

חדשנות פדגוגית משולבת תקשוב בראי המחקר הבינלאומי



אלונה פורקוש-ברוך



יום עיון: מורים ומנהלים בעידן המידע: חידושים ויחזמות



מסגרת כוללת למחקרי IEA-SITES/OECD

סקר מחשוב בתי ספר (Indicators Module)
בדיקת שילוב מחשבים ותקשורת בבתי"ס
בוצע בשנים 1998-1999

בחינת יישומים חדשניים (Innovative Practice Module)
חקרי מקרה של יישומים פדגוגיים חדשניים משולבי
תקשוב במערכת החינוך. שנים: 2000-2001

החקר המלא למחשוב בתי ספר (Achievements Module)
הכולל הערכת הישגים, תפקיד המורה, עמדות וכו'.
שנים: 2005-2007



SITESm2



The **Second** Information
Technology in **E**ducation
Study: Module 2

10 מקרי חדשנות
ישראלים:
• בניית שני כלי מחקר
• ניתוח ממצאים

IPPUTs
28 מדינות
174 בתי-ספר

muse.tau.ac.il/ict

www.sitesm2.org



כללי

מחקר בינלאומי

היקף רחב, כ-28 מדינות, 174 מקרים, מתודולוגיה מוקפדת, בנייה משותפת של כלי המחקר הבינלאומי

סיפורי הצלחה

בחירה מוקפדת של יוזמות חדשניות, לפי קריטריונים בינלאומיים + לאומיים

ניתוח חוצה-מקרים

ניתוח איכותי, ובנוסף, כימות של דו"חות חקרי-מקרה נרטיביים

מהי חדשנות פדגוגית משולבת תקשוב?

- שינוי משמעותי בתפקידי המורים והתלמידים, במטרות תוכנית הלימודים, ו/או בחומרי הלמידה ובתשתיות 
- עדויות להישגים חיוביים מדידים של התלמידים 
- יציבות (קיימת לפחות שנתיים) ויכולת העברה 
- הטמעה מוצלחת בפרק זמן קצר יחסית 
- רפורמות נרחבות בתוך ביה"ס, המתייחסות לפיתוח צוות, מעורבות הקהילה, משאבי למידה וארגון הלמידה 
- שיפורים משמעותיים באיכות החינוך, עלותו ושוויוניותו 

מהלך המחקר

- בחירת בתי-הספר 
- כניסה לבתיה"ס – חקירת המקרים 
- עיבוד הנתונים 
- כתיבת דו"ח המקרה: 
- באנגלית (למרכז המחקר הבינלאומי)
- בעברית (עבור קהל היעד בארץ)
- ניתוח חוצה מקרים - Cross-Case Analysis 

כלי המחקר

שאלונים 

למנהל ביה"ס

לרכז המחשוב

ראיונות 

מפקח/מנחה של ביה"ס

מנהל ביה"ס

רכז המחשוב הבית-ספרי

קבוצת מיקוד – מורים המעורבים בחדשנות

קבוצת מיקוד – מורים אחרים שאינם מעורבים בחדשנות

קבוצת מיקוד – תלמידים המעורבים בחדשנות

קבוצת מיקוד – הורים

תצפיות 

ניתוח תוצרים 

הכניסה לבתי-הספר

צוותים של שלושה חוקרים בכל ביה"ס; למעט ביה"ס אחד, בו היה 

שיתוף של הצוות כולו

מפגש היכרות עם מנהל ביה"ס וסיור; 3-5 מפגשים (ימים) 

מלאים) של כל צוות חוקרים בכל ביה"ס

ראיונות ע"י זוגות חוקרים, בעיקר של קבוצות המיקוד 

כל חומרי המחקר מצויים באתר המחקר: שאלונים, טבלת מעקב 

לביצוע המחקר, וחומרים מהמרכז הבינלאומי

עיבוד הנתונים

- ראש צוות המחקר בכל בי"ס אחראי לכתיבת הדו"ח 
- חברי הצוות כולם מתמללים את הראיונות: כל חבר צוות מתמלל את הראיונות שביצע 
- החומרים (המתומללים) נשלחים לאתר המחקר ומשולבים בחלקו הסגור 
- החומרים נשלחים למרכז המחקר הבינלאומי, מעובדים ומסוכמים 
 - בניתוח cross-case

