

מה משפיע על הטמעת התקשוב בבית הספר? רמת הידע הפדגוגי טכנולוגי של המורה (TPACK), עמדות ביחס לשינוי ולהטמעת התקשוב

פאני ארזי כהן
המכללה האקדמית אחוה
Fani1704@gmail.com

אורית אבידב אונגר
המכללה האקדמית אחוה,
האוניברסיטה הפתוחה
Oritav65@gmail.com

What Affects the Implementation of ICT in school? Technological Pedagogical Knowledge of the Teacher (TPACK), Attitudes towards change and implementing ICT

Orit Avidov Ungar
Achva Academic College,
The Open University

Fani Arazi Cohen
Achva Academic College

Abstract

There is general agreement in the literature and in society that schools must change in order to meet the changes in social needs and technology. The study aims to examine the relationship between the level of knowledge of the teacher in terms of technological pedagogical knowledge (TPACK), the level of use of technology and implementing ICT in schools and to examine the relationship between teachers' attitudes towards change and the level of ICT implementation. Participants' self-report questionnaire was administered. The sample included 156 elementary and high school teachers from the national sector. The findings show that pedagogical knowledge of the teacher is important for implementing ICT in the school. It was found that even a teacher who lacks technological knowledge, can apply ICT using his pedagogical abilities. It was also found that that a more positive attitude towards ICT increases the level of ICT implementation. Thus, a teacher with pedagogical knowledge, motivation and willingness to change will integrate the ICT program efficiently and effectively even if he lacks technological knowledge. The study highlights the importance of pedagogical knowledge in leading change by the teachers.

Keywords: Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), teachers' attitudes towards change, ICT implementation.

תקציר

קיימת הסכמה כללית הן בספרות המחקרית והן בחברה, כי בית הספר חייב להשתנות כדי לתת מענה לצרכים החברתיים והטכנולוגיים המשתנים. מטרת המחקר הן לבחון את הקשר בין רמת הידע של המורה מבחינת ידע פדגוגי טכנולוגי (TPACK) לבין רמת השימוש בטכנולוגיה ולהטמעת התקשוב בבית הספר, וכן לבחון את הקשר בין עמדות המורים ביחס לשינוי לבין מידת ההטמעה של התקשוב. המדגם כלל 156 מורים מבתי ספר יסודיים ועל יסודיים מהמגזר הממלכתי להם הועבר שאלון לדיווח עצמי. ממצאי המחקר מראים כי קיימת חשיבות רבה מאוד לידע הפדגוגי של המורה כתנאי להטמעת התקשוב

בבית הספר. נמצא כי מורה שאינו בעל ידע טכנולוגי, מצליח ליישם את התקשוב בשל יכולותיו הפדגוגיות. כמו כן, נמצא כי ככל שעמדת המורה ביחס לשינוי חיובית יותר כך רמת הטמעת התקשוב גבוהה יותר. כך, מורה בעל ידע פדגוגי ונכונות לשינוי יטמיע את תוכנית התקשוב בצורה יעילה ואפקטיבית גם אם הידע הטכנולוגי עדיין לא מבוסס אצלו דיו. המחקר מחדד את חשיבות הידע הפדגוגי בהובלת שינוי על-ידי מורים.

מילות מפתח: ידע תוכן טכנולוגי-פדגוגי (TPACK), עמדות מורים ביחס לשינוי, הטמעת תקשוב.

מבוא

לאור החדירה וההתפשטות המהירה של טכנולוגיית המידע והתקשורת, מדינת ישראל מתמודדת עם התאמת מערכת החינוך למאה ה-21 על-ידי הקצאת משאבים רבים במסגרת רפורמת התקשוב (משרד החינוך, 2012). מורים נדרשים להטמיע את רפורמת התקשוב בחיי בית הספר כדי להוביל את התלמידים ללמידה משמעותית (Carstens & Pelgrum, 2008). אנו עדים להתנגדויות, לקבלה וליישום ברמות שונות לתוכנית רפורמת התקשוב (Fullan, 2006; Hinde, 2004; Lunenbur, 2010).

