

הנושא: סקר על השימוש במחשבים להוראת מתמטיקה בבתי ספר על יסודיים

הוכן ע"י: אורית זסלבסקי, נצה מובשוביץ-הדר, אלה שמוקלר, הטכניון חיפה.

תקציר: במאמר מוצג סקר הבא לספק תמונת מצב על השימוש במחשבים בהוראת המתמטיקה. מטרת הסקר היא לעזור במציאת מענה לשאלות אירגוניות וקונספטואליות. המסקנה היא שהתמונה הכללית בתחום שילוב מחשב בהוראת מתמטיקה היא דלה מאוד וכי על מנת לשנות את המצב יש להשקיע מאמצים בהכשרת מורים למתמטיקה ובהנחייתם בתחום השימוש במחשב בהוראת המקצוע.

מילות מפתח: סקר, שימושי מחשב, לומדות, הכשרת מורים.

החומר פורסם במסגרת: על"ה 16, אדר ב' תשנ"ה, מרץ 1995, עמודים 46-48.

החומר מכיל בנוסף לעמוד הפתיחה: 4 עמודים.

סקר על השימוש במחשבים להוראת מתמטיקה בבתי ספר על יסודיים

1. רקע

ברבעון לטכנולוגיה מתקדמת בחינוך ("מחשבים בחינוך", גליון 27 אוקטובר 1993) פורסמה על ידי משרד החינוך תכנית רצף לשילוב מחשב במערכת החינוך, שבה נאמר: "מערכת החינוך הגיעה לשלב שאינה יכולה עוד להסתפק בהיכרות ראשונית ושטחית עם המחשב, אלא עליה להפוך את המחשב לכלי בלתי נפרד מתהליך ההוראה...". למטרה זו אפשר להגיע דרך: "...הפיכת מסגרות לימוד מסורתיות לסביבות לימוד גמישות ומשולבות בטכנולוגיות תיקשור חדישות". התנאים האובייקטיביים מסייעים להשגת המטרה: "התפתחויות מהירות של הטכנולוגיות הממוחשבות הבאות לביטוי בשיפור ברמת הצידוד, בפיתוח תוכנות/לומדות, ובפיתוח סביבות חינוכיות חדשות עשויות להפוך את המחשבים לנחלת הכלל הן בבתי הספר והן בבתי התלמידים". התכנית מצביעה על "מגמה ברורה של שילוב מחשב בכיתות אם ולא רק במעבדות", ומציינות בה תוצאות הצפויות ממהפך כזה. תוצאות אלה מתייחסות לתלמידים וכוללות:

א. רכישת כישורים לפרשנות מידע המאפשרים את ניתוחו באמצעות העלאת השערות ובדיקתן. שאילת שאלות ובניית הנחות.

ב. רכישת כישורים לפתרון בעיות, כולל איתור בעיות, בחירת אסטרטגיות לפתרון, התנסות במציאת פתרונות ובדיקת התאמתם.

ג. רכישת כישורים גרפיים, ביצוע מניפולציות בגרפים וטיפול בסמלים ויזואליים.

ד. קידום הלמידה הפעילה על ידי העברת האחריות ללמידה ללומד לשם פיתוח לימוד עצמי.

לפי התחזית מרחיקת הלכת של התכנית הזאת: "המחשב והטכנולוגיות הקשורות בו היו חלק אינטגרלי של מגוון המקצועות הנלמדים וישולבו באופן טבעי בפעילויות החינוכיות ובמקצועות הנלמדים מגן הילדים ועד לכיתה י"ב".

מהו משך הזמן הדרוש להגשמת התחזית ככל שהיא נוגעת להוראת המתמטיקה? האם אפשר לזרז את התהליך המוביל אליה, ואם כן – כיצד? מהם האמצעים המתאימים לכך? מהן ההשקעות הכספיות הדרושות? אילו שינויים ארגוניים במערכת החינוך ואילו שינויים בתכניות ובתכני הלימוד משתמע מכך?

