

שינוי במערכת החינוך: להעמיק מעבר לציפוי הטכנולוגי

לואיס אוסין

רקע

במאמר זה אנו מציעים שינויים מרחיקי לכת בארגון מערכת החינוך ובשיטות ההוראה. שינויים אלה נראים לנו הכרחיים לאור עשרות שנות ניסיון במערכת החינוך על היבטיה השונים. לפיכך מצאנו לנכון לתאר תחילה את הקרקע שעליה צמחו רעיונות אלה. מערכת ההוראה בסיוע מחשב פותחה והותקנה על-ידי מטח (המרכז לטכנולוגיה חינוכית) בבית הספר בישראל כבר ב-1977. שם המערכת - תוא"ם (ראשי תיבות של: תרגול ואבחון במחשב) - מתמצת את תכונתה הבולטת ביותר של המערכת. אכן, תרגול במחשב, בכל מקצוע, מתחיל בתהליך אוטומטי של אבחון הקובע את רמת התרגול המתאימה לכל תלמיד ותלמידה. במערכות תוא"ם תהליך זה מסתיים בתום שבועיים בדוח מחשב שהמערכת מדפיסה לשימוש המורה, ובו פירוט הרמות הפונקציונליות של כל תלמיד ותלמידה. במהלך השנים הראשונות, שבהן הותקנה תוא"ם באזורים טעוני טיפוח, בעיקר לצורך תרגול בחשבון, יצרה הצגת הדוח למורים אפקט של "הלם המורה". תגובה טיפוסית של מורה 2 במצב כזה, למשל מורה בכיתה ו', הייתה: "אי אפשר ללמד כיתה כזאת. התלמידים מפוזרים בין כיתה ב' לבין כיתה ו'!"

השקעה חשובה מאוד נעשתה בהכשרת מורים, והיא התמקדה בעיקר במעבר מהוראה פרונטלית, שבה היו מורגלים, להוראה בקבוצות קטנות ואפילו להוראה מותאמת. הוכח בבירור כי השילוב בין שינוי סגנון ההוראה, תוך היענות לשונות הברורה בין תלמידי הכיתה, לבין התרגול המותאם-אישי במחשב, השפיע לטובה על התקדמות התלמידים: קצב ההתקדמות הממוצע בחשבון הוכפל (Osini, 1981, 1984).

אולם ידענו היטב שאנחנו רק "מגרדים" את פני השטח - ההצלחה המקומית במקצועות מסוימים לא תורגמה לפריצות דרך גדולות במונחים של הישגים גלובליים בבית הספר - לא בהאצת המעבר מכיתה לכיתה ולא בטיפול מתאים בלומדים אטיים.

החלטנו לבדוק באופן מעמיק מה העלו ההתנסות והמחקר בחו"ל בנושאים שהוצגו לעיל.

1. ד"ר לואיס אוסין היה בעבר סגן נשיא למדע ולטכנולוגיה במט"ח.
2. מטעמים של נוחיות, ננקטה לשון נקבה בכל הקשור למורים. מובן שהכוונה היא למורים ולמורות גם יחד.

כישלון מערכת החינוך

2.1 תיאור מצב

בחרנו להציג נתונים מארצות-הברית משתי סיבות:

- א. בדומה לישראל, גם בארצות-הברית קיימת מסורת של חינוך לכול (בניגוד לגישות אריסטוקרטיות או סלקטיביות).
- ב. אנו סבורים שבארצות-הברית נעשו בנושאי חינוך מספר מדידות, מבחנים סטנדרטיים, מחקרים לטווח ארוך וסקרים, באופן שאין דומה לו בכל מדינה אחרת.

הממצאים מראים כי חרף הכוונות הטובות, מערכת החינוך "אינה מספקת את הסחורה" ביחס לציפיות החברה.

- # אוריינות מבוגרים באמריקה, סקר משנת 1994 שפרסם שירות המבדקים החינוכי (Educational Testing Service - ETS), דיווח כי כ-90 מיליון אמריקנים שגילם מעל 16 - כמעט מחצית האוכלוסיה בגילאים אלה, אינם מתאימים להעסקה, לדעת מרבית מקומות העבודה.
- # בשנת 1983 נמסר לנשיאות ארצות-הברית הדוח המפורסם מדינה בסיכון (A Nation at Risk) מטעם המועצה הלאומית להצטיינות בחינוך (The National Commission on Excellence in Education). בדוח נמסרו, בין היתר, העובדות הבאות:
- 23 מיליון אמריקנים בוגרים ו-13% מכלל בני ובנות ה-17 (ובקרוב קבוצות מיעוטים - 40% מהנוער) הם חסרי שליטה מעשית בקריאה ובכתיבה.
- בדיקות מיומנויות לימודיות (SAT) הראו ירידה עקבית מאז 1963 ועד 1980. כמעט 40% מבני ומבנות ה-17 אינם מסוגלים להסיק מסקנות מחומר כתוב.

2.2 הדרך לכישלון

האמרה "הדרך לגיהנום רצופה כוונות טובות" מתאימה במדויק לתיאור השינויים שעברו מערכות החינוך במערב בעקבות המהפכה התעשייתית.

ידוע לנו על קיומם של בתי ספר בעולם המערבי מאז שנת 2,500 לפנה"ס לערך, כאשר בתי ספר שומרניים התמחו בהוראת הכתיבה. בתי ספר, במופעהם השונים, הם מקומות שבהם תלמידים מתכנסים על מנת ללמוד בהדרכת מורה אחד או יותר. מלבד מאתיים השנים האחרונות (תקופה קצרה יחסית במונחים היסטוריים), סיפקו בתי הספר הוראה יחידנית לכל תלמיד. העובדה שתלמידים למדו יחד, ואפילו בחדר משותף, אינה מעידה שהם למדו אותם החומרים. הציטוט הבא הוא מדבריו של מורה רומאי: "אדם המוכשר להוראה חייב קודם כל לוודא, עם הפקדת הנער בידיו, מהי יכולתו ומהי נטייתו. ... אחר כך עליו לשקול כיצד יש לנהל את חשיבת תלמידו" (קווינטיליאנוס (95-35), מוסדות הנאום).

לאחר המהפכה התעשייתית חיקתה מערכת החינוך את שיטות "הייצור ההמוני" (אנגליה, צרפת וגרמניה הן הדוגמאות הבולטות ביותר), במטרה ברורה להגביר את יעילות ההוראה תוך צמצום העלויות. היום קל לנו להבחין במאמצים שנעשו להבטיח כוח אדם לתעשייה בתשלום מזערי עבור תהליך ההכשרה.