מבנה ניתוח הממצאים

174 מקרי חדשנות המשלבים תקשוב

ניתוח לפי גורמים ניתוח לפי תחומים ורמות חדשנות

4 תחומים

7 קבוצות גורמים

9 תתי-תחומים

21 גורמים

3 רמות חדשנות

Mioduser, Nachmias, Tubin & Forkosh-Baruch (2003)

Nachmias, Mioduser, Tubin, Forkosh-Baruch & Cohen, (2004)

סכמה של רמות ותחומי חדשנות

רמות של חדשנות			תחומים ותת-תחומים	
תמורה	מעבר	הטמעה		
כל מרחב	תצורות ניסוי	כיתת מחשב	מרחב פיזי	ממדי זמן ומרחב
סיברספייס	כיתה/ביה"ס	אישי	מרחב דיגיטאלי	
כל זמן	תצורות ניסוי	במסגרת	זמן	
למידה, יצירה, יישום	פיתוח מומחיות	שימוש למטרות קונבנציונאליות	תפקידים עיקריים	תפקידי התלמיד
עמית, שותף	חונך, מרכז	מקור ידע	ביחס לתלמידים	תפקידי המורה
קהילייה	שיתוף	יחידני	ביחס למורים	
פיתוח, יצירה	תהליכים	מיומנויות יסוד	תכנים	תוכנית הלימודים
סביבות	מטרות	מערכי שיעור	פתרונות דידקטיים	
חלופיות	תצורות ניסוי	סטנדרטיות	שיטות הערכה	

שיטה: תיקוף הדרגים

- IL – 2 שופטים עבור כל יוזמה; בינלאומי – 4 
- שופטים נוספים; 15% מהמקרים דורגו דרוג כפול
- הסכמה נחשבה + 1 – פער בין הדרגים; זהות 
- בדרוג או פער כזה נחשבו התאמה בין הדרגים
- ההתאמה בין השופטים בבסיס הנתונים הבינלאומי: 
- בין 89.95%-95.5%; ממוצע: 94.33%

יוזמות חדשניות: IL



יוזמות חדשניות: IL



ממצאים IL: שכיחויות דרוגים של תחומים

רמות תחומים		הטמעה	מעבר	תמורה
תצורת זמן ומקום	מרחב פיזי			
	מרחב דיגיטלי			
	זמן			
תפקיד התלמיד				
תפקיד המורה	עם תלמידים			
	עם מורים			
קוריקולום	תוכן			
	פתרונות			
	דידקטיים			
		שיטות הערכה		

ממצאים IL: ממוצעי דרוגים של יוזמות ותחומים

מס' סידורי	דרכי הערכה	פתרון דידיקטי	תכנים	תפקיד מורה-מורה	תפקיד מורה-תלמיד	תפקיד תלמיד	זמן	מרחב דיגיטלי	מרחב פיזי	ממוצע
IL1	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2.67
IL2	1	2	2	1	3	3	3	2	1	2.00
IL3	4	4	5	5	3	4	4	3	5	4.11
IL6	4	3	4	2	4	4	4	4	2	3.44
IL7	4	4	2	3	3	4	3	4	2	3.22
IL8	3	2	3	3	2	2	1	3	1	2.22
IL9	4	3	5	3	4	4	3	4	3	3.67
IL10	1	3	4	3	4	3	4	3	1	2.89
IL13	4	5	5	4	5	4	5	5	3	4.44
IL15	5	5	5	2	5	5	5	5	5	4.67
ממוצע	3.3	3.4	3.8	2.9	3.6	3.5	3.3	3.6	2.6	3.33

