



מכון הנרייטה סאלד
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

לימודי אנגלית ומדעים – בכיתות חכמות – קדימה מדע

סיכום ממצאי הערכה תשע"ג–תשע"ד

אוגוסט 2014

טל ברגר- טיקוצ'נסקי, ד"ר עידית מני-איקן, רע לביא, דנה רוזן, גלי פסין
עריכה: ציפי בשן

תוכן עניינים

מ ב ו א	2
עיקרי ממצאים והמלצות	3
פירוט הממצאים	5
1. פרטי רקע	5
2. מידת השימוש באמצעים טכנולוגיים בשיעור	5
3. אופי השימוש באמצעים טכנולוגיים בשיעור	7
4. עמדות התלמידים כלפי למידה בכיתה חכמה	12
5. השפעה על ההוראה	16
סיכום, המלצות ומגבלות המחקר	19
נספח	21



החל משנת הלימודים תשע"ב פועל בבתי ספר יסודיים בעיר בצפון הארץ פרויקט שבמסגרתו מתקיימים לימודי אנגלית בסביבה מתוקשבת של "כיתה חכמה", במטרה לקדם את הוראת המקצוע ולהעצים את המורים לאנגלית. לפרויקט שותפים קדימה מדע, שותפות 2000, העירייה ומשרד החינוך.

בשנת הלימודים תשע"ב פעל הפרויקט בשלושה בתי ספר יסודיים ובשנת הלימודים תשע"ג הצטרפו אליו שני בתי ספר חדשים (אחד מהם בלימודי מדע). בכל אחד מבתי הספר הותקנה כיתה חכמה הכוללת לוח אינטראקטיבי, 20 מחשבים ניידים לתלמידים, ערכת הצבעה ותוכנת שליטה.

המטרות העיקריות של מחקר ההערכה היו לבחון את עמדות המורים כלפי הוראה בסביבה מתוקשבת, ואת השפעת סביבה זו על תהליך הוראתם, וכן לבחון את עמדות התלמידים כלפי למידה בכיתה חכמה.

בסיכום ממצאים זה יובאו ממצאים מראיונות ומשאלונים שנערכו בין החודשים ינואר-יולי 2014 בארבעה בתי ספר – שני בתי ספר (בי"ס 1 ובי"ס 2) ותיקים בפרויקט (שנה שנייה) ושני בתי ספר (בי"ס 3 ובי"ס 4) חדשים בפרויקט כאשר בבית ספר 4 לומדים בכיתה החכמה מדע (ולא אנגלית).

במהלך תשע"ד התקיימו ראיונות עם מורות המלמדות בכיתות החכמות – שלוש מהן מורות לאנגלית ומורה אחת למדעים, וכן הועבר שאלון עמדות לתלמידי כיתות ד' ו' בכל בתי הספר בסוף שנת הלימודים תשע"ד.

בחלק מהלוחות ומהתרשימים יובאו גם ממצאים השוואתיים משאלון עמדות שהועבר לתלמידים בסוף תשע"ג (בבתי הספר הוותיקים) ובתחילת תשע"ד (בבתי הספר החדשים שבהם התחילו את הפרויקט הלכה למעשה בתשע"ד).

ממצאים עיקריים והמלצות

ממצאים עיקריים

1. **שימוש בלוח אינטראקטיבי:** רוב התלמידים דיווחו כי המורות משתמשות במידה רבה עד רבה מאוד בלוח האינטראקטיבי הממוקם בכיתה החכמה: כ-97% מהתלמידים בבי"ס 1, כ-96% בבי"ס 2, כ-91% בבי"ס 3 וכ-85% בבי"ס 4.
2. **שימוש במחשבים ניידים:** עד מחצית מהתלמידים דיווחו כי המורות משתמשות במידה רבה עד רבה מאוד במחשבים הניידים: כ-26% מהתלמידים בבי"ס 1, כ-50% בבי"ס 2, כ-11% בבי"ס 3 וכ-19% בבי"ס 4.
3. **שימוש בערכות הצבעה:** פחות מחמישית מהתלמידים דיווחו כי המורות משתמשות במידה רבה עד רבה מאוד בערכות הצבעה: כ-8% מהתלמידים בבי"ס 1, כ-16% בבי"ס 2, כ-9% בבי"ס 3, וכ-7% בבי"ס 4.
4. **אופני שימוש בטכנולוגיה:** בשני בתי הספר הוותיקים בתכנית – בי"ס 1 ובי"ס 2 – הן המורה והן התלמידים משתמשים בטכנולוגיה – בבי"ס 1 נראה כי התלמידים משתמשים במחשבים הניידים להכנת עבודות, כך גם בבי"ס 2, אך בו משתמשים התלמידים בניידים גם להכנת מצגות ולעבודה שיתופית עם חברים לכיתה. בשני בתי הספר אלו המורים נכנסים בשיעור לאתרים לימודיים כאשר בבי"ס 2 ניכר שהמורים משתמשים יותר במצגות ומעלים את השיעורים לאתר הבית-ספרי ובבי"ס 1 נעשה יותר שימוש בהמשות. בשני בתי הספר החדשים בפרויקט – בי"ס 3 ובי"ס 4 – עיקר השימוש נעשה על ידי המורה ומתמקד בכניסה לאתרים לימודיים, כאשר בבי"ס 3 יש יותר שילוב של התלמידים בשיעור על ידי הזמנתם ללוח.
5. **הבדלים בוותק בהטמעת הטכנולוגיה ומשמעותם:** נראה כי למידה באמצעות הטכנולוגיה בכיתה החכמה הופכת לחלק משגרת הלמידה בבתי הספר הוותיקים (בי"ס 1 ו-2). בבתי ספר אלו התלמידים מפגינים עמדות חיוביות יותר כמעט בכל ההיבטים שנשאלו עליהם בתחומים של שינוי בהוראה ובלמידה ובהקניית מיומנויות המאה ה-21. ממצא זה מדגיש את החשיבות של וותק בשימוש בטכנולוגיה בתהליך של הטמעת שינוי פדגוגי.
6. **יתרונות ההוראה בכיתה החכמה:** המורות מציינות לחיוב את תרומת הטכנולוגיה בתחומים הבאים: האפשרות להתאים את הלמידה לכל תלמיד בהתאם ליכולתו (הוראה ולמידה הטרוגנית), עלייה במוטיבציה של המורה להורות ושל התלמיד ללמוד, מעורבות רבה יותר של התלמיד בלמידה, קידום הוראת מיומנויות המאה ה-21 ולמידה משמעותית, שקיפות ושיתוף בין המורים, התלמידים וההורים וכן הגדלת מאגר חומרי ההוראה והלמידה העדכניים.
7. **הקשיים העיקריים מתייחסים בעיקר לתקלות טכניות ולצורך בשינוי הרגלי הוראה (זמן הכנה ארוך בבית) ולמידה (ילדים שרגילים ללמוד עם ספר ומחברת ולא עם מחשב). בנוסף,**

חוסר נגישות של חלק מהתלמידים למחשב בביתם וכן הצורך בהמשך הליווי וההנחיה של המורים.

המלצות

- 1. הגברת השימוש ברכיבים הטכנולוגיים בכיתה החכמה:** הרחבת תדירות השימוש במחשבים ניידים ובערכות הצבעה בכדי לנצל את מלוא הפוטנציאל הטמון בשימוש בכלים המתקשרים המותקנים בכיתה החכמה, בעיקר בבתי הספר החדשים.
- 2. המשך הכשרת המורות:** הכשרה המתייחסת להמשך התמקצעות בשימוש בכלים טכנולוגיים לצד התייחסות לפן הפדגוגי ולליווי פרטני (עד כמה שניתן) בהכנת מערכי שיעור.
- 3. המשך הקניית מיומנויות המאה ה-21:** בדגש על מיומנויות של למידה אוטונומית ושיתופית המתאפשרים ביתר נוחות באמצעות הטכנולוגיה.
- 4. שינוי ההוראה המסורתית והגברת הלמידה המשמעותית-אותנטית:** מומלץ להמשיך ולנצל את הכלים הטכנולוגיים כדי לעודד למידה אותנטית, מותאמת לתלמיד, תוך מתן הזדמנות לתלמידים לתרום לתהליך הלמידה ולתוכן השיעור. באופן זה ניתן יהיה להגביר מוטיבציה ללמידה וליצור הזדמנויות ללמידה משמעותית הרלוונטית לעולם התלמידים, הן מבחינת תוכן הלימוד והן מבחינת אמצעי ההוראה.

פירוט הממצאים

1. פרטי רקע

מורים

ארבע המורות שרואיינו הן בעלות ותק בהוראה בטווח הנע בין 3 ל-30 שנות ותק. לכולן יש ניסיון בהוראה מתוקשבת הנע בין שנה לחמש שנות ותק.

תלמידים

על השאלון המיועד לתלמידים הלומדים אנגלית בכיתה החכמה השיבו 178 תלמידים משלושה בתי ספר: מבי"ס 1 השיבו 21.9% מהתלמידים ($n=39$), מבי"ס 2 השיבו 29.2% מהתלמידים ($n=52$), ומבי"ס 3 השיבו 48.9% מהתלמידים ($n=87$)¹.

על השאלון המיועד לתלמידים הלומדים מדעים בכיתה חכמה השיבו 73 תלמידי בי"ס².

מרבית התלמידים דיווחו כי הם למדו עם טכנולוגיה לפני שנת הלימודים תשע"ד: בבי"ס 1: $n=29$ (74.4%), בבי"ס 2: $n=40$ (76.9%), בבי"ס 3: $n=63$ (72.4%) ובבי"ס 4: $n=63$ (88.7%).

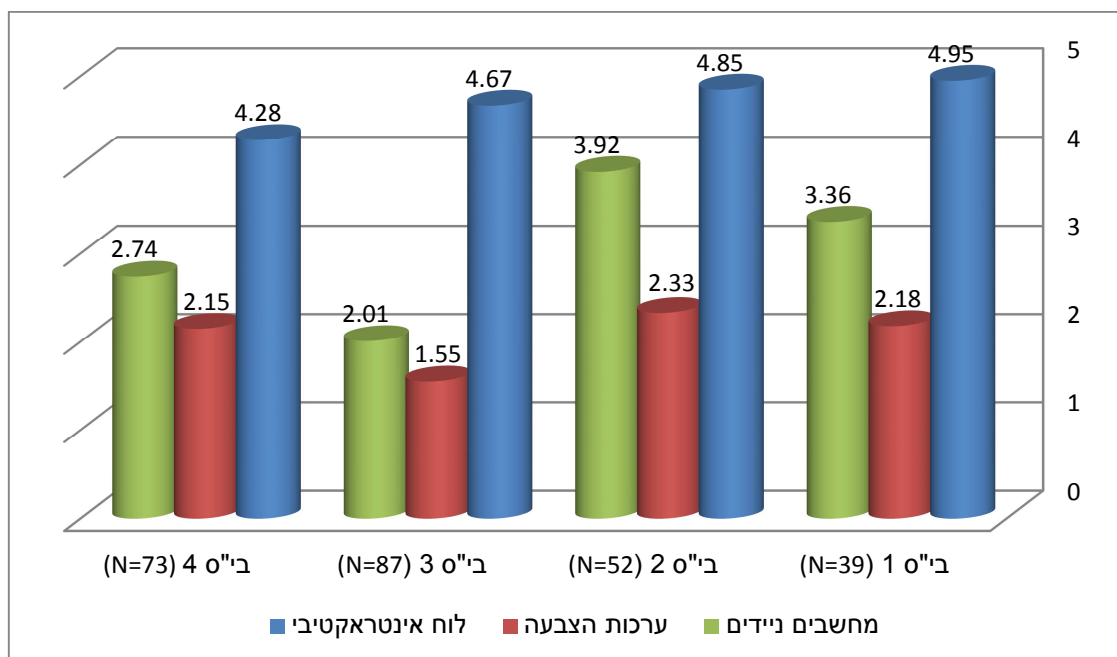
2. מידת השימוש באמצעים טכנולוגיים בשיעור

בתרשים שלהלן מוצגות תשובות התלמידים לגבי מידת השימוש של המורים באמצעים הטכנולוגיים המותקנים בכיתה החכמה – לוח אינטראקטיבי, מחשבים ניידים לתלמידים וערכות הצבעה:

¹ בקרב תלמידי בי"ס 1: 2 בכיתה ו', 21 בכיתה ה' ו- 16 בכיתה ד'. 53.8% בנות ($n=21$) ו- 46.2% בנים ($n=18$). בקרב תלמידי בי"ס 2: 13 בכיתה ו', 20 בכיתה ה' ו- 19 בכיתה ד'. 55.8% בנות ($n=29$) ו- 44.2% בנים ($n=23$). בקרב תלמידי בי"ס 3: 21 בכיתה ו', 34 בכיתה ה' ו- 32 בכיתה ד'. 55.2% בנות ($n=48$) ו- 44.8% בנים ($n=39$).
² בקרב תלמידי בי"ס 4: 51 בכיתה ו' ו- 21 בכיתה ה'. 54.9% בנות ($n=39$) ו- 45.1% בנים ($n=32$).



תרשים 1: תדירות שימוש ממוצעת באמצעים מתוקשבים בשיעור לפי בית ספר, תשע"ד



הסולם: 1- לא משתמש בכלל עד 5 משתמש בכל השיעורים

מהממצאים עולה כי בכל בתי הספר השימוש הנפוץ ביותר הוא בלוח האינטראקטיבי, אחריו ובתדירות משתנה – במחשבים ניידים ועוד פחות מכך בערכות הצבעה, כפי שניתן ללמוד גם מהלוח הבא:

לוח 1: שכיחות השימוש באמצעים טכנולוגיים ברוב או בכל השיעורים

בהשוואה בין תחילת הפרויקט לסוף תשע"ד

אמצעי מתוקשב	העברת שאלון לתלמידים	בי"ס 1	בי"ס 2	בי"ס 3	בי"ס 4
לוח אינטראקטיבי	תחילת פרויקט	91.4%	84.5%	97.1%	89.3%
	סוף תשע"ד	97.4%	96.2%	90.7%	84.7%
מחשבים ניידים	תחילת פרויקט	24.1%	41.4%	16.4%	57.1%
	סוף תשע"ד	25.6%	50.0%	10.8%	19.4%
ערכות הצבעה	תחילת פרויקט	10.3%	15.5%	0%	28.6%
	סוף תשע"ד	7.7%	15.7%	9.1%	7%

מהלוח ניכרת עליה בשימוש בלוחות אינטראקטיביים ובמחשבים ניידים בבתי הספר הוותיקים (בי"ס 1 ו-2) וירידה בשימוש ברוב האמצעים הטכנולוגיים בהשוואה לתחילת הפרויקט בבתי הספר החדשים (בי"ס 3 ו-4).

כמו כן עולה מהלוח כי :

א. שימוש בלוח אינטראקטיבי: בין 85% ל-97% מהתלמידים דיווחו כי המורות משתמשות ברוב השיעורים או בכולם בלוח אינטראקטיבי.

ב. השימוש במחשבים ניידים: רמת השימוש משתנה – בין 10% ל-50% מהתלמידים דיווחו כי המורות משתמשות במחשבים ניידים ברוב השיעורים או בכולם.

ג. השימוש בערכות הצבעה: רמת שימוש נמוכה יחסית – בין 7% ל-16% מהתלמידים דיווחו כי המורות משתמשות בערכות הצבעה ברוב השיעורים או בכולם.

חיזוק לממצאים אלה בא לידי ביטוי גם בראיונות שנערכו עם המורות :

- ביי"ס 1: "כל שיעור [אני משתמשת ב] לוח אינטראקטיבי, משהו שאי אפשר בלעדיו".
- ביי"ס 2: "אני חייבת את הלוח [החכם]. אין לי מצב לא להשתמש. ב[מחשבים] ניידים ובערכות [הצבעה] משתמשת לעיתים באחד ולעיתים משלבתי".
- ביי"ס 3: "לוח אינטראקטיבי – [משתמשים בו בכיתה] כל הזמן"; "מחשבים ניידים [משתמשים בהם בכיתה] פעם-פעמיים בחודש".
- ביי"ס 4: "לוח אינטראקטיבי [אני] משתמשת [בו] בכל שיעור"; "לפטופים [משתמשים בהם בכיתה] פעם בשבוע לא תמיד הולך"; "קליקרים [משתמשים בהם בכיתה] פעם בחודש".

3. אופי השימוש באמצעים טכנולוגיים בשיעור

בפני התלמידים הוצגו מספר היגדים המתייחסים לשימוש שהמורים והתלמידים עושים בטכנולוגיה במהלך השיעור. ההיגדים חולקו לשלושה נושאים עיקריים :

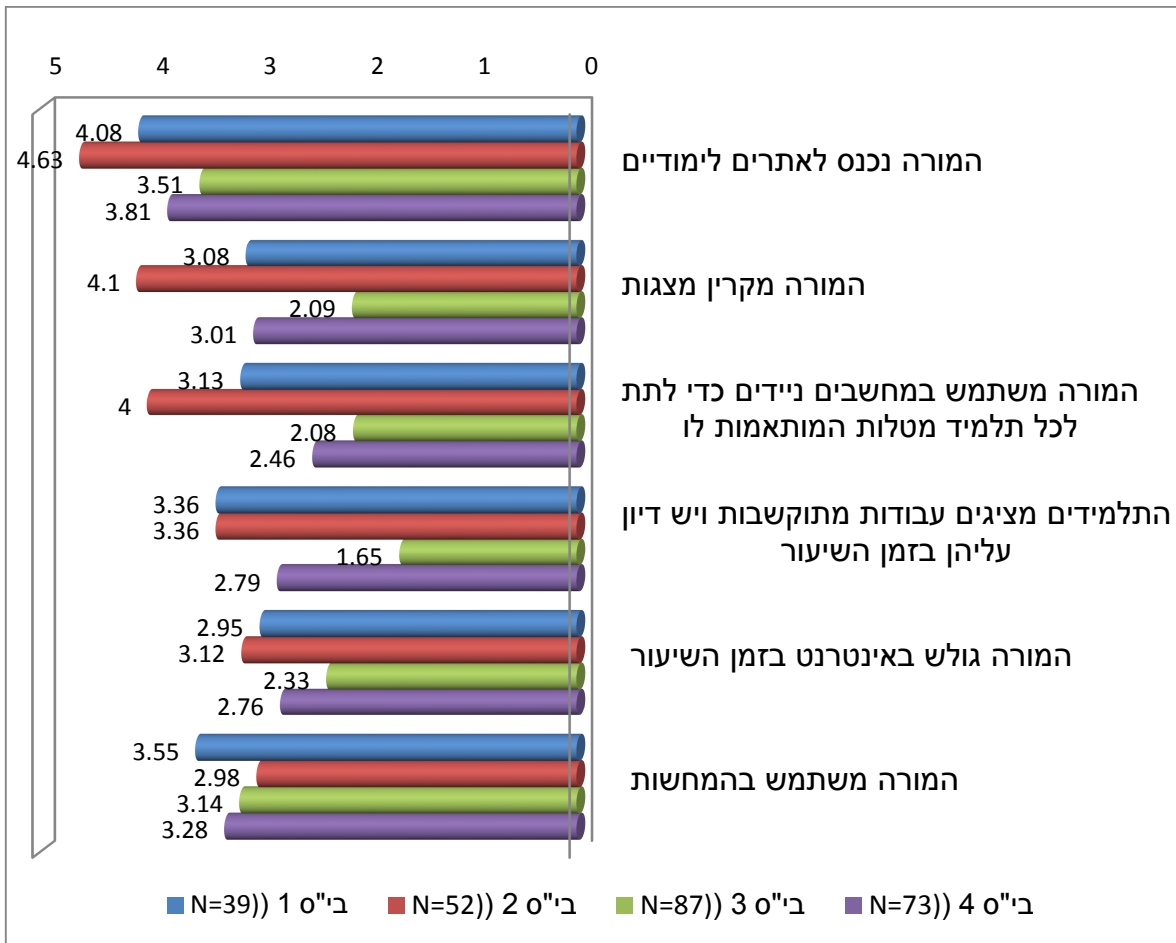
- שימוש באמצעים טכנולוגיים בשיעור
- אינטראקציה לימודית בין מורה ותלמידים בתיווך הטכנולוגיה
- הקניית מיומנויות המאה ה-21 ויצירת ידע באמצעות הטכנולוגיה

בתרשימים שלהלן יוצגו ההיגדים בהתאמה לכל אחד משלושת הנושאים, ממוצע תשובות התלמידים בכל אחד מארבעת בתי הספר והתייחסותן של המורות אל חלק מההיגדים כפי שעלו בראיונות.

בתרשים הראשון מקבץ היגדים העוסקים במגוון אפשרויות לשימוש באמצעים טכנולוגיים בשיעור :



תרשים 2: שימוש באמצעים טכנולוגיים בשיעור



סולם: 1- בכלל לא עד 5- בכל השיעורים

מהתרשים עולה כי בארבעת בתי הספר ההיגדים שבהם ממוצע תשובות התלמידים היה 3 ומעלה (שימוש בחלק מהשיעורים ומעלה) הם: "המורה נכנס לאתרים לימודיים" ו"המורה משתמש בהמחשות". בהיגדים האחרים נמצאו הבדלים בין בתי הספר.

בביו"ס 2 (ביו"ס ותיק בפרויקט) ניכרת מידת ההסכמה הממוצעת הגבוהה ביותר ברוב ההיגדים. לעומת זאת, בביו"ס 3 (ביו"ס חדש בפרויקט) הממוצע הוא הנמוך מבין בתי הספר ברוב ההיגדים.

דברי המורות בראיונות שנערכו איתן חיזקו את הממצאים הנ"ל בנוגע לשימוש רב יותר באתרים לימודיים, המחשות ומצגות ושימוש נמוך יותר באמצעים אחרים כגון מחשבים ניידים.

• ביו"ס 1

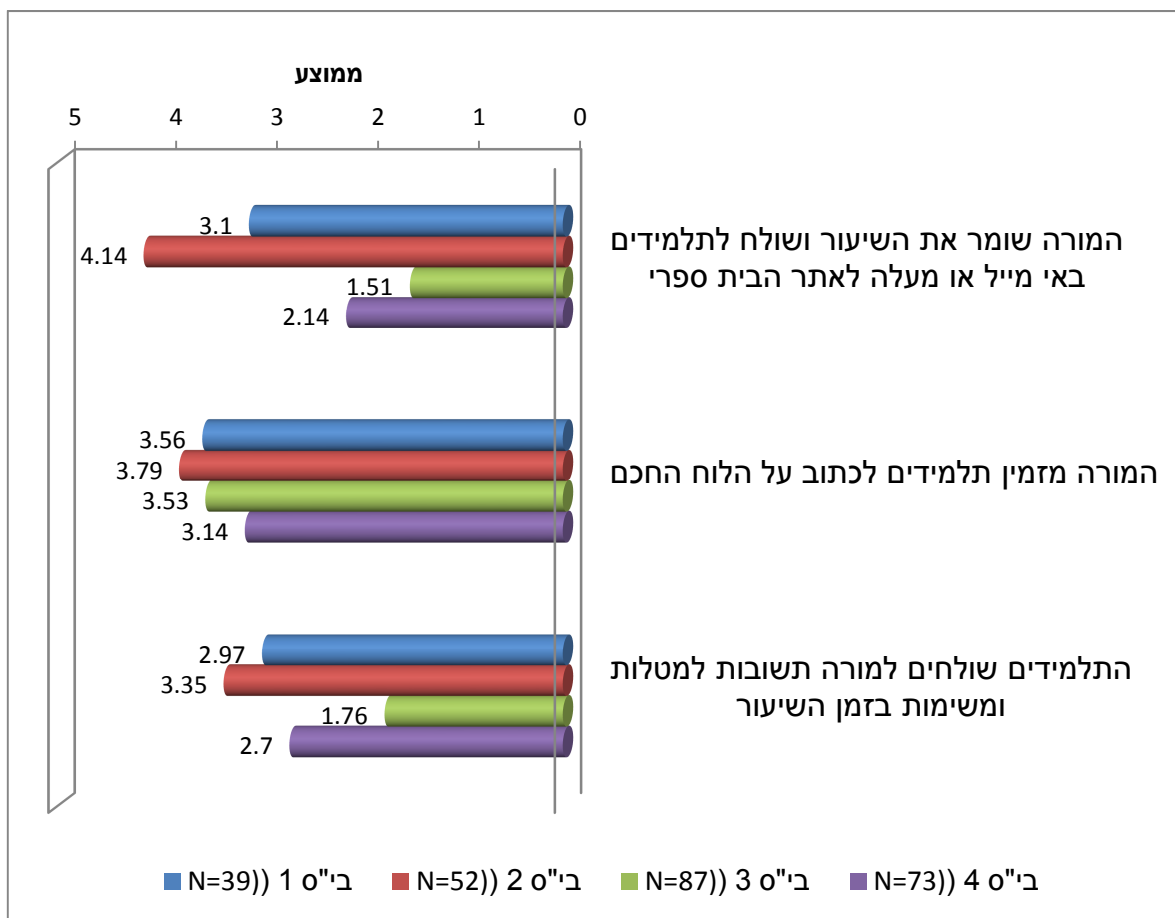
פעם ראשונה מצאתי סרטון, עבודה, מצגת, שקופיות – כל פעם משהו, המלאי שלי גדל; רוב המשימות שלהם הם בלוח האינטראקטיבי. מקרינה את הספר על הלוח, מזמינה ילדים [אל הלוח]; [מחשבים] ניידים פעם-פעמיים בשבוע לכיתה, כי [אני] צריכה להקנות את החומר שישב אצלם ולעשות תרגול בספר ורק אז [אני] נותנת משימה [המתבצעת באמצעות מחשב נייד].

• **בי"ס 3**

משימות שאני אוכל לשלוח להם דרך האתר ואז יעשו גם בבית; מחשבים ניידים משמשים לסיכום הדברים ולכתיבה, פחות לעבודה ותרגול.

בתרשים שלהלן מקבץ היגדים העוסקים באינטראקציה לימודית המתקיימת בתיווך הטכנולוגיה:

תרשים 3: אינטראקציה לימודית בין המורה והתלמידים בתיווך הטכנולוגיה



סולם: 1- בכלל לא עד 5- בכל השיעורים

מהתרשים עולה כי בארבעת בתי הספר ההיגד היחיד שבו ממוצע תשובות התלמידים גבוה מ-3 (שימוש בחלק מהשיעורים ומעלה) הוא: "המורה מזמין תלמידים לכתוב על הלוח החכם". בהיגדים האחרים נמצאו הבדלים בין בתי הספר.

בבי"ס 2 (בי"ס ותיק בפרויקט) ניכרת מידת ההסכמה הממוצעת הגבוהה ביותר בכל ההיגדים.



בתרשים שלהלן מקבץ היגדים העוסקים בהקניית מיומנויות המאה ה-21:
תרשים 4: הקניית מיומנויות המאה ה-21 ויצירת ידע



סולם: 1- בכלל לא עד 5- בכל השיעורים

מהתרשים עולה כי בכל ההיגדים נמצאו הבדלים בין אבעת בתי הספר. ההיגד היחיד בו **בשלושה** בתי הספר הממוצע היה 3 ומעלה הוא: "התלמידים מכינים מצגות".

בבי"ס 1 (בי"ס ותיק בפרויקט) ניכרת מידת ההסכמה הממוצעת הגבוהה ביותר ברוב ההיגדים. לעומתו, בבי"ס 3 (בי"ס חדש בפרויקט) – הממוצע הנמוך ביותר ברוב ההיגדים.

חיזוק חלקי לממצאים אלו עולה גם מהראיונות עם המורות, ונראה שבסה"כ המורות מכירות בחשיבות הקניית מיומנויות המאה ה-21 המצוינות לתלמידים:

• **בי"ס 1**

רגישה לעניין [של] לומד עצמי. זה חשוב לי ואין פעם שאני לא מזכירה או מסבירה איך לגשת, להשתמש בצורה יעילה בחומרים, איך ללכת לספר ולבדוק... חשוב לי לתת את הכלים האלה שאני מקדישה לזה המון. הסברתי לו איך לעשות גם אם אין לו עזרה. שצריך לעשות את זה לבד. להשתמש במילון של הספר, להשתמש באינטרנט. שיעזרו כמה שפחות בסביבה ובי. הסברתי להם שהם יכולים ללמוד מילים ואותיות לבד באינטרנט יש עולם ומלואו.

• **בי"ס 2**

יוצרים אפליקציות ... מאה 21. שולחת למקורות. לומדים איך לחפש; השנה בעקבות למידה משמעותית יותר נתתי דגש, [על] אינטרנט, צוותים, קבוצות עבודה.

• **בי"ס 3**

נותנת נושא והם יכולים לבד ללכת למנוע חיפוש ... עוד אין עבודה שיתופית. אני עוד לא יודעת אם אעשה.

• **בי"ס 4**

גם אם אני לא מתכוונת, [מתרחשת] חשיבה עצמית – כל ילד לפי רמתו. שימוש בתקשוב – לא עושה "וי" על מיומנויות המאה ה-21, אבל הם בתוך זה; [התבצעה] עבודות חקר של כיתות ו' שעשו [עבודה] שיתופית ... מצגת שיתופית שכל קבוצה חילקה את המצגת וסיכמו את הנתונים.

מכלל תשובות התלמידים בשלושת התרשימים הנ"ל עולה כי סה"כ משיבי השאלון בבי"ס 2 (בי"ס ותיק בפרויקט) היו בעלי מידת ההסכמה הממוצעת הגבוהה ביותר ברוב ההיגדים. בבי"ס 3 (בי"ס חדש בפרויקט) היה הממוצע הנמוך ביותר ברוב ההיגדים.

כמו כן מתשובות התלמידים עולים מאפייני השילוב העיקריים של הטכנולוגיה בהוראה ובלמידה בארבעת בתי הספר שבמחקר. בלוח 2 מוצגים השילובים ואופני השימוש העיקריים (ממוצע 3.5 ומעלה = בחלק מהשיעורים ומעלה).

לוח 2: אופני השימוש בטכנולוגיה של המורה ושל התלמידים

היגד		בית ספר 1		בית ספר 2		בית ספר 3		בית ספר 4	
		ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן
שימוש טכנולוגי ממוקד המורה									
כניסה לאתרים לימודיים		4.08	1.10	4.63	0.74	3.51	1.31	3.81	1.12
שימוש בהמחשות		3.55	1.13	-	-	-	-	-	-
שימוש במצגות		-	-	4.1	1.02	-	-	-	-
העלאת השיעור לאתר בית הספר או שליחתו לתלמידים בדואר אלקטרוני		-	-	4.14	1.04	-	-	-	-
שימוש טכנולוגי במיקוד משותף בין המורה והתלמידים									
הזמנת התלמידים ללוח האינטראקטיבי		3.56	1.10	3.79	0.92	3.53	1.04	-	-
שימוש במחשבים ניידים כדי לתת לתלמיד מטלות המותאמות לו		-	-	4.00	1.09	-	-	-	-
שימוש טכנולוגי ממוקד תלמיד									
שימוש במחשבים ניידים להכנת עבודות		3.97	0.83	3.98	0.76	-	-	-	-
הכנת מצגות		3.77	1.11	-	-	-	-	-	-
עבודה שיתופית עם תלמידים אחרים באמצעות מחשבים ניידים		3.62	1.16	-	-	-	-	-	-



מהלוח עולה כי בשני בתי ספר הוותיקים – ב"ס 1 וב"ס 2 - הן המורה והן התלמידים משתמשים בטכנולוגיה בנקודות מיקוד שונות. בב"ס 1 נראה כי התלמידים משתמשים במחשבים הניידים להכנת עבודות, בדומה לב"ס 2, אך גם להכנת מצגות ולעבודה שיתופית עם חבריהם לכיתה. בשני בתי הספר המורים נכנסים לאתרים לימודיים כאשר בב"ס 2 ניכר שהמורים משתמשים יותר במצגות ומעלים את השיעורים לאתר הבית ספרי. בב"ס 1 נעשה יותר שימוש בהמחשות. בשני בתי הספר האחרים – ב"ס 3 וב"ס 4 - עיקר השימוש נעשה על ידי המורה ומתמקד בכניסה לאתרים לימודיים. בב"ס 3 התלמידים משולבים בפעילות בשיעור על ידי הזמנתם ללוח.

4. עמדות תלמידים כלפי למידה בכיתה חכמה

על מנת לבדוק האם חל שינוי בעמדות התלמידים בנושא הלמידה בכיתה החכמה, נערכה השוואה בין תשובות התלמידים בתחילת תשע"ד (בבתי הספר החדשים) או בסוף תשע"ג (בבתי הספר הוותיקים) לבין סוף תשע"ד. ההשוואה נעשתה עבור שלושה גורמים (שנבנו על ידי ניתוח גורמים בשיטת Varimax בתשע"ג) המבטאים את התחומים שבהם רואים התלמידים את עיקר ההשפעה של הכיתה החכמה על הלמידה וההוראה:

1. **שינוי בהוראה:** בגורם זה נכללים ההיגדים המתייחסים לעדכניות חומר הלימוד, להשקעת עבודה ומאמץ מצד המורה, לקצב מהיר של הוראה והספק חומר, לגיוון בשיטות הוראה, לעריכת דיונים בשיעור ולקשר של המורה עם תלמידו³.
2. **שינוי בלמידה:** בגורם זה נכללים היגדים המתייחסים למעורבותו של התלמיד בשיעור, לקשב ולריכוז בשיעור, ליכולת למידה עצמאית, להבנת חומר הלימוד, להכנת שיעורי בית ולמוטיבציה ללמידה⁴.
3. **הקניית מיומנויות המאה ה-21:** בגורם זה נכללים היגדים המתייחסים להכנת מצגות בשיעור, לשימוש במחשב ללמידה, ליכולת למצוא חומר באינטרנט ולסכם מגוון מקורות מידע ולעבודה בקבוצות במהלך השיעור⁵.

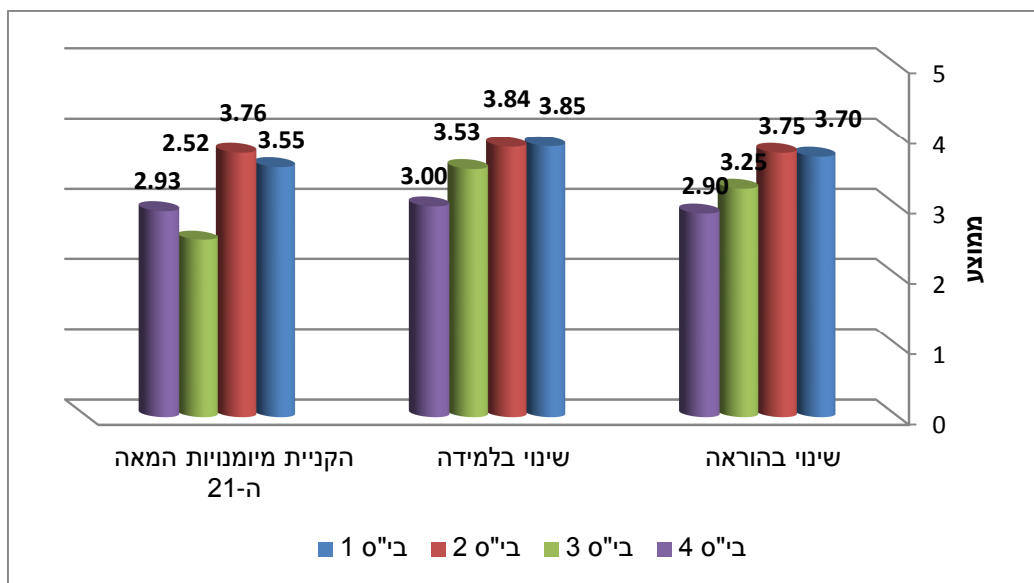
³ אלפא קרונברך של ב"ס 4 המלמד מדעים – $\alpha = 0.904$;

אלפא קרונברך של בתי ספר 1, 2, 3, המלמדים אנגלית – $\alpha = 0.915$.

⁴ אלפא קרונברך של ב"ס 4 – $\alpha = 0.932$; אלפא קרונברך של בתי הספר האחרים – $\alpha = 0.903$.

⁵ אלפא קרונברך של ב"ס 4 – $\alpha = 0.822$; אלפא קרונברך של בתי הספר האחרים – $\alpha = 0.809$.

תרשים 5 : עמדות תלמידים בנוגע ללמידה בכיתה חכמה בסוף תשע"ד, לפי בית ספר



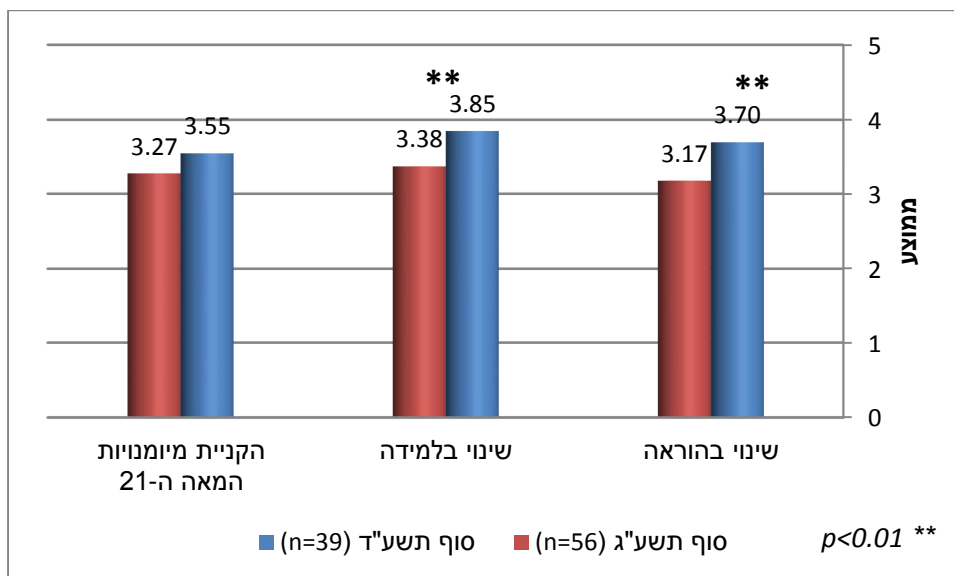
סולם: 1- בכלל לא עד 5- תמיד

בהשוואת ממוצעי הגורמים, כפי שהתקבלו בסוף תשע"ד בבתי הספר השונים, עולה כי שלושת הגורמים נעו בממוצע בין 2.52 ל-3.85, או בין "לפעמים" ל"בדרך כלל", כאשר הגורם "שינוי בלמידה" היה בעל ממוצע ההסכמה הגבוה בכל בתי הספר.

השוואת גורמים בתוך בתי ספר

בי"ס 1

תרשים 6: שינוי בעמדות תלמידי בי"ס 1 בנוגע ללמידה בכיתה חכמה בין תשע"ג לתשע"ד



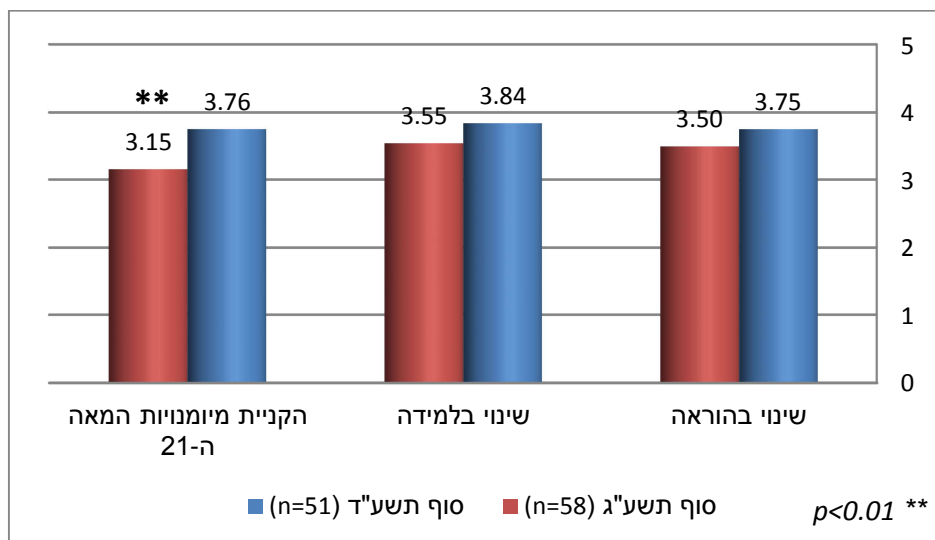
סולם: 1- בכלל לא עד 5- תמיד



במבחן t להשוואת מדגמים בלתי תלויים נמצא כי ממוצע מידת ההסכמה של תלמידי בי"ס 1 היה גבוה יותר באופן מובהק סטטיסטית בסוף תשע"ד בגורם שינוי בהוראה ובגורם שינוי בלמידה. חלה עלייה (שאינה מובהקת סטטיסטית) גם בגורם הקניית מיומנויות המאה ה-21.

בי"ס 2

תרשים 7: שינוי בעמדות תלמידי בי"ס 2 בנוגע ללמידה בכיתה חכמה בין תשע"ג לתשע"ד

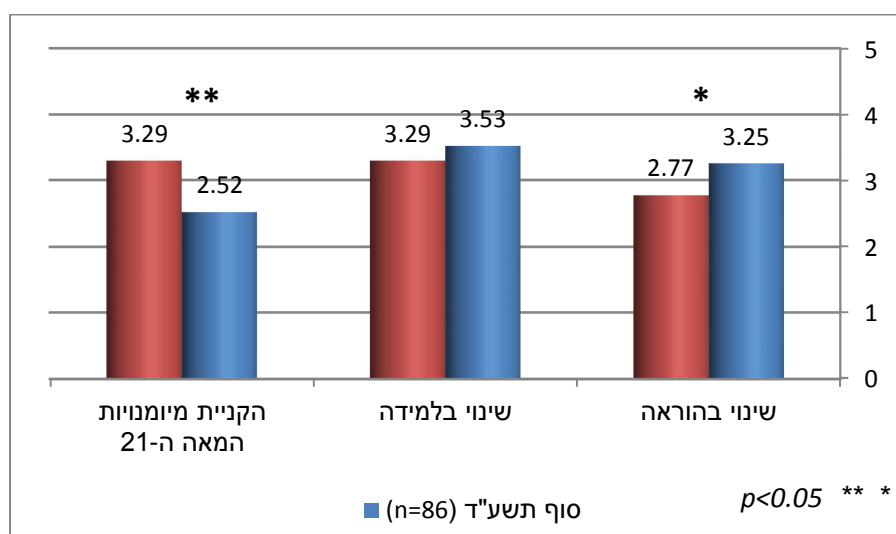


סולם: 1- בכלל לא עד 5- תמיד

במבחן t להשוואת מדגמים בלתי תלויים נמצא כי ממוצע מידת ההסכמה של תלמידי בי"ס 2 היה גבוה יותר באופן מובהק סטטיסטית בסוף תשע"ד בגורם הקניית מיומנויות המאה ה-21. כמו כן חלה עלייה (שאינה מובהקת סטטיסטית) גם בשני הגורמים האחרים.

בי"ס 3

תרשים 8: שינוי בעמדות תלמידי בי"ס 3 בנוגע ללמידה בכיתה חכמה בין תחילת תשע"ד לסופה

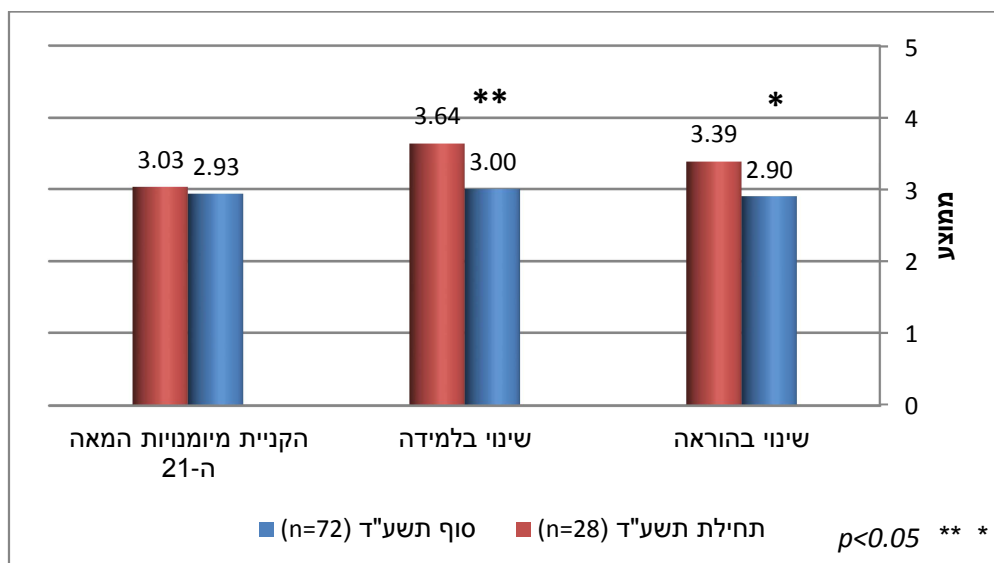


סולם: 1- בכלל לא עד 5- תמיד

במבחן t להשוואת מדגמים בלתי תלויים נמצא כי ממוצע מידת ההסכמה של תלמידי ביי"ס 3, בין תחילת תשע"ד לסופה, היה גבוה יותר באופן מובהק סטטיסטית בגורם שינוי בהוראה ונמוך יותר באופן מובהק סטטיסטית בגורם הקניית מיומנויות המאה ה-21. כמו כן חלה עלייה (שאינה מובהקת סטטיסטית) בסוף תשע"ד גם בגורם שינוי בלמידה.

בי"ס 4

**תרשים 9: שינוי בעמדות תלמידי ביי"ס 4 בנוגע ללמידה בכיתה חכמה
בין תחילת תשע"ד לסופה**



סולם: 1- בכלל לא עד 5- תמיד

במבחן t להשוואת מדגמים בלתי תלויים נמצא כי ממוצע מידת ההסכמה של תלמידי ביי"ס 4 היה נמוך יותר באופן מובהק סטטיסטית בסוף תשע"ד בגורמים שינוי בהוראה ושינוי בלמידה כמו כן חלה ירידה (שאינה מובהקת סטטיסטית) בגורם הקניית מיומנויות המאה ה-21.

לסיכום⁶,

- א. **שינוי בהוראה:** בסוף תשע"ד עמדות התלמידים כלפי השינוי בהוראה היו גבוהות יותר (באופן מובהק סטטיסטית) בבי"ס 1 ו-3, נמוכות יותר (באופן מובהק סטטיסטית) בבי"ס 4, וללא שינוי מובהק סטטיסטית בבי"ס 2.
- ב. **שינוי בלמידה:** בסוף תשע"ד עמדות התלמידים כלפי השינוי בלמידה היו גבוהות יותר (באופן מובהק סטטיסטית) בבי"ס 1, נמוכות יותר (באופן מובהק סטטיסטית) בבי"ס 4, וללא שינוי מובהק סטטיסטית בבי"ס 2 ו-3.
- ג. **שינוי בהקניית מיומנויות המאה ה-21:** בסוף תשע"ד עמדות המשיבים כלפי השינוי בהקניית מיומנויות המאה ה-21 היו גבוהות יותר (באופן מובהק סטטיסטית) בבי"ס 2, נמוכות יותר (באופן מובהק סטטיסטית) בבי"ס 3, וללא שינוי מובהק סטטיסטית בבי"ס 4 ו-1.

⁶ השוואת עמדות התלמידים ברמה של היגדים בודדים – ר' בנספח

5. השפעה על ההוראה

להלן היבטים שונים שעלו בראיונות המורות בסוף שנת תשע"ד, המתייחסים ברובם לשינוי שחל במהלך השנה בהוראה ובלמידה בכיתה החכמה.

יתרונות בהוראה בכיתה החכמה

1. התאמת הלמידה לכל תלמיד בהתאם ליכולתו – הוראה ולמידה הטרוגניות ומותאמות לתלמיד

- **בי"ס 1:** "הטרוגניות מקלה, מפחיתה משימות".
- **בי"ס 2:** "זה [אמצעי התקשוב] מאוד מסייע בהטרוגניות, אני יכולה להתאים ל-20 ומשהו תלמידים משימות נפרדות".
- **בי"ס 4:** "הטרוגניות - כן. כל אחד מקבל משימה לפי הצרכים. מכינה מראש את המשימות. יותר קל לי למצוא דרך אינטרנט ולהעלות לפי רמה את המשימות".

2. עלייה במוטיבציה ובמידת המעורבות של התלמיד

- **בי"ס 2:** "הם [תלמידים] אומרים לי: המורה איזה כיף בשיעור"; "[תלמידים] משתתפים, נהנים, יש להם מוטיבציה, זה מדבר אליהם - כל השימוש בטכנולוגיה".
- **בי"ס 3:** "קירוב למקצוע של הילדים, יתרון מרכזי זה שלילדים יש מוטיבציה גבוהה וגם לי כי ילדים יותר מעוניינים ושיעור 'אחר'. הופך להיות אחר לגמרי ובאים למשהו חדש לפה, לכן באים עם רצון לאנגלית"; "בגלל שלילדים כל כך כיף בשיעור הם נרשמו גם בקיץ".
- **בי"ס 4:** "השיעור אחרת ויש יותר מוטיבציה להגיע ולהצליח. משתתפים יותר, במיוחד אלה שלא משתתפים בשיעור רגיל כי הם לא צריכים להצביע, זה הכול און ליין - עושים משימות שאם היו בכיתה רגילה לא בטוח שהיו עושים אותם".

3. קידום מיומנויות המאה ה-21 ולמידה משמעותית

- **בי"ס 2:** "השנה אני תמיד עשיתי עבודות בקבוצות וצוות, השנה בעקבות למידה משמעותית יותר נתתי על זה דגש, אינטרנט, צוותים, קבוצות עבודה ... יחלחל לכל המקצועות ... זה כבר [חלק] מהתרבות בבית הספר"; "אם אני אלמד כלים זה יהיה לו משמעותי ... מאה 21. שולחת למקורות. לומדים איך לחפש ... הטכנולוגיה מאפשרת את זה חזק, נותנת את הדגש".

4. שקיפות ושיתוף בין מורים, תלמידים והורים

- **בי"ס 1:** "יכולת אינטרנטית לפעול עם הילדים לבנות מערכים שגם ילדים פעילים אתך".
- **בי"ס 2:** "זה יתרון גדול שתלמידים רואים [מנבסנ"ט] - כותבת שיעורי בית, מסמנת נוכחות מולם. הכול איתם בשקיפות מלאה ... גם הורים יכולים לעקוב און ליין ... היום הורה פותח את האתר ורואה מה השיעורים, נוח זמין ונגיש"; "יש פורטל [אתר בית ספר] שהוא משקף את העשייה - הכול לשם. חלק בלתי נפרד מהעשייה. כל מורה בתחום שלו. כל המשימות שם".

5. הגדלת מאגר כלים וחומרים למידה עדכניים להוראה ולמידה

- **בי"ס 1:** "העשרת ידע, נגישות למגוון חומרים, אטרקציות חדשות"; "פעם ראשונה מצאתי סרטון, עבודה, מצגת, שקופיות - כל פעם משהו, המלאי שלי גדל".
בנוסף, ציינו המורים בבתי הספר הוותיקים את תרומת ההכשרה להוראתם בתשע"ד:
 - **בי"ס 1:** "בקשר למחשב נייד משהו מבריינפופ שנתנו 10 שיעורים עם מדריכה שליוותה אותי. עבדנו יחד על מערכים בצורה יפה ... משהי שהייתה מורה לאנגלית וענתה על הצרכים שלי. מייעצת ומגוונת בנינו מערך באקטיב אינספיר ועזרה לי ללמוד את הכלי".
 - **בי"ס 2:** "לא חושבת ש[אני] זקוקה [להכשרה] השנה. הייתה [מדריכה] מקדימה מדע [ש]נתנה הדרכות ממוקדות למורים במטרה להכיר את הלוח האינטראקטיבי, לכתוב מערכים ולשנות את שיטת ההוראה".
- ממצאים דומים בנושא של יתרונות הטכנולוגיה בהגברת מוטיבציה ללמידה ובהתאמת הלמידה לכל תלמיד בהתאם ליכולתו, עלו מראיונות המורות גם בתשע"ג.

קשיים ואתגרים בהוראה הכיתה החכמה

1. המורים זקוקים לליווי ולהדרכה

- **בי"ס 2:** "חסר, שאין הדרכה לצוות [המורים]".
- **בי"ס 3:** "נתנו לנו [למורים] שבוע הדרכה ... אבל בגדול זו הייתה יותר חזרה על שנה שעברה ובגלל שזו הייתה מדריכה אחרת, זה היה פחות מוצלח. לא נכחתי הרבה ... הייתה צריכה להיות הכשרה פרטנית. הייתי רוצה [בשנה הבאה] להכין דברים יחד עם מדריכה, מערכי שיעור. להכין חומרים".
- **בי"ס 4:** "הייתי אמורה לקבל מדריכה ולא יצא בגלל אילוצי מערכת. לא קיבלתי הנחייה [הכשרה] השנה. קיבלתי הנחייה [הכשרה] ממדריך על טאבלטים".

2. תקלות טכניות

- **בי"ס 4:** "המון נפילות אינטרנט ... תקלות טכניות, תסכול של ילדים שלא מצליחים לתפעל מחשב למשימה. לא תמיד יכולה לפתור בעיות טכניות. יש טכנאי שמגיע פעם בשבוע".

3. הצורך בשינוי הרגלי ההוראה של המורה והרגלי הלמידה של התלמידים

- **בי"ס 3:** "לוקח [למורה] בבית יותר זמן להכין שיעור וגם שילדים לא רגילים לעבוד בבית. רגילים לעבוד עם ספר וחוברת אבל לא מחשב... צריכה לשנות גם את עצמי, לא רק ספר וחוברת אלא גם מתקשב. צריכה לתת להם משימה בשיעור שיעשו בזמן מוגבל ואז יגיעו גם הביתה, גם ככה הם במחשב".



4. חשש מהזנחת מיומנויות כתיבה

- **בי"ס 1:** "אם לא עושים רק תקשוב ומשלבים גם כתיבה במחברת... אני חושבת שפעולה עם היד היא משהו חשוב. כל כך מתקשב פחות כותבים. אם יודעים לשלב כראוי זה מועיל וזה המציאות".

5. לא לכל התלמידים יש מחשבים ואינטרנט בבית

- **בי"ס 2:** "יש שני ילדים בלי מחשב- אני נותנת להם לעשות אצלי. לרוב יש מחשב בבית".
- קשיים ואתגרים דומים עלו מראיונות המורות גם בתשע"ג. עם זאת בתשע"ג המורים ביטאו צורך להכשרה יותר ממוקדת טכנולוגיה ואילו בתשע"ד הדגש הוא יותר על צורך בהכשרה פדגוגית.

סיכום, המלצות ומגבלות המחקר

מממצאי השאלונים והראיונות נראה כי למידת אנגלית או מדעים בכיתה החכמה הופכת לחלק משגרת הלמידה, וזאת בעיקר בבתי הספר הוותיקים בהטמעת הטכנולוגיה (בי"ס 1 ו-2). בבתי ספר אלו התלמידים ציינו עמדות חיוביות יותר בתחומים של שינוי בהוראה, שינוי בלמידה והקניית מיומנויות המאה ה-21. ממצא זה מדגיש את חשיבות הוותק בשימוש בטכנולוגיה בתהליך הטמעת שינוי פדגוגי.

בנוסף, נמצא כי בכל בתי הספר המורות משתמשות באופן תכוף בלוח האינטראקטיבי, ובשני בתי הספר הוותיקים דיווחו התלמידים על שימוש תכוף יותר גם במחשבים ניידים. בחלק מבתי הספר נעשה אף ניסיון להשתמש בטכנולוגיה בכדי ליצור הוראה שאינה רק מסורתית – בין אם במתן הזדמנות לתלמידים להשתמש בעצמם בכלים הטכנולוגיים (למשל בניידים) או בהכנת מערכי שיעור ממוקדי תלמיד המשלבים פעילויות המאפשרות לתלמידים לתרום ללמידה בזמן השיעור ולהיות פעילים יותר (למשל לגשת ללוח האינטראקטיבי). יחד עם זאת עיקר השימוש נותר בידי המורה עם ניצני שינוי והעברת האחריות ללמידה לתלמיד (למשל על ידי הכנת מצגות ולמידה קבוצתית-שיתופית), ובעיקר בבתי הספר הוותיקים.

מהממצאים עולות ההמלצות הבאות:

- 1. הגברת השימוש ברכיבים הטכנולוגיים בכיתה החכמה:** הרחבת תדירות השימוש במחשבים ניידים ובערכות הצבעה בכדי לנצל את מלוא הפוטנציאל הטמון בשימוש בכלים המתקשבים המותקנים בכיתה החכמה, במיוחד בבתי הספר החדשים.
- 2. המשך הכשרת המורות:** הכשרה המתייחסת להמשך התמקצעות בשימוש בכלים טכנולוגיים לצד התייחסות לפן הפדגוגי וליווי פרטני (עד כמה שניתן) בהכנת מערכי שיעור.
- 3. המשך הקניית מיומנויות המאה ה-21:** חשוב להמשיך ולפתח מיומנויות של למידה אוטונומית ושיתופית, במיוחד בבתי הספר החדשים תוך שימוש ביתרונות הכלים המתקשבים המותקנים בכיתה החכמה לשם כך.
- 4. שינוי ההוראה המסורתית והגברת הלמידה המשמעותית-אותנטית:** מהממצאים עולה כי התלמידים בעלי מוטיבציה גבוהה ללמידה במסגרת הכיתה החכמה וכי חלק מהמורות מנצלות את המשאבים הטכנולוגיים בכדי לקדם הוראה הטרוגנית ממוקדת תלמיד. מומלץ להמשיך ולנצל את הכלים הטכנולוגיים כדי לעודד למידה אותנטית, מותאמת לתלמיד, תוך מתן הזדמנות לתלמידים לתרום לתהליך הלמידה ולתוכן השיעור. באופן זה ניתן יהיה להגביר מוטיבציה ללמידה וליצור הזדמנויות ללמידה משמעותית הרלוונטית לעולם התלמידים הן מבחינת תוכן הלימוד והן מבחינת אמצעי וצורת ההוראה.



מגבלות המחקר:

1. מחקר זה מקיף ארבעה בתי ספר – שני וותיקים ושני חדשים – אשר הצטרפו לפרויקט במועדים שונים. מסיבה זו הועברו שאלוני העמדות הראשוניים לתלמידים בזמנים שונים – בבתי הספר הוותיקים בסוף שנת תשע"ג ובבתי הספר החדשים בתחילת תשע"ד. יתכן שהממצאים הנמוכים שהתקבלו בחלק מההיגדים בבתי הספר החדשים נובעים מכך שלרוב בתחילת השנה ציפיות התלמידים מהפרויקט גבוהות יותר מהמענה שיש ביכולתה של המערכת הבית-ספרית לספק הלכה למעשה. על כן מומלץ להעביר את שאלוני התלמידים בבתי הספר החדשים פעם נוספת בסוף שנת תשע"ה, למטרת השוואה בין מועדים דומים (סוף תשע"ד וסוף תשע"ה), כך שדיווחי התלמידים יהיו מתוך ניסיונם בלימוד עם טכנולוגיה הלכה למעשה ולא מציפיות (גבוהות מידי) לעתיד לבוא.
2. בבי"ס 4 התלמידים לומדים בכיתה החכמה מדעים ולא אנגלית כמו בשאר בתי הספר. שנת תשע"ד הייתה השנה הראשונה שבה הוטמעו לימודי מדעים בכיתה החכמה בבית ספר זה וייתכן שבשל כך חלק מהממצאים שהתקבלו מבית הספר היו נמוכים יותר באופן השוואתי. לפיכך מומלץ להמשיך את מחקר ההערכה לאחר התבססות התכנית גם בשנה הבאה ולנסות ולאפיין את ההבדלים בין הוראת מדעים והוראת אנגלית בכיתה חכמה.

בנספח מופיעות בפירוט עמדות התלמידים ביחס לאופן השימוש בטכנולוגיה בהוראה ובלמידה – בחלוקה לבתי ספר.

לוח 1: עמדות תלמידים בנוגע ללמידה בכיתה חכמה, לפי בתי ספר

בית ספר	גורם					
	שינוי בלמידה		שינוי בהוראה		הקניית מיומנויות המאה ה-21	
	ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן	ממוצע	סטיית תקן
בי"ס 1 (אנגלית)	3.70	0.91	3.85	0.85	3.55	0.87
בי"ס 2 (אנגלית)	3.75	0.98	3.84	0.90	3.76	0.82
בי"ס 3 (אנגלית)	3.25	1.03	3.53	0.95	2.52	0.87
בי"ס 4 (מדעים)	2.90	0.98	3.00	1.05	2.93	0.92

סולם: 1- בכלל לא עד 5- תמיד

לוח 2: עמדות תלמידי בי"ס 1 ביחס לאופן ושימוש בטכנולוגיה להוראה ולמידה (N=39)

שימוש באמצעים מתוקשבים בשיעור	הסכמה במידה רבה (5-4)	ממוצע	סטיית תקן
המורה נכנס לאתרים לימודיים	76.3%	4.08	1.05
המורה משתמש בהמחשות (למשל על ידי הקרנת סרטים ואנימציות)	50.0%	3.55	1.13
התלמידים מציגים עבודות מתוקשבות (למשל, מצגת) ויש דיון עליהן בזמן השיעור	43.6%	3.36	1.25
המורה משתמש במחשבים הניידים כי לתת לכל תלמיד מטלות המותאמות לו	28.9%	3.13	1.04
המורה מקרין מצגות	38.5%	3.08	1.20
המורה גולש באינטרנט בזמן השיעור (למשל, בעקבות שאלה של התלמיד)	35.9%	2.95	1.32
אינטראקציה לימודית בין המורה והתלמידים בתיווך הטכנולוגיה			
המורה מזמין תלמידים לכתוב על הלוח החכם (אינטראקטיבי)	51.3%	3.56	1.05
המורה שומר את השיעור ושולח לתלמידים באי מייל או מעלה לאתר הבית ספרי	48.7%	3.10	1.60
התלמידים שולחים למורה תשובות למטלות ומשימות בזמן השיעור	28.9%	2.97	1.17
הקניית מיומנויות המאה ה-21 ויצירת ידע			
התלמידים משתמשים במחשבים ניידים להכנת עבודות	75.7%	3.97	.83
התלמידים מכינים מצגות	64.1%	3.77	1.11
התלמידים עובדים בעבודה שיתופית (בקבוצות או בזוגות) בזמן השיעור באמצעות המחשבים הניידים	48.7%	3.62	1.16
התלמידים גולשים באינטרנט בזמן השיעור כדי למצוא חומר למטלה שקיבלו	28.9%	2.79	1.32

סולם: 1- בכלל לא עד 5- בכל השיעורים



לוח 3: עמדות תלמידי בי"ס 2 ביחס לאופן ושימוש בטכנולוגיה להוראה ולמידה (N=52)

סטיית תקן	ממוצע	הסכמה במידה רבה (4-5)	
			שימוש באמצעים מתוקשבים בשיעור
.74	4.63	88.5%	המורה נכנס לאתרים לימודיים
1.01	4.10	78.8%	המורה מקרין מצגות
1.09	4.00	74.0%	המורה משתמש במחשבים הניידים כי לתת לכל תלמיד מטלות המותאמות לו
1.17	3.36	52.0%	התלמידים מציגים עבודות מתוקשבות (למשל, מצגת) ויש דיון עליהן בזמן השיעור
1.50	3.12	44.2%	המורה גולש באינטרנט בזמן השיעור (למשל, בעקבות שאלה של התלמיד)
1.26	2.98	38.5%	המורה משתמש בהמחשות (למשל על ידי הקרנת סרטים ואנימציות)
			אינטראקציה לימודית בין המורה והתלמידים בתיווך הטכנולוגיה
1.04	4.14	72.5%	המורה שומר את השיעור ושולח לתלמידים באי מייל או מעלה לאתר הבית ספרי
.91	3.79	61.5%	המורה מזמין תלמידים לכתוב על הלוח החכם (אינטראקטיבי)
1.28	3.35	49.0%	התלמידים שולחים למורה תשובות למטלות ומשימות בזמן השיעור
			הקניית מיומנויות המאה ה-21 ויצירת ידע
.76	3.98	74.5%	התלמידים משתמשים במחשבים ניידים להכנת עבודות
1.10	3.41	45.1%	התלמידים עובדים בעבודה שיתופית (בקבוצות או בזוגות) בזמן השיעור באמצעות המחשבים הניידים
1.35	3.35	54.9%	התלמידים גולשים באינטרנט בזמן השיעור כדי למצוא חומר למטלה שקיבלו
1.24	3.18	35.3%	התלמידים מכינים מצגות

סולם: 1- בכלל לא עד 5- בכל השיעורים

לוח 4: עמדות תלמידי בי"ס 3 ביחס לאופן ושימוש בטכנולוגיה להוראה ולמידה (N=87)

סטיית תקן	ממוצע	הסכמה במידה רבה (4-5)	
			שימוש באמצעים מתוקשבים בשיעור
1.31	3.51	50.6%	המורה נכנס לאתרים לימודיים
1.19	3.14	39.5%	המורה משתמש בהמחשות (למשל על ידי הקרנת סרטים ואנימציות)
1.35	2.33	18.6%	המורה גולש באינטרנט בזמן השיעור (למשל, בעקבות שאלה של התלמיד)
1.09	2.09	10.6%	המורה מקרין מצגות
1.07	2.08	10.5%	המורה משתמש במחשבים הניידים כי לתת לכל תלמיד מטלות המותאמות לו
1.09	1.65	9.4%	התלמידים מציגים עבודות מתוקשבות (למשל, מצגת) ויש דיון עליהן בזמן השיעור
			אינטראקציה לימודית בין המורה והתלמידים בתיווך הטכנולוגיה
1.04	3.53	58.8%	המורה מזמין תלמידים לכתוב על הלוח החכם (אינטראקטיבי)
1.05	1.76	10.7%	התלמידים שולחים למורה תשובות למטלות ומשימות בזמן השיעור
1.03	1.51	8.2%	המורה שומר את השיעור ושולח לתלמידים באי מייל או מעלה לאתר הבית ספרי
			הקניית מיומנויות המאה ה-21 ויצירת ידע
1.10	2.73	21.2%	התלמידים עובדים בעבודה שיתופית (בקבוצות או בזוגות) בזמן השיעור באמצעות המחשבים הניידים
1.04	2.42	14.3%	התלמידים משתמשים במחשבים ניידים להכנת עבודות
.95	1.65	5.9%	התלמידים גולשים באינטרנט בזמן השיעור כדי למצוא חומר למטלה שקיבלו
.95	1.63	5.8%	התלמידים מכינים מצגות

סולם: 1- בכלל לא עד 5- בכל השיעורים



לוח 5: עמדות תלמידי בי"ס 4 ביחס לאופן ושימוש בטכנולוגיה להוראה ולמידה (N=73)

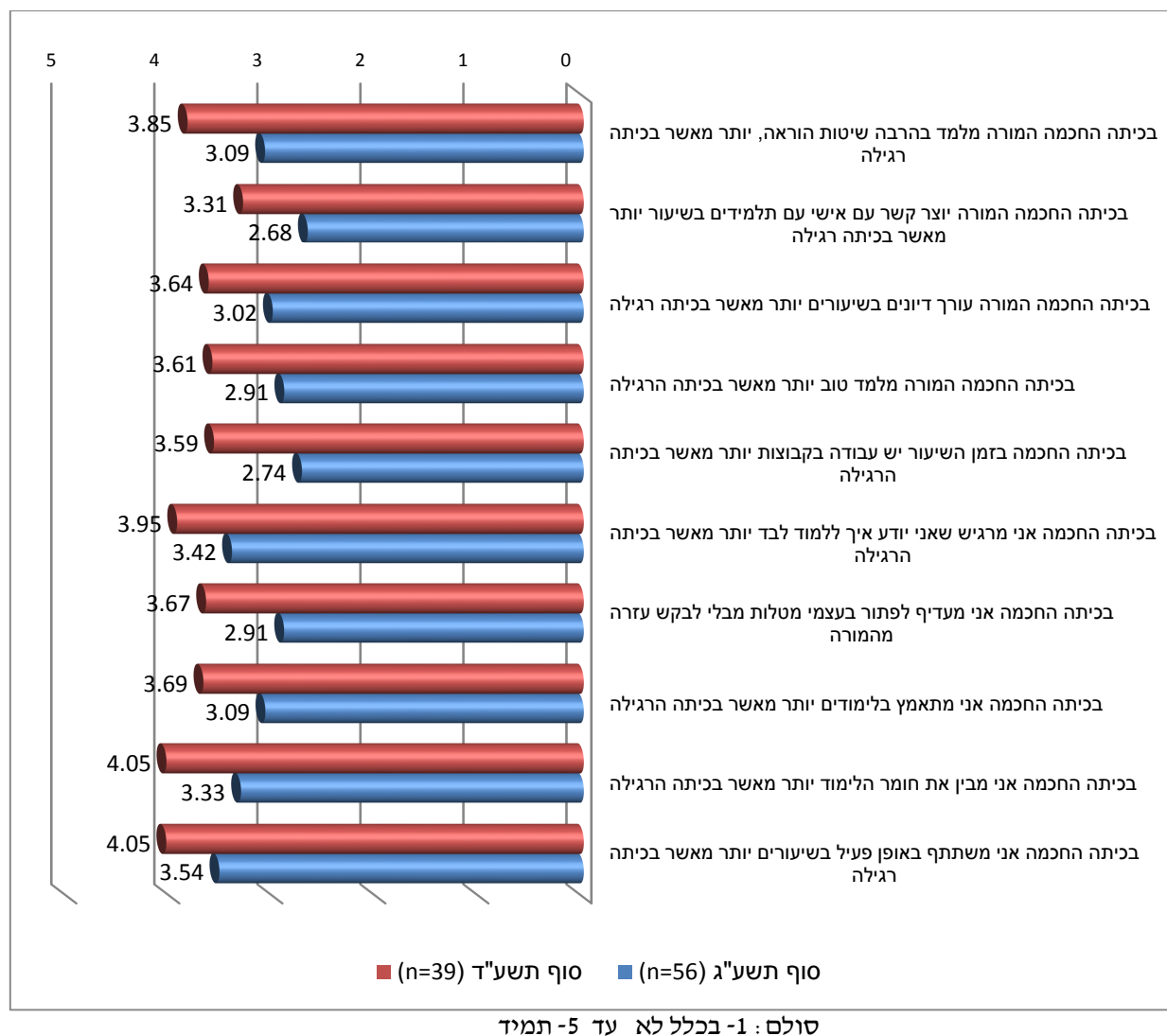
סטיית תקן	ממוצע	הסכמה במידה רבה (4-5)	
			שימוש באמצעים מתוקשבים בשיעור
1.12	3.81	65.3%	המורה נכנס לאתרים לימודיים
1.10	3.28	39.4%	המורה משתמש בהמחשות (למשל על ידי הקרנת סרטים ואנימציות)
1.12	3.01	33.3%	המורה מקרין מצגות
1.16	2.79	27.8%	התלמידים מציגים עבודות מתוקשבות (למשל, מצגת) ויש דיון עליהן בזמן השיעור
1.22	2.76	28.6%	המורה גולש באינטרנט בזמן השיעור (למשל, בעקבות שאלה של התלמיד)
1.27	2.46	22.2%	המורה משתמש במחשבים הניידים כי לתת לכל תלמיד מטלות המותאמות לו
			אינטראקציה לימודית בין המורה והתלמידים בתיווך הטכנולוגיה
1.08	3.14	38.9%	המורה מזמין תלמידים לכתוב על הלוח החכם (אינטראקטיבי)
1.13	2.70	25.7%	התלמידים שולחים למורה תשובות למטלות ומשימות בזמן השיעור
1.23	2.14	15.3%	המורה שומר את השיעור ושולח לתלמידים באי מייל או מעלה לאתר הבית ספרי
			הקניית מיומנויות המאה ה-21 ויצירת ידע
1.28	2.96	38.0%	התלמידים מכינים מצגות
1.14	2.92	32.4%	התלמידים גולשים באינטרנט בזמן השיעור כדי למצוא חומר למטלה שקיבלו
1.13	2.79	31.9%	התלמידים משתמשים במחשבים ניידים להכנת עבודות
.98	2.62	18.1%	התלמידים עובדים בעבודה שיתופית (בקבוצות או בזוגות) בזמן השיעור באמצעות המחשבים הניידים

סולם: 1- בכלל לא עד 5- בכל השיעורים

עמדות תלמידים כלפי למידה בכיתה חכמה – השוואה ברמה של היגדים

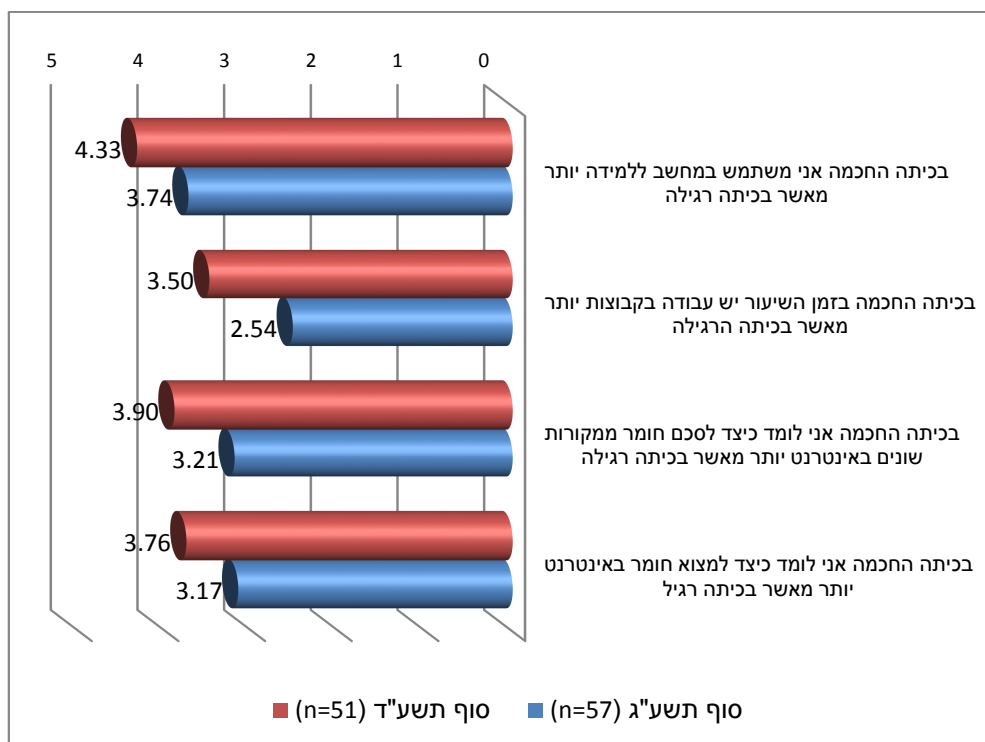
להלן מוצגים רק אותם היגדים שבהם נמצא הבדל מובהק בין מועדי ההעברה של השאלון (ראה תרשימים 1-4)

תרשים 1: בי"ס 1 – שינויים מובהקים בעמדות תלמידים בנוגע ללמידה בכיתה חכמה בין תשע"ג לתשע"ד, לפי היגד



תרשים 2: בי"ס 2 – שינויים מובהקים בעמדות תלמידים בנוגע ללמידה בכיתה חכמה

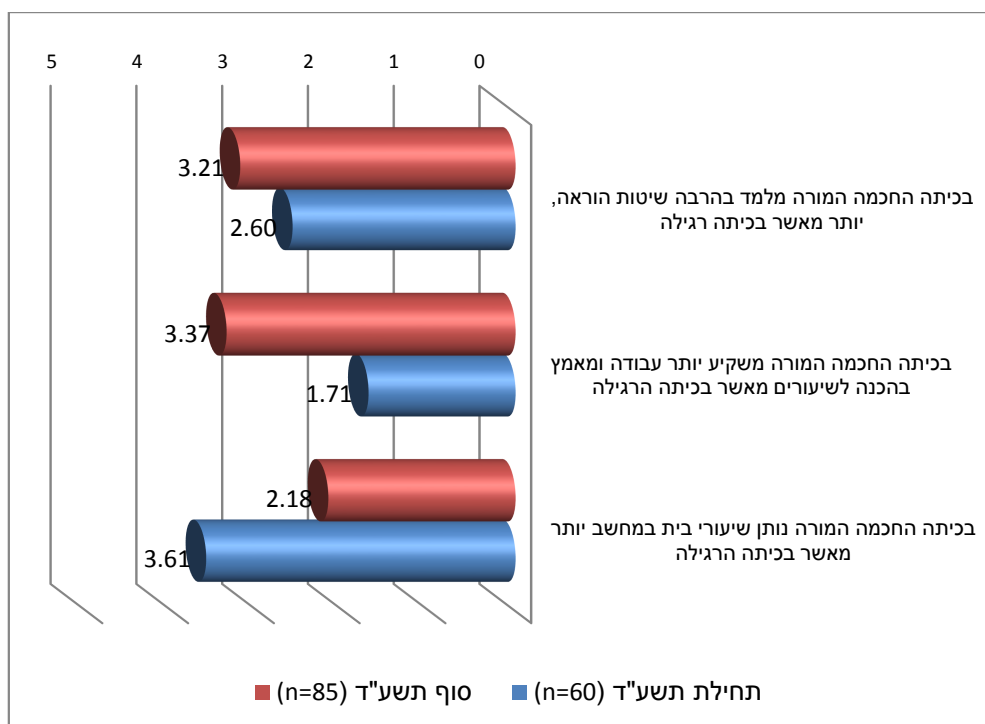
בין תשע"ג לתשע"ד, לפי היגד



סולם: 1- בכלל לא עד 5- תמיד

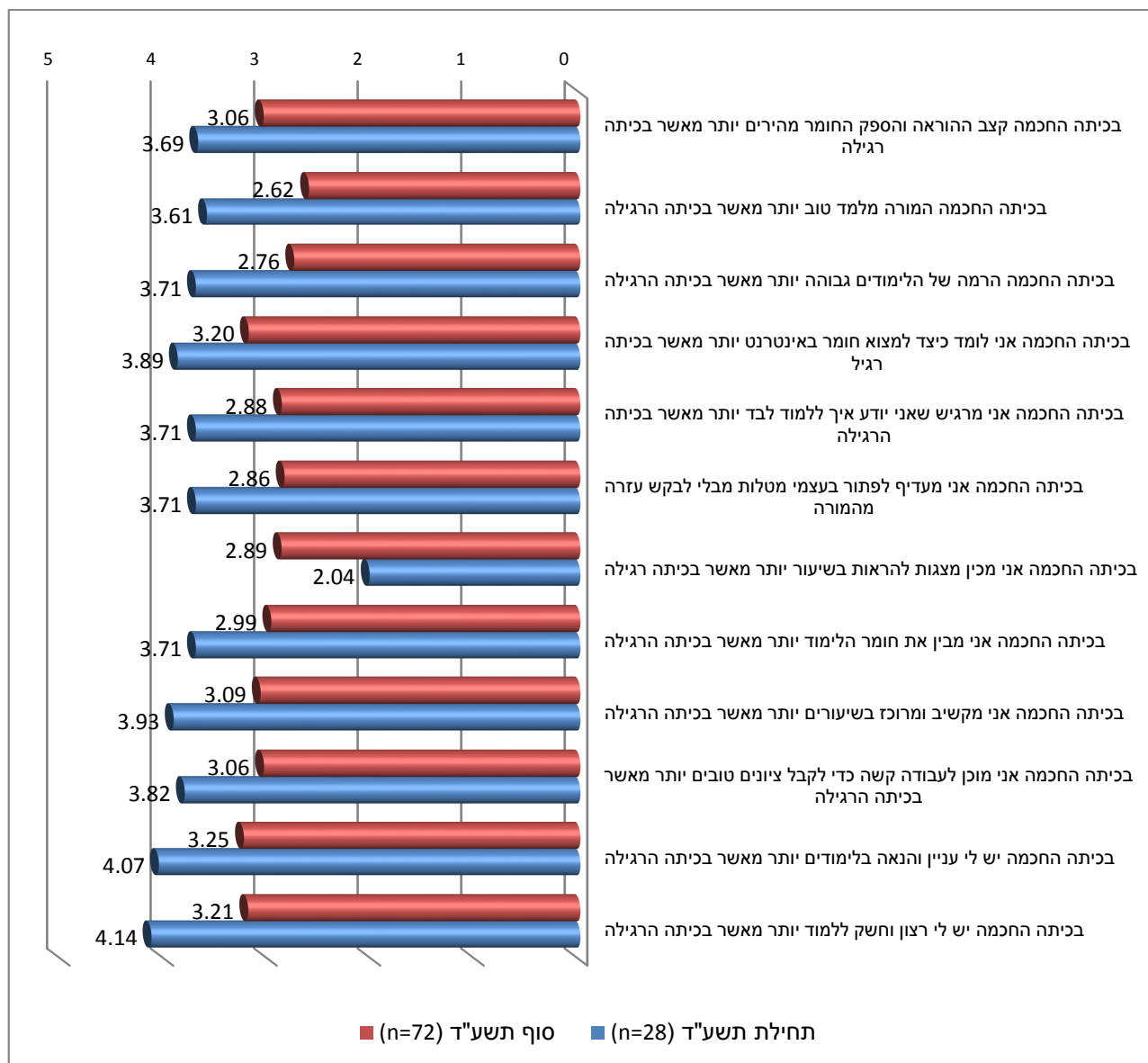
תרשים 3: בי"ס 3 – שינויים מובהקים בעמדות תלמידים בנוגע ללמידה בכיתה חכמה

בין תחילת תשע"ד לסופה, לפי היגד



סולם: 1- בכלל לא עד 5- תמיד

**תרשים 4: בי"ס 4 – שינויים מובהקים בעמדות תלמידים בנוגע ללמידה בכיתה חכמה
בין תחילת תשע"ד לסופה, לפי היגד**



סולם: 1- בכלל לא עד 5- תמיד

