

בתי ספר מדגימי תקשוב בראייה בינלאומית

נגה מגן-נגר
 משרד החינוך
 Nogama@education.gov.il

רוני דיין
 משרד החינוך
 ronida@education.gov.il

Schools that Incorporate ICT – An International Perspective

Roni Dayan
 Ministry of Education

Noga Magen-Nagar
 Ministry of Education

Abstract

The new national ICT program "Adapting the education system to the 21st century" is implemented, with the support of the Ministry of Education (Ministry of Education 2011), in 21 schools that incorporate ICT intended to generate technological-pedagogic change. This study aims to examine pedagogic innovation in schools that incorporate ICT compared to schools in the international IEA SITESm2 study, to identify the dimensions of pedagogic-technological innovation, the internal relationships between the attributes of this innovation, and the factors involved in change in school. Twenty-one schools that incorporate ICT. The teachers completed two questionnaires that were based on the analytical tools for examining ICT integrated innovation.

The SSA findings expose the known and familiar area of content in research on pedagogic innovation combined with ICT (the factor domain). In addition, they propose a new area, that of the environment, that affords an expansion of the perception of pedagogic-technological innovation (the space domain). In view of the findings a mapping theorem was suggested: the level of pedagogic-technological innovation in school can be characterized by aspects of areas of innovation combined with ICT, and organizational attributes regarding the classroom and school environment.

Keywords: schools that incorporate ICT, pedagogic innovation, classroom environment, school environment.

תקציר

בתכנית התקשוב הלאומית החדשה "התאמת מערכת החינוך למאה ה-21" פועלים 21 בתי ספר מדגימי תקשוב שנועדו לחולל שינוי טכנולוגי-פדגוגי בבית ספרם, תוך תמיכת משרד החינוך (משרד החינוך, 2011). מטרת המחקר הנוכחי לבחון את החדשנות הפדגוגית בבתי ספר מדגימי תקשוב בהשוואה לבתי ספר במחקר הבינלאומי IEA – SITESm2 וכן לזהות את ממדי החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית ואת היחסים הפנימיים בין מאפייני החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית והגורמים המעורבים בשינוי הבית ספרי. במחקר השתתפו 21 בתי ספר מדגימי תקשוב, 13 מורים בממוצע בכל בית ספר העריכו את רמת החדשנות המשולבת תקשוב. המורים ענו על שני שאלונים שהתבססו על כלי הניתוח לבחינת חדשנות משולבת תקשוב. ממצאי המחקר הנוכחי מראים שבבתי ספר מדגימי תקשוב קיימת רמת חדשנות פדגוגית-טכנולוגית גבוהה ורמת מעורבות גבוהה של הגורמים המעורבים בתהליך השינוי בהשוואה לבתי ספר בתי ספר במחקר SITESm2.

ממצאי SSA חושפים את שטחת התוכן הידועה והמוכרת במחקר של חדשנות פדגוגית משולבת תקשוב (שטחת הגורמים) ובנוסף לכך מציעים שטחה חדשה, שטחת הסביבה המהווה הרחבה לתפיסת החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית (שטחת המרחב). לאור הממצאים הוצע משפט מיפוי: ניתן לאפיין רמת חדשנות פדגוגית-טכנולוגית בבית ספר בהיבטים של תחומי חדשנות משולבת תקשוב ומאפיינים ארגוניים ביחס לסביבת הכיתה ולסביבת בית הספר.

מילות מפתח: בתי ספר מדגימי תקשוב, חדשנות פדגוגית-טכנולוגית, סביבת הכיתה, סביבת בית הספר.

מבוא

במערכות חינוך בעולם, כמו: ארה"ב, אוסטרליה ובריטניה פועלות יחידות המשמשות כוזים לביצוע שינויים חדשניים בבתי הספר. יחידות אלה מעודדות יוזמות וחדשנות, מתוך מטרה ליישם מודלים מוצלחים במערכת החינוך (חן, 2006). בדומה לתפיסה זו, בתכנית התקשוב הלאומית החדשה "התאמת מערכת החינוך למאה ה-21" פועלים 21 בתי ספר מדגימי תקשוב שנועדו לחולל שינוי טכנולוגי-פדגוגי בבית ספרם, תוך תמיכת משרד החינוך בתשתיות, פיתוח מקצועי ובציוד טכנולוגי מתקדם, כמו מחשב לכל מורה, לוחות אינטראקטיביים ומחשבים ניידים לתלמידים (משרד החינוך, 2011). בתי-ספר אלה נחשבים פורצי דרך, בשל היותם עוסקים ברציפות ובהתמדה בחדשנות חינוכית, פדגוגית וארגונית ממוקדת תקשוב.

לבתי ספר מדגימי תקשוב רציונל המתמקד ביישום פדגוגיה מיטבית בסביבות למידה חדשניות, תוך שימוש מושכל בטכנולוגיות מידע ותקשורת והתאמתו לצורכי קהילת בית הספר (משרד החינוך, 2011).

