



מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

פרויקט "שדרות שלנו"

מגמות עיקריות
בשילוב מחשבים ניידים
בלמידה בבית ספר יסודי

ספטמבר 2013

ד"ר עידית מני-איקן, דנה רוזן, ציפי בשן וטל ברגר טיקוצ'נסקי

מבוא

פרויקט "שדרות שלנו" – הקמת "כיתות חכמות" בשדרות – ביוזמת השר מיכאל איתן, פעל במשך חמש שנים – החל מחודש ינואר 2008, בתחילה בשני בתי ספר, ובשנתיים האחרונות רק באחד מהם. במסגרת הפרויקט הוקמו תשתיות טכנולוגיות בכל כיתות בתי הספר, מחשב למורות, מקרן, לוח אינטראקטיבי, מערכת שמע וכן חיבור אלחוטי לאינטרנט. כן הושקעו משאבים בתכנית הדרכה והטמעה, לצוותי המורות, על ידי חברות שונות (כדוגמת מט"ח, אלנט ועת הדעת). בשנה"ל תשע"ב הוכנסו באחד מבתי הספר גם 90 מחשבים ניידים בנוסף לתשתית הטכנולוגית הקיימת.

מחקר ההערכה הנערך על ידי מכון סאלד עבור הפרויקט בוצע במהלך ארבע שנים – החל משנת הלימודים תש"ע ועד תשע"ג – מהשנה השנייה להטמעתן של ה"כיתות החכמות" בבתי הספר.

המחקר פעל כהערכה מעצבת ומסכמת במגמה לספק מידע רלוונטי הן לבתי הספר והן להנהלת הפרויקט. בשנה"ל תשע"ג התמקד המחקר בהתבססותן של ההוראה והלמידה באמצעות מחשבים ניידים ובחן את ההשפעות של הכנסת הטכנולוגיה, ובפרט המחשבים הניידים, על ההוראה והלמידה בדגש על למידה אוטונומית ושיתופית.

הממצאים נאספו במהלך שנת הלימודים באמצעות שלושה כלי מחקר: ראיונות עם המנהלת ושלוש מורות לדוגמה, תצפיות בשיעוריהן של שלוש המורות בתחילת השנה, במהלכה ובסופה, ושאלונים סגורים לתלמידי כיתות ד'-ו' בסוף שנת הלימודים.

אנו מבקשות להודות לתלמידים, למורות, ולמנהלת ששיתפו עמנו פעולה לכל אורך המחקר. כן נודה לגיא יום טוב ולאופיר כלפה מחברת GCS איתם קיימנו דיאלוג פורה ומפרה לכל אורך הדרך, ותודה מיוחדת לתמיר איילי ממכון סאלד שעזר בניתוח הנתונים.

עיקרי הממצאים

מגמות עיקריות בהוראה עם לוחות אינטראקטיביים ומחשבים ניידים

שימוש בכלים מתוקשבים

- ❖ המורות **משתמשות בלוח האינטראקטיבי** (לו"א) בעיקר להקרנת מצגות ולשליחת השיעורים לתלמידים, ולעיתים מאפשרות לתלמידים לקחת חלק פעיל בשיעור כשהם מציגים את עבודותיהם על הלו"א.
- ❖ עיקר השימוש **במחשבים הניידים** בשיעורים הוא למטרת עבודה עצמית של התלמידים על משימות, שליחת התשובות למורה והכנת מצגות ומטלות חקר. התלמידים כמעט ואינם עובדים עם מסמכים שיתופיים.

ארגון הלמידה ואופי האינטראקציה בין מורה ותלמידים בסביבה מתוקשבת

- ❖ ניכר הבדל בין המורות בדפוסי **ארגון הלמידה** בשיעוריהן, אך אצל כולן הלימודים הפרונטליים במליאה מהווים חלק ניכר מהשיעור (אם כי פחות בתשע"ג בהשוואה לתשע"ב).
- ❖ הן בתשע"ב והן בתשע"ג כמחצית מזמן השיעורים שנצפו אופיין **באינטראקציה הממוקדת במורה**, אך עם זאת ניכרת עלייה בתשע"ג בזמן האינטראקציה הממוקדת בתלמיד.

עמדות התלמידים

- ❖ התלמידים תופסים את הלמידה עם לו"א ומחשבים ניידים **בצורה חיובית**: הם נהנים, מתעניינים ורוצים להשתתף בשיעור. יחד עם זאת, עמדותיהם כלפי הלמידה עם הלו"א חיוביות פחות בתשע"ג מאשר בתשע"ב.
- ❖ מרבית התלמידים סבורים שלמידה באמצעות לו"א ומחשבים ניידים **משפרת את ציוניהם**. יחד עם זאת בתשע"ג ישנם יותר תלמידים הסבורים כי לימודים באמצעות הכלים הטכנולוגיים אינם משנים את הציונים.

יתרונות ואתגרים בשימוש בטכנולוגיה להוראה

- ❖ ה**יתרונות הבולטים**, לפי המורות, בשימוש בטכנולוגיה ובפרט במחשבים הניידים הוא קידום ה**הוראה דיפרנציאלית**. בנוסף לכך, השיעורים **דינמיים ומגוונים** יותר ומאפשרים שימוש **בממדים שמיעתיים וחזותיים**.
- ❖ ה**אתגרים המרכזיים** העומדים בפני המורות הם **חיפוש חומרי למידה** - התמודדות עם המגוון ומציאת החומרים המתאימים, ו**קשיים טכניים** כמו רוחב פס המשבשים את התנהלות השיעור כמתוכנן.

פירוט הממצאים

א. ממצאים בהיבט של ההוראה

1. השימוש בכלים מתוקשבים וקידום למידה אוטונומית ושיתופית

1.1 שימוש המורה בלוח האינטראקטיבי (לו"א) – בסוף שנה"ל תשע"ב ותשע"ג

בלוח 1 מוצג אופן השימוש של המורים בלוח האינטראקטיבי בשנה"ל תשע"ב ותשע"ג – על פי דיווחי התלמידים.

לוח 1: אופן שימוש המורה בלוח האינטראקטיבי לפי דיווחי התלמידים

סוף תשע"ג (N=72)		סוף תשע"ב (N=69)		
ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן	
2.96	.39	2.84	.78	הקרנת מצגות
2.64	1.05	2.40	1.15	שמירת השיעור ושליחתו לתלמידים
2.57	.79	-	-	תלמידים מציגים את עבודותיהם על הלוח
2.46	.73	-	-	הקרנת מצגות שתלמידים הכינו
2.36	.93	-	-	הצגה על הלוח את תשובות/מטלות התלמידים
2.07	.84	2.37	.97	גלישה באינטרנט
2.07	.56	2.01	.74	הקרנת סרטים
2.00	.82	2.44	.98	הזמנת תלמידים לכתוב על הלוח
1.92	.69	1.96	1.00	שימוש בספרים דיגיטליים
1.68	.55	1.81	.87	השמעת שירים

סולם בן 4 רמות: 1-בכלל לא, 2-לא כל כך, 3-בדרך כלל, 4-בכל שיעור

מדיווחי התלמידים נמצא כי עיקר השימוש שעושה המורה בלוח האינטראקטיבי הוא הקרנת מצגות ושמירת השיעור ושליחתו לתלמידים. יחד עם זאת, נראה כי המורה נותנת מקום לתלמידים ומאפשרת להם לקחת חלק פעיל בשיעור למשל דרך הצגת עבודותיהם על הלוח והקרנת מצגות שהכינו. עוד עולה כי נעשה שימוש מועט בלוח למטרת השמעת שירים ושימוש בספרים דיגיטליים.