המחקר הנוכחי בוחן מה משפיע על הטמעת התקשוב בבית הספר, מנקודת מבטו של המורה, האם זה הידע הפדגוגי טכנולוגי שלו (TPACK), האם זה עמדותיו ביחס לשינוי, האם זה הידע שלו על תוכנית התקשוב? ואם הקשר בין הגורמים?

מורים חווים רפורמות ממשלתיות בצורה של תוכנית לימודים לאומית, במטרה להעלות את הרמה והסטנדרטים של הלמידה וההוראה (Day & Lindsey, 2009).

פולן (Fullan, 2001) גורס ש"שינוי חינוכי תלוי במה שמורים עושים וחושבים...". לתפיסתו אין כל ספק שרפורמה עמוקה ומשמעותית תיכשל אם המורים לא יהיו בעלי עמדות חיוביות ומחויבות ליישם אותה, ואם הרפורמה לא תתחשב בסביבה שבה פועלים המורים (גרינברג ושורק, 2003; Hined, 2004). דיי ולינדסי (Day & Lindsey, 2009) טוענים כי הרפורמה מערערת את המעמד המקצועי והזהות המקצועית של המורה שכן המורים מרגישים כל הזמן שבודקים אותם (Ogobonna & Harris 2003; Parise & Spillane, 2010). מחקרים מראים כי אמונות ועמדות המורים, הידע שלהם והדרך שבה הם מבצעים את החלטותיהם, משפיעים על הדרך שבה מתבצעת הלמידה בפועל ועל נכונותם להכניס שינויים בהוראתם (Hubbard & Ottson 1997; Hined, 2004). שמיר-ענבל וקלי (2007, אבידב-אונגר, 2011).

ידע פדגוגי טכנולוגי של מורים (TPACK) הינו גוף ידע המשלב פדגוגיה, ידע תוכן וטכנולוגיה, ומתבסס על הקריטריונים הבאים: הבנה ביחס להעברת הידע התוכני באמצעות טכנולוגיה ויישום של אסטרטגיות פדגוגיות המשתמשות בטכנולוגיה ככלי להעברת תוכן. ידע של נושאים המהווים קושי עבור התלמידים או לחילופין קלים לתפיסה והאפשרות להשתמש בטכנולוגיה על מנת לגרום לנושאים להיות יותר נגישים וברורים לתלמידים וכן היכולת של הטכנולוגיה לבסס את הידע הקיים ולהבנות ידע חדש (Kohler, Mishra & Yahya, 2007). ידע ה-TPACK מאפשר למורה לעצב סביבת למידה טכנולוגית ובו בזמן להביא לידי ביטוי ידע פדגוגי בתכנים לימודיים ובהבנה של הלומדים ושל המערכת החינוכית במלואה. כמו כן ידע ה-TPACK מכון להעצים את המורים באמצעות הקנייתו של הידע הנדרש עם שילוב אפקטיבי של הטכנולוגיה בהוראה (Angeli & Valanides, 2008).

שאלות המחקר

התאמת מערכת החינוך בישראל למיומנויות המאה ה-21 הובילה ליצירת תוכנית רפורמה חדשה, רפורמת התקשוב – הכנסת התקשוב לבתי ספר (משרד החינוך, 2012). במחקר נבדק האם קיים קשר בין רמת הידע הפדגוגי טכנולוגי של המורה לבין הטמעת תוכנית התקשוב בבית הספר; האם קיים קשר של כל אחד ממרכיבי הידע הפדגוגי טכנולוגי להטמעת התקשוב; ועד כמה משפיעות העמדות של המורה ביחס לשינוי על הטמעת תוכנית התקשוב בבית הספר.