אחד הראשונים שתמך בהצלחה בקו מחשבה כזה היה אנדרו בל, יליד סקוטלנד, שכתב בשנת 1815 על אודות הצורך "להפחית בעמל, להגדיל בעשרות מונים את עבודת היצירה ולשכלל את הייצור ... של בתי הספר שלנו". חלוקת התלמידים לכיתות "שוות יכולת" כביכול הייתה תרומה מרכזית לתהליך זה (Hamilton, 1989).

מה שלא הובא בחשבון על ידי המומחים הללו לייעול, כשהעתיקו את השיטות התעשייתיות לסביבה החינוכית, הוא שהתעשייה בוררת לה את חומרי הגלם המשמשים לתהליכי הייצור שלה, כדי להבטיח את רמת האחידות הנחוצה להצלחתם. ואולם החינוך לא יכול ולא צריך לפעול בדרך דומה, שכן המערכת החינוכית נושאת בהתייבות החברתית לספק חינוך לכול, ללא תנאים מוקדמים, ללא סינון, ללא דחיות.

לא עבר זמן רב עד שנשמעו קולות ראשונים שהתנגדו בעוז לגישת "הייצור ההמוני" בחינוך: בשנת 1890 ... ק' ו' אליוט (נשיא הרווארד) טען כי מעשה 'קייבוצם יחד של ילדים בעלי יכולות שונות מאוד' לא רק שהוא 'מתגרה בטבע', הוא גם מהווה את 'התכונה הגרועה ביותר של בית הספר האמריקני'. שנתיים אחר כך, כשאליוט שוב נדרש לאותו נושא, הוא הציע פתרון. כדי למלא את תפקידם הדמוקרטי, על בתי הספר 'להחשיב בראש ובראשונה את ההוראה היחידנית', להעניק ציונים 'בהתאם ליכולת' ולהעלות ילדים מכיתה לכיתה לא 'בגודים', אלא ככל האפשר בדרך הכי 'אישית ובלתי אחידה'. (Hamilton, 1989, p. 132).

בשנת 1925, האגודה הלאומית לחקר החינוך (National Society for the Study of Education) כבר הקדישה את שנתון 1924 שלה לנושא התאמת בתי ספר להבדלים אישיים. ויליאם ה' קילפטרין, מהקולג' למורים של אוניברסיטת קולומביה, מנתח בפרק השישי של השנתון, מאמץ להערכה, בעיות שונות הכרוכות ב"הוראת כיתות":

אין בנמצא דרך אחת ויחידה שתתאים באותה המידה לכל הילדים שקובצו בכיתה נתונה. שוב ניצבה כאן בפנינו הבעיה הישנה של המוסד מול היחיד. ושוב, כמו תמיד, הפתרון הקל ביותר היה להחזיק במוסד ולהניח ליחיד לסבול. וזאת עשינו.

זוהי הוצאה יוצאת דופן בכנותה!

2.3 הסיבות העיקריות לכישלון

בספרות הוצגו סיבות רבות לכישלון התלמידים במערכת החינוך הנוכחית, ובין היתר: האמונה המוטעית כי ידע ניתן להעברה מן המורה לתלמיד על ידי הגייתו הפשוטה במילים בפני כיתה; תכנית הלימודים המנותקת מחייהם בפועל של התלמידים; היעדר הכנה של המורים לקראת השיעור. אנו מאמינים כי סביר להניח שהמקור העיקרי לכישלון זה הוא למידה חלקית - עוד תוצאה של תהליך הוראה שאינו מותאם ליחידים.

ידוע היטב שעקומת הלמידה עוברת שלושה שלבים:

- # שלב ראשוני - צמיחה אטיט מאוד; בשלב זה מתפתחים הבנה ומיומנות ראשוניות.
- # שלב ביניים - צמיחה קוגניטיבית מהירה מאוד.
- # שלב סופי - התקרבות אסימפטוטית - כמעט שטוחה - לשליטה מוחלטת (שלב המכונה למידת-יתר).

מורה בכיתה רגילה יקדיש לכל נושא זמן מסוים, המוגדר על פי ניסיונו ועל פי פריסת תכנית הלימודים, שנקבעה לימי הלימוד העומדים לרשותו ולרשות הכיתה. אמנם ייתכנו חריגות שוליות, אך כשהמורה מכריז שלימוד הנושא הסתיים ויתחיל נושא חדש, מצבם של הלומדים השונים יתחלק באופן הבא:

- # הלומדים המהירים מצויים בשלב הסופי. למידת-היתר תבטיח דרגה גבוהה של זכירה.
- # הלומדים בקצב ממוצע מצויים בסוף שלב הביניים או בתחילת השלב הסופי. רובם יזכרו, חלקם ישכחו.
- # הלומדים האטיים מצויים בשלב הראשוני או בתחילת שלב הביניים. אלה ישכחו את המעט שלמדו.

לו קצב הלמידה היה דומה אצל כל הילדים, לא הייתה לכל הנאמר לעיל חשיבות רבה. אולם המחקרים מעידים כי קיים יחס של 5:1 בין לומדים מהירים לאטיים בהשוואת הזמן הממוצע הדרוש ל-5- האחוזים המהירים ביותר עם הזמן הממוצע הדרוש ל-5- האחוזים האטיים ביותר (Gettinger, 1984). במילים אחרות, חומר שלומד מהיר מספיק לרכוש תוך חודשיים, נלמד על-ידי לומד אטי בשנת לימודים שלמה.

היעדר ההפנמה של הלומדים האטיים הוא קושי מצטבר. אי-עמידתם בדרישות קדם שוללת הבנה של הנושאים הבאים, ותלמידים עלולים לבלות שנים של תסכול בבית הספר מבלי שתתרחש אצלם למידה ממשית כלשהי.

הפן החברתי החשוב ביותר של הצעתנו הוא המאבק בתסמונת זו. יש להבטיח את זכותו של כל תלמיד להבין עד תום, ולהפנים במלואם, את הנושאים שעליו ללמוד. פירושו של דבר, יש לאפשר לכל אחת ולכל אחד את פרק הזמן הנחוץ להתרחשות התהליך הזה.

קיים גם הפן השני. לאחר שלומדים מהירים כבר הבינו והפנימו נושא מסוים, יש לאפשר לכל אחד ואחת מהם להתקדם בתהליך החינוכי מבלי לאלצם להמתין לתלמידים המתאפיינים בקצב למידה שונה לחלוטין.