פדגוגיה מיטבית התפתחה בעשורים האחרונים בעקבות שילוב של תיאוריות ומחקרים בתחומים שונים, כמו: פסיכולוגיה התפתחותית, הבנייתית (קונסטרוקטיביזם), מכוונות עצמית ללמידה, מוטיבציה, סגנונות למידה, אקספלורציה וגיבוש זהות (למשל: Jung, 2005; Karagiorgi & Symeou, 2005; Overbay et al., 2010; Salmon, 2009; Solvie, & Kloek, 2007; Strommen & Lincoln, 1992; Vansteenkiste et al., 2004). עניינה של תפיסת הוראה זו היא להשביח את מיומנויות המורים ולאפשר את התנאים ההכרחיים ללמידה אפקטיבית, כאשר הבוגר העתידי יהיה מסוגל לתפקד באופן יעיל ועצמאי במציאות תחרותית וגלובלית, דינמית ועתירת טכנולוגיה.

בתי ספר פורצי דרך מהווים מרחב ססגוני ואיכותי של פיתוח ארגוני-פדגוגי, מערכתי של תהליכים חינוכיים חדשניים הבאים לידי ביטוי בתוכנית הלימודים, בשיטות ההוראה, בארגון הסביבה הלימודית וביישום רעיונות חדשים (חן, 2006). נראה שבתי ספר מדגימים מתפקדים ככתב בתי ספר ניסויים והמודלים שלהם מגוונים, כמו: מצוינות בתקשוב, קידום תהליכי כתיבה בסביבה מתקשבת, שימוש במערכת לניהול הוראה ולמידה – Moodle וימ"י – ילדים מלמדים ילדים בסביבה טכנולוגית. מודלים חינוכיים חדשניים בבתי הספר אלה עשויים לסייע בפיתוחם ובהפיכתם לדגמים חינוכיים מערכתיים, שיתרמו לקידום מערכת החינוך.

המחקר הנוכחי התבסס על מחקרים קודמים, שבחנו במסגרת מחקר הבינלאומי (Second) SITESm2 (Information and Technology in Education Study), של ארגון IEA, יוזמות פדגוגיות משולבות תקשוב בבתי ספר בישראל ובעולם לפי רמת ותחומי החדשנות הבית ספרית ולפי מעורבות המשתתפים המערכתיים (מיודוסר, נחמיאס, טובין ופורקוש, 2006; פורקוש-ברוך, מיודוסר ונחמיאס, 2011). במחקר זה נעשה שימוש בכלי המחקר המוצגים במחקרם וכן נערכו השוואות בין הממצאים של שני המחקרים. ייחודיות מחקר זה בכך, שהערכת החדשנות במחקרים קודמים (מיודוסר, נחמיאס, טובין ופורקוש, 2006; פורקוש-ברוך, מיודוסר ונחמיאס, 2011) נעשתה על ידי שופטים חיצוניים, שהיו חוקרים בלתי תלויים, ואילו במחקר הנוכחי היא נעשתה על ידי המורים המלמדים בבתי הספר. הליך זה נעשה מתוך הנחה שהמורה הוא חלק פעיל ומרכזי בבית הספר ולכן עמדותיו עשויות לבטא את תהליכי השינוי הפדגוגי-טכנולוגי המתרחשים בבית הספר (Selwyn, 2010; Cunningham, 2009; De Freitas & Oliver, 2005; Fullan, 2007; Halverson & Smith, 2010). כך

נמצא במחקר קודם על בתי ספר מדגימים כי עמדות המורים בבתי ספר אלה בהשוואה לבתי ספר רגילים הן משמעותיות בכל הקשור להטמעת התקשוב בבית הספר והן נשענות על מחויבות פדגוגית גבוהה, שמובילה לפדגוגיה מיטבית בסביבה טכנולוגית (פלד ומגן-נגר, 2011). מכאן נראה שלמורים יכולת להעריך תהליכי שינוי של חדשנות פדגוגית-טכנולוגית בבית ספרם מהמקום הקרוב ביותר להתרחשות.

מטרות המחקר

לבחון את החדשנות הפדגוגית בבתי ספר מדגימי תקשוב בהשוואה לבתי ספר במחקר SITESm2, וכן לזהות את ממדי החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית ואת היחסים הפנימיים בין מאפייני החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית והגורמים המעורבים בבית הספר.

שאלות המחקר

1. מהם רכיבי החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית בבתי ספר מדגימים בהשוואה לבתי ספר במחקר SITESm2?
2. מהם המשתנים המעורבים ביישום חדשנות פדגוגית טכנולוגית בבית ספר מדגימים בהשוואה לבתי ספר במחקר SITESm2?
3. מהם ממדי החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית בבית ספר מדגימי תקשוב?
4. מהם היחסים הפנימיים בין מאפייני החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית והגורמים המעורבים?

שיטה

משתתפים

במחקר השתתפו 21 בתי ספר מדגימי תקשוב ששולבו בשנת תשע"א לתכנית התקשוב הלאומית "התאמת מערכת החינוך למאה ה-21" (100%). 13 מורים בממוצע בכל בית ספר העריכו את רמת החדשנות המשולבת תקשוב.