מתודולוגיה

אוכלוסיית המחקר

אוכלוסיית המחקר מונה 156 מורים משישה בתי ספר יסודיים, אשר בשנה"ל הלימודים תשע"ג השתתפו בפעימה השנייה של תוכנית התקשוב. לכלל המורים יש "מחשב לכל מורה". אוכלוסיית ארבעה מבתי הספר היסודיים במצב סוציו-אקונומי גבוה, דבר המבטיח כי כלל תלמידי בית הספר בעלי מחשב אישי בבית. אוכלוסיית שני בתי הספר היסודיים במצב סוציו-אקונומי נמוך עד ממוצע, וייתכן כי אין לכלל התלמידים מחשבים בבית. בבית הספר לחינוך מיוחד קיימת מעבדת מחשבים פעילה מאוד המאפשרת לתלמידים להתנסות בביצוע משימות מתוקשבות יחד עם מחנכות הכיתה.

כלי המחקר

במחקר השתמשנו בשאלון לדיווח עצמי. השאלון כלל מספר חלקים:

א. **שאלון ידע תוכן פדגוגי טכנולוגי (TPACK)** (Archambult & Crippen, 2009) מבוסס על מסגרת מושגית להוראה טובה, הכוללת "ידע פדגוגי תוכני" (PCK) (Shulman, 1986), ומסגרת מושגית המניחה כי בליבה של הוראה טובה המשלבת טכנולוגיה ישנם שלושה מרכיבים: תוכן, פדגוגיה וטכנולוגיה, ומהותה של ההטמעה קשורה ביחסים ובאינטראקציה בין שלושת בסיסי הידע, ובתוכם (Koehler & Mishra, 2008).

ב. שאלון לבחינת עמדות המורים כלפי השינוי

השאלון נלקח מתוך מחקר של אבידב אונגר (2011) שבדק את הקשר בין "ידע תוכן פדגוגי טכנולוגי" לבין עמדותיהם של המורים כלפי שינוי, ואת הקשר בין תפיסת המורים את בית הספר כארגון לומד לעמדותיהם כלפי שינוי.

ג. שאלון הטמעת התקשוב

השאלון מבוסס על שאלות מתוך פלד ומגן-נגר (2012) אשר חקרו את ההבדלים ברמת מיומנויות התקשוב ועמדות כלפי תקשוב בין מורים בבתי-ספר מדגימים תקשוב לבתי ספר רגילים.

כמו כן, נאספו נתוני רקע של המורים כמו: מגדר, השכלה, ותק בהוראה ותחום התמחות.

שיטת ניתוח הנתונים

קידוד הנתונים ועיבודם הסטטיסטי נעשה באמצעות תוכנת SPSS 17. במסגרת זו נעשו הניתוחים הבאים: סטטיסטיקה תיאורית: לנתוני הרקע נבדקה התפלגות השכיחות, נבדקו ממוצעים, סטיות תקן וטווחי ההתפלגות. ניתוחי מתאמים: מסוג פירסון (Pearson), נעשו על מנת למצוא קשרים בין משתני המחקר השונים.

ממצאים

א. יישום תוכנית התקשוב

המורים מדווחים על רמה בינונית-גבוהה של יישום תוכנית התקשוב בבית הספר (3.81 בסולם 1-5), להלן בלוח 1.

לוח 1: ממוצעים, סטיות תקן, ערכי מינימום ומקסימום בשאלון יישום תוכנית התקשוב

משתנה	N	ממוצע	סטיות תקן	מינימום	מקסימום
יישום התקשוב	156	3.81	0.72	2.07	5.00

ב. עמדות המורים ביחס לשינוי

עמדתם הכללית של המורים לגבי השינוי המתרחש בבית הספר עם כניסת תוכנית התקשוב נתפסת כחיובית (4.04 בסולם 1-5). הדירוג הגבוה ביותר בשאלון ניתן למרכיב ההתנהגותי (4.37) והדירוג הנמוך ביותר ניתן למרכיב הרגשי (3.86), להלן בלוח 2.