* * *

הסעיף הבא יציג הצעה לשינוי מעמיק במערכת החינוך, שינוי המבוסס כולו על טעמים פדגוגיים. יתרונה של הצעה זו על קודמותיה הוא בכך שכיום יש בנמצא טכנולוגיה העושה את השינוי בר-ביצוע במונחים המעשיים של עבודת המורה. במקרים רבים אירע שבניסיון למנוע מטלות בלתי אפשריות מן התלמידים, המורים נתבעו למטלות בלתי אפשריות.

טכנולוגיה זו תנוצל לא רק משום שהיא קיימת, אלא משום שהיא תשרת מבנה חינוכי חדש - מבנה שלא ניתן יהיה ליישמו ללא טכנולוגיה זו.

בנייה מחדש של מערכת החינוך

אנחנו מציעים שני שינויים מרכזיים שיישומם אינו אפשרי ללא תמיכה ממוחשבת: (1) שינוי בארגון הכיתות (2) ושינוי במתודולוגיה. שאר הסעיפים בפרק זה משלימים את תיאור המערכת.

3.1 אפשרות לקיבוץ דינמי של תלמידים

בתי ספר קונבנציונליים מקבצים תלמידים בני אותו הגיל לפרקי זמן קבועים. אין שום סיבה חינוכית שתצדיק גישה כזו. בגלל השונות בקצב הלמידה האישי (המתאפיינת ביחס של 5:1 כמוזכר בסעיף 2.3), אין זה הגיוני לצפות כי כלל התלמידים באותה קבוצת הגיל ילמדו אותם התכנים באותו פרק זמן.

הניסיון לפתור בעיה זו באמצעות מה שמכונה "הקבצות", כלומר הפרדה בין בעלי הישגים גבוהים לבין בעלי הישגים נמוכים, הוא בלתי קביל מבחינה חברתית ופדגוגית. המיון להקבצות נעשה על בסיס נתונים המושפעים מרמת הבשלות, ממוטיבציה משתנה ומאיכות המורה. ההקבצות נוטות להנציח את התוויות שלהן כנבואה המגשימה את עצמה, וזאת על ידי יצירת סביבה חינוכית ברמה נמוכה עבור מי שתויג כבעל יכולת נמוכה, סביבה החוסמת אפשרויות ממשיות של צמיחה אינטלקטואלית. מוצע אפוא לקבץ תלמידים באופן דינמי, לפי מידת ההתקדמות שלהם בתכנית הלימודים, כפי שזו משתקפת במפות הקוגניטיביות האישיות שלהן (3.5), ללא קשר לגיל ולקצב הלמידה.

אנו מגדירים ארגון, המשמר היבטים פורמליים רבים של מבנה בית הספר הקיים, תוך הימנעות ממכשולים קיימים: כיתה מורכבת מקבוצת תלמידים השולטים בדרישות-הקדם, ההכרחיות ללימוד תכנית הלימודים לאותה הכיתה בהנחיית מורה.

הכיתות המוצעות לא יוגבלו על-פי גיל. תלמיד או תלמידה יצטרפו לכיתה כשהיו מוכנים לכך מבחינה קוגניטיבית, כלומר כשיותר להם (על סמך הגיל, פחות או יותר) להצטרף לכיתה, או לאחר שהשלימו את תכנית הלימודים של דרגת הכיתה (grade) הקודמת, כמשתקף ברשומה האישית. תלמיד יעזוב (או יסיים) כיתה נתונה עם השלמת הדרישות של תכנית הלימודים בדרגת כיתה זו. עמידה בדרישות תכנית הלימודים אין פירושה, בהכרח, שליטה בכל נושא בתכנית. ההצעה מביאה בחשבון כי תלמידים עשויים לגלות כשירות שונות וקצב למידה שונה בתחומי ידע שונים, ולכן ציפיה להתקדמות בכל תחומי התכנית בקצב אחיד היא לא הגיונית. ייקבעו קריטריונים לאיתור התזמון הנוח ביותר או המצב המתאים ביותר להעברת תלמיד או תלמידה מכיתה אחת לכיתה הבאה. המורה, בתמיכת התוכנה לניהול חינוכי (3.5) תנסה לשמור על איזון יחסי, ולמנוע התמקדות של תלמיד או תלמידה בנושא לימודי יחיד על חשבון כל השאר, אך המערכת תאפשר לתלמידיהם לסיים כיתה נתונה, אם נשאר להם 'חובות' במקצועות מסוימים ואלה יילמדו בכיתה הבאה. פירושו של דבר כי מורה האחראית לכיתה בדרגה מסוימת תצטרך להיות בקיאה גם בתכניות לימודים נוספות, לפחות באלה של דרגות הכיתה הסמוכות. לבקאות כזו נודעת חשיבות לא רק בגלל הציפיות שלנו באשר לידע של המורה, אלא גם

משום שהמעבר מכיתה לכיתה יתרחש, מסיבות אדמיניסטרטיביות והוראתיות, רק בסוף שלישי של שנת הלימודים או בסוף מחצית. תלמידים, שעמדו בדרישות דרגת הכיתה לפני סיום התקופה, יוכלו להמשיך ולהתקדם בכיתתם עד סוף השלישי או סוף המחצית.

מן הראוי להזכיר גם כי הדגש אינו על ידע אנציקלופדי מקיף, כך שדרישות תכנית הלימודים לדרגת כיתה מסוימת עשויות בהחלט לאפשר גמישות בדרישות הלמידה עבור תלמידים שונים.

לסיכום, גישה זו תקנה לכל תלמיד ותלמידה את הזכות להישאר בכיתה כלשהי במשך מספר המחציות או השלישים הדרושים להם לעמידה בדרישות התכנית, וכן תקנה את הזכות לעבור לכיתה הבאה עם השלמת הדרישות הללו. התוצאה המיידית, במיוחד בכיתות המתקדמות יותר, תהיה גידול בטווח הגילים באותה הכיתה. אין בכך כל רע, אך ייתכן כי החברה תזדקק לתקופת הסתגלות למציאות חדשה זו. קבוצות רב-גיליות מהוות, לדעתנו, מודל הקרוב יותר לעולם שמחוץ לכותלי בית הספר, שאין בו הבחנה חדה בין בני-אדם על פי גיל. תהליך הסתגלות הוא מחיר נמוך בהחלט, אם המודל אכן מסוגל לפתור בעיה מרכזית של מערכת החינוך. מחקרים העוסקים בקבוצות רב-גיליות (Chase & Doan, 1994) מראים השפעה חיובית מאוד של גישה זו על יחסים חברתיים, המתבטאת בעלייה בתדירות של פעילויות ושל עמדות חברתיות חיוביות.