ממצאים בינלאומיים: שכיחויות דרוגים של תחומים

תחומים	הטמעה	ביניים	מעבר	ביניים	תמורה
תצורת זמן ומקום	מרחב פיזי	47	39	39	30
	מרחב דיגיטאלי	19	53	31	26
	זמן	47	29	36	30
תפקיד התלמיד	תפקידים עיקריים	22	46	28	34
תפקיד המורה	עם תלמידים	6	73	23	19
	עם מורים	33	48	27	32
קוריקולום תוכנית הלימודים	תוכן	18	62	34	23
	פתרונות דידקטיים	7	77	23	24
	שיטות הערכה	45	35	24	30
סה"כ		244	462	265	248

ממצאים בינלאומיים: ממוצעי דרוגים של תחומים

תחומים	ממוצע	סטיית תקן	שונות
מרחב פיזי	2.69 (בארץ 2.6)	1.42	2.02
מרחב דיגיטאלי	3.16 (בארץ 3.6)	1.21	1.45
זמן	2.78 (בארץ 3.3)	1.46	2.12
לומד: תפקידים עיקריים	3.23 (בארץ 3.5)	1.29	1.66
מורה – תלמידים	3.32 (בארץ 3.6)	0.96	0.91
מורה – מורים	3.02 (בארץ 2.9)	1.36	1.86
תכנים	3.07 (בארץ 3.8)	1.16	1.35
פתרונות דידקטיים	3.31 (בארץ 3.4)	1.00	1.00
שיטות הערכה	2.92 (בארץ 3.3)	1.45	2.10

מחשבות על תחומי החדשנות...

- 
 ממוצע רמות החדשנות בתחומים השונים מצביע על מגמה של יוזמות חדשניות במעבר – הייתכן?
- 
 כיצד יוזמה יכולה להיות חדשנית בתחומים מסוימים ובלתי-חדשנית בתחומים אחרים?
- 
 מה מבדיל בין היוזמות החדשניות, אשר כתוצאה מכך ניכרים פערים ברמות החדשנות הכוללות ושל תחומי החדשנות השונים?
- 
 האם ישנם תחומים חדשניים יותר מאחרים? מה מאפיין אותם? ומה מאפיין תחומים אחרים, שבהם אין רמות גבוהות של חדשנות?

גורמים המעורבים בחדשנות

קטגוריה	גורמים (בסולם של 1-5)
בעלי תפקידים פנימיים בבית-הספר	מנהל
	רכז תקשוב
	מורים מובילים
	צוות מורי ביה"ס
בעלי תפקידים חוץ בית-ספריים	משרד החינוך
	רשויות מקומיות
	הורים
	מורה-מומחה
ארגון הלמידה	גוף מתערב
	יחידות ההוראה
	חלוקת התלמידים

גורמים המעורבים בחדשנות (המשך)

קטגוריה	גורמים (סולם של 1-5)
אקלים ארגוני	חזון ומטרות תקשוב
	היקף הפצת החדשנות
	היסטוריה חדשנית
הכשרה ופיתוח צוות	תכני ההכשרה
	מקור ההכשרה
תשתיות	מחשבים וציוד היקפי
	תמיכה טכנית
	תקצוב החדשנות
מדיניות תקשוב	לאומית
	אזורית/מקומית

ממצאים IL: גורמים המעורבים בחדשנות

עוצמות נמוכות

הגורם	ממוצע	ס.ת.
צוות המורים	2.5	.97
מורה מומחה	2.5	1.65
הורים	2.3	1.06
יחידות הוראה	1.8	.92
חלוקת תלמידים	1.7	.97

עוצמות גבוהות

הגורם	ממוצע	ס.ת.
היסטוריה של חדשנות	4.4	.70
תמיכה טכנית	4.4	.70
מנהל	4.3	.82
מורים מובילים	4.3	1.26
תקצוב החדשנות	4.1	.88
מדיניות מקומית	4.0	.82
גוף מתערב	4.0	1.33
רכזי מחשוב	3.9	.99