כלי המחקר

שאלות המחקר נבחנו באמצעות שני שאלונים שהתבססו על כלי הניתוח לבחינת חדשנות משולבת תקשוב שפיתחו מיודוסר, נחמיאס, טובין ופורקוש (2006). השאלון הראשון התבסס על כלי הניתוח, שבדק את רמת החדשנות של יישום פדגוגי משולב תקשוב בתחומים שונים בבית הספר. השאלון הכיל 33 היגדים, שנבנו בהתאם לארבעת תחומים (תצורה של זמן ומקום, תפקיד התלמיד, תפקיד המורה ותכנית הלימודים) ושלוש רמות החדשנות (הטמעה, מעבר והתמרה). סולם השאלון נע בין 1 (רמת הטמעה) ל-5 (רמת התמרה). ככל שהממוצע גבוה יותר כך רמת החדשנות גבוהה יותר. מהימנות השאלון הייתה 0.93 ($\alpha=0.93$). השאלון השני התבסס על כלי הניתוח, שבדק את עוצמת מעורבות המשתנים ביישומים פדגוגיים חדשניים משולבי תקשוב. השאלון הכיל 14 היגדים שנבנו בהתאם לארבע קבוצות המשתנים (בעלי תפקידים פנימיים בבית הספר, הכשרה ופיתוח צוות, תשתיות ומשאבים, אקלים ארגוני ובעלי תפקידים חוץ בית ספריים). סולם השאלון נע בין 1 ל-5. ככל שהממוצע גבוה יותר כך עוצמת מעורבות המשתנה גבוהה יותר. מהימנות השאלון הייתה 0.80 ($\alpha=0.80$).

הליך המחקר

בסיום ההשתלמויות למורים מבתי ספר מדגימים, שנערכו במהלך בשנת הלימודים תשע"ב, נתבקשו המורים למלא שאלון מקוון לדיווח עצמי, על מנת לבחון את עמדותיהם ביחס לרמת החדשנות משולבת תקשוב בבית הספר בו הם מלמדים. המורים ענו על השאלונים במשך 20 דקות לערך.

ניתוח הנתונים

הנתונים עובדו באמצעות שימוש בתוכנת SPSS 18.0 for windows ובניתוח המרחב הקטן SSA (Smallest Space Analysis).

תוצאות

חדשנות פדגוגית טכנולוגית בבתי ספר מדגימים בהשוואה לבתי ספר במחקר SITESm2
 על מנת לבדוק את רכיבי החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית בבתי ספר מדגימים בהשוואה לבתי ספר במחקר SITESm2 חושבו ממוצעים וסטיות תקן לתחומים ולתתי התחומים של חדשנות משולבות תקשוב ב-21 בתי ספר מדגימים. בהמשך נערכו בדיקות השוואה בין הממוצעים של בתי ספר מדגימים לבין הממוצעים של בתי ספר במחקר SITESm2 (טבלה 1).

טבלה 1. ממוצעים, סטיות תקן של רמת חדשנות פדגוגית טכנולוגית בבתי ספר מדגימים בהשוואה לבתי ספר במחקר SITESm2

בתי-ספר מחקר SITESm2 N=174		בתי-ספר מדגימים N=21		
S.D	M	S.D	M	
1.13	2.88	0.55	3.71	תצורה של מקום
1.42	2.69	0.69	3.45	מרחב פיזי (נע בין מרחב ציבורי למרחב פרטי)
1.21	3.16	0.61	3.90	מרחב דיגיטלי (נע בין שולחן העבודה עד למרחב ברשת)
1.29	3.23	0.63	3.31	תפקידים עיקריים (בין מטלות מובנות עד לכלי אישי לפיתוח ויצירת סביבה לימודית)
0.92	3.18	0.56	3.46	תפקיד המורה
0.96	3.32	0.60	3.62	כלפי תלמידים (נע מהמורה כמקור מרכזי למנהיגות, מידע וידע למומחה-עמית השותף לתהליך הלמידה והגילוי של התלמיד)
1.36	3.02	0.52	3.29	כלפי מורים (נע מהמורה העצמאי ועד המומחה שתלותו בעמיתיו מתחזקת במשימה מורכבת)
0.98	3.10	0.67	3.73	תכנית הלימודים
1.16	3.07	0.77	4.11	תכנים (נע בין שילוב התקשוב בתחומי הדעת המסורתיים עד לבנייה ופיתוח תחומי ידע חדשים)
1.00	3.31	0.61	3.46	פתרונות דידקטיים (נע מיישום תוכנות קיימות ועד לפיתוח מרחבי למידה)
1.45	2.92	0.62	3.61	שיטות הערכה (נע ממבחנים מסורתיים ועד ליצירת כלים חדשים להערכה, כמו: פורטפוליו דיגיטלי)
1.08	3.10	0.62	3.58	סה"כ

מטבלה 1 עולה כי רמת החדשנות הממוצעת גבוהה בבתי ספר מדגימים (M=3.58) לעומת בתי ספר במחקר SITESm2 (M=3.10). כמו כן, באופן כללי ניתן לראות כי בבתי ספר מדגימים בכל תחומי החדשנות קיימות רמות גבוהות של חדשנות פדגוגית משולבת תקשוב בהשוואה לבתי ספר במחקר SITESm2. כאשר רמת החדשנות הגבוהה ביותר בבתי ספר מדגימים היא בתחום 'תכנית הלימודים', בתת תחום 'תכנים' (M=4.11). כלומר בבתי ספר מדגימים התקשוב משמש אמצעי

להרחבת תחומי הידע ויצירת תחומים חדשים ופחות לתמיכה בידע קיים. לעומת זאת, רמת החדשנות הגבוהה ביותר בבתי ספר במחקר SITESm2 היא בתחום 'תפקיד המורה', בתת תחום 'כלפי תלמידים' (M=3.32). כלומר בבתי ספר במחקר SITESm2 המורה משמש כמומחה-עמית השותף לתהליך הלמידה של התלמיד ופחות כמקור לידע.