בשיטת הארגון המוצעת, מבחן בכיתה ז' לא יגלה פיזור הישגים הנע בין כיתות ב' ל-י"א (כמו במחקר של Tyler מ-1950). מה שיתגלה, תחת זאת, הוא אוכלוסיה הומוגנית יחסית ברמת כיתה ז' בדיוק. קוהרנטיות קוגניטיבית זו בתוך הכיתה, היא שתאפשר שימוש יעיל בזמן ובמשאבים והפיכת תהליך הלימוד לחוויה פורייה עבור כל תלמיד ותלמידה.

3.2 מיפוי תכנית הלימודים המסורתית הליניארית

על פני מרחב של פרויקטים

בהתאם להשקפות עכשוויות הרווחות בקהילת החינוך, מוצע שחלק גדול יותר משעות הלימודים יוקדש לפרויקטים לימודיים כבדי משקל. שלוש מבין הגישות ללמידה המושתתות על מחקר - קונסטרוקטיביזם, למידה בתוך הקשר ושוליה קוגניטיבית - מסכימות על חשיבות הלמידה באמצעות פרויקטים כבדי משקל שהתלמידים מבצעים, וזאת בניגוד להצגה קלסית על-ידי מורה. עמדות אלה אמנם מסבירות באופן שונה כיצד תהליך הלמידה מתרחש, אך הן מסכימות על הצורך בלמידה מבוססת-פרויקטים. עם זאת, לא קיימת הגדרה ממצה של "פרויקט", ויש לשקול בזהירות למה הכוונה בחינוך מבוסס-פרויקטים. כללית, חלק מן התכונות הבאות, או כולן ביחד, מופיעות בתיאורים של פרויקט למידה:

- # מטלה מורכבת יחסית המוטלת על קבוצת תלמידים.
- # ביצוע המטלה מצריך, ולכן מטפח, פיתוח מיומנות בנושאים שונים במספר תחומי ידע.
- # לעתים קרובות תלמידים עובדים על פרויקטים בצוות של שניים ויותר.
- # פרק הזמן המוקצב לביצוע הפרויקט הוא ארוך (יחסית) ומשתנה על-פי דרגת הקושי ודרגת ההתפתחות של התלמידים. הוא נע בין ימים מספר בכיתות הנמוכות לבין שבועות מספר, או אפילו חודשים, בכיתות הגבוהות.
- # כל תלמיד ותלמידה אחראים על חלקים ברורים ומוגדרים של המטלה, אולם כל התלמידים דנים יחד בעבודתם ובהתקדמות המתרחשת בכל אחד ממרכיבי הפרויקט.
- # ביצוע הפרויקט עשוי להצריך אינטראקציה עם משאבים או עם אנשים מחוץ לסביבת הכיתה או אפילו מחוץ לסביבת בית הספר.
- # חלק מהפרויקטים יהיו קשורים למצבים או לבעיות "מהחיים" (שמחוץ לבית הספר).
- # הערכת הפרויקט נעשית על פי המוצרים שהופקו (דוחות, מחברות מעבדה, יצירות אמנות, כלים, תערוכות, שירותים).
- # מוצרים של פרויקטים "מהחיים" צריכים להיות מכוונים גם אל קהל חיצוני.
- # הערכת הפעילות של כל תלמיד ותלמידה במסגרת הפרויקט נרשמת ברשומות האישיות.

פרויקטים מצביעים אתגרים טבעיים לתלמידים בצד תחושה של הישג ממשי עם סיום המטלות. הם מהווים מודל סביר לסוג הפעילויות שנתקלים בהן מחוץ לבית הספר, בניגוד למתרחש במודל ההרצאה של כיתת הלימוד המקובלת. פרויקטים מאפשרים להחליף את הדיבור על חשיבה בהזדמנויות לחשיבה מאומצת, הלכה למעשה. יתר על כן, הם מספקים הערכות נאמנות יותר של מוכנות התלמידים לבצע עבודה קוגניטיבית ממשית, בשונה משיעורי הבית ועבודות הכיתה הנהוגים כיום. בכך הם מהווים תשובה לבעיה הידועה של "ידע רדום".

פיתוח תשתית של פרויקטים העשויים להתחרות בספרי לימוד מקובלים, הוא משימה שלא ייתכן להטיל אותה על המורה היחידה. יש לפתח תחילה מאגר גדול של פרויקטים הניתנים למיפוי, במונחים של הישגים קוגניטיביים, במקצועות קיימים של תכנית הלימודים (ראו: Lesgold, 1988). בצורה זו, ביצוע של פרויקט נתון יוכל להיחשב לעמידה בדרישות של קטעים נתונים מתוך סדרה כוללת של מדדים לימודיים, אם במבנה המקובל של תחום ורצף (scope-and-sequence) ואם בסדרת מדדים חדשה שיצר השינוי. הישגי התלמידים ויעדיהם הלימודיים של הפרויקטים ימופו אפוא על פני מרחב יחיד. עובדה זו תאפשר למורה לבחור אילו חלקים מן החומר יוקנו בגישה מבוססת-פרויקטים, ואילו חלקים יילמדו בשיטות הוראה אחרות.

מומלץ להקים ספריית פרויקטים שלכל בית ספר תהיה אליה נגישות באמצעות האינטרנט, באתר שיסופק וינוהל (או יונחה) על-ידי משרד החינוך התרבות והספורט. ניתן לבחור בגרעין ראשוני של פרויקטים מתוך תוצרי הפיתוח המוצלח שמתרחש כבר היום בבתי ספר רבים, בחסות משרד החינוך, ולעודד את המורים ואת בתי הספר, המעורבים בפיתוח, לשלוח לספרייה תיאורי פרויקטים הראויים לדעתם להיכלל בה. ייבנה מנגנון הערכה, המבוסס בעיקר על התנסויות ביישום הפרויקטים, כך שהספרייה עצמה תהיה למעשה מערכת לומדת.

כן יושקע מאמץ מאורגן ושיטתי בפיתוח פרויקטים בין-תחומיים, שמטרתם לממש כיסוי מקיף של כל מקצועות הלימוד; זאת, תוך מעקב אחרי הנושאים שכוסו ובניסיון מתמיד להרחיב את תחומי הכיסוי.

אמנם מורים ותלמידים יוכלו להגדיר פרויקטים משל עצמם, חוץ מהכלולים בספרייה "הציבורית", אך, אנו רואים בפיתוח התשתית המוצעת תנאי חיוני לכך שתכניות הלימוד אמנם יכילו מרכיבים משמעותיים מבוססי-פרויקטים.

נקודה זו עומדת במרכז ההצעה ומוצגת בראשה, שכן האפשרויות להתקדמות אישית של כל תלמיד ותלמידה שהוא בראש מעיינינו - הן מוגבלות ביותר במסגרות החינוך המקובלות. בסעיף 3.4 נציג את תרומתו וחשיבותו של הפרויקט ביצירת התקדמות כזאת.