מקרא

אקלים ארגוני	
בעלי תפקידים פנימיים	
תשתיות	
בעלי תפקידים חיצוניים	
מדיניות תקשוב	
ארגון הלמידה	
הכשרה ופיתוח צוות	

ממצאים בינלאומיים: גורמים המעורבים בחדשנות

עוצמות נמוכות

הגורם	ממוצע	ס.ת.
גוף מתערב	2.67	1.63
צוות המורים	2.66	1.35
הורים	2.25	1.24
משרד החינוך	2.08	1.37
מורה מומחה	1.76	1.31
רשות מקומית	1.73	1.12

עוצמות גבוהות

הגורם	ממוצע	ס.ת.
מורים מובילים	4.53	0.85
מנהל	3.78	1.14
חזון ומטרות התקשוב	3.66	1.24
היסטוריה של חדשנות	3.58	1.14
רכזי מחשוב	3.52	1.42
תמיכה טכנית	3.50	1.10
תכני הכשרת מורים	3.49	1.15
מחשבים וציוד היקפי	3.45	1.17
מקור הכשרת מורים	3.42	1.17

מקרא

- אקלים ארגוני
- בעלי תפקידים פנימיים
- תשתיות
- בעלי תפקידים חיצוניים
- מדיניות תקשוב
- ארגון הלמידה
- הכשרה ופיתוח צוות

מחשבות על גורמים המעורבים בחדשנות...

האם ניתן לאתר את הגורמים המעורבים בחדשנות בעוצמה הגבוהה ביותר? מה ניתן ללמוד מהשיוך הקטגורי שלהם?

מה מבחין בין הגורמים המעורבים יותר ופחות ביוזמות החדשניות?

גורמי פנים משפיעים יותר מגורמי חוץ – מהן ההשלכות?

רכז המחשבים הוא גורם מרכזי בהפצת החדשנות, אך אינו בהכרח מוביל את החדשנות. מורה מוביל – כן! – האם יש לכך השלכות? באלו רבדים?

תשתיות – מול הגורם האנושי: מי משפיע יותר, ומדוע?

מה ניתן ללמוד מההבחנה בין הממצאים בישראל לממצאים הבינלאומיים? מהן ההשלכות?

דפוס הפצת החדשנות

איים של חדשנות

חדשנות רחבת-היקף



מיעוט (עד 15%) של
אוכלוסיות המורים ו/או
התלמידים

50% ו/או יותר מאוכלוסיות
המורים ו/או התלמידים

Forkosh-Baruch, Nachmias, Miodusar & Tubin (2005)

חלוקה לשני דפוסי הפצת החדשנות: IL

מורים מעורבים	תלמידים מעורבים	
		איים של חדשנות
28%	6%	נאמני מחשב
4%	6%	תחנת רדיו מתוקשבת
8%	14%	מרכז מצוינות
6%	4%	רשת שלום
2%	9%	חממה מתוקשבת
		חדשנות רחבת היקף
50%	100%	כוורת: פרויקטים מתוקשבים
100%	100%	בי"ס עתידי עתיר תקשוב
50%	64%	"סיפור האתרים"
35%	100%	תיכון וירטואלי
27%	100%	מרחב למידה וירטואלי סובב ואדם

ממוצעי תחומים לפי שני דפוסים הפצת החדשנות: IL

ממוצע		תוכנית לימודים			מורים		תלמי דים	זמן ומרחב			בתי-ספר
	הער- כה	פתרו- נות דידק- טיים	תוכן	עם מורים	עם תלמי- דים	תפקי- די לומד	זמן	מרחב דיגי- טאלי	מרחב פיזי		
איים של חדשנות											
3.3	3.0	3.20	4.0	2.20	4.0	3.80	3.80	3.60	2.40	ממוצע (N=5)	
	1.87	1.09	1.22	.83	.70	.83	.83	1.14	1.67	ס.ת.	
	3.50	1.20	1.50	.70	.50	.70	.70	1.30	2.80	שונות	
חדשנות רחבת היקף											
3.3	3.40	3.40	3.60	3.60	3.20	3.20	2.80	3.60	2.80	ממוצע (N=5)	
	.54	1.14	1.34	.89	1.09	1.09	1.78	.89	1.48	ס.ת.	
	.30	1.30	1.80	.80	1.20	1.20	3.20	.80	2.20	שונות	
0.0	-0.4	-0.2	0.4	-1.4	0.8	0.6	1.0	0.0	-0.4	פער	