בנוסף, ניתן לראות שינוי בין השנים תשע"ב ותשע"ג בדפוסי השימוש ובמוקדים עליהם מושם הדגש. שינוי זה בא לידי ביטוי בתוספות פריטים לשאלון בתשע"ג המתמקדים בשיתוף פעיל של התלמיד בשיעור. יחד עם זאת ניכר שבתשע"ג התלמידים פחות מוזמנים לכתוב על הלוח ביחס לתשע"ב.

1.2 למידה אוטונומית ולמידה שיתופית באמצעות מחשבים ניידים

בלוח 2 מוצג אופן השימוש שנעשה במחשבים ניידים בשיעור, בדגש על פעולות המקדמות למידה אוטונומית ולמידה שיתופית – על פי דיווחי התלמידים.

לוח 2: שימוש במחשבים ניידים בשיעור, לפי התלמידים

התלמיד....		סוף תשע"ב		סוף תשע"ג	
		ממוצע (n=69)	סטיית תקן	ממוצע (n=72)	סטיית תקן
שולח למורה את התשובות של המשימות והמטלות		3.50	.76	3.32	.75
פותר לבד מטלות ומשימות		-	-	3.25	.64
מכין מצגת אישית		-	-	2.73	.69
עובד לבד על מטלות חקר		-	-	2.72	.72
פותר מטלות ומשימות בקבוצה		-	-	2.63	.91
עובד על משימות שמותאמות אישית לכל תלמיד		2.43	1.10	2.52	1.06
עובד בקבוצות עם תלמידים אחרים כשלכל אחד מחשב נייד משלו		2.79	1.07	2.49	.95
גולש באינטרנט		2.44	1.12	2.49	.80
עובד על מטלות חקר בקבוצה		-	-	2.49	.77
מקבל הודעות מהמורה בזמן השיעור		2.46	.96	2.39	.85
מכין מצגת בקבוצה		-	-	2.32	.78
עובד בקבוצות עם תלמידים אחרים סביב מחשב אחד		2.10	1.09	2.21	.73
יוצר קשר במחשב עם תלמידים אחרים מחוץ לכיתה בנושא השיעור		1.74	1.03	1.79	1.02
עובד עם מסמך שיתופי		-	-	1.73	1.00
שולח הודעות למורה בזמן השיעור		1.64	1.03	1.44	.77
פותר משימות ומטלות בזמן השיעור		3.55	.68	-	-
מכין מצגות		3.09	.73	-	-
עובד על מטלות חקר		2.60	1.02	-	-

סולם בן 4 רמות: 1- בכלל לא, 2- לא כל כך, 3- בדרך כלל, 4- בכל שיעור



מתשובות התלמידים עולה כי השימוש העיקרי שנעשה במחשבים ניידים בשיעור הוא שליחת תשובות המטלות למורה ופתרון מטלות ומשימות. לצד זאת, נראה כי נעשה שימוש מועט במחשבים הניידים לעבודה עם מסמכים שיתופיים ולשליחת הודעות למורה.

ככלל, ניתן לזהות דפוסי שימוש דומים במחשבים הניידים בין תשע"ב ותשע"ג. נראה כי בתשע"ג, השנה השנייה לשימוש במחשבים הניידים, עיקר העבודה היא אישית ומתמקדת בפיתוח לומד אוטונומי, וניכרת פחות עבודה משותפת של התלמידים ויצירת תוצרים שיתופיים.

בהקשר זה, מנהלת בית הספר שמציינת שלמרות השאיפות והתכניות בתחילת השנה, בפועל כמעט ולא הצליחו לקיים למידה שיתופית אך עם התפתחות הכלים הטכנולוגיים יש התקדמות גם בנושא זה:

דברים שתכננו... אנחנו במקום אחר לגמרי מאשר חשבנו שנהיה.... תמיד דיברנו על למידה שיתופית – ולא הצלחנו... כי לא היו לנו כלים מתבקשים, והיום הלמידה השיתופית היא הרבה יותר בתוך התודעה של המורים בגלל הכלים... אני חושבת שאנחנו רצינו דברים לפני הכלים. יכול להיות שהיו הכלים ולא ידענו איך להגיע אליהם, והיום אנחנו לאט לאט מחברות את הכלים... היה איזה שהוא היפוך, אם קודם חלמנו ולא היו כלים, היום הכלים נותנים לנו מקומות שאנחנו לא מאמינים שיש... כמנהלת לא כל כך הבנתי לאן אני רוצה לקחת את זה... המורות גם לא הבינו... אז זה נתקע. ידענו שצריך אבל לא ידענו איך (מנהלת).

דברים דומים עולים גם מדברי המורות:

שנה הבאה אני רוצה שזה [למידה שיתופית] יהיה כפרויקט חדש שהילדים וגם אני ניכנס לזה... כי זה מפרה... הם יכולים להיתרם וללמוד אחד מהשני. אני עוד לא התנסיתי בזה... (מורה 2).

שנה הבאה אני הולכת להכניס את הנושא של שיעורים סינכרוניים... יש לי מידע שיתופי כבר בתוך בית הספר: בגוגל דוקס, לינויט... זה חלק מתהליך העבודה של תלמידים בתוך קבוצת עבודה בחלוקת משימות... אתם יכולים לעבוד גם אם אתם לא ביחד, לא חייבים להיפגש (מורה 3).

לעומת זאת, ובהתאמה לדיווחי התלמידים, עולה מדברי המנהלת כי נושא הלמידה האוטונומית הוטמע בצורה טובה יותר בבית הספר, למרות שעדיין קיימים קשיים:

אני חושבת שאנחנו נמצאים שם... עם הלמידה האוטונומית של התלמידים... יש בעיה קצת עם הנושא של מוטיבציה ועבודה... [התלמיד] הוא אוטונומי, יודע מה צריך לעשות אבל לא תמיד זה מגיע מתוכו, לא תמיד המוטיבציה שלו לעשות (מנהלת).



בנוסף, במסגרת השאלון התלמידים התייחסו לתחומים נוספים הקשורים לשימוש בלוי"א ובמחשבים הניידים:

לוח 3: היבטים נוספים בשימוש לוי"א ובמחשבים הניידים

סוף תשע"ב		סוף תשע"ג		
ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן	
(n=69)		(n=72)		
-	-	3.56	.60	המורות יודעות להפעיל את הלוחות החכמים בצורה טובה
-	-	3.56	.64	המורות יודעות להפעיל את המחשבים הניידים בצורה טובה
3.44	.80	3.37	.64	המורה נותנת לי ציון על עבודות שאני עושה במחשב בבית
3.30	.98	3.09	.95	תלמידים מעדיפים להכין שיעורי בית במחשב/ מתוקשבים
3.26	.96	3.03	.79	שמירת השיעורים בלוח האינטראקטיבי עוזרת לנו לחזור בבית על החומר
3.31	.84	3.03	.77	המורה בודקת את שיעורי הבית שהכנתי במחשב ושולחת לי תגובה
2.63	1.06	2.36	1.07	המורה שולחת הודעות להורים דרך האתר של בית הספר

סולם בן 4 רמות: 1- בכלל לא, 2- לא כל כך, 3- בדרך כלל, 4- כל הזמן

על פי התלמידים נראה כי המורות יודעות להפעיל בצורה טובה הן את הלוי"א והן את המחשבים הניידים. עוד עולה תפקידה של הטכנולוגיה ברצף הלימודי מחוץ לשעות בית הספר כאשר הקשר עם ההורים באמצעות אתר בית הספר הוא מועט יחסית.

1.3 ארגון הלמידה ואופי האינטראקציה בין מורה ותלמידים בסביבה מתוקשבת

במהלך השנה נערכו עשר תצפיות בשיעורים של שלוש מורות בכיתות בהן מתקיימת הלמידה בסביבה מתוקשבת, באמצעות לוח אינטראקטיבי או מקרן ומחשבים ניידים.