כמובן, חינוך מבוסס-פרויקטים יצריך הכשרת מורים ותמיכה שוטפת.

3.3 פעילויות הוראה

מגוון של פעילויות הוראה יעמוד לרשות הכיתה (ראו מסגרת).

נתמקד לעת עתה באסטרטגיית החלוקה לקבוצות לשם הגדרת "צוותי פרויקט" או "צוותי למידה שיתופית", מוצעות ההאוריסטיקות הבאות:

1. הטרוגניות של יכולות אינטלקטואליות.
2. שותפים משתנים (לפחות חלקית) מפרויקט לפרויקט.
3. התאמה של מיומנויות התלמידים לדרישות המטלה (ראו: סעיף 3.2).
4. שאיפה ליחסי עבודה טובים בקבוצה.

#	חינוך מבוסס-פרויקטים
#	למידה שיתופית
#	הוראה בסיוע מחשב
#	משאבים אודיו-ויזואליים
#	הצגות דידקטיות
#	(הסברים, הדגמות, שיחות)
#	הוראה יחידנית והוראת עמיתים
#	לימוד עצמי
#	ניסוי מעבדה
#	פעילויות הערכה

3.4 התאמת ההוראה להבדלים בקצב הלמידה

בסעיף זה נבחן את מספר מטלות הלמידה שיש להתאים לכל תלמיד ותלמידה. זהו הפרמטר המבחין בין לומדים מהירים לאטיים, והוא המגלם הבדל חשוב בין השיטה המוצעת לבין החינוך הקונבנציונלי. בשיטות המקובלות, אותן המשימות עצמן מוטלות על כל התלמידים, ומה שמבדיל ביניהן הוא איכות הלמידה של כל אחד מהתלמידים. השיטה המוצעת מצפה מכל תלמיד ותלמידה להגיע לשליטה בכל אחת ממטלות הלימוד הנקבעות להם. הדרך לבטא יכולות אינטלקטואליות שונות היא לאפשר שונות במספר הנושאים שתלמידים עשויים ללמוד בו-זמנית. לומד מהיר מאוד, למשל, יכול להשתתף במקביל בשלושה פרויקטים, בשתי קבוצות לימוד שיתופיות ובפעילות אחת של הוראה בסיוע מחשב (ה"ב"). לעומתו, לומד אטי עשוי להשתתף במקביל בפרויקט אחד, בקבוצה אחת ללימוד שיתופי ובפעילות אחת של הוראה מונחית (tutorial). כך אפוא לומד מהיר עשוי לסיים כיתה בזמן קצר בהרבה מהלומד האטי, אף כי קיימת אינטראקציה בין השניים והם לומדים יחד בסביבה חברתית ידידותית.

מרכיב מכריע, המאפשר התקדמות דיפרנציאלית מעין זו, הוא מיפוי תכנית הלימודים הליניארית על פני פרויקטים (3.2), שכן אפשר לעבוד על פרויקטים שונים במקביל; זאת, בעוד שתכנית הלימודים הליניארית הנהוגה כיום מאלצת כל תלמיד ותלמידה להתקדם צעד אחר צעד בסדר נוקשה. במילים אחרות, ניתן לשמר את הלמידה כפעילות חברתית, אך להתיר הבדלים בקצב הלמידה, כיוון שפרויקטים אינם מחייבים סדר עוקב (אף כי כל פרויקט כשלעצמו דורש עמידה בדרישות-קדם מסוימות). כאמור, מבנה התחום והרצף הקלאסי כופה סדר נוקשה שיש לעמוד בו צעד-צעד, על אף שאין לצפות מקבוצת תלמידים שלמה להגיע לשליטה בכל צעד

בדיוק באותו פרק זמן. ייתכן שזוהי אחת הסיבות לכך שבבתי ספר שאין בהם חלוקה כיתתית, או בבתי ספר שחלוקת הכיתות בהם גמישה, התלמידים מראים עדיין קצב התקדמות אחיד למדי בתוך כל קבוצת גיל נתונה. זוהי, דרך אגב, הסיבה העיקרית להיעדר תמיכה בבתי ספר ללא כיתות. הם לא סיפקו תשובה לבעיה שאותה הם נועדו לפתור (Goodlad & Anderson, 1987).

3.5 תוכנת ניהול חינוכי

כאשר כל תלמיד ותלמידה עוברים מסלול שונה בעולם הידע, אין ביכולתה של המורה לזכור מהו המצב הנוכחי של המפה הקוגניטיבית של כל תלמידה ותלמיד ולבסס על כך החלטות הגיוניות. זו הייתה הסיבה העיקרית לאי-הצלחתם של מספר ניסיונות כנים לעבור להוראה יחידנית (ראו למשל: Goodlad & Anderson, 1987). למזלנו, טכנולוגיית המחשבים של היום מספקת למורה כלים נגישים למעקב אחרי מצב התלמידים.

הטכנולוגיות החדישות ביותר מאפשרות פיתוח של מערכת ממוחשבת, שבה דרישות תכנית הלימודים המצויה יירשמו כצמתים של מבנה מורכב. כל תלמיד ותלמידה יקבלו עותק אישי של התכנית עם רישום מהלך התקדמותו בכל צומת במבנה. הישגי השליטה ייאספו ויירשמו בדרכים שונות:

- # אוטומטית - כשתלמידים עוסקים בעבודה מונחית בלומדת ספרייה (הב"מ).
- # כתוצאה מדיווח המורה על השלמת פרויקט - תוכנת המחשב תתרגם אוטומטית שליטה בפרויקט לשליטה בכל הצמתים המכוסים בפרויקט, או שהיא תספק קטגוריה המאפשרת למורה לנתח מוצרים של תלמיד או תלמידה יחסית למטרות למידה מסוימות ולרשום הישגים אישיים בהתאם (3.2).
- # כתוצאה מרישום ישיר של המורה על גבי עותק של תכנית הלימודים המתאר את מצב התלמיד או התלמידה (הרשומה האישית).
- # בעקבות בחינות של בית הספר.
- # עקב הכרה בידע הנרכש בהקשרים חיצוניים לבית הספר (ראו סעיף 3.7).

- בהתבסס על הנתונים האלה, תוכל תוכנת המחשב להשיב למורה על שאילתות פרטניות, כגון אלה:
 - # מיהם התלמידים העומדים בדרישות-הקדם לפרויקט X?
 - # עם אילו פרויקטים תלמיד A מסוגל להתמודד?
 - # מהם הנושאים המתאימים ביותר לתלמיד B כשלב התקדמות והבא?
 - # מהם הנושאים שעלי להקנות לתלמידים A, B, C, D כדי להכין אותם להתמודדות עם פרויקט Y?