המשתנים המעורבים ביישום חדשנות פדגוגית טכנולוגית בבית ספר מדגימים בהשוואה לבתי ספר במחקר SITESm2

על מנת לבדוק את המשתנים המעורבים ביישום חדשנות פדגוגית טכנולוגית בבית ספר מדגימים בהשוואה לבתי ספר במחקר SITESm2 חושבו ממוצעים וסטיות תקן של המשתנים המעורבים בחדשנות ב-21 בתי ספר מדגימים. בהמשך נערכו בדיקות השוואה בין הממוצעים של בתי ספר מדגימים לבין הממוצעים של בתי ספר במחקר SITESm2 (טבלה 2).

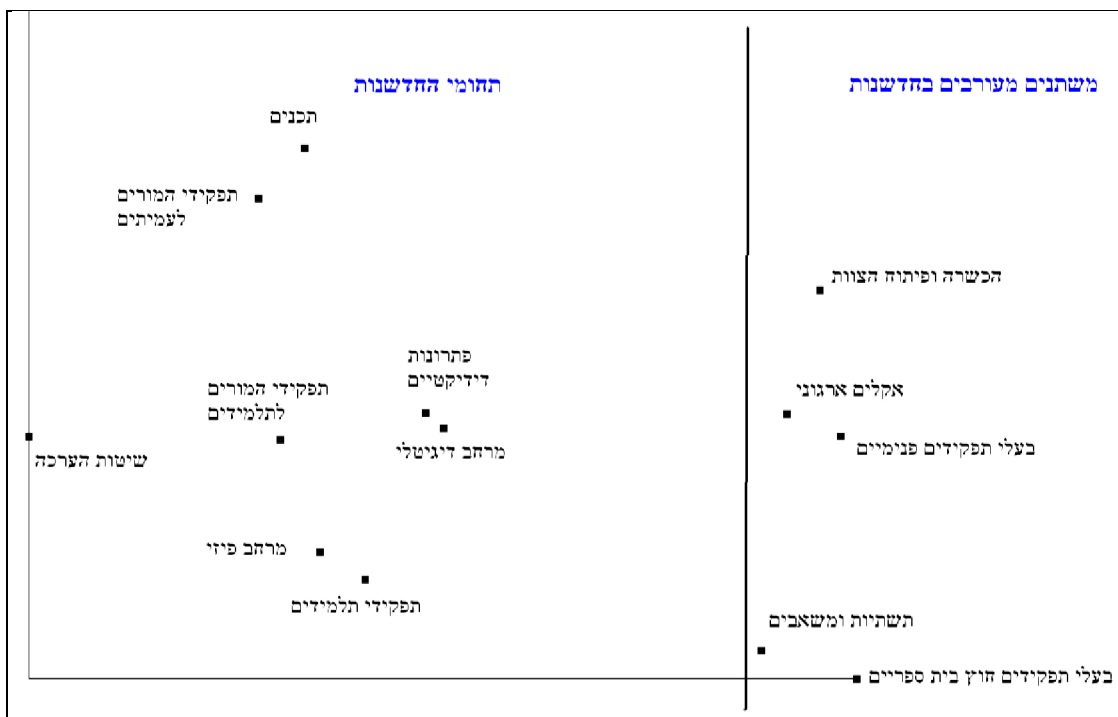
טבלה 2. ממוצעים, סטיות תקן של המשתנים המעורבים ביישום חדשנות פדגוגית טכנולוגית בבית ספר מדגימים בהשוואה לבתי ספר במחקר SITESm2

בתי-ספר מחקר SITESm2 N=174		בתי-ספר מדגימים N=21		
S.D	M	S.D	M	
0.79	3.62	0.45	4.58	בעלי תפקידים פנימיים בבית הספר (מנהל בית-הספר, רכז תקשוב, בעלי תפקידים וצוות המורים)
0.83	2.09	0.94	3.38	בעלי תפקידים חוץ בית ספריים (הורים, גוף מתערב חיצוני, מומחים בתחומי דעת, משרד החינוך, הרשות המקומית)
1.10	3.45	0.77	4.42	הכשרה ופיתוח הצוות (מידת הרלוונטיות של ההכשרה)
0.96	3.41	0.54	4.32	תשתיות ומשאבים (מגוון הציוד ההיקפי, זמינות ותקינות התשתיות והתמיכה הטכנית)
0.96	3.40	0.56	4.54	אקלים ארגוני (גיבוש החזון ומטרות התקשוב והיקף הפצת החדשנות של בית הספר)