במסגרת התצפיות נמדדו היבטים שונים במטרה לבחון האם ארגון הלמידה בסביבה מתוקשבת כולל גם ממדים של הוראה בקבוצות וביחידים. בנוסף, נבדק האם הסביבה המתוקשבת יכולה להשפיע על אופי האינטראקציה בין המורה לתלמידים בשיעור. בתצפיות אלו נעשה שימוש בכלי תצפיות ייחודי CLI-O (מני-איקן, ברגר-טיקוצ'ינסקי ובשן, 2013)¹ ובאמצעותו נמדדו ביתר פירוט ההיבטים הבאים:

1. ארגון הלמידה בשיעור הנלמד בסביבה מתוקשבת

ארגון הלמידה אופיין על ידי מדידת הזמנים בכל תצפית שבהם הכיתה עבדה במליאה, בקבוצות/בזוגות או בעבודה יחידנית, ובנוסף חושב זמן ההתארגנות ללמידה בשיעור (למשל הוצאת המחשבים הניידים ופתיחתם). זמנים אלו חושבו עבור כל אחד מהשיעורים בהם נערכו תצפיות, ולאחר מכן חושב ממוצע המסכם את כלל נתוני התצפיות.

¹ מני-איקן, ע', ברגר-טיקוצ'ינסקי, ט', בשן, צ' (2013). האם השימוש באמצעי הוראה מתוקשבים מעודד אינטראקציה פדגוגית חדשנית בכיתה? הצגת CLI-O : כלי לניתוח תצפיות בכיתה. מתוך: "עשת-אלקלעי, א' כספי, ס' עדן, נ' גרי, י' קלמן וי' יאיר (עורכים). האדם הולמד בעידן הטכנולוגי הכנס השמיני לחקר חדשנות וטכנולוגיות למידה ע"ש צ'ייס, רעננה: האוניברסיטה הפתוחה.



2. אופי האינטראקציה בין המורה לתלמידים בשיעור הנלמד בסביבה מתוקשבת

בכדי להבין את אופי האינטראקציה שבין המורות לתלמידים בשיעורים המתוקשבים, נמדדו בכל שיעור הרכיבים האינטראקטיביים של השיעור באופן הבא (מבוסס על עבודתם של Beauchamp & Kennewell, 2010)²:

1. **ללא אינטראקציה** – כל התוכן בשיעור ניתן על ידי המורה, המרצה ומדגים את חומר הלימוד. התלמידים לרוב צופים או קוראים את הטקסט שהמורה מציג באמצעים מתוקשבים ואינם מגיבים באופן פעיל.
 2. **אינטראקציה ממוקדת מורה** – כל המבנה בשיעור ורוב תוכנו נקבעים בידי המורה. התלמידים נשאלים שאלות שלהן תשובה חד משמעית (כמו תשובה לתרגיל במתמטיקה) ועל כן האינטראקציה מוגבלת. בסוג זה של אינטראקציה משתמש המורה בכדי ללמד עובדות ומיומנויות.
 3. **אינטראקציה במיקוד משותף** – כל מבנה השיעור נקבע על ידי המורה אך לא כל התכנים. המורה יכול לזמן דיון ולהתחשב בו גם בתשובות התלמידים, אך מטרת הדיון תהיה לעודד את התלמידים לאמץ את ההשקפה המקובלת בנוגע לנושא/מושג/תוכן מסוים. בסוג זה של אינטראקציה מטרת המורה לפתח ידע בנוגע למושגים ותהליכים.
 4. **אינטראקציה ממוקדת תלמיד** – המורה והתלמידים תורמים באופן משותף למבנה השיעור ולתוכנו. מטרת הדיונים בשיעור היא יצירת מגוון נקודות מבט תוך הבנה מעמיקה של מושגים ותהליכים. לרוב המורה מגיב לדברי התלמידים באופן רפלקטיבי במטרה ליישם מושגים ותהליכים במצבים שונים ומגוונים.
- ממדי האינטראקציה בשיעורים אופיינו על פי הנ"ל וחושבו על פי יחידות זמן עבור כל אחד מהשיעורים בהם נערכו תצפיות. ולאחר מכן חושב ממוצע המסכם את כלל נתוני התצפיות.

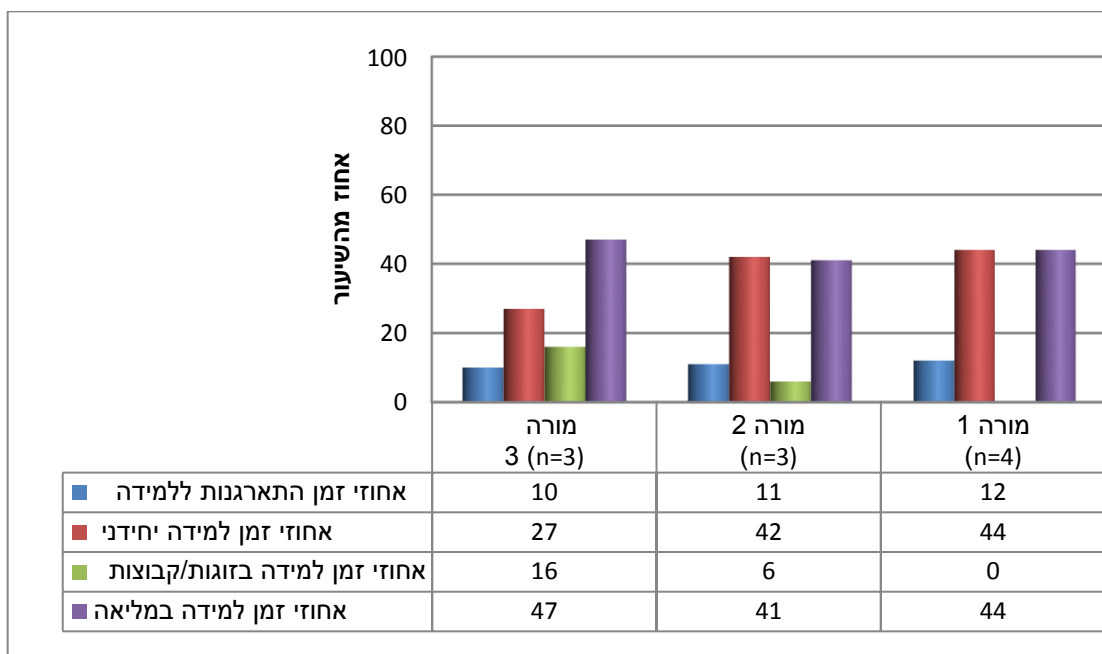
² Beauchamp, G. & Kennewell, S. (2010). Interactivity in the classroom and its impact on learning. *Computers & Education*, 54(3), 759–766.



1. ארגון הלמידה בשיעור הנלמד בסביבה מתוקשבת

בתרשים 1 מוצג ארגון הלמידה בכיתה עבור כל אחת משלוש המורות שבשיעוריהן נערכו התצפיות.

תרשים 1: ארגון הלמידה בכיתה, בחלוקה למורות



מהתרשים עולה כי חלק ניכר מהשיעורים של שלוש המורות התקיים במליאה, כאשר בשיעוריהן של שתיים מהמורות התקיימה גם עבודה יחידנית באחוז ניכר מהזמן. עוד עולה כי כ-10% מהשיעור מוקדש להתארגנות ללמידה, וישנה עבודה מועטה בזוגות או בקבוצות (בין 0%-ל-16%).

