



תקשוב מערכות חינוך בעולם

סקירת מידע

אפריל 2010

כתיבה ומחקר: ד"ר עוזי מלמד

איסוף מידע ועיבודו: עמי סלנט וצוות מרכז המידע

תוכן העניינים

חלק א' – המיומנויות הנדרשות מבוגרי בתי הספר במאה ה-21

6	מבוא
7	פרק א': מיומנויות המאה ה-21 – סקירת דעת מומחים בארץ ובעולם
7	Expert 21
8	שותפות למען המיומנויות של המאה ה-21
12	הפורום העולמי ללמידה ולטכנולוגיה
13	לקראת הגדרה של אוריינות המאה ה-21 - דוח של NCTE
14	מיומנויות והערכתן במאה ה-21 – Silva
16	ד"ר טוני ווגנר, אוניברסיטת הרוורד
16	Martin & Magidan – מיומנויות דיגיטליות ללמידה
17	אוריינות מידע - Doyle
18	מיומנויות מידע - Tabberer
18	תהליך מחקר מידעני - Kulthau
19	מיומנויות המאה ה-21 שזקוקים להן תלמידינו - Marco Torres
19	כתיבה במאה ה-21 - Kathleen Blake Yancey
19	המיומנויות הקריטיות שתלמידים זקוקים להן - Jon Mueller
22	תלמידים זקוקים למיומנויות אנליטיות - TAKAMITSU SAWA
23	מיומנויות המאה ה-21 במערכת החינוך בפּינלנד
24	שבדיה: הקניית מיומנויות מידע לתלמידים
24	טקסונומיה עתידית – דוד פסיג
26	תגליתנות כמקור להוראה ולמידה במאה ה-21 - אבי קפלן
27	הצעה למדיניות שילוב מחשבים במערכת החינוך בהוראה ובלמידה
27	- אלעד פלד
27	חוזר המנהל הכללי, מחשבים בחינוך
28	דו"ח הוועדה להגדרת מדיניות התקשוב במערכת החינוך
28	- ד"ר עוזי מלמד
29	מידענות מתוקשבת - ד"ר עוזי מלמד
30	פרק ב': ריכוז וסיכום מיומנויות המאה ה-21
30	מיומנויות מידע

30	מיומנויות חשיבה גבוהה
31	מיומנויות תקשורת ושיתוף
31	מיומנויות שימוש בכלי תקשוב
32	מיומנויות למידה עצמית
32	מיומנויות התפתחות אישית
32	כישורי שפה
32	נושאי ליבה
33	אתיקה ומוגנות ברשת
33	מיומנויות לחיים ולקריירה
33	סיכום המיומנויות הדרושות למערכת החינוך

חלק ב' – תכניות תקשוב בחינוך בארצות העולם

35	פרק א': סקירת תכניות תקשוב בחינוך במדינות נבחרות
35	כיצד נערכות מדינות העולם לאתגרי התקשוב בחינוך?
35	ארצות הברית, התכנית הלאומית לתקשוב החינוך, 2004
36	ארצות הברית, תכנית התקשוב החינוכית החדשה, 2010
36	ארצות הברית, אריזונה 2009
38	ארצות הברית, קליפורניה - TechYES
38	ארצות הברית, וירג'יניה - TechSteps K-8
39	ארצות הברית, מדינת מיין - 2002 – 2004
40	ארצות הברית, מישיגן - 2006
40	קנדה K8 - 2006
41	קנדה, מחוז אלברטה – 2004
42	קנדה - PLE
42	סינגפור- תכנית התקשוב הלאומית - 2007
43	יפן – 2004
44	טייוואן
45	קוריאה
46	צרפת
46	גרמניה
47	שבדיה
49	נורבגיה

50	דנמרק
51	פינלנד
52	הולנד
52	אירלנד
53	בריטניה
55	סקוטלנד
55	איטליה
56	פורטוגל
57	אוסטרליה
58	ניו זילנד
58	תורכיה
59	דרום אמריקה

60	פרק ב': מודל להערכת תכניות תקשוב בחינוך
60	תיאור המודל
62	תנאים להצלחה

63	פרק ג': ריכוז סקירת תכנית התקשוב בחינוך בארצות שונות
64	תכניות שמטרתן פדגוגית חדשנית, שהצליחו
69	תכניות שמטרתן פדגוגית חדשנית, שנכשלו
69	תכניות שמטרתן פדגוגית חדשנית, שאין לגביהן הערכה
71	תכניות שמטרתן פדגוגית שמרנית, שהצליחו
72	תכניות שמטרתן פדגוגית שמרנית, שנכשלו
73	תכניות שמטרתן פדגוגית שמרנית, שאין לגביהן הערכה
75	תכניות שמטרתן אינסטרומנטלית, שהצליחו
78	תכניות שמטרתן אינסטרומנטלית, שנכשלו

	פרק ד': סקירת מחקרים העוסקים במגוון אמצעים ודרכים לתקשוב מערכות חינוך
79	למידה מתוקשבת: מחקרי – על
79	בתי ספר מתוקשבים מנקודת המבט של התלמיד
80	חשיבות ההקשר של תכניות התקשוב בשדה החינוך
80	הפערים בין המתכננים לשדה
81	מורים וסוגיית ההתפתחות המקצועית בתקשוב: בעיית הזמן

81 הפער בין תכניות הלימודים ויישומי התקשוב
82 בעיה מרכזית בתקשוב בחינוך: הניתוק בין יישומי המחשב ובין מערכות ההערכה
83 פערים בין מדיניות תקשוב מערכת החינוך ובין המורים בשטח
83 האמביוולנטיות בעמדות מורים כלפי התקשוב בבתי הספר
84 מחשבים ניידים בכיתות והצלחת הלמידה
85 הבדלים לאורך זמן בלמידה באמצעות מחשבים ניידים
85 מחשבים ניידים בבתי ספר ומיומנויות מידע
85 השפעת השימוש במחשבים ניידים על עבודת המורים והתלמידים
מחקרים על הטמעת התקשוב באמצעות הקצאת מחשב לכל ילד בכיתות בית הספר
86 (מחשוב 1:1)
87 לוחות מתוקשבים "חכמים" בכיתה (Interactive whiteboards)
87 האם להשקיע בתכניות חינוך מודרניות או בתכניות מחשוב מודרניות?
89 טכנולוגיית הרשתות החברתיות משנה את התפיסה של קהילה לומדת
פרק ה': לקחים מתכניות תקשוב החינוך בעולם וכיווני היערכות הנדרשים
90 עתה בישראל

כללי

90 הכנסת התקשוב החינוכי גם לתווך שבין בית הספר והבית
91 תכנית התקשוב כפעולה ארוכת טווחה
91 פילוח תכניות לימודים חדשניות הצומחות מתוך הטכנולוגיה
92 מתן עדיפות אופרטיבית לשילוב מערכתי על פני הטמעה
92 לקראת מודל הכיתה המבוזרת
93 שילוב רשתות תקשורת חברתית כבסיס לפעילות מתוקשבת בבתי ספר בישראל
94 המלצות עורכי סקירת המחקרים בשבדיה על תכנית לאומית לתקשוב מערכת החינוך
95 מתן מחשבים ניידים לכל המורים בישראל
95 חשיבות מודל הפעולה לבית הספר
שילוב טכנולוגיות התקשוב בלמידה ובהוראה: אסטרטגיות פעולה נדרשות בקרב
96 המורים
96 מבחני PISA ויישומי תקשוב

נספחים

98 נספח מס' 1 - אסטרטגיית החיפוש שהורצה במאגרי המידע הבינלאומיים
99 נספח מס' 2 - מאגרי המידע הבינלאומיים שבהם הורצה השאילתה
100 נספח מס' 3 - מקורות המידע
109 מקורות מידע נוספים

חלק א:

**המיומנויות הנדרשות
מבוגרי בתי הספר במאה ה-21**

מבוא

התמורות, שחלו ועדיין חלות על העולם בעידן הדיגיטלי, שינו את מרחב קיומו של האדם, את סביבתו החברתית והתרבותית ואף את דרך התנהלותו, את דרכי חשיבתו ועוד מאפיינים אישיים אחרים. בית הספר, שמתפקידו להכין את דור הצעירים לקראת עתידם, צריך להכיר את עולמם של בני הנוער כיום ולדעת למה הם יידרשו בבגרותם. בין שאר חובותיו, על בית הספר להקנות לתלמידיו את המיומנויות שיידרשו מהם על מנת להתמודד בהצלחה עם האתגרים הצפויים להם בבגרותם. מחנכים, חוקרים, מעסיקים, הורים ותלמידים מעוררים לא אחת את השאלה: מה הן המיומנויות הנדרשות מבוגרי מערכת החינוך במאה ה-21?

סקר שנערך בארצות הברית בשנת 2007, ועליו מדווח דיוויד וורליק, מגלה כי שאלת המיומנויות הדרושות לתלמידים במאה ה-21 מטרידה את הציבור האמריקני. 99% מהם מודעים לכך שאנו חיים בעידן שונה, שנדרשת בו חשיבה חינוכית חדשה, וכי הוראת מיומנויות המאה ה-21 חשובה להצלחת האומה האמריקנית בעתיד. האמריקנים מודאגים מאוד מכך שבתי ספר אינם מכינים את הצעירים למיומנויות הללו. 60% מהם סבורים שבתי הספר אינם מצליחים לעמוד בקצב הצרכים החינוכיים המשתנים. ממצאי הסקר מראים כי האמריקנים מבינים שהכלכלה השתנתה וללא מיומנויות המשקפות את הדרישות לכוח העבודה בהווה, הצעירים עשויים לעמוד בפני אתגרים קשים במציאת פרנסה ובשמירה על יכולת התחרות של ארצות הברית בשוק הגלובלי.

סקר רב היקף, שנערך במדינות אירופה בשנת 2009, מצביע על דאגתם של האירופאים להכשרת הדור הצעיר למיומנויות העתיד, שבלעדיהן לחברות האירופיות אין סיכוי להתחרות בארצות הברית ובמדינות המזרח הרחוק. ממצאי הסקר, אשר התבסס על מאות ראיונות עם גורמים שונים במגזר התעשייתי, מלמדים כי תוך חמש שנים מרבית העובדים החדשים יידרשו להיות בעלי כישורים גבוהים בתחומי התקשוב בניגוד למצב כיום, שבו רק 15% מהעובדים הם בעלי כישורים גבוהים בתחומים אלה. המעסיקים באירופה טענו כי הידע הבסיסי והמיומנויות שמעניקות מערכות החינוך במדינות אירופה אינם עונים על הדרישות של היום ובוודאי לא על של אלה העתידיות.

מקור

WHITE PAPER Post Crisis: e-Skills Are Needed to Drive Europe's Innovation Society

גם בישראל נשמעת לא אחת קריאה להתאים את מערכת החינוך לצרכים של עידן המידע. גם אצלנו נשאלת השאלה אשר למיומנויות הנדרשות מבוגרי מערכת החינוך במאה ה-21. כדי להשיב על שאלה זו נציג בפרקים הבאים דעות של חוקרים ואנשי חינוך, נערוך אותן ונסכמן.

פרק א':

מיומנויות המאה ה-21 - סקירת דעת מומחים בארץ ובעולם

Expert 21

Expert 21 הוא אחד האתרים החשובים בעולם העוסק בסוגיית ההיערכות להקניית המיומנויות הדרושות לבוגרי בתי הספר כדי להיות אזרחים טובים יותר, וכדי להגדיל את סיכוייהם להשתלב בשוק העבודה העתידי.

האתר מציג שש קטגוריות הכוללות 30 מיומנויות שיש לפתח אצל תלמידי חטיבת הביניים:

1. מיומנויות לחיים, למשך הלימודים או למקום העבודה:

- להציב מטרות
- לזהות את היועצים הנכונים
- להיות מנהיג
- להבין נקודות מבט רבות ושונות
- לחקור מקומות עבודה וקריירות

2. אוריינות מידע ומדיה:

- לארגן מידע
- להעריך מקורות
- לנתח נתונים
- לפתח תכנית מחקר
- לנתח מדיה

3. אוריינות ICT:

- להשתמש בתוכנות
- להשתמש באינטרנט
- להגן על עצמך באינטרנט
- להשתמש בטכנולוגיה לצורכי תקשורת

4. יצירתיות וכושר המצאה:

- לדמיין
- להשתתף בסיעור מוחות
- לתכנן
- ליצור
- להמציא

5. תקשורת ושיתופיות :

- לשאול שאלות
- לבנות צוות יעיל
- לארגן קבוצת דיון
- ליישב עימותים
- להציג (פרזנטציה) ביעילות
- לכתוב ביעילות

6. חשיבה ביקורתית ופתרון בעיות :

- לזהות בעיות
- להעריך אפשרויות
- לשפוט טיעונים
- למזג מידע
- לקבל החלטות

השותפות למען מיומנויות של המאה ה-21

בארצות הברית הוקם ארגון, Partnership for 21st Century Skills, הפועל לקידום הלימוד והפיתוח של מיומנויות המאה ה-21 במערכת החינוך. הארגון הוא למעשה קואליציה של מוסדות ציבוריים, ארגונים וחברות פרטיות.

ארגון השותפות למען מיומנויות המאה ה-21 פרסם דוח מקיף ביותר: "למידה לקראת המאה ה-21" (Learning for the 21st Century), המבטא חזון אשר לאופן שבו צריכים בתי הספר להכין את התלמידים כדי להצליח במאה ה-21. במרכז הדוח מוצגת המלצה לבתי הספר להתמקד בשישה אלמנטים עיקריים של למידה במאה ה-21:

1. נושאי ליבה: המחברים מאמצים ומדגישים את חשיבותם של נושאי הליבה אשר זוהו במסגרת התכנית No Child Left Behind, אבל קוראים לקובעי המדיניות ולבתי הספר להרחיב את ההתמקדות שלהם מעבר ל"מיומנויות הבסיסיות" הדרושות להבנת התוכן האקדמי ולשאוף לרמות גבוהות יותר.

2. מיומנויות למידה: לפי הדוח, כדי להתמודד עם הדרישות של המאה ה-21, התלמידים צריכים לדעת לא רק את נושאי הליבה. עליהם לדעת גם כיצד להשתמש בביקורתיות במיומנויות ובידע שלהם; עליהם לדעת ליישם את הידע במצבים חדשים, לנתח מידע, להבין רעיונות חדשים, לתקשר, לשתף פעולה, לפתור בעיות ולקבל החלטות.