תוך אינטראקציה עם התלמידים ושימוש במידע הקיים לגביהם, יתאפשר לראשונה למורה לשלוט בכל הידע הדרוש לקבלת אחריות על החלטות חינוכיות מבוססות. זהו חוב יסן מדי שאנחנו חבים למורות ולמורים בישראל.

3.6 לומדות לתמיכה פדגוגית/הוראתית

בסעיף 3.3 כבר הוזכרה הכוונה לספק מגוון משאבים להוראה כדי להשיג התאמה אופטימלית לסגנון הלמידה של כל תלמיד ותלמידה. בין המשאבים הללו, מושתתי-המחשב הם בעלי חשיבות מיוחדת, שכן הם מאפשרים להעביר אל המחשב חלק ממעמסת ההוראה של המורה.

לסקירה כוללת של הנושא הזה, ראו: Venezky & Osin (1991) ולתיאור של יישומים העושים שימוש באינטלגנציה מלאכותית, ראו: Lesgold (1988). כאן נסתפק בקביעה שיש להבחין בין שני סוגי אינטראקציה בין תלמידים למחשב: אינטראקציה מונחית ואינטראקציה בלתי-מונחית.

באופן המונחה, תוכנת המחשב המנהלת את האינטראקציה כוללת מודל של ידע, מודל של תלמיד/ה ומודל פדגוגי. מודל התלמיד/ה ניתן לחלוקה לשלושה רבדים: המדדים הפסיכולוגיים הקבועים יחסית, הנוגעים לתהליך ההוראה. המפה הקוגניטיבית המתוארת בסעיף הקודם. המידע לטווח-קצר הנוגע להישגים ולבעיות במהלך האינטראקציה ביחידת ההוראה הספציפית הנלמדת באותו זמן.

בהתבסס על נתונים אלה, המודל הפדגוגי יאמץ החלטות על תהליך ההוראה שמטרתן להשיג אופטימיזציה של תהליך הלמידה (ככל שמאפשר הידע הנוכחי).

באופן הבלתי-מונחה אין כלל מודלים, לא של התלמיד/ה ואף לא מודל פדגוגי. המחשב הוא משאב שעומד לרשות התלמיד/ה. בכל זאת, זהו אופן למידה שאינו נופל בערכו מהקודם, שכן המחשב הוא כלי מרכזי של עידן המידע, וידיעת השימוש בו היא מרכיב יסודי של החינוך לעתיד. יתרה מזו, יש הדמיות רבות, עולמונים וכלי חיפוש, המתוכננים באופן בלתי-מונחה והטומנים בתוכם עם זאת ערך חינוכי רב. חבילה מתוכננת היטב לניהול חינוכי תכלול כלי ייעוץ לכל תלמיד/ה אילו מתוכנות המחשב הלימודיות הבלתי-מונחות מתאימות יותר לפרופיל הקוגניטיבי שלהם בתחום ידע נתון על בסיס המידע שנאגר ברשומה האישית שלהם (Osin, 1992).

3.7 הכרה בידע שנרכש בהקשר חיצוני

אחד ההיבטים המרגיזים ביותר בבתי הספר במתכונתם הנוכחית הוא בזבוז הזמן שתלמידים הבקיאים בחומר הנלמד סובלים ממנו. הכרה בעובדה שתלמידים עשויים לבוא לבית הספר מצוידים בידע משל עצמם, תגביר באופן משמעותי את יעילות מערכת החינוך ותעזור להבטיח שכל התלמידים ימצאו אתגר בבית הספר. באמצעות תיק עבודות או בחינה יוכלו תלמידים להציג יכולת עמידה בדרישות מסוימות של תכנית הלימודים כמו כן, על בית הספר להכיר בידע בנושאים ספציפיים ולתעד אותו ברשומה אישית של התלמיד/ה, גם כאשר ידע זה נרכש במוסד חינוכי אחר המאושר על-ידי המדינה.

3.8 פעילויות בין-כיתתיות

הכיתה היא מוקד ההתפתחות הקוגניטיבית של התלמידים. עם זאת, בית הספר כולו משמש זירה להתפתחות חברתית, רגשית וגופנית, ועליו לארגן אפוא פעילויות היוצרות קבוצות מסוגים שונים והחוצות את הגבולות הכיתתיים. בפעילויות חברתיות התלמידים יתקבצו על-פי גיל, בדרך כלל. פעילויות הספורט יקבצו לרוב תלמידים בעלי התפתחות או כשירות גופנית דומה, ופעילויות באמנות ייטו לקבץ את התלמידים על פי טמפרמנט או כישורים מיוחדים.

השלכות

4.1 יתרונות ברורים לבעלי ההישגים הגבוהים והנמוכים

מערכת החינוך הקיימת בנויה על ההנחה כי לכל התלמידים המשתייכים לקבוצת גיל נתונה, התפתחות אינטלקטואלית דומה. לכן כל החומרים בתכנית הלימודים ודרכי ההוראה "תפורים" עבור התלמיד "הממוצע".

ההצעה שלעיל, המכירה בקיומם של הבדלים אישיים גדולים בתוך אותה קבוצת גיל, מספקת חינוך "התפור" במידה שווה עבור כל גוני הקשת הקוגניטיבית. ברור שאת עיקר הרווחים יפיקו מי שעד כה סיפקה להם המערכת המקובלת את רמת השירות הנמוכה ביותר. בבית הספר הקונבנציונלי, ככל שתלמיד או תלמידה מתרחקים מן הממוצע "האידיאלי", גוברת ההתעלמות מצורכיהם החינוכיים. לכן הנהנים העיקריים מהצעה זו יהיו התלמידים בעלי ההישגים הגבוהים, מצד אחד, ואלה בעלי ההישגים הנמוכים, מן הצד האחר. מן האחרונים ייחסך הכישלון, בעוד שהראשונים ייהנו מהאפשרות לפתח במלואו את הפוטנציאל האינטלקטואלי שלהם. יתר על כן, ניתן למצוא ביסוס להשערתנו כי שינוי קיצוני באקלים הבית ספרי הנוכחי על ידי אתגור ופעילות אינטלקטואלית יציע רווחים גם לתלמידים "הממוצעים" וישפר את ההישגים הלימודיים בכל הרמות.