מטבלה 2 עולה כי רמת מעורבות של כל אחד המשתנים שנבדקו נמצאה ברמה גבוהה מאוד בבתי ספר מדגימים לעומת בתי ספר במחקר SITESm2. רמת המעורבות בבתי ספר מדגימים נעה בטווח גבוה יותר (בין 3.38 לבין 4.58), לעומת בתי ספר במחקר SITESm2 (בין 2.09 לבין 3.62). ניתן לראות שהמשתנה 'בעלי תפקידים פנימיים בבתי הספר' נמצא ברמת המעורבות הגבוהה ביותר בבתי ספר מדגימים ובבתי ספר במחקר SITESm2. כלומר בבתי ספר מדגימי תקשוב ובבתי ספר במחקר SITESm2 צוות בית הספר הכולל מנהל בית-הספר, רכז התקשוב, בעלי תפקידים והמורים מגלים מעורבות גבוהה ומשמעותית בתהליכי החדשנות פדגוגית-טכנולוגית המתרחשים בבית ספריהם.

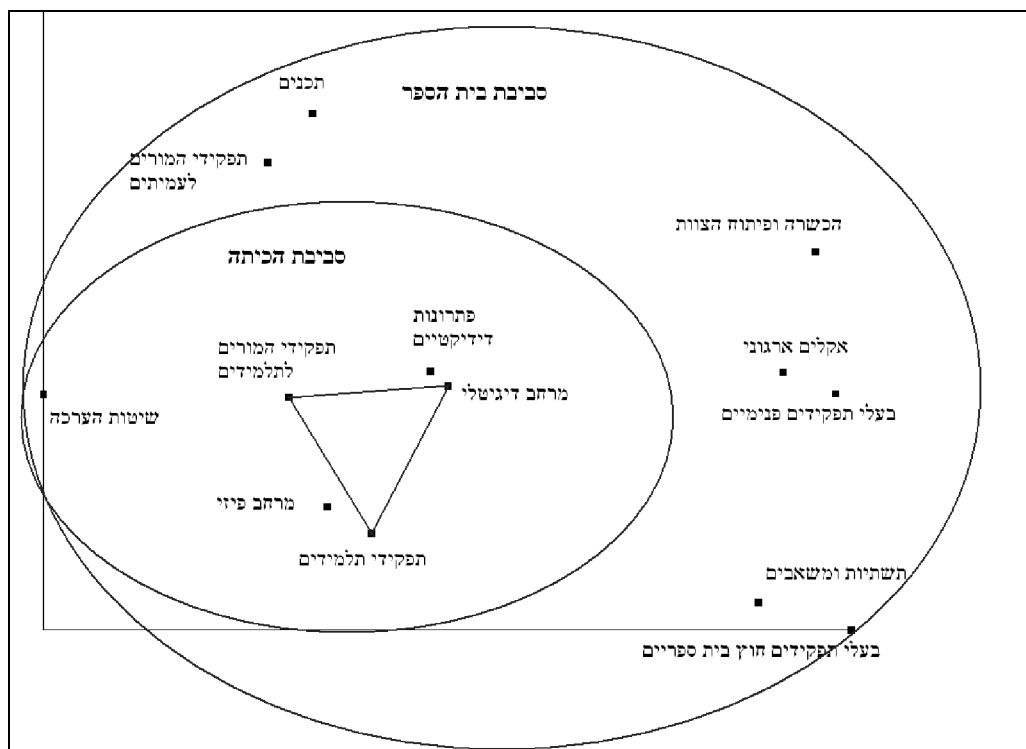
ממדי החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית והיחסים הפנימיים בין מאפייניה והגורמים המעורבים

על מנת לזהות את ממדי החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית בבית ספר מדגימים ואת היחסים הפנימיים בין מאפייני החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית יחד עם הגורמים המעורבים בתהליך השינוי נערך ניתוח המרחב הקטן ביותר (Smallest Space Analysis). ניתוח SSA הוא חלק ממסגרת תיאוריית השטחות (Facet Theory), אשר עשוי לזהות את היחסים הדינמיים בין משתנים (Guttman, 1982). חשיפת השטחות יוצרת את ההבחנות המושגיות של התופעה הנחקרת (פרידמן, 2012). איורים 1 ו-2 מציגים את מפות פיזור גורמי השאלונים במרחב דו ממדי (צירי ומעגלי) עם מקדם זרות 0.14, אשר מצביע על התאמה טובה. הניתוח נערך לפי ציר X ציר 3.



איור 1. פיזור הגורמים במרחב החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית לפי שטחה A

ממפת SSA המוצגת באיור 1 ניתן לראות את הממד הראשון (שטחה A) בהיבט צירי (axial), שחילק את המרחב לפי תחומי החדשנות ומשתנים המעורבים בחדשנות. חלוקה זו זהה לחלוקה שערכו פורקוש-ברוך, מיודסר ונחמיאס (2011). משמאל נמצאים תחומי החדשנות ובמרחק ניכר מהם מופיעים הגורמים המעורבים בתהליך השינוי.