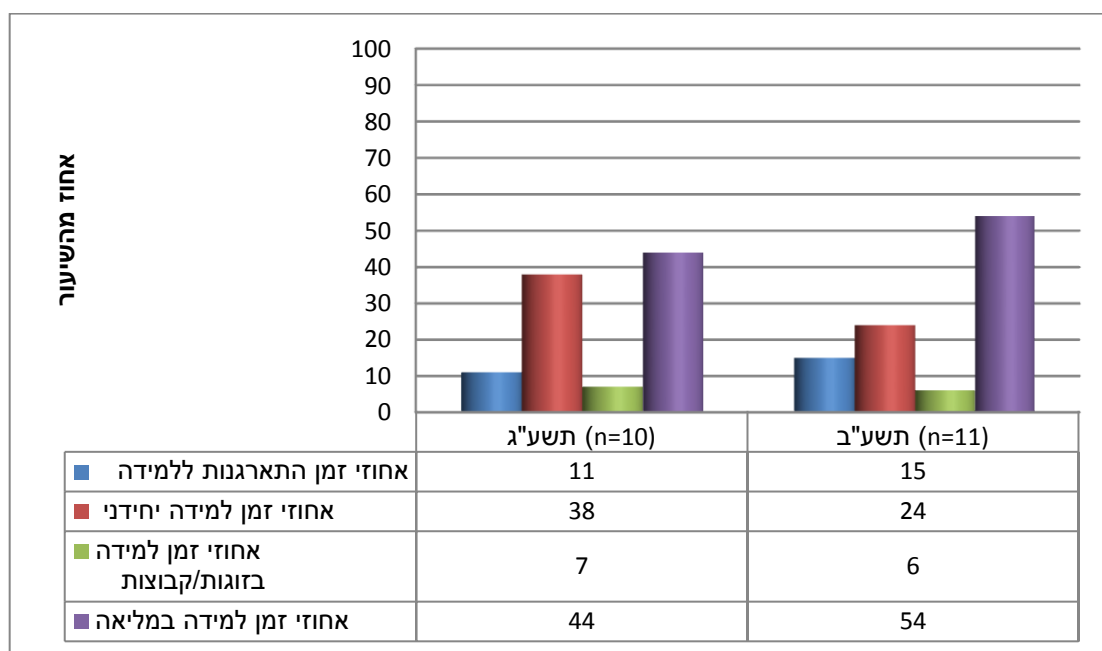
ביטוי לדרך ארגון הלמידה שעושות המורות במהלך השיעור עולה גם מהראיונות שהתקיימו עם המורות בסוף שנת הלימודים:

אחרי שלב התנסות המיועד לכולם על מנת לראות מה קורה איתם ואיך הם מבינים, הם עוברים לעבודה עצמית לפי הרמות שלהם (מורה 1).

יש יישומים שאנחנו לומדים ואני נעזרת בלפטופים... הילדים מאוד אוהבים את השיעורים עם המחשבים הניידים... אני משבצת קבוצות ואומרת שקבוצות אלה עושות את המשימה הזאת כחובה, משימה אחרת כרשות ומשימה נוספת כהנאה... (מורה 2).



תרשים 2: ארגון הלמידה בכיתה, סיכום דו-שנתי

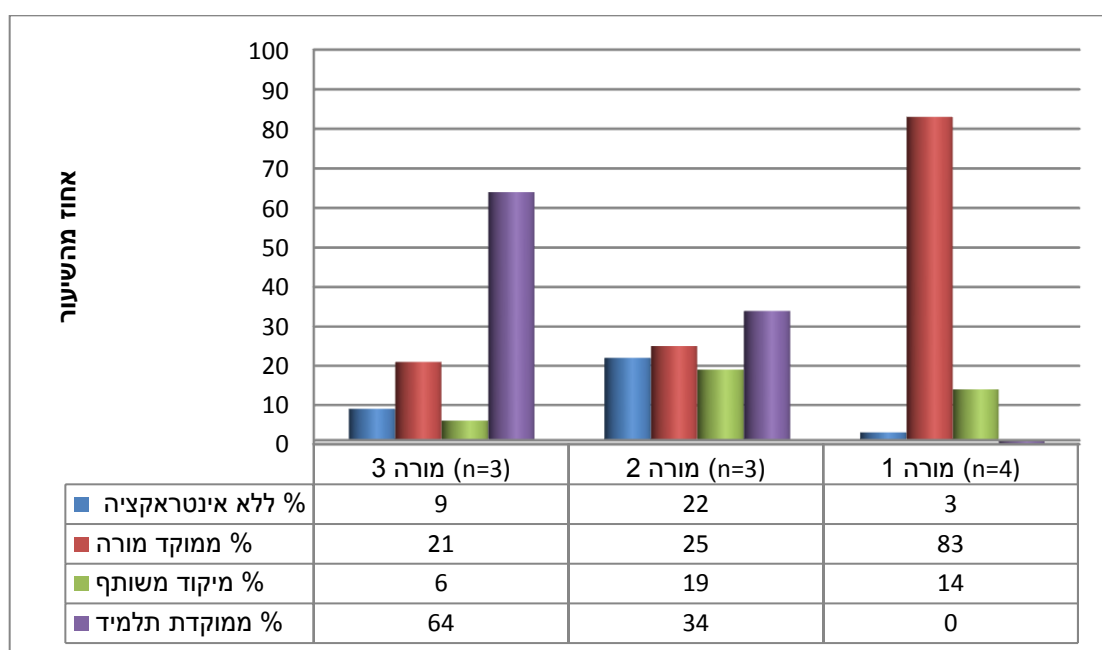


מהתרשים עולה כי בין השנים תשע"ב לתשע"ג חלה ירידה של 10% בארגון למידה במליאה ולעומת זאת חלה עלייה של 14% בארגון הלמידה בעבודה יחידנית של התלמידים.

2. מאפייני האינטראקציה בין מורה לתלמידים בשיעורים המתקשבים

בתרשים 3 מוצגת פריסת השיעורים לפי אופי האינטראקציה בין המורה לתלמידים במהלך השיעורים המתקשבים.

תרשים 3: מאפייני האינטראקציה, בחלוקה למורות



מהתרשים, המייצג את ממוצעי השיעורים של כל מורה, עולה כי ישנם דפוסי שיעור שונים לכל אחת מהמורות מבחינת אופי האינטראקציה בינה לבין התלמידים: מרבית השיעורים (83%) של מורה 1 מאופיינים באינטראקציה ממוקדת מורה; לעומת זאת, חלק ניכר מהאינטראקציה בשיעורים של מורה 3 (64%) הוא ממוקד תלמיד; בשיעוריה של מורה 2 ניתן לראות פריסה מגוונת של אופי האינטראקציה, כאשר אחוז האינטראקציה ממוקדת התלמיד (34%) גדול יותר ממיקוד משותף (19%).

אופי האינטראקציה של המורות ומיקוד הלמידה בשיעורים המתקשבים, כפי שהיא מצטיירת מניתוח התצפיות, תואמת את תפיסת עולמן לגבי שיעורים מתקשבים, והוראה ככלל, כפי שבאו לביטוי בראיונות שנערכו עמן בסוף השנה ואף בריאיון עם המנהלת.

לדבריה של מורה 1 שיעוריה מובנים ומתוכננים, היא הדמות המרכזית בשיעור ולתלמידים יש מקום מועט יחסית להשפיע על מבנה השיעור.

יש לי לכל שיעור מספר כרטיסיות, הראשונה זה הנחיות, שנייה – התנסות, שלישית – עבודה עצמית והרביעית – סיכום. אני יודעת שאיזה שיעור שאני לא אפתח, ככה זה מסודר לי... (מורה 1).

מדבריה של מורה 2 עולה האיזון המשתקף מהתצפיות – מחד היא תופסת את תפקיד המורה כמרכזי, היא האחראית והמובילה את השיעור, אך מנגד היא נותנת לתלמידים מקום ומאפשרת להם להשפיע על מהלך השיעור.

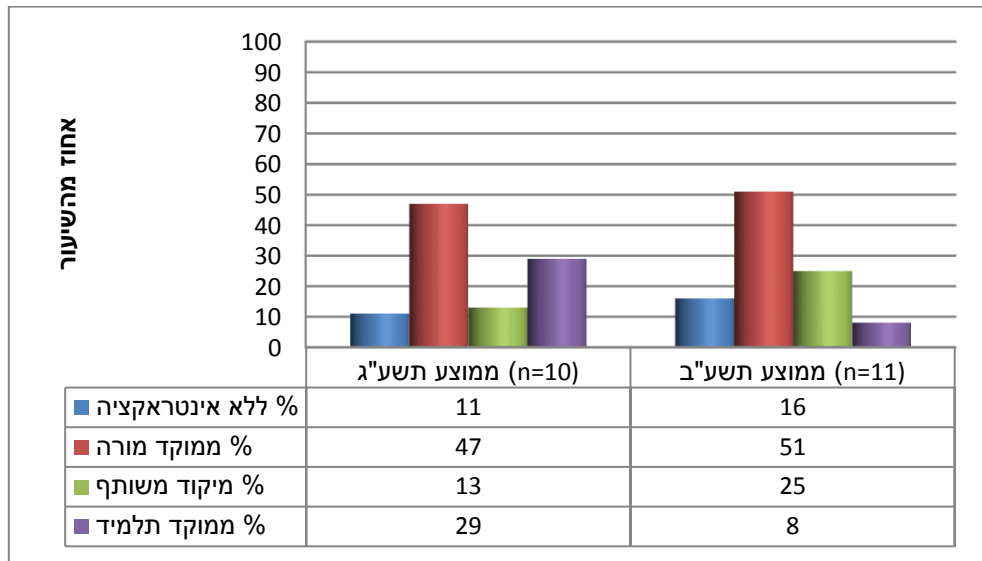
שליטה מלאה חייבת להיות למורה בכיתה... יש שיעורים שאני נעזרת (בטכנולוגיה) לאורך כל השיעור... ויש שאני רק נותנת פתיח והילדים עם המחשבים הניידים עובדים לבד, בזוגות או בקבוצות... השיעור מתנהל לפעמים שאסוציאציה של משהו מוליכה אותי לדברים שלא תכננתי, ואז פותחים ומעלים למשל סרטון או שיר שמתאים, תמונה שמתאימה... (מורה 2).

גם דבריה של מורה 3 מצביעים על האינטראקציה שנצפתה בשיעור – במרבית השיעורים ניתן לתלמידים מקום משמעותי בשיעור, והיא רואה ערך בלמידה משותפת שלה ושל התלמידים ותרומה של כל אחד לשיעור.

אני מחפשת תוכנות... מוצאת, בודקת, מוודאת שיש לי מערכי שיעור, מגיעה עם זה לכיתה ובחלק מהמקרים אני אומרת לתלמידים שאנחנו הולכים ללמוד ביחד את התוכנה כי אני רוצה אותה לטובת נושא מסוים ואיני מוכנה לתת להם את זה לעוס... אני מחנכת תלמידים... שלכל אחד יש את הכוחות שלו ואת היכולות שלו וצריך לעודד את הכוחות שלנו... אני מחנכת לדרך הזו ולכן אני לא יכולה להגיד שאני יודעת הכול, במיוחד כשאנחנו בעידן כזה... שלחתי תלמידים לחפש אתרים חינוכיים ברשת... במקום שאני אשב כל אחד מכם ישב, תשלחו לי ואנחנו נפיץ. עד היום אני משתמשת באתרים שהם מצאו (מורה 3).



תרשים 4: מידת האינטראקציה, סיכום דו-שנתי



מבחינת אפיון האינטראקציה בשיעורים מתקשבים בשנת תשע"ב לעומת שנת תשע"ג עולה כי יש שינוי באופי האינטראקציה. אמנם, הן בתשע"ב והן בתשע"ג החלק העיקרי של השיעורים מאופיין באינטראקציה ממוקדת מורה (51% בתשע"ב ו-47% בתשע"ג), אך ישנה עלייה של 21% בזמן בו מתקיימת אינטראקציה ממוקדת תלמיד. לעומת זאת ישנה ירידה של 12% בזמן בו מתקיימת אינטראקציה בעלת מיקוד משותף.

בהקשר זה המנהלת מתארת של התהליך הפדגוגי שעברו המורות בבית הספר במהלך הטמעת התשתית הטכנולוגית וההבנה כיצד לנצל תשתית זו לצרכיהם ולהתפתחות פדגוגית הממוקדת יותר בתלמיד.

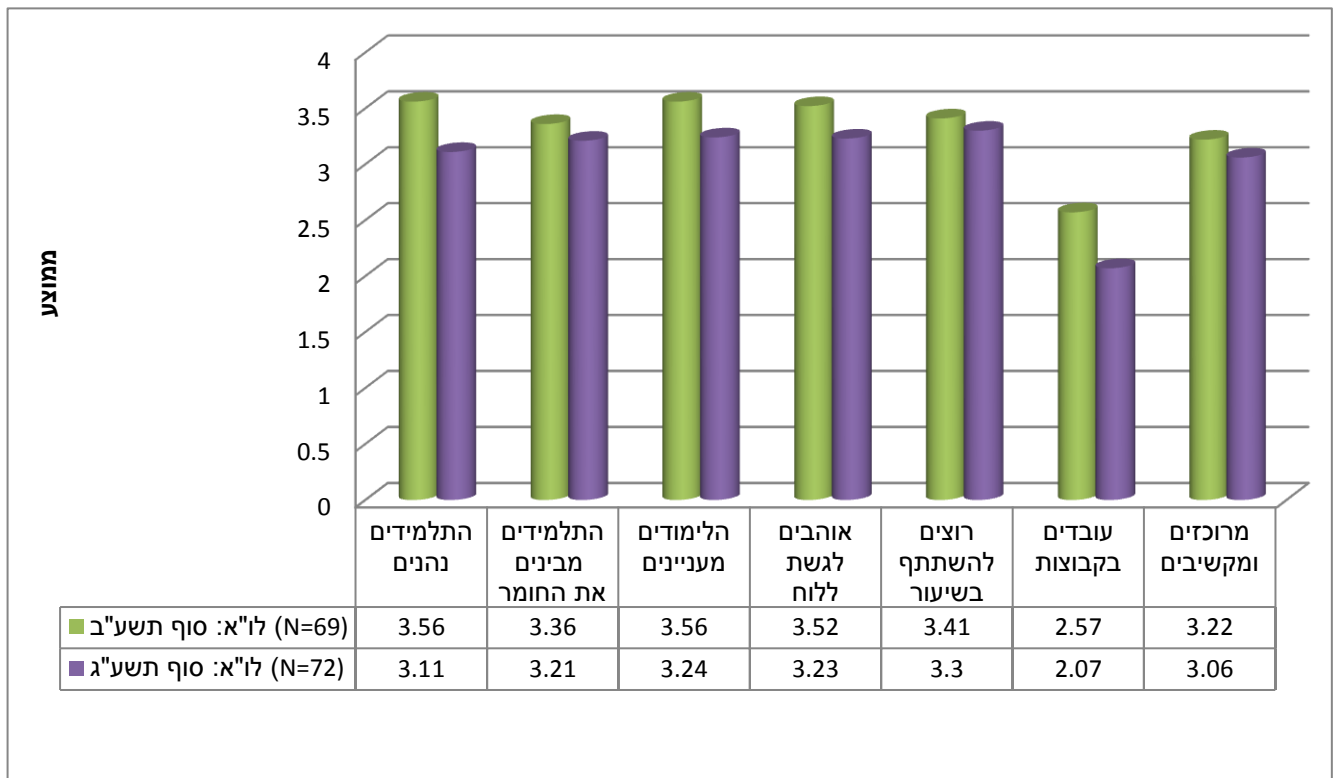
שינוי בתפיסה הפדגוגית, בהוראה השונה, ההבנה שיש דברים שקודם כל את לא במרכז המפה, את הופכת להיות מדריכה... היו שלבים שהמורה לא הבינה שלהראות לתלמידים את השיעור על הלוח זה שיעור פרונטלי לכל דבר, לאט לאט למדנו איך (אנחנו בתהליך) אנחנו הופכים את השיעור הפרונטלי, זה בסדר שיהיה שיעור פרונטלי, אבל איך משלבים גם שיעור אחר. יש אפשרות עכשיו לשגר משימות לקבוצות... לעבוד בצורה שונה, לתת לתלמידים לחוות את הדברים ולחקור ולא המורה נותנת את התשובות מיידית (מנהלת).

ב. ממצאים בהיבט של הלמידה

1. עמדות התלמידים כלפי למידה אוטונומית ושיתופית

התלמידים נשאלו על עמדותיהם כלפי למידה בסביבה מתוקשבת – עם לו"א ועם מחשבים ניידים. תשובותיהם מוצגות בתרשימים שלהלן.

תרשים 5: עמדות התלמידים כלפי למידה עם לו"א



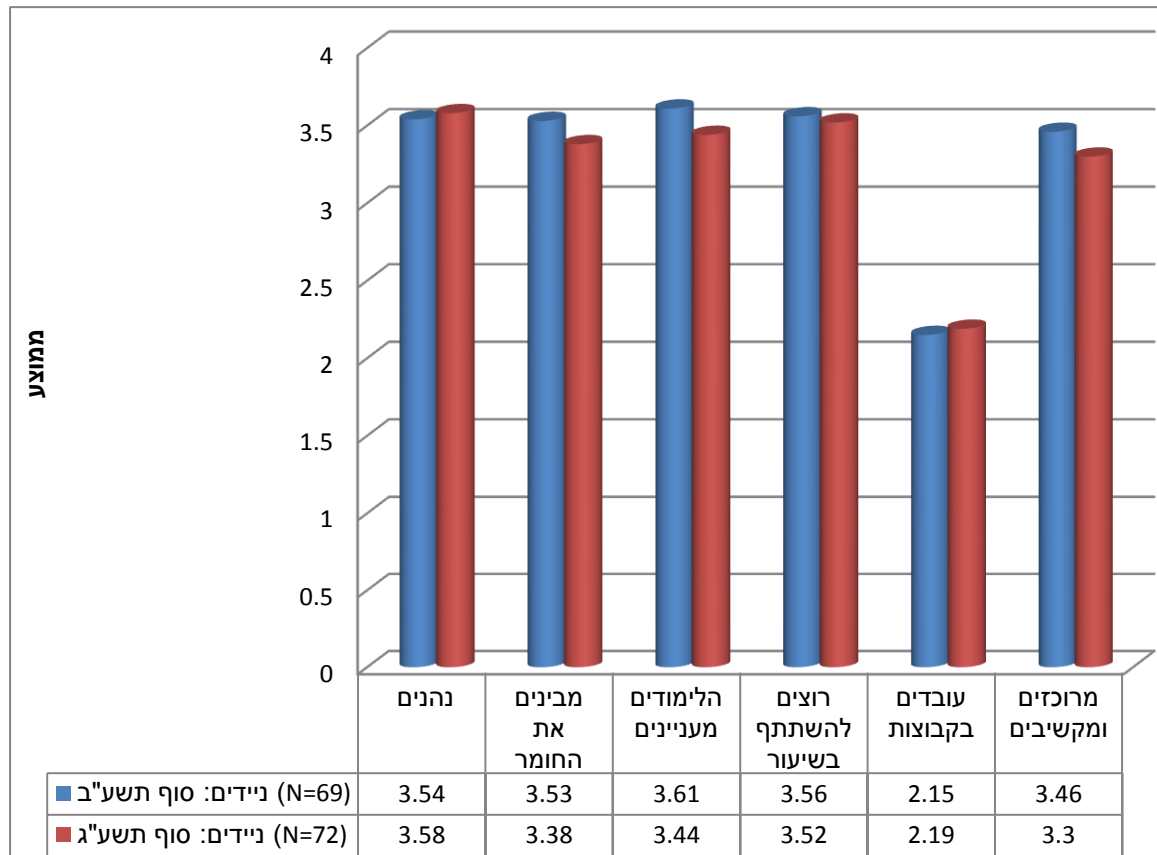
סולם בן 4 רמות: 1- בכלל לא, 2- לא כל כך, 3- בדרך כלל, 4- כל הזמן

מהתרשים עולה כי עמדותיהם של התלמידים כלפי למידה עם לו"א חיוביות יותר בתשע"ב מאשר בתשע"ג, וניכרת ירידה כמעט בכל ההיבטים. במבחני T להשוואת ממוצעים בלתי תלויים עלו מספר הבדלים מובהקים סטטיסטית בין תשובות התלמידים בסוף תשע"ב לתשובותיהם בסוף תשע"ג, לפיהם ניכרת ירידה משמעותית בסוף תשע"ג בהקשר למספר היגדים הנוגעים בהנאת התלמידים $(t(137)=-3.792, p<0.001)$, עניין הלימודים $(t(137)=-2.602, p<0.05)$, עבודה בקבוצות $(t(129.948)=-3.171, p<0.01)$ והמידה בה אוהבים התלמידים לגשת ללוח $(t(136)=-2.154, p<0.05)$, הייתה מידת ההסכמה בסוף תשע"ב גבוהה יותר.

על אף הירידה, העמדות כלפי הלמידה עם לו"א נותרו די חיוביות. ניכר כי ההיבטים החיוביים המרכזיים שמציינים התלמידים בתשע"ג מתייחסים לכך שהתלמידים רוצים להשתתף בשיעור (ממוצע=3.3) ושהלימודים מעניינים (ממוצע=3.24).



תרשים 6: עמדות התלמידים כלפי למידה עם מחשבים ניידים



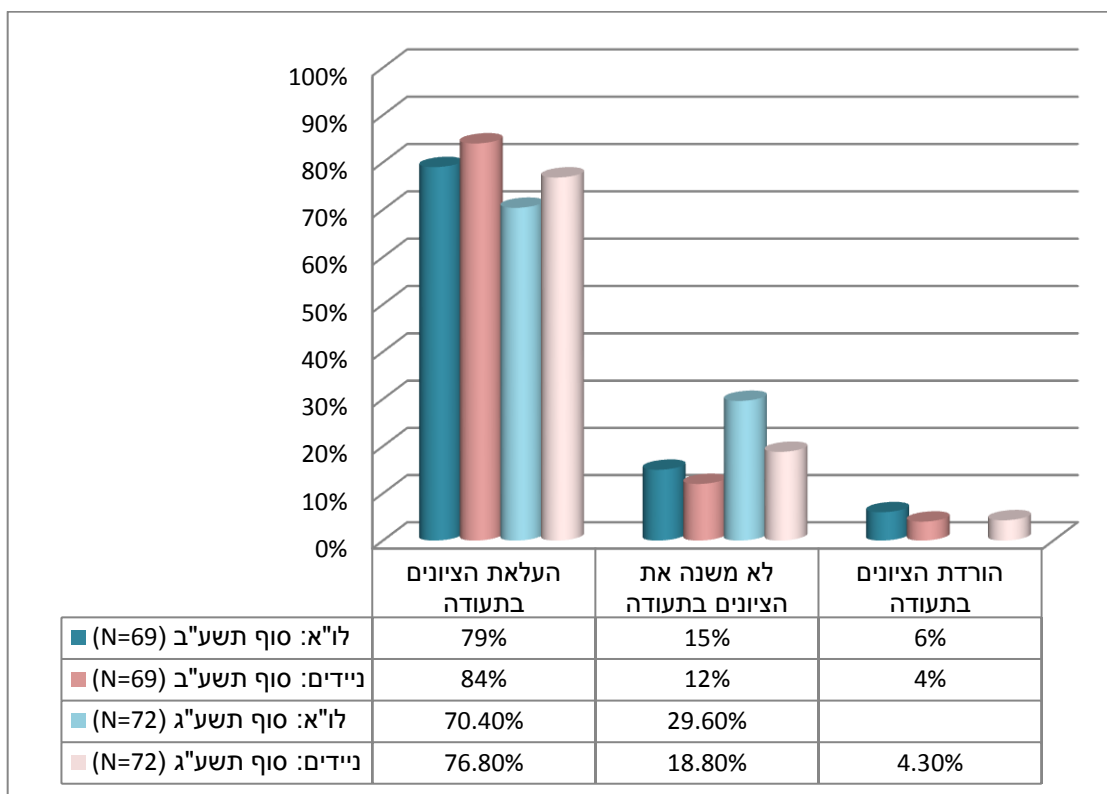
סולם בן 4 רמות: 1- בכלל לא, 2- לא כל כך, 3- בדרך כלל, 4- כל הזמן

מהתרשים עולה, כי עמדות התלמידים כלפי למידה עם מחשבים ניידים נותרו יציבות בשנים תשע"ב ותשע"ג, והן די חיוביות. במבחני T להשוואת ממוצעים בלתי תלויים לא נמצאו הבדלים מובהקים בין השנים. ניתן לראות כי בלמידה עם מחשבים ניידים התלמידים בעיקר נהנים (ממוצע=3.58) ורוצים להשתתף בשיעור (ממוצע=3.52).

2. השפעת הלמידה המתקשבת על הישגי התלמידים

בתרשימים שלהלן תוצג השפעת הלמידה המתקשבת על הישגי התלמידים (על פי תשובות התלמידים מסוף תשע"ב וסוף תשע"ג), בהתייחסות נפרדת ללוי"א ולמחשבים הניידים.

תרשים 7: עמדות התלמידים כלפי השפעת למידה בסביבה מתקשבת על הישגיהם



מהתרשים עולה כי מרבית התלמידים סבורים שהלמידה בסביבה מתקשבת תורמת להישגיהם. עם זאת, נראה כי בתשע"ג ישנה עלייה של כ-15% בשיעור התלמידים הסבורים כי למידה עם לוי"א לא משנה את הציונים בתעודה, ובהתאמה לכך שיעור נמוך יותר טען כי השימוש בלוי"א משפר את הציונים בתעודה. כמו כן, בתשע"ג ישנה ירידה של כ-7% בשיעור התלמידים הסבורים כי למידה עם מחשבים ניידים מסייעת לעליית הציונים.



3. שימוש במחשב בבית התלמיד

בלוח שלהלן מוצגים אופני השימוש של התלמיד במחשב בביתו.

לוח 4: שימוש במחשב בבית התלמיד

סוף תשע"ג		סוף תשע"ב		
ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן	אני כתלמיד....
(n=72)		(n=69)		
3.32	.93	3.45	.82	משתמש במנועי חיפוש שונים
2.97	.74	3.06	.86	כותב עבודות ומצגות לבית הספר
2.91	.86	2.85	.90	מחפש חומר במקורות מידע שונים
2.90	.81	3.04	.98	יודע להעריך אם המידע שמצאתי באינטרנט הוא ממקור שאפשר לסמוך עליו
2.72	.87	2.62	.88	נכנס לאתרים שמעניינים אותי בנושאי הלימוד
2.67	.93	2.75	.95	חוזר על חומר שנלמד בשיעור ונשמר באתר
2.67	1.03	2.34	.97	משתתף בפורומים ובקבוצות דיון בנושאי הלימוד
2.61	.95	2.79	.94	נכנס לתיקייה האישית שלי באתר הבית-ספרי
1.77	.96	-	-	עובד עם מסמך שיתופי (לדוגמא בגוגל דוקס)
1.74	.94	1.40	.83	מתכתב עם המורים שלי באמצעים אלקטרוניים

סולם בן 4 רמות: 1- בכלל לא, 2- לא כל כך, 3- בדרך כלל, 4- כל הזמן

מהלוח עולה כי בשנים תשע"ב ותשע"ג קיימים דפוסי שימוש דומים של התלמידים במחשב בביתם, והשימוש העיקרי הוא במנועי חיפוש, לכתיבת עבודות ולהכנת מצגות לבית הספר ופחות לעבודה עם מסמכים שיתופיים וליצירת קשר עם המורים באמצעים אלקטרוניים.

ג. סיכום של חמש שנות תקשוב

בראיונות שהתקיימו עם המנהלת ושלוש המורות בסוף שנה"ל תשע"ג, מציינות המורות, מנקודת מבט של חמש שנות הוראה בסביבה מתקשבת, את היתרונות ואת האתגרים בהם נתקלו:

1. יתרונות

המורות ציינו את היתרונות הרווחים בשימוש בטכנולוגיה: "הטכנולוגיה זה כלי שאני מאוד נעזרת בו, הוא כלי שהוא מאוד דינמי – הוא כל הזמן מתחדש, הוא מכיל בתוכו את כל החושים. לילדים – זה גם שמיעתי, גם תנועתי וגם חזותי, ומי שחזק בתחום מסוים נעזר באותו תחום (מורה 2).

מעבר ליתרונות אלה, שלוש המורות מדגישות את יתרונות הטכנולוגיה, ובעיקר השימוש במחשבים הניידים, בקידום ההוראה הדיפרנציאלית. הדבר בא לידי ביטוי במתן משימות ברמות שונות לתלמידים מבלי שהם עצמם מודעים לכך. הדבר מאפשר לאתגר את התלמידים החזקים ולאפשר לתלמידים החלשים יותר לחוות תחושות הצלחה.

הם עוברים לעבודה עצמית לפי הרמות שלהם. לרמה חלשה יש משימות של פחות חשיבה ויותר מיומנות. לרמה בינונית – גם וגם, לרמה גבוהה רוב השאלות הן שאלות חשיבה... יש פעילויות שנקראות העשרה, ושם אני מוצאת למצטיינים ולטובים מאוד את העבודות שלא חייבת לתת לכל הכיתה כדי לא לתסכל אותם... למעשה התלמידים החלשים כשקבלים משימות מתאימות לרמה שלהם, הם עובדים ומקבלים תשובות נכונות, ורואים שלידם גם מקבלים תשובות נכונות – הם מרגישים שייכים. זה לא תמיד קורה כשהמשימות באותה רמה והם לא יכולים להשתתף (מורה 1).

הילדים מאוד אוהבים את השיעורים עם המחשבים הניידים. אני רואה הרבה פעמים ילדים שאני יודעת שאם לא היה לפטופ הם לא היו יחד איתי, זה עוזר להם יותר, בגלל שזה מחשב והם מאוד אוהבים את הכלי הזה אז הם מתחברים אליו. לגשת ולעשות משימה זה לא משנה – זה משימה – העיקר שזה במחשב. זה דבר שמדבר אליהם (מורה 2).

2. אתגרים וקשיים

- היצע גדול של אתרים וחומרי למידה והצורך למיין ולבחור את הדברים המתאימים והמהימנים:

האינטרנט מוצף באתרים, הקושי הוא להיכנס, לראות מה מתאים, לברור, למיין, לקחת מה שצריך, מה שרוצים ומתאים וזה פשוט שעות... אני אוהבת ליצור לעצמי את המצגות ולא לקחת מן מוכן, אז אני לוקחת מכל מקום קצת, מוסיפה ומורידה... זה קושי טוב... כי דרך החיפוש נחשפים ומגלים דברים אחרים שבכלל לא חיפשנו (מורה 2).

אתה צריך ללמוד איך לבחור. אתה צריך לדעת מה אתה רוצה. היצע גדול של מאגרים והיכולת לזהות את המאגרים המהימנים שכבר עברו שלב של חשיבה ראשונה או שנייה של מישור... צריך להבין שהמורה היום הוא צרכן לכל דבר ולכן הוא צריך להכיר את השוק, ושלב ההיכרות הוא שלב מאוד קשה ומשאירים את זה למורים... הם יכולים לטבוע (מורה 3).