4.2 מודל משופר של אינטראקציה חברתית

התסריט שעל פיו מורה העומד בפני כיתה "מפיץ" ידע לשורות של לומדים, הוא לא רק שקרי, אלא גם מהווה מודל גרוע מאוד למצבים שהתלמידים ייתקלו בהם במציאות. על ידי יצירת הידע של עצמם ועל ידי שיתוף פעולה לצורך כך, יסתגלו התלמידים לסביבות האופייניות לפעילות יצרנית ויפתחו תוך התנסות את הסגנון הקוגניטיבי החיוני לשותפים בחברה המודרנית.

יתר על כן, שילוב תלמידים בקבוצות של בעלי יכולת אינטלקטואלית מגוונת, בגילאים שונים, גם הוא מודל טוב יותר של חי המבוגרים.

לבסוף, נקודה חשובה: העובדה שאינטגרציה זאת נעשית בין תלמידים, הבשלים והמסוגלים כולם להתמודדות עם המשימות הנדרשות, מאפשרת לבעלי היכולת הנמוכה יותר להרגיש פרודוקטיביים ולבטא את עצמם בביטחון. בו-בזמן היא מספקת לבעלי ההישגים הגבוהים יותר דוגמאות לכך שבעלי ההישגים הפחותים מהם אכן מסוגלים להיות שותפים ממשיים בביצוע מטלה או ביצירת פרויקט.

4.3 הצורך במאמץ לאומי מתואם

על אף שהצעה זו ניתנת ליישום בקנה מידה אזורי, הרווחים האמיתיים והיעילות המרבית (במונחים של השקעה ותפוקה) יושגו בחלוקה כלל-לאומית של עבודת היישום. למשל, דרושה השקעה גדולה יחסית לפיתוח מסד נתונים עשיר של משאבי הוראה (כולל פרויקטים שהוגדרו לאחרונה), הממוין בהקפדה על-פי הנושאים המקובלים בתכנית הלימודים. פיתוח כזה יסתכם בעלות נמוכה ליחיד, אם יופץ בקרב אוכלוסיית תלמידים גדולה מאוד.

ממד אחר שבו תהיה חשיבות מכרעת ליישום הכלל-לאומי, הוא אפשרות העברתה מבית ספר לבית ספר של הרשומה האישית של כל תלמיד ותלמידה. למשל, תלמיד בדרגת כיתה ד', ללא קשר לגיל, יהיה זכאי לעבור לבית ספר אחר, אולי בעיר אחרת, ולהמשיך בדרגת כיתה ד'. באופן אידיאלי, אילו כל בתי הספר היו עובדים על פי הצעתנו זו, היה מעבר כזה פשוט ביותר, שכן התלמידים ימשיכו ללמוד על פי אותן שיטות הוראה, באותו סוג של סביבה לימודית.

אין ספק כי יישום בקנה מידה גדול יצריך תמיכה ציבורית, ויהיה אפוא צורך להשקיע משאבים מתאימים בהסברה יסודית ומקיפה של הצידוקים לשינוי המוצע ושל היתרונות העתידיים שלו. הסברה זו תופנה לרשויות החינוך, למורים ולמורות ולציבור בכלל, ובמיוחד להורים ולתלמידים.

4.4 שינויים במקצוע ההוראה

הדרישות כלפי המורה במערכת הפתוחה והיצירתית יותר שמוצעת כאן, שונות מאלה שתובעת במובלע המערכת הקונבנציונלית. עם זאת, רוב המורים כיום מסוגלים לעמוד בשינוי מבחינה אינטלקטואלית, אם יקבלו הכשרה ותמיכה נאותות. תהיה תקופת מעבר, שבה חלק מן המורים יזדקקו ליעוץ ואולי לסיוע של מורים בעלי כישורים מתקדמים יותר. ייתכן שחלק מבתי הספר יחליטו לקיים כיתות גדולות יותר שבהן ילמדו זוג מורים במשותף; זאת - כדי לחלק את מעמסת ההוראה בדרך המתיישבת עם רמת ההכנה של המורים שבנמצא.

בעיה מעשית שהגישה המוצעת, ה"שמרנית" יחסית, תנסה להתמודד אתה היא העובדה כי מורים רבים אינם שולטים במידה שווה בתכניות הלימודים של כל דרגות הכיתות. המעבר לחינוך מבוסס-פרויקטים ולבקרה אישית של הלמידה מצריך שינוי גדול למדי אצל המורים. לכן המשך עבודת המורה בחומרי תכנית הלימודים של דרגת הכיתה המוכרת עשוי לסייע לתהליך ההסתגלות.

בטווח הארוך, סגנון ההוראה המתגבר יותר ימשוך מן הסתם למקצוע ההוראה רבים שהם בעלי כישורים אינטלקטואליים מפותחים. עם הצטברותו של ניסיון והתרבותם של הדרישות תיווצר היררכיה של דרגות ושל מטלות ייחודיות.

4.5 הסתגלותן של האוניברסיטאות

ציבור הלומדים הנכנס לאוניברסיטאות יציג פיזור מצומצם בהרבה של היכולות הקוגניטיביות, שכן תהיה להם בקיאות בדרישות תכנית הלימודים התיכונית, והם לא יהיו רק בגדר מסיימי בית ספר תיכון, כפי שקורה היום. האוניברסיטאות ישמחו על שייחסך מהן הצורך לספק את "קורסי המעבר", שהן מספקות היום כדי לקדם חלק מהתלמידים החדשים לרמה הדרושה.

4.6 רווחים חינוכיים לקבוצות ברמה סוציו-אקונומית נמוכה

הטענה היא כי השינוי המוצע יעלה את רמת ההישגים בכל שכבות התלמידים. אך הרווח העיקרי מן הבחינה החברתית יהיה שיפור ההישגים הלימודיים ובהתאמה - שיפור הדימוי העצמי של בעלי ההישגים הנמוכים. אלה מצויים על-פי רוב באחוזים הרבה יותר גבוהים בקבוצות שרמתן הסוציו-אקונומית נמוכה. התוצאה היא שבאמצעות חינוך איכותי (שהוא המפתח לקידום חברתי) שיינתן לקבוצות סוציו-אקונומיים נמוכות, נספק כלי משמעותי לפתרון של אחת הבעיות המרכזיות בחברה שלנו.

4.7 הכרה בזכות לשונות אינטלקטואלית

מסרי השוויון המפורשים שהציגו המהפכה הצרפתית ("חופש, שוויון, אחווה") והאמריקנית ("כל האנשים נוצרו שווים") נתפסו באורח מילולי מדי על ידי קבוצות רבות באוכלוסיה. במקום לעמוד על מובנם האמתי - דהיינו, שוויון זכויות - הם תורגמו לאידיאל-שווא של אחידות. בתקופות שונות תחושות אלה בוטאו בדחייה של מיעוטים, ואפילו בשלילת זכויותיהם, ובשנאת זרים על צורותיה השונות. המורה מן השורה, המציג מסר יחיד ומצפה לתשובה אחידה לכל שאלה, אינו המודל האידיאלי להתמודדות עם הבעיה הזו.