איור 2. פיזור המשתנים במרחב החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית לפי שטחה B

ממפת SSA המוצגת באיור 2 ניתן לראות את הממד השני (שטחה B) בהיבט מעגלי (modulating), שחילק את המרחב למרכיבים ברמת כיתה וברמת בית ספר. במעגל הפנימי מרוכזים המרכיבים של הוראה וארגון בכיתה, אשר הם מורכבים ומשמעותיים, כמו 'פתרונות דידקטיים', 'מרחב דיגיטלי', 'תפקיד המורים כלפי התלמידים'. במעגל החיצוני מופיעים המרכיבים, שלכל אחד מהם השפעה ייחודית, המבטאת את מעורבות המשתנה בחדשנות הפדגוגית והם כוללים את הגורמים המעורבים בתהליך השינוי יחד עם 'תכנים' ו'תפקיד המורים כלפי עמיתים'. עוד עולה מהניתוח כי במעגל הפנימי יש קשר משולש הדוק בין המרכיבים: 'מרחב דיגיטלי', 'תפקידי המורים לתלמידים' ו'תפקידי התלמידים'.

דיון ומסקנות

ממצאי המחקר הנוכחי מראים שבבתי ספר מדגימי תקשוב קיימת רמת חדשנות פדגוגית-טכנולוגית גבוהה ורמת מעורבות גבוהה של הגורמים המעורבים בתהליך השינוי בהשוואה לבתי ספר במחקר SITESm2. ממצאים אלו מצביעים על שינויים מהותיים שחלים בבתי ספר מדגימי תקשוב ומחזקים את הטענה, שבתי ספר אלה מדגימים הלכה למעשה שימוש בטכנולוגיות, כלים ושיטות הוראה-למידה עדכניות, תוך מיצוי הפוטנציאל הגלום בטכנולוגיית המידע. ומעבר לכך, הם מעצבים מודלים פדגוגיים, ייחודיים וחדשניים לשילוב תקשוב בבית הספר, שעשויים לשמש כאב טיפוס לבתי ספר אחרים (רימון, 2010).

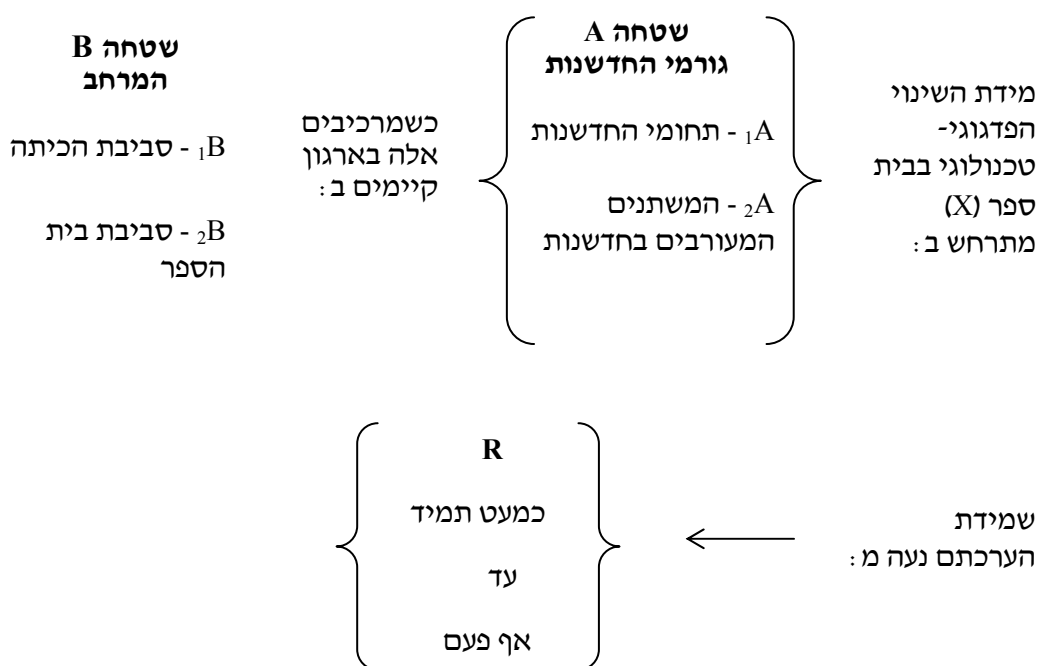
ממצאי SSA מראים באופן אמפירי את ממדי החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית. החלוקה הצירית של המפה מציגה תחומי החדשנות לצד הגורמים המעורבים בתהליך השינוי ובכך היא תומכת בגישתם של פורקוש-ברוך, מיודסר ונחמיאס (2011), המתבססת על שני היבטים נפרדים, האחד על זיהוי החדשנות הפדגוגית בסביבה החברתית הבית ספרית, והשני, בחינת המשתנים המעורבים בהפעלת היוזמות הפדגוגיות חדשניות משלבות תקשוב. מפת SSA מראה הפרדה אזורית משמעותית בין שני ההיבטים, ובכך מצביעה על עולמות תוכן נפרדים וכשהחיבורים ביניהם רופפים למדי. לעיתים חיבורים רופפים בארגון נחשבים יתרון, משום שהם מאפשרים לכל מרכיב בארגון לבצע שינוי תפקודי או להסתגל לשינוי בצורה מהירה וקלה, שכן אין תלות במרכיבים אחרים. אך גם יש בכך חסרון המתבטא ביכולת תיאום נמוכה בין מרכיבי הארגון, שמקשה על תפקוד אפקטיבי של כל בעלי העניין (שחר, 2007; Weick, 1976). מכאן סביר להניח שמצבים אלה לכאן ולכאן עשויים להופיע בתהליך של שינוי פדגוגי-טכנולוגי, חדשני ומערכתי המתרחש בבית הספר, והם אשר חושפים מחד, את המורכבות העצומה הכרוכה בשינוי מרכיבי בית הספר (Rogers, 2003; Sarason, 1998), ומאידך, את הצורך לשיתוף פעולה בין בית הספר לבין הגורמים הפועלים בסביבתו (אופלטה, 2007). לכן מומלץ לבית הספר לפעול לקירוב הקשרים בין תחומי החדשנות משולבי תקשוב לבין הגורמים המעורבים, זאת כדי להביא לשינוי מהותי חדשני בבית הספר יחד עם האתגרים הפדגוגיים-טכנולוגיים הניצבים בפניו.