- **קשיים טכניים :** לדברי המורות הן התמודדו עם רוחב פס שלא היה מספק ועם תשתיות שלא היו מותאמות לצרכי התקשוב בבית הספר. הקשיים הטכניים גרמו לכך שלעיתים לא התאפשר לנהל את השיעור כמתוכנן :

אחד הקשיים שזה לא עולה כמו שאני תכננתי, ואז זה מתסכל, גם אותי כי אני לא מגיעה למה שאני רוצה ואני יודעת שזה מתסכל גם את הילדים ... זה בעיניי הקושי הכי גדול – אני באה, אני מתכננת... אני מצפה שהם יקבלו גם את מה שאני מכינה וזה לא עולה – פתאום אין אינטרנט, מה שרציתי שהם יקבלו זה לא נפתח כמו שרציתי (מורה 2).

הקטע של התשתיות של בתי הספר, ההיערכות שלהם לרשת האינטרנט היא לא תמיד בהתאם לצרכים של בית הספר... אצלנו מטפלים עכשיו ברשת האינטרנט המהיר, יש לנו 95 ניידים, בקושי יכולים לעבוד עם 30 בשעה – משהו שיכול להטריף (מורה 3).

• **דימוי המורה בעיני עצמו ובעיני התלמידים:**

אחד מהקשיים הנוספים שיכולים להיות למורים, זה שהם לא מבינים שהתלמידים מבינים יותר מהם. מורים צריכים להסכים עם זה ולקבל את זה... אין מצב שאת תשיגי את התלמידים, את לא תשיגי איתם... חלק מהמורות היה להן מאוד קשה לקבל את זה... ויש מורות שאומרות שהן צריכות לדעת הכול (מורה 3).

עם זאת, מדגישות המורות שמדובר באתגרים שאפשר להתמודד עמם וכי הן לומדות מכל קושי, והמנהלת מדגישה כי היא: "גאה בצוות שהצליח למרות הכול להגיע לאן שהגיע. אני לא מכירה הרבה מקומות שזה הצליח עם מגבלות כאלה" (מנהלת).

בסך הכול זה לא דברים שאי אפשר להתמודד איתם וזה טוב כי את לומדת מזה. מכל קושי ומכל מחסום שנתקלים זה רק מחשל... אנחנו לומדים... בהתחלה נלחצתי כשלא היה אינטרנט, עכשיו אני יודעת שאני יכולה בדיסקון-קי, במסמכים שלי... כשאני צריכה עזרה הילדים קמים ועוזרים... בהתחלה זה הפריע לי אבל היום זה בסדר... זה קושי טוב, קושי שבונה, לא קושי שמוריד למטה... זה קושי שאומר – בואי תנסי משהו אחר, בוא תלמדי דברים אחרים כדי להגיע למה שאת רוצה (מורה 2).

3. השימוש בטכנולוגיה בעתיד

נראה כי המורות משתמשות בטכנולוגיה כדבר שבשגרה ורואות את הטכנולוגיה משתלבת בשיעוריהן גם בעתיד כאשר לכל אחת מהן תפיסה מעט שונה על דרך שילוב הטכנולוגיה במערכת. מורה 1 מציינת כי עברה תהליך ארוך וכיום היא "לא יודעת איך להמשיך בלי הטכנולוגיה"; מורה 2 מדגישה את החשיבות שהיא רואה בשילוב בין ישן לחדש, כלומר לא לוותר על ההוראה והלמידה המסורתית ולשלב את הטכנולוגיה לפי הצורך :

אני לא מבטלת את החוברת, הספר, את מה שהיה עד עכשיו, אני יודעת שאני אמשיך לשלב את מה שיצוץ חדש, את מה שהיה ואת מה שעוד יהיה... תמיד זה יישאר באיזון של כל הדברים ביחד עם מה שיקום חדש ועם הישן. לא אוותר על הכתיבה ... הם צריכים לדעת לכתוב ולאחוז עיפרון, הם צריכים לדעת להתמצא בחוברת, במחברת, לפתוח ספר ... אז אנחנו מנסים לשלב את כל מה שקיים בתוך

ההוראה שלנו, אנחנו לא מבטלים שום דבר... חלק מהשיעורים המחשב לוקח 90% מהשיעור, חלק מהשיעורים – 10% - זה הכול משולב.

מורה 3 שואפת לקחת בעתיד את שילוב הטכנולוגיה בהוראה צעד אחד קדימה, לאתגר את התלמידים ולהפוך את השימוש בטכנולוגיה לכזה המצריך חשיבה מסדר גבוה:

עכשיו צריך ללכת על הקטע של כל הסטנדרטים של תקשוב, להתחיל להפעיל אותם... ללכת לכל תהליכי החשיבה וכשילד מגיע למחשב לא יגיד איזה כיף היום שיעור מחשבים ובכמה לחיצות נגמר השיעור. שילד יגיד – יש לנו היום עוד פעם שיעור עם המחשב? אני צריך להיות מרוכז, לשבור את הראש – זה לא בקלות, זה לא משחק, זה לא קליל, צריך להפעיל חשיבה – זה האתגר שלי. אין מצב שהלחיצה תיתן לך את הפתרון וגם לא גוגל שזמין לך.

4. מרכיבי ההצלחה בפרויקט

בתום ארבע שנות מחקר ניתן להצביע על מאפיינים שונים בתהליך הטמעת התקשוב בבית הספר בשדרות אשר תרמו להצלחתו של הפרויקט וליצירת "תרבות מתוקשבת" בבית הספר:

- ❖ הובלת התהליך על ידי המנהלת וגיבוי מלא מצדה
- ❖ שילוב הדרגתי של התשתית והכלים הטכנולוגיים בבית הספר
- ❖ הדרכות מסודרות לאורך ההטמעה
- ❖ שיתוף פעולה של כל צוות המורים
- ❖ אחראית תקשוב מתוך בית הספר לקידום טכנולוגי ופדגוגי של ההטמעה

חיזוק לכך אנו מוצאים בדברי המנהלת:

אם אני מדברת על ההצלחות של הצוות ואיך הצלחנו – זה שלכולם היה הכול. כשהיו כאן הדרכות הן לא היו על ריק, לכולם היו לוחות דיגיטליים בכיתות... לכן תמיד הרימו גבה למה אני רוצה כל כך הרבה ספקי תוכן, רציתי שכל אחת תמצא את עצמה. אפשר לראות מורה שממש לא מתחברת לעת הדעת... מצאה עצמה באלנט, או מורה אחרת שמתחברת רק לעת הדעת.

לסיכום,

לאחר חמש שנים של עבודה בסביבה מתוקשבת ושימוש יומיומי בלוחות האינטראקטיביים ובמחשבים ניידים בשנתיים האחרונות, ניתן לראות כי השימוש בטכנולוגיה להוראה הוטמע בבית הספר בו נערך המחקר והינו חלק בלתי נפרד מהתרבות הבית ספרית. הטמעה זו באה לידי ביטוי באופן ניהול המידע, בתקשורת בין התלמידים, חברי הצוות והמנהלת, בהכנת השיעורים, בשימוש בטכנולוגיה בשיעורים ובאופיים. כמו כן, ניכר כי כניסתם של המחשבים הניידים ובעיקר תהליך התבססותם בשנת תשע"ג, פתחו פתח לשינוי פדגוגי – להפחתת הלמידה במליאה ולאינטראקציה הנותנת יותר מקום לתלמיד. כן נראה כי הלמידה באמצעות המחשבים הניידים תרמה לעידוד למידה אוטונומית בקרב התלמידים. עם זאת, ניכר כי יש עוד להעמיק הקניית מיומנויות המאה ה-21 נוספות כמו למידה שיתופית של התלמידים.