לעומת זאת, החיפוש אחר פתרונות יצירתיים, הדיון הקבוצתי באפשרויות פתוחות, השכר על חשיבה מקורית - מרכיבי השיטות המוצעות כאן - יסייעו בפיתוח חברה של יחידים, המכירים בזכות לרעיונות עצמאיים, לדרכי חשיבה שונות ולדרכי טיעון מגוונות להגנה על רעיונות הפרט באמצעות דיאלוג רציונלי.

4.8 עלות-תועלת משופרת מאוד של מערכת החינוך

"עלות-תועלת" של מערכת נתונה נקבעת על סמך השוואת עלות המערכת עם ערכם של המוצרים או של השירותים המופקים על-ידה. טענתנו היא (ראו 4.10) כי הצעת רפורמה זו אינה מצריכה עלייה משמעותית בתקציב החינוך. שנית, מערכת החינוך תפיק "תוצר סופי" משופר מאוד באופן שתואר לעיל, כלומר, כישלונות ההוראה של המערכת הנוכחית יצומצמו למינימום. במערכת הנוכחית, הניסיון לענות על צורכיהם של תלמידים מעוטי הישגים מצריך תקציב גדול בהרבה עבור הוראה מונחית (tutorial), הוראה נוספת וכדומה. השינוי המוצע יוביל, אם כן, למערכת בעלת עלות-תועלת טובה בהרבה משל המערכת העכשווית.

4.9 כוח עבודה איכותי לתעשייה ולשירותים

בעידן המידע ותעשיית ההיי-טק, רמת הידע הדרושה לכוח העבודה גבוהה בהרבה ממה שנדרש בעבר. נקודה זו הובהרה בהזדמנויות שונות ובעיקר בדוח מדינה בסיכון, המוזכר לעיל.

עמידה בסטנדרטים הגבוהים שהוגדרו בתכנית הלימודים הלאומית, תצמיח אוכלוסיה המסוגלת להתמודד עם דרישותיהן של המתחכמות שבתעשיות; שאם לא כן, תימשך המגמה הנוכחית, הלא-כלכלית, של מפעלים הנאלצים להכשיר בעצמם את כוח העבודה, כי בוגרי מערכת החינוך הנוכחית אינם עונים על דרישותיהם. מרכיב חשוב נוסף הוא הזמן. על ידי האצת תהליך ההתקדמות של הלומדים המהירים נוכל לשלבם בכוח העבודה, עם או בלי תואר אקדמי, תוך זמן קצר בהרבה מזה שהמערכת הקיימת מאפשרת.

4.10 יישום ללא תוספת לתקציב החינוך הנוכחי

הפן "המקורי" ביותר בהצעה שהובאה כאן הוא אפשרותם של כל תלמיד ותלמידה להתקדם לפי קצב הלמידה האישי. הפיזור הנורמלי בקצב הלמידה של התלמידים יוביל לכך שהמהירים יעזבו את המערכת בזמן קצר יותר מן הנהוג כיום. מובן, שהתפתחות כזאת משחררת משאבים חינוכיים, כוח אדם, חומרים ומקום. נוכל להשתמש במשאבים שהתפנו, לעבודה עם תלמידים שהם מתחת לממוצע, הזקוקים לתשומת לב רבה יותר של המורים, לחומרים נוספים ולשהות ממושכת יותר בבית הספר. הסימטרייה בפיזור של קצב הלמידה מבססת את התחזית, כי ברמה הכוללת, החיסכון שיופק מהאצה של מהירי-הלמידה יפצה על המשאבים הנוספים הדרושים ללומדים האטיים.

סיכום

לאחר בחינת הצורך הדחוף ברפורמה בחינוך, על סמך הניסיון הנצבר, על סמך ההצלחות והמגבלות של ניסיונות קודמים, בהסתמך על הידע שהופק במחקר החינוכי ולאור הימצאותה של טכנולוגיה מודרנית - אנו סבורים כי ארגון מחדש של מערכת החינוך באופן המתואר במאמר זה הוא גם בר-ביצוע וגם רצוי. מוסכמות אחדות, הרווחות בחברה מתוך הרגל והתמדה, ייאצו להשתנות, אך אין בכך כל חידוש בתולדות ההתקדמות האנושית. למידתם של כל התלמידים תשתפר, והזוכים כיום להזדמנויות לימוד בלתי הולמות, יקבלו תחת זאת חינוך מספק לחברות מלאה בכלכלה המודרנית המושתתת על מידע. בתכנון מתאים אפשר ליישם הצעה זאת בשלבים הדרגתיים, לא מהפכניים, ולשפר את איכות חייהם של תלמידים, של מורים ושל החברה כולה.

ביבליוגרפיה

Chase, P. & Doan, J. (1994). Full Circle: A New Look at Multiage Education, Portsmouth, NH: Heineman.

Gettinger, M. (1984). Individual Differences in Time Needed for Learning: A Review of the Literature, Educational Psychologist, 19(1), pp. 15-29.

Goodlad, J. I. & Anderson, R. H. (1987). The Non-graded Elementary School (Rev. ed.), New York: Teachers College Press.

Hamilton, D. (1989). Towards a Theory of Schooling, London: The Falmer Press.

Lesgold, A. (1988) Toward a theory of curriculum for use in designing intelligent instructional systems, in: H. Mandl & A. Lesgold (eds.), Learning Issues for Intelligent Tutoring Systems, New York: Springer Verlag.

Osin, L. (1992) A Computerized Learning Environment Integrating Prescribed and Free Student Activities, Proceedings of the East-West Conference on Emerging Computer Technologies in Education (pp. 241-244), Moscow: International Center for Scientific and Technical Information.

Osin, L. (1984). TOAM: C.A.I. on a National Scale, Proceedings of the 4th Jerusalem Conference on Information Technology (pp. 418-424), Silver Spring: IEEE.

Osin, L. (1981). Computer-Assisted Instruction of Arithmetic in Israeli Disadvantaged Elementary Schools, in: Proceedings of the 3rd. World Conference on Computers in Education. R. Lewis & E.D. Tagg (eds.), (pp. 469-475), Lausanne: IFIP, North Holland.

Tyler, F. T. (1962). Intraindividual Variability, in: Individualizing Instruction, The Sixty- first Yearbook of the National Society for the Study of Education, Chicago: NSSE

Venezky, R. & Osin, L. (1991). The Intelligent Design of Computer-Assisted Instruction, New York: Longman.