רמת מעורבות גורמים חיצוניים: IL

פער	איים	נרחב	הגורם	גורמים חיצוניים
0.6	2.8	3.4	משרד החינוך	
-0.4	3.4	3.0	רשויות מקומיות	
0.6	2.0	2.6	הורים	
-0.4	4.2	3.8	גורם מתערב	
0.6	2.2	2.8	מורה מומחה	
0.4	3.0	3.4	מדיניות תקשוב לאומית	
0.4	3.8	4.2	מדיניות תקשוב מקומית	
-0.6	4.4	3.8	תקצוב החדשנות	
0.2	3.2	3.4	ממוצע	

רמת מעורבות גורמים פנימיים: IL

הגורם	נרחב	איים	פער
מנהל	4.8	3.8	1.0
צוות המורים	3.0	2.0	1.0
רכז תקשוב	4.6	3.2	1.4
מורים מובילים	4.8	3.8	1.0
היסטוריה של חדשנות	4.8	4.0	0.8
חזון ומטרות התקשוב	4.6	2.8	1.8
תכני הכשרת מורים	3.8	2.8	1.0
מקור הכשרת מורים	4.0	2.8	1.2
מחשבים וציוד היקפי	4.0	3.4	0.6
תמיכה טכנית	4.4	4.4	0.0
ממוצע	4.3	3.3	1.0

גורמים
פנימיים

מחשבות על איים...



האם איים של חדשנות הן יוזמות
ייחודיות התלויות בגורמים מסוימים?



האם אפשרי לשעתק איים של חדשנות בממדים רחבי
היקף, בלא לאבד את מאפייניהם החיוניים?



האם קובעי מדיניות ומורים צריכים לעודד מעבר מאיים של
חדשנות לחדשנות רחבת היקף כהתפתחות מתבקשת של
היוזמה המסוימת?



תובנות

לתקשוב פוטנציאל ליצירת שינוי פדגוגי בבתי-ספר; חקר יוזמות ייחודיות מקדם הבנה לגבי הצלחות בתחום שילוב התקשוב



ניתן ללמוד מהמצאים לגבי החיבורים בין מודלים תיאורטיים ובין תהליכי הטמעת תקשוב בפועל



שינוי הנובע משילוב תקשוב באופן חדשני אינו דיכוטומי ואינו מוחלט – ישנם פנים רבות לחדשנות; המחקר בוחן את השונות בין היוזמות החדשניות משולבות התקשוב



המחקר מציע מודל מקיף לבחינת חדשנות פדגוגית משולבת תקשוב, המתייחס למכלול העשייה הבית-ספרית, ואשר מתבסס על ניתוח איכותי וכמותי



הספר מסכם את ממצאי המחקר הבינלאומי על חדשנות פדגוגית משולבת תקשוב. בין היתר, מוצג בו תפקידים החדש והמשתנה של מורים ותלמידים בתהליכי ההוראה והלמידה.

הספר מיועד לאנשי חינוך המתעניינים בהיבטים תיאורטיים ויישומיים של הטמעת התקשוב בתהליכים פדגוגיים ובבתי-ספר, לאלה המעוניינים לשלב מחשבים ותקשורת בכיתתם או בבית-ספרם ולמקבלי החלטות וקובעי מדיניות בתחום הטמעת יוזמות חדשניות המשלבות תקשוב במערכת החינוך.

דוד מיוזסר
רפי נחמיאס
דורית טובין
אלונה פורקוש
חדשנות
פדגוגית
משולבת
טכנולוגיות מידע ותקשורת



הוצאת רמות - אוניברסיטת תל אביב



alonabar@post.tau.ac.il

אלונה פורקוש-ברוך: