה	גיליון אלקטרוני הדמיות עצמי-למידה מפות מאמרים	עצמי-למידה משוב מתוקשב	הדמיות, עצמי-למידה מאמרים
מיפוי תפקידים	מנהל פרויקט צוות מפתח, מנחה ומיישם. 12 מורים	מנהל פרויקט צוות מפתח ובקרה הצוות מנחה ומיישם. 10 מורים	מנהל פרויקט צוות מפתח ובקרה הצוות מנחה ומיישם 10 מורים

ממצאים

קטגוריות המסגרת החינוכית במבחן (אזור-3): 1- הקניית עושר-ידע ומיומנויות לומד-עצמאי, 2- למידה בזיקה לעולם האמיתי, 3- העצמת המורה כמפתח ומנחה. בהתאם לכך הוחלט לנתח את הממצאים מזווית הראייה של יעדים אלה – דרך מישור ההתייחסות אישית.
מיקוד השאלה: מה תפקיד התיקשוב באיפשור התייחסות אישית בשלוש קטגוריות-המבחן הללו?

קטגוריה ראשונה – הלומד העצמאי

במחקר שהוצג בבמה זו (לירז, 2009), נמצא שמבחינת התלמידים אין ייחודיות לעצם השימוש במחשב. במחקר הנוכחי ציינו עשרה תלמידים ביוזמתם במשובים כתובים, את התקשוב כמאפשר עצמאות – "בבית ספר הקודם לא היה ככה, לא למדנו לבד". יתכן שאילו הוצגה השאלה לכולם היה ההבדל מהותי יותר. במחקר של לירז השתתפו תלמידים מצטיינים במסגרת בלתי פורמלית, ובמחקר זה כיתות הטרוגניות בלימודים הפורמליים. המורים מצביעים על חיזוק משמעותי של הקשר האישי ועל שינוי מהותי ביכולת הארגון, השליטה והבקרה – "אני יכולה להגיש לכל לומד

מטלה וחומרים באורח המתאים לו, יש הכרות גבוהה עם סגנון הלמידה של כל התלמידים, ומעקב תוצרים מיידי". לכל אורך התקופה הנחקרת הייתה נוכחות לומדים ורמת פעילות גבוהה במערכת (100% שימוש, 90% עמדו ביותר מ-75% מהדרישות, כ-30 משימות לתלמיד – שיעור גבוה למדי של הכנת שיעורים). לא נאספו נתוני היקף השימוש ונושאי המיילים בין התלמידים. כמעט כל המורים בצוות, בכל התפקידים (ניהול, הוראה, ייעוץ), עבדו בסביבה המקוונת, בבית ספר ובבית, כשני שלישי בממוצע יותר משעתיים ביום, לפיתוח, ניהול והתכתבות עם תלמידים. (טבלה 2). אצל המורים שהרבו להשתמש במייל קרוב לשליש מההתכתבות היתה מול תלמידים, במגוון נושאים נרחב: לימודיים, אישיים ומנהליים.

טבלה 2. שימוש הצוות באי-מייל

מספר מורים	עסקו בפיתוח	עסקו בפיתוח	קבלו / שלחו מעל 900 מיילים בשנה	קבלו / שלחו מתחת 300 מיילים בשנה
15	14	14	9	8

טבלה 3. מטרת השימוש באי מייל (על פי דיווחי ארבעה המורים היותר פעילים)

התכתבות מינהלית בצוות	התכתבות פיתוח בצוות	התכתבות עם תלמידים
35%	35%	30%

מניתוח ראשוני של ההתכתבות במייל עם התלמידים חוזרים המוטיבים של אמון, חיזוק, עידוד, בחירה, עזרה ולמידה ("אם אפשר¹⁰ עזרה בהקדם, תודה"). יחד עם זאת נמצאו מיילים של נזיפה וביקורת – ממש כבשיח הבית ספרי הישיר ("ואין לי מערכת כי לא פרסמתם בשום אתר"). יש לציין, אולי בשל העדר אנונימיות, שהרוב המכריע של המיילים מהלומדים מנוסחים בנימוס, גם כאשר הם מבטאים טענות). מסכמת מורה: "התקשורת מאפשרת הכרות רחבה יותר, ורמת לפתיחות ולקשר האישי. התלמידים לא עוברים את הגבול, בתחילת השנה היה צורך לחזק את הגבולות וההפרדה אבל עם תיווך נכון והסברים זה עובד".

צורת הצגת החומר וההנחיות (איור 2) מבטאת התלבטות בין פריסה מבוססת תוכן (סוגי תאים במדעים או מלחמה ומערכה במקרא) לבין פריסה ארגונית (לוח מודעות). מערכת השעות היא מרכיב קבוע וכך החלוקה בין לימוד כלים או מכינה לבין תהליך העשייה העיקרי – הכולל מחקר והתמחות. הפרויקט הראשון פחות מאורגן ביחס לתכנים, ושני הבאים מעידים על למידה והפקת לקחים שבאו לידי ביטוי בהצגה ברורה יותר לניווט.

דף הבית - פרויקט מדעים	פרויקט בית המדרש	התמחויות
<p>השלב האחרון - תכנון וביצוע!</p> <p>מחקר והתמחות</p> <ul style="list-style-type: none"> מדענים ומגלים אברונים בתא סוגי תאים תהליכים בתא <p>מכינה - כלים</p> <ul style="list-style-type: none"> כלים 1 - ניתוח מערכת כלים 2 - פיתוח מוצר כלים 3 - סימון מקורות כלים 4 - טכנולוגיה ותגליות <p>מערכת שעות שבועית</p>	<p>משוב</p> <p>מכינה</p> <p>המטלה ורקע</p> <p>הכנות לפרזנטציה</p> <p>שלב א- יחסי גברים- נשים</p> <p>שלב א- קשרים בין גברים</p> <p>שלב ב- מלחמה ומערכה</p> <p>שלב ב- משטר ומלוכה</p> <p>שלב בומס- נדר ותפילה</p> <p>שלב בומס- בית נגד בית מערכת שעות שבועית</p>	<p>לוח זמנים בפרויקט</p> <p>לוח מודעות</p> <p>למידת כלים</p> <p>מבחני הסמכה</p> <p>מכינה</p> <p>מערכת שעות שבועית</p> <p>מקורות מידע</p> <p>תוכניות לימוד</p> <p>תוצרים לפרזנטציה</p>

איור 2. תבנית ראשית של אתרי שלוש התכניות, מימין הראשונה ומשמאל השלישית

סיכום – התקשורת הוסיפה משמעותית זמן 'איכות' בין מורים ללומדים, בסביבה שאיפשרה התייחסות אישית ללומדים. אין ממצאים ישירים שיש לכך השפעה על תוצאות הלמידה אבל יש שפע ראיות וממצאים באשר להשפעה רבה על היקף הבקרה והמשובים ועל ההנעה ללמידה.

קטגוריה שנייה – זיקה לעולם האמיתי

נבחנו שלושה ביטויי השפעת העולם האמיתי: 1 – **השפה**: אוצר המילים ותבניות הדיבור והכתיבה, הסביבה הטכנולוגית ששיקפה את המסר בעיקר בהגדרות מילוליות. נמצא ביטוי לשתי השפות – שפת ביה"ס (תכניות לימוד, מערכת שעות ומבחנים), ושפת העולם האמיתי – כמו הוספת המילה 'הסמכה' (בהשאלה למבחנים המסמיכים למעבר משלב לשלב), או המונחים מכינה, תוצרים, מחקר, דו"ח, תחקיר והתמחות. 2 – אופי **ייצוג** התכנים. הייצוג בסביבה מקוונת מאופיין ברמה גבוהה של מחויבות חזותית – כמו תבנית קבועה להצגת מסמכים, או נוסחים הלקוחים מדימויי העולם האמיתי (המתחייב בלב"פ). כך למשל בפנייה ברשת "שימו לב שכדי להיות מסוגלים להציע למדינה אחרת תמורה שתעניין אותה, עליכם להבין מה האינטרסים של אותה מדינה, במסמך " דוגמא לתוכנית שיחות " תמצאו תבנית לפיה ניתן לעבוד". במקרה אחד נמצא תלמיד שאחרי שבועות התלבטות בחר לייצג את הידע בו התמחה בפרויקט בתנ"ך באמצעות עמוד פייסבוק שהקדיש לרש"י. 3 – ביטוי ההשפעה השלישי שנבחן ונמצא חסר: שימוש בטכנולוגיה **למפגש** ותקשורת עם נציגי עולם אמיתי, מומחים ולקוחות בקהילה.

סיכום – העולם האמיתי מיוצג כהדמיה מלאה בסביבה המתוקשבת. הלמידה היא בהקשר עשייה אמיתית, והתקשוב מגבה את ההדמיה ומייצר רף מחייב. יש לזה ביטוי בפעולת הצוות ובדרך להכוונת התלמידים לבחירות אחראיות. המורים מציגים מודלים, מביאים להנעה בלמידה, מייצרים הכרות עם מורכבויות רב תחומיות, עם לוחות זמנים ואילוץ משאבים. עם זאת, שיקוף העולם האמיתי בטכנולוגיה נשאר מדומה, נציגיו אינם מחוברים לסביבת הלמידה והעבודה.

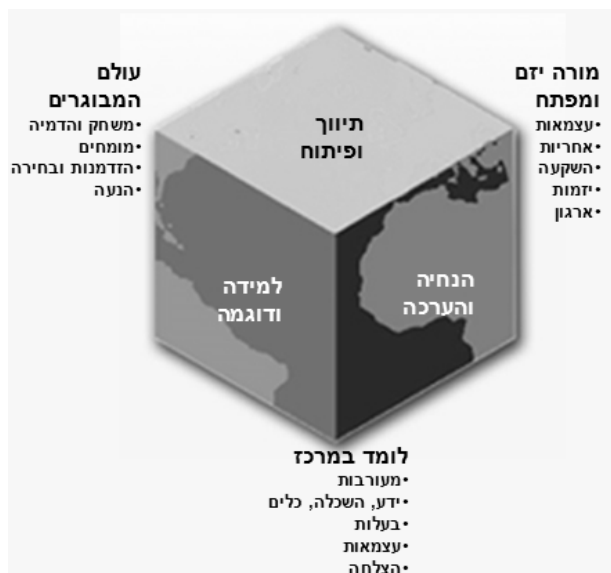
קטגוריה שלישית – העצמת המורה כמפתח ומנחה.

הסביבה המקוונת שימשה בד בבד כמקום הפיתוח וכייצוג העיקרי של תוצר הפיתוח. כל המורים (טבלה 2) עסקו בפיתוח, ניהול הפיתוח ובקרתו השתקפו בסביבה המקוונת, והתוצרים הוגשו לתלמידים ויושמו באותה מדיה. מעידה מורה שהיתה אחראית בפרויקט הראשון, בסופו "אלה החדשים המתגמלים והמרתקים ביותר שהיו לי בחיים המקצועיים אי פעם", בהמשך "אני מנהלת סביבת פיתוח ומיישמת מיידית". מורה אחר מעיד "לו ידעתי שזה יהיה אינטנסיבי כמו בהיי-טק לא הייתי עובר לחינוך". הסביבה המקוונת יצרה דימוי לעולם הפיתוח וניהול הפרויקטים בשפה ובדרכי פעולת הצוות. במקביל מאותרים שלושה קונפליקטים: **מתח התפקיד** – "בבי"ס ללא כיתות וספרי לימוד ושולחן קבוע, החונך מהווה מקור הזדהות חשוב"; **מתח הזמן** – "כדאי להימנע משינויים ע"פ נהלי לוח זמנים... לנסות לראות איך הגורמים המבקרים עושים זאת בזמן ע"מ שלא לפגוע בתהליכי הכנת הצוות"; **מתח הגמישות** – "התפישה " אנחנו סוללים תוך כדי תנועה"¹¹ לא תחליף תוכנית לימודים. כמורה מקצועית, עלי להכין כל שיעור מספיק זמן מראש עם מטרות ויעדים מוגדרים ולא מקובלת עלי עבודה מאולתרת". במקביל, בחינת המטלות וחומרי הלמידה מצביעה על נסיון להתאמת חומרים קיימים לתכניות ולדרך ההוראה ובאותה עת פיתוח מקורי. (לדוגמא – קורס מוכן ממקור חיצוני להוראת גיליון אלקטרוני נפסל תוך הפעלה, ופותחו לאלתר בבית הספר יחידות למידה מקוריות בנושא).

סיכום – הצוות פעל בהנעה מרובה, וניסה להגדיר מחדש את תפקיד המורה. שמו של חדר המורים שונה לחדר צוות, המורים הפעילו את הסביבה הטכנולוגית בתהליך למידה ושיפור, הפקת לקחים ומיקוד בכל תלמיד. עם זאת, הקונפליקטים המזוהים רחבים מעצם המיקוד בטכנולוגיה. יש עדויות וממצאים, שטרם נותחו באורח מסודר, על קונפליקט שפה ותרבות ארגונית מקיף.

אינטגרציה ראשונית וסיכום

המודל המוצג באיור 3 בוחן את המידע והמסקנות ע"פ המישורים בהם נפגשים צירי עקרונות הלב"פ במקרה זה. במישור שבין הלומד לעולם האמיתי – הטכנולוגיה הייתה זרז ומניע ללומד; במישור שבין הלומד למורה הטכנולוגיה אפשרה והעצימה הזדמנויות יחס אישי; המישור שבין המורה לעולם האמיתי היה מגרש הפיתוח והיצירה של המורים.



איור 3. שלושת העקרונות פדגוגיים

הטכנולוגיה היא זרז ללמידה עצמאית הממוקדת בכל לומד. סביבה טכנולוגית היא כלי הכרחי לגישת הלב"פ ולקידום היעדים שהוצגו במחקר. במקרה בוחן זה עולה, שהגורם האנושי הוא המרכזי, ואולי הבלעדי. בפרוטוקול 197 משיבת ועדת החינוך בכנסת ב 26.4.2010, שעסקה בהתאמת מערכת החינוך למאה ה-21 נאמר – "העצמת המורים היא קריטית...חשוב להראות תוכנית איך מעצימים את המורים ומלמדים אותם לא להישען על המחשב אלא להיות מנחים ומובילי דעה, ערכים ומטרות".¹²

מקורות

- לירז, צ' (2009). תפקיד סביבה רשתית בלמידה ועשיית נוער בקהילה, פרסומי כנס צייס. 2009.
- פליק, א', רוזנפלד, ש' ואלון, ב' (2004). למידה באמצעות פרויקטים במדע וטכנולוגיה בחטיבות הביניים: תפקידה של הכשרת המורים כמעוררת מוטיבציה להפעלה, מכון ויצמן למדע, המחלקה להוראת המדעים, רחובות.
- Altricher, H. (2005). *Curriculum implementation – limiting and facilitating factors*. Johannes Kepler University. Linz. Austria
- Armitage, U. Wilson, S., & Sharp, H. (2004) navigation and ownership for e-learning in electronic texts, An experimental study. *Electronic Journal on e-learning*, 2(1).
- Enghag, M. (2006). *Two dimensions of Student ownership of learning during small group work with miniprojects*. Malardalen University
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning*. Cambridge university press
- Mandl, H., & Kopp, B. (2005). *Situated learning: Theories and Models* Waxmann Munster q New York / Munchen / Berlin. (15-29).

Nanjappa, A. & Grant, M. M. (2003). *Constructing on Constructivism: The Role of Technology*.
University of Memphis

Postholm, M. B & Moen, T. (2010). *Communities of development: a new model for R&D work*.
Springlink.com