ניתן איפה לומר כי, השטחה הראשונה ידועה ומוכרת במחקר של חדשנות פדגוגית משולבת תקשוב (פורקוש-ברוך, מיודסר ונחמיאס, 2011), אולם השטחה השנייה, שטחת המרחב, הינה חדשה ומהווה הרחבה לתפיסת החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית. בעזרתה ניתן להמשיג את החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית גם כרצף מעגלי הנע מגורמים כיתתיים הכוללים: דרכי הוראה, תפקיד המורה, תפקיד התלמיד ומרחב למידה פיזי ודיגיטלי, אל מאפיינים ארגוניים בית ספריים הכוללים: תרבות בית הספר, משאבים, פיתוח מקצועי, למידה מקצועית בין עמיתים ותכני לימוד בבית הספר. השאיפה ליישם חדשנות פדגוגית-טכנולוגית במסגרת הכיתה מהווה את הרמה המורכבת ביותר, וייתכן שהיא נמצאת במרכז השינוי של חדשנות פדגוגית-טכנולוגית בבית הספר.

הממצאים מחזקים את טענת לאו (Law, 2008) שהסביבה הלימודית המתוקשבת מאפשרת להשיג את היעדים החינוכיים והלימודיים המבוקשים, ויותר מכך, יש בה מן הפוטנציאל לממש שינוי מהותי בתהליכי ההוראה למידה. זהו השינוי הפדגוגי אשר יוביל להישגים הנדרשים. ממצאים אלה משלימים גם מחקרים אחרים שמראים כי לכיתה יש משמעות כחיידה חברתית ולימודית בהקשר של הוראה ולמידה (סלנט, 2008; מגן-נגר, 2010; Rumberger & Palardy, 2005; Delpit, 1995; Archibald, 2005).

לכן רצוי לקדם את החדשנות במסגרת הכיתתית כגלעין הפעילות החינוכית בבית הספר, שבלעדיה לא יהיה ניתן לבצע את השינוי המערכתי.

נוסף על כך, אנו סבורים שבסיס החדשנות הפדגוגית-טכנולוגית מורכב משלושה גורמים כיתתיים התלויים זה בזה: 1. הוראה שבה המורה עמית, מומחה ושותף בתהליך הלמידה של התלמיד; 2. למידה שבה התלמיד משתמש בתקשוב ככלי ליצירה, ללמידה ולשיתוף מידע; 3. מרחב למידה דיגיטאלי-וירטואלי שמשמש כסביבת למידה קונסטרוקטיביסטית, שבה למורה ולתלמיד אחריות משותפת להבניית הידע (Bracewell, Sicilia, Park, & Tung, 2007). לכן ראוי שתכנית התקשוב הלאומית תמשיך לטפח את המורה, את התלמיד ואת הסביבה הלמידה הוירטואלית ובעיקר תפעל לשיתוף כל הגורמים בתהליך השינוי הן בבית ספר מדגים תקשוב והן בבית ספר רגיל. לסיכום, הועלתה הצעה למשפט מיפוי להערכת חדשנות פדגוגית-טכנולוגית בבית הספר (איור 3).



איור 3. משפט מיפוי להערכת חדשנות פדגוגית-טכנולוגית בבית ספר

בהתאם למשפט המיפוי (איור 3), ניתן לאפיין רמת חדשנות פדגוגית-טכנולוגית בבית ספר בהיבטים של תחומי חדשנות משולבת תקשוב ומאפיינים ארגוניים ביחס לסביבת הכיתה ולסביבת בית הספר.

מקורות

אופלטקה, י' (2007). יסודות מינהל החינוך: מנהיגות וניהול בארגון החינוכי. חיפה: פרדס.

חן, ד' (2006). בין חזון להגיון: על אסטרטגיות שינוי וחדשנות בחינוך, בתוך: דוד חן (עורך), **בתי ספר ניסויים: בית היוצר לחדשנות בחינוך** (עמ' 11-40). תל אביב: רמות.