לוח 2: ממוצעים, סטיות תקן, ערכי מינימום ומקסימום בשאלון עמדות ביחס לשינוי

משתנה	N	ממוצע	סטיית תקן	ציון מינימום	ציון מקסימום
עמדות כללי	156	4.04	0.68	1.75	5.00
תחום רגשי	156	3.86	0.82	1.00	5.00
תחום התנהגותי	156	4.37	0.69	1.00	5.00
תחום קוגניטיבי	156	3.91	0.78	1.00	5.00

ג. רמת הידע פדגוגי טכנולוגי של המורים (TPACK)

קיימת רמה גבוהה של ידע אצל המורים בקטגוריות ידע פדגוגי הקשרי בתחום הדעת (4.24 בסולם 5), ידע הקשרי בתחום הדעת (4.12 בסולם 1-5) וידע פדגוגי (4.16 בסולם 1-5). רמה נמוכה דווחה בקטגוריה ידע טכנולוגי (2.66 בסולם 5) ורמה בינונית של ידע דווחה בקטגוריות ידע פדגוגי טכנולוגי (3.63 בסולם 1-5) וידע תוכן פדגוגי טכנולוגי (3.50 בסולם 1-5), להלן בלוח 3.

לוח 3: ממוצעים, סטיות תקן, ערכי מינימום ומקסימום בשאלון ידע בהוראה המשלבת טכנולוגיות

משתנה	N	ממוצע	סטיית תקן	ציון מינימום	ציון מקסימום
ידע פדגוגי	156	4.16	0.68	1.67	5.00
ידע טכנולוגי	156	2.66	1.02	1.00	5.00
ידע הקשרי בתחום הדעת	156	4.12	0.68	1.33	5.00
ידע טכנולוגי הקשרי בתחום הדעת	156	3.96	0.99	1.00	5.00
ידע פדגוגי הקשרי בתחום הדעת	156	4.24	0.61	2.25	5.00
ידע פדגוגי טכנולוגי	156	3.63	1.05	1.00	5.00
ידע תוכן פדגוגי טכנולוגי	156	3.50	0.99	1.25	5.00

ד. הקשר בין ידע פדגוגי טכנולוגי (TPACK) לבין יישום התקשוב

כל מרכיבי הידע בנפרד נמצאו במתאם חיובי מובהק עם יישום תוכנית התקשוב. כלומר, ככל שרמות הידע הפדגוגי הטכנולוגי גבוהה יותר כך הטמעת תוכנית התקשוב בבית הספר רבה יותר. הקטגוריות הבולטות ביותר הן ידע תוכן פדגוגי טכנולוגי (0.63), ידע פדגוגי טכנולוגי (0.51) וידע טכנולוגי הקשרי בתחום הדעת (0.50), להלן בלוח 4.

לוח 4: מתאמי פירסון בין ידע פדגוגי טכנולוגי ליישום התקשוב בבית הספר

יישום תוכנית התקשוב	ידע TPACK
	ידע פדגוגי
0.28**	ידע טכנולוגי
0.18*	ידע הקשרי בתחום הדעת
0.24**	ידע טכנולוגי הקשרי בתחום הדעת
0.50**	ידע פדגוגי הקשרי בתחום הדעת
0.41**	ידע פדגוגי טכנולוגי
0.51**	ידע תוכן פדגוגי טכנולוגי
0.63**	

*p<0.05, **p<0.01

ה. הקשר בין עמדות ביחס לשינוי לבין יישום התקשוב בבית הספר נמצא קשר חיובי ומובהק, בעוצמה בינונית ($r=0.41, p<0.01$) בין העמדה הכללית של המורים ביחס לשינוי לבין יישום תוכנית התקשוב. כך ככל שעמדתם הנבדקים לגבי השינוי המתרחש בבית הספר עם כניסת תוכנית התקשוב חיובית יותר כך עולה מידת הטמעתם את תוכנית התקשוב בבית ספרם. בחינת הקשר שבין משתנה יישום התקשוב לשלושת הגורמים האחרים מלמד כי מתקיימים קשרים חיוביים בעוצמה בינונית במרכיבים תחום רגשי ($r=0.49, p<0.01$) ותחום קוגניטיבי ($r=0.47, p<0.01$), להלן בלוח 5.

לוח 5: מתאמי פירסון בין עמדות ביחס לשינוי ליישום התקשוב

עמדות ביחס לשינוי	יישום תוכנית התקשוב
עמדות כללי	0.41*
תחום רגשי	0.49*
תחום התנהגותי	0.08
תחום קוגניטיבי	0.47*

* $p<0.01$

ו. השפעת התפקיד על יישום תוכנית התקשוב בבית הספר לבדיקת הקשרים בין תפקיד במערכת החינוך ותחום ההתמחות לבין יישום תוכנית התקשוב, בוצעו ניתוחי שונות חד כיווניים (ANOVA) שהעלה כי קיימים הבדלים מובהקים בין בעלי התפקידים בבית הספר $[F(2,131)=5.69, p<0.01]$, ובין בעלי ההתמחויות השונות (מורים מקצועיים) $[p<0.05]$, $[F(2,83)=.78]$. ניתוח Tukey, שבוצע על מנת למצוא את מקור ההבדל בין בעלי התפקידים השונים העלה כי מחנכים ($M=4.04, SD=0.63$) דיווחו על מידה גבוהה יותר של יישום תוכנית התקשוב לעומת מורים בעלי התמחויות שונות (מורים מקצועיים) ($M=3.59, SD=0.86$). אשר לתחום התמחות, ניתוח Tukey העלה, כי מורים המתמחים במדעים ($M=4.43, SD=0.26$) דיווחו על מידה גבוהה יותר של יישום תוכנית התקשוב לעומת מורים המתמחים באנגלית ($M=3.73, SD=0.87$).

סיכום ודין

המעבר "לחברת ידע" מחייב את מערכת החינוך להתחדשות ולשינויים הן ברמה הלאומית והן ברמה המקומית של בתי הספר (Carter, 2008; Darling-Hammond, 2000; Fullan, 2006). המדיניות של משרד החינוך על פי תוכנית התקשוב, היא לעודד יוזמות ומודלים חדשניים בבתי הספר. מטרת התוכנית ללמוד על האפשרויות הגלומות בשילוב התקשוב, כמו דרכי הוראה ולמידה חדשות כדוגמת סביבת מתוקשבת התורמות ומביאות להגברת ההנעה הפנימית ולהגדלת שביעות הרצון מתהליכי הלמידה (Irving, 2006; Franklin, 2004). מטרת המחקר הייתה לבדוק מה נדרש בידע המורה על מנת להטמיע את התקשוב והאם ללא רמת הידע המתאימה, אך עם נכונות להכניס שינוי בהוראה, המורה יצליח להטמיע את התקשוב באופן אפקטיבי.

נמצא כי ככל שרמת הידע הפדגוגי טכנולוגי גבוהה יותר כך רמת הטמעת התקשוב תהיה גבוהה יותר. נמצא גם כי הרמה של ידע פדגוגי, ידע הקשרי וידע פדגוגי הקשרי (PCK) אצל המורים היא גבוהה. לעומת זאת, נמצא כי הרמה של ידע תוכן פדגוגי טכנולוגי, ידע טכנולוגי פדגוגי וידע טכנולוגי (TPACK) אצל המורים היא נמוכה. ניתן לראות כי קיימת חשיבות רבה מאוד לידע הפדגוגי של המורה להטמעת התקשוב. כך, מורה שאינו בעל ידע טכנולוגי, מצליח ליישם את התקשוב בשל יכולותיו הפדגוגיות (Parise & Spillane, 2010).

בספרות המחקר מודגש כי תפקיד המורה בהובלה של שינוי משמעותית ביותר עד כי הרפורמה עלולה להיכשל אם המורים לא יהיו בעלי נכונות לשינוי ומחויבות ליישם את השינוי (Ogobonna & Harris 2003). מחקרים מראים כי אמונות ועמדות המורים, הידע שלהם והדרך שבה הם מבצעים את החלטותיהם, משפיעים על הדרך שבה מתבצעת הלמידה בפועל ועל נכונותם להכניס שינויים בהוראתם (שמיר-ענבל וקלי, 2007; Riley, 2007). אחד הגורמים המשפיעים על אפקטיביות

ההטמעה של טכנולוגיות חדשניות בביה"ס הוא כישוריו של המורה כגורם מקצועי-פדגוגי (אבידב-אונגר, 2011).

זאת ועוד, ככל שעמדת המורים ביחס לשינוי, עם כניסת תוכנית התקשוב, חיובית יותר כך עולה מידת הטמעתם את תוכנית התקשוב בבית ספרם. קיים גם קשר חיובי בינוני בין התחום הרגשי והקוגניטיבי לעומת התחום ההתנהגותי. המורה מביע וחושב כי השינוי הוא חיוני ונכון, גם אם אינו מראה זאת בהתנהגותו. ככל שהמורה חושב שהשינוי נכון, ומרגיש שהשינוי כדאי למערכת הוא יטמיע אותו בצורה טובה יותר. מכאן ניתן ללמוד כי ישנה חשיבות רבה לנכונות המורה לשינוי, לידע הפדגוגי, ולאמון של המורה במטרת השינוי על מנת שהשינוי יהיה אפקטיבי (Donnelly, McGarr, & O'Reilly, 2011). ממצא זה מתיישב עם הציפייה שעמדת מורה כלפי שינוי היא חשובה מאוד לאווירה חיובית בבית הספר ולנכונות לקבל את השינוי, ליישמו ואף להטמיעו (Wan, Fang & Neufeld, 2007).

ממצאי המחקר גם מחדדים את ההבדלים המהותיים בין תפקידים בבית הספר ויישום התקשוב. נמצא הבדל מובהק בין מחנכים למורים מקצועיים. נמצא כי מחנכים מדווחים על מידה גבוהה יותר של יישום התקשוב. נמצאו גם הבדלים בין מורים מקצועיים המתמחים באנגלית ובמדעים. נמצא כי מורים למדעים מדווחים על מידה גבוהה יותר של יישום התוכנית לעומת מורים לאנגלית. מכאן אנו לומדים כי ייתכן כי הדרכת התקשוב מתמקדת ראשית במחנכי הכיתות. ייתכן כי הטמעת התקשוב נמצאת בשלב ראשוני שעדיין אין הטמעה רבה אצל מורים מקצועיים (Tubin & Ofek-Regev, 2010).

מערכת החינוך נמצאת בתהליך ארוך וחשוב בהתאמת מערכת החינוך למיומנויות המאה ה-21. עד שנת 2004 לא הייתה בישראל תוכנית לימודים מסודרת הכוללת סטנדרטים נדרשים בתחום התקשוב. אנו למדים כי קיימת חשיבות רבה לתפקיד המורה בהובלה של שינוי (Cunningham, 2009). **מורה בעל ידע פדגוגי, ונכונות לשינוי, יטמיע את תוכנית התקשוב בצורה יעילה ונכונה גם אם הידע הטכנולוגי עדיין לא מבוסס אצלו.**

ממצאי המחקר מחדדים את הצורך להדגיש את משמעות הפדגוגיה בהטמעת השינוי, למרות שהשינוי הוא בתחום התקשוב. הפן הפדגוגי בעבודת המורה הוא לב ליבו של תהליך ההטמעה והיישום (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

מקורות

אבידב-אונגר, א' (2011). מקצועיות המורה (TPACK) ותרבות בית הספר כארגון לומד המנבאים אפקטיביות של הטמעת טכנולוגיות חדשניות בבית הספר. בתוך "עשת-אלקלעי, א' כספי, ס' עדן, נ' גרי, י' יאיר (עורכים), האדם הלומד בעידן הטכנולוגי, הכנס השישי למחקרי טכנולוגיות למידה ע"ש צ"ייס 2011. רעננה: האוניברסיטה הפתוחה, עמ' 1-10.

גרינברג, צ' ושורק, צ' (2003). רפורמות חינוכיות בעולם גורמים מקדמים. מתוך פורטל מס"ע: <http://portal.macam.ac.il/ArticlePage.aspx?id=209>

מגן נגר, נ', ופלד, ב' (2012). מאפייני מורים בסביבה לימודית מתוקשבת. האדם הלומד בעידן הטכנולוגי, הכנס השביעי למחקרי טכנולוגיות למידה ע"ש צ"ייס 2012. האוניברסיטה הפתוחה.