– שאלות אלו ואחרות מבקשות מענה. לשם כך נחוץ קודם כול מידע על המצב הנוכחי של שימוש במחשבים בהוראת המתמטיקה. ממצאי הסקר שערכנו, שרק חלקם סוכם עד כה, מובאים להלן ונותנים חומר רב למחשבה.

2. מהלך הסקר

הסקר בוצע כחלק מהפעילות של "קשר-חם" – ל"קידום שיפור וריענון החינוך המתמטי", בעקבות סקר מצומצם יותר שנערך בשנת 1992 במסגרת הפרויקט "לקידום לימודי מדע וטכנולוגיה בגליל" מטעם הסוכנות היהודית. הסקר בוצע בעזרת שאלון המכיל מגוון שאלות לגבי ממצאי ציוד המחשבים בבית הספר, ממצאי תוכנות/לומדות במתמטיקה, הכשרת מורים בתחום השימוש במחשב בשיעורי המתמטיקה והניצול בפועל של המחשבים בשיעורים כאלה. בשנת 1993 הופץ השאלון בין משתתפי הסדנאות למרכזי המקצוע המתקיימות מדי שנה במסגרת פרויקט "קשר-חם" ברחבי הארץ. המורים התבקשו למלא את השאלון בסיוע האנשים המתאימים בבית הספר ולהחזירו לצוות הפרויקט עם השלמת התשובות. תשובות לשאלונים התקבלו מ-67 בתי ספר, מהם 27 בתי ספר שנציגיהם משתתפים בסדנאות למחוזות תל אביב והמרכז, 18 בתי ספר שנציגיהם משתתפים בסדנאות למחוזות חיפה והצפון ו-22 בתי ספר שנציגיהם משתתפים בסדנאות למחוזות ירושלים והדרום. אף כי המדגם של בתי הספר שהשיבו איננו מדגם אקראי ואיננו

"סקר על השימוש במחשבים להוראת מתמטיקה בבתי ספר על יסודיים",

אורית זסלבסקי, נצה מובשוביץ-הדר, אלה שמוקלר

על"ה 16, אדר ב' תשנ"ה, מרץ 1995

האוניברסיטה העברית ירושלים

בהכרח מייצג, הוא כולל כ- 10% של בתי העל יסודיים בישראל, בפרישה ארצית יחסית דומה להתפלגות בתי הספר במחוזות. ברוב בתי הספר שהשתתפו בסקר, מספר התלמידים הכוללים בחטיבת הביניים וגם בחטיבה העליונה אינו גדול מ- 200.

3. תוצאות הסקר

התוצאות דלהלן משקפות את הנתונים בשעת עריכת הסקר כלומר בראשית שנת 1993.

3.1 הצטיידות במחשבים בבתי הספר

הרוב המכריע של בתי הספר שהשתתפו בסקר מצוידים במחשבים תואמי IBM-PC. רק לארבעה בתי ספר יש מחשבי Machintosh. ל- 70% של בתי הספר יש יותר מ- 20 מחשבים בכל אחד. ל- 60% של בתי הספר יש כוון קשיח במחשבים העולה על 20MB. רק שמונה בתי ספר דיווחו שאין להם כרטיס גרפי במחשבים. סוגי הכרטיסים השכיחים ביותר הם VGA, CGA ודואלי. רק ב- 19 בתי ספר נמצאו מודמים. העובדה, שבתי ספר טרם רוכשים מודמים נעוצה בשיקולים תקציביים ובכך שאין הוא מצטייר כפריט נחוץ.

3.2 הצטיידות במחשבוני גרפיים בבתי הספר

רק שמונה בתי ספר (פחות מ- 12%) הודיעו שיש בהם כיתות שתלמידיהן מצוידים במחשבוני גרפיים. רק באחד מהם המחשבוני הם רכוש של בית הספר ובשאר הם של התלמידים. יותר מ- 50% של בתי הספר ציינו שאין בכוונתם לצייד כיתות במחשבוני גרפיים.

3.3 סוגי הלומדות בתחום המתמטיקה שיש בבתי הספר

הלומדות הנפוצות ביותר הן **אנליסה תיאורית** של לוגל, **מתמטי** של ד"ר דלין **והמשער הגיאומטרי** של מטי"ח. מספר בתי הספר שברשותם לפחות אחת מהלומדות האלה משתנה מ- 25% עד 35%. בין יתר הלומדות הנפוצות נמצאת **מת-קל** (18%).

3.4 השימושים במחשבים ללימודי המתמטיקה

שלושה בתי ספר לא השיבו על השאלה אם נעשה שימוש במחשבים בשיעורי מתמטיקה. מבין בתי הספר שהשיבו על שאלה זאת, התשובה "כן" התקבלה מ- 29 בתי ספר (43% של משתתפי הסקר) והתשובה "לא" מ- 35 בתי ספר (52% של כלל משתתפי הסקר). בין הסיבות לאי שימוש במחשב ללימוד המתמטיקה שצוינו, השכיחות ביותר הן הכשרה לא מספקת של המורים (20%), בעיות ארגוניות (13%) ובעיות תקציב (7%). הנושאים השכיחים ביותר הנלמדים בשילוב מחשב בשיעורי המתמטיקה בבית הספר העל יסודי הם גיאומטריה (25%), אנליסה (18%) וסטטיסטיקה (18%). השימוש במחשב בשיעורי המתמטיקה נעשה בשני אופנים מרכזיים: הדגמת המורה (16%) ועבודה עצמאית של תלמידים (27%). הנושאים הדלים ביותר מבחינת שימוש במחשב הם: אלגברה (4%), גיאומטריה אנליטית (7%) ואנליסה נומרית (1%). בין חומרי העזר המשמשים את המורים בשיעורי מתמטיקה בשילוב מחשב צוינו דפי העבודה בפיתוח עצמי (14 בתי ספר), דפי עבודה שפותחו על ידי מטי"ח (5 בתי ספר), דפי עבודה שפותחו בטכניון (4 בתי ספר).

3.5 הכשרת מורים בתחום שילוב המחשב בהוראת המתמטיקה

כמחצית מבתי הספר שהשתתפו בסקר השיבו שחלק מהמורים למתמטיקה עברו הכשרה מיוחדת לשימוש במחשב בשיעורי המתמטיקה. ברוב בתי הספר (בין אלה שהשיבו בחיוב על השאלה בדבר הכשרת מורים) את ההכשרה קיבלו מספר קטן של מורים (1-3). רק בית ספר אחד הודיע כי כל המורים למתמטיקה עברו הכשרה בשילוב מחשב.

ההכשרה ניתנה בדרך כלל על ידי חברות המפתחות לומדות בתחום המתמטיקה (מט"ח, מכון ויצמן, לוגל, מת-קל, ד"ר דלין), על ידי מוסדות להשכלה גבוהה (הטכניון, האוניברסיטה הפתוחה, אוניברסיטת תל-אביב, האוניברסיטה העברית), ובהשתלמויות בית ספריות. 55 בתי ספר מכלל משתתפי הסקר (82%) השיבו ב"כן" או "לא" על השאלה אם ניתנת הנחיה בבתי הספר בכל הקשור לשילוב מחשב בהוראת המתמטיקה. התשובה "כן" התקבלה רק מ-4 בתי ספר (6%), והתשובה "לא" מ-51 בתי ספר (76%).

אשר לשאלה אם יש צורך בהנחיה או בהשתלמות כזאת, 37 בתי ספר השיבו "כן", 8 בתי ספר (12%) השיבו "לא" ו-22 (33%) לא נתנו תשובה.

לגבי סוג ההנחיה הרצויה היו דעות שונות. להלן מובאות הצעות אחדות שהועלו. הצעות אלה מסודרות לפי סדר יורד של שכיחותן:

- א. הנחיה במתכונת העבודה עם מחשב בכיתה;
- ב. הכרת לומדות ובמיוחד כאלה המתאימות לחטה"ב;
- ג. כתיבת דפי עבודה;
- ד. הנחיה בשימוש במחשב בהוראת האנליסה;
- ה. הנחיה בעבודה עם תלמידים חלשים;
- ו. השתלמויות בסיסיות ומקיפות בנושא שילוב המחשב, בליווי הנחיה צמודה בהפעלה;
- ז. שיכנוע ביעילות שימוש במחשב.

3.6 הצעות והערות נוספות

בסוף השאלון התבקשו המשיבים להגיש הצעות והערות לגבי הכנסת מחשבים להוראת המתמטיקה. להלן ציטוטים אחדים:

- הכנסת מחשבים להוראת המתמטיקה מותנה בתקציבים, השתלמויות והנחיה.
- הדבר שיזרז את הכנסתם של מחשבים להוראת המתמטיקה הוא שינוי הרכב בחינת הבגרות כך שיהיה בה חלק מעשי מול המחשב, בנושאים שבהם השימוש במחשב רלוונטי, כגון בחקירת פונקציות.
- שידורים בטלוויזיה הם הפתרון למקומות הרחוקים.
- רצוי שלכל שני תלמידים (לכל היותר) תהיה אפשרות לתרגל על מחשב אחד.
- נחוצות חוברות עזר ודפי עבודה לתלמידים לכל לומדה.
- צריך לדאוג שמחירי הלומדות יחלו, כי אם צריך לרכוש מספר מספיק של לומדות, התקציב אוחל מהר.
- כדאי לערוך הרצאה קצרה בבית הספר כדי לשכנע מורים ששימוש במחשבים בהוראת המתמטיקה מועיל ולא פוגע בהספק חומר הלימוד.
- חשוב לערוך השתלמויות בית ספריות לכל המורים בנושא שילוב המחשב בהוראת המתמטיקה.
- יש לסדר תכנית לימוד בנושא שילוב המחשב בהוראת המתמטיקה.

"סקר על השימוש במחשבים להוראת מתמטיקה בבתי ספר על יסודיים",

אורית זסלבסקי, נצה מובשוביץ-הדר, אלה שמוקלר

על"ה 16, אדר ב' תשנ"ה, מרץ 1995

האוניברסיטה העברית ירושלים

6. מסקנות

המסקנה הטבעית המתבקשת מתוצאות הסקר שסוכמו לעיל היא שהתמונה הכללית בתחום שילוב מחשב בהוראת המתמטיקה היא דלה מאוד. כדי לשנות את המצב, יש צורך להשקיע מאמצים בהכשרת מורים למתמטיקה ובהנחייתם בתחום השימוש במחשב בהוראת המקצוע. במקביל יש לדאוג לכך שבתי הספר ישלימו את ההצטיידות במחשבים ובתוכנות בתחום המתמטיקה. אף כי שני הדברים הללו הם תנאים הכרחיים לכך שייעשה שימוש במחשבים לשיפור החינוך המתמטי, אין די בכך, כנראה. כדי שיחול שינוי משמעותי, מן הסתם יש צורך גם להכניס את השימוש במחשב ו/או במחשבון גרפי בר-תיכנות לתכניות הלימודים, לספרי הלימוד ולבחינות הבגרות. באחד השאלונים שהוחזרו במסגרת הסקר נאמרו הדברים הבאים שיש בהם תמיכה לדעה זאת:

... לדעת מורי המתמטיקה שימוש בלומדות יגרום לעיכובים בהספק החומר ... התלמידים צריכים לשלוט בטכניקות הנדרשות מהם בבחינת הבגרות, ולכן עליהם להתאמן בהם בזמן הקצר שעומד לרשותם ... לדעת המורים, הדבר שיזרז את הכנסת השימוש במחשב להוראת המתמטיקה הוא שינוי בהרכב בחינת הבגרות כך שיהיה בה חלק מעשי – התלמיד מול מחשב, בנושאים שבהם שימוש במחשב רלוונטי, לדוגמה – בחקירת פונקציות (נעמי כהן, תיכון בני ברק).