מגן-נגר, נ' (2010). **השפעתם של איכות ההוראה, שביעות הרצון ותחושת השייכות על רמת הסיכון לנשירת תלמידים מבית-הספר היסודי עד בית-הספר התיכון**. חיבור לשם קבלת תואר "דוקטור לפילוסופיה", אוניברסיטת בר אילן.

מיודוסר, ד', נחמיאס, ר', טובין, ד' ופורקוש, א' (2006). **חדשנות פדגוגית משולבת טכנולוגיות מידע ותקשורת**. תל אביב: הוצאת רמות.

משרד החינוך (2011). התוכנית הלאומית – התאמת מערכת החינוך למאה ה-21 – חזון ורציונל. אוחר ב-1 ספטמבר, 2012 מתוך http://cms.education.gov.il/EducationCMS/Units/MadaTech/hatamat_marechet_21

- פוקוש-ברוך, א', מיודסר, ד' ונחמיאס, ר' (2011). חדשנות משולבת תקשוב בראי המחקר הבינלאומי. **מעוף ומעשה**, 14, 49-22.
- פלד, ב' ומגן-נגר, נ' (2011). מאפייני מורים בסביבה לימודית מתקשבת. **מעוף ומעשה**, 14, 189-157.
- פרידמן, י' (2012). **תורת השטחות: התבוננות אנליטית בעולמות תוכן**. רמת גן: אוניברסיטת בר אילן.
- רימון, ע' (2010). התכנית החדשה של משרד החינוך. **הד החינוך**, פ"ה (3), 49-40.
- שחר, ח' (2007). **ייעוץ לבתי ספר כמערכת. תיאוריה, מחקר ומעשה**. רמות: אוניברסיטת תל-אביב.
- Archibald, S. (2005). Getting the Full Picture: A Three level model of school and teacher effects on student achievement. CPRE-UW Working Paper Series, U.S.
- Bracewell, R. J., Sicilia, C., Park, J. & Tung, I. (2007, April). The problem of wide-scale implementation of effective use of information and communication technologies for instruction: Activity theory perspectives. Paper presented at Annual Meeting of AERA 2007, Chicago, IL, April 9-13, 2007. Retrieved from http://www.tact.fse.ulaval.ca/papers/Bracewell_aera2007.pdf
- Cunningham, C.A. (2009). Transforming schooling through technology: Twenty-first century approaches to participatory learning. *Education and Culture*, 25(2), 46-61.
- De Freitas, S., & Oliver, M. (2005). Does E-learning policy drive change in higher education? A case study relating models of organizational change to e-learning implementation. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 27(1), 81-95.
- Delpit, L. (1995). *Other people's children: Cultural conflict in the classroom*. New York: The New Press.
- Fullan, M. (2007). *The New meaning of educational change*. (4th edn). New York: Teachers College Press.
- Guttman, L. (1982). Facet theory, smallest space analysis and factor analysis: Addendum. *Perceptual and Motor Skills*, 54, 491-493.
- Halverson, R., & Smith, A. (2010). How new technologies have (and have not) changed teaching and learning in school. *Journal of Computing in Teacher Education*, 26(2), 16-49.
- Jung, I. (2005). ICT-pedagogy integration in teacher training: application cases worldwide. *Educational Technology & Society*, 8(2), 94-101.
- Karagiorgi, Y., & Symeou, L. (2005). Translating constructivism into instructional design: Potential and limitations. *Educational Technology & Society*, 8(1), 17-27.
- Law, N. (2008). Teacher learning beyond knowledge for pedagogical innovations with ICT. In J. M. Voogt & G. A. Knezek (Eds.), *International Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education* (PP. 425-434). New York: Springer.
- Overbay, A., Patterson, A. S., Vasu, E. S., & Grable, L. L. (2010). Constructivism and technology use: findings from the IMPACTing leadership project. *Educational Media International*, 47(2), 103-120.
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th edition). NY: Free Press.
- Rumberger, R. W. , & Palardy, G. J. (2005). Test scores, dropout rates, and transfer rates as alternative indicators of high school performance. *American Educational Research Journal*, 42(1), 3-43.
- Salmon, G. (2009). The future for (second) life and learning. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 526-538.
- Sarason, S. (1998). *Political Leadership and educational failure*. San Francisco, CA :Jossey-Bass.
- Selwyn, N. (2010). Looking beyond learning: Notes towards the critical study of educational technology. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(1), 65-73.

- Solvie, P., & Kloek, M. (2007). Using technology tools to engage students with multiple learning styles in a constructivist learning environment. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 7(2), 7-27.
- Strommen, E. F., & Lincoln, B. (1992). Constructivism, technology, and the future of classroom learning. *Education and Urban Society*, 24, 466-476.
- Vansteenkiste, M., Simons, J., Lens, W., Deci, E., & Sheldon, K. (2004). Motivating learning, performance, and persistence: The synergistic effects of intrinsic goal contents and autonomy-supportive contexts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(2), 246-260.
- Weick, K. (1976). Educational organization as loosely coupled systems. *Administrative Science Quarterly*, 21, 1-19.