משרד החינוך, (2012). התאמת מערכת החינוך למאה ה-21 מסמך אב, גרסה 2. ירושלים.

שמיר-ענבל, ת' וקלי, י' (2007). הוראה מתוקשבת – דרך חיים או מעמסה למורה? אפיון הקצוות של טווח העשייה המתוקשבת של מורים. בתוך- האדם הלומד בעידן הטכנולוגי, כנס צ"ייס השני למחקרי טכנולוגיית למידה. הוצ' האוניברסיטה הפתוחה.

Angeli C. & Valanides N. (2008). *TPCK in Pre-service Teacher Education: Preparing Primary Education Students to Teach with Technology*, University of Cyprus.

Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1). Retrieved from <http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article2.cfm/>

- Carstens, R. & Pelgrum, W.J. (Eds.) (2008) *IEA SITES 2006 Technical Report*. Amsterdam: International Association for Evaluation of Educational Achievement.
- Carter, E. (2008). Successful Change Requires More Than Change Management. *The Journal for Quality & Participation*, 31(1), 3-20.
- Cunningham, C.A. (2009). Transforming Schooling through Technology: Twenty-First-Century Approaches to Participatory Learning. *Education and Culture*, 25(2), 46-61.
- Darling-Hammond, L. (2000). Policy and Change: Getting Beyond Bureaucracy. In: A. Hargreaves, A. Liberman, M. Fullen, & D. Hopkins, (Eds.). *International Handbook of Educational Change*. (pp. 642-667). Kluwer Academic Publishers.
- Day, C., & Lindsey. (2009). The effects of reform: Have teachers really lost their sense of professionalism? *Journal of Educational Change*, 10(2-3), 141-157.
- Donnelly, D., McGarr, O. & O'Reilly, J. (2011). A framework for teachers' integration of ICT into their classroom practice, *Computers & Education*, 57, 1469-1483.
- Ertmer, P. A. & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010) Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.
- Franklin, C. (2004). Teacher preparation as a critical factor in elementary teachers: Use of computers. In R. Carlsen, N. Davis, J. Price, R. Weber, & D. Willis (Eds.), *Society for Information Technology and Teacher Education Annual*, 2004 (pp. 4994-4999). Norfolk, VA: Association for the Advancement of Computing in Education.
- Fullan, M. (2001). *The new meaning of educational change* (third edition). New-York: Teachers College Press.
- Fullan, M. (2006). The future of educational change: system thinkers in action. *Journal of Educational Change*, 7(3), 113-122.
- Hinde. E. R. (2004) School culture and change: An examination of the effects of school culture on the process of change. *Essays in Education*, 12, 1-12.
- Hubbard, L. & Ottoson, J. M. (1997). When a bottom-up innovation meets itself as a top-down policy: The AVID untracking program. *Science Communication*, 19(1), 41-55.
- Irving, K. E. (2006). The impact of technology on the 21st-century classroom. In J. Rhoton & P. Shane (Eds.), *Teaching science in the 21st century* (pp. 3-20). Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy, and technology. *Computers & Education*, 49, 740-762.
- Lunenbur, F. C. (2010). Forces for and Resistance to Organizational Change. *National forum of Educational Administration and Supervision Journal*, 27(4), 1-10.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers' knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Ogobonna, E. & Harris L. C. (2003). Innovation organizational structure and performance. *Journal of Organizational change Management*, 16(5), 512-533.
- Parise, L., & Spillane, J. (2010). Teacher learning and instructional change: How formal and on-the-job learning opportunities predict change in elementary school teachers' practice. *The Elementary School Journal*, 110(3), 323-346.
- Riley, D. (2007). Educational Technology and Practice: Types and Timescales of Change. *Educational Technology & Society*, 10(1), 85-93.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(1), 4-14.

- Tubin D. & Ofek-Regev, N. (2010). Can a school change its spots? The first year of transforming to an innovative school. *Journal of Educational Change*, 11(2), 95-109.
- Wan, Z., Fang, Y., & Neufeld, D. (2007). The role of information technology in technology-mediated learning: A review of the past for the future. *Journal of Information Systems Education*, 18(2), 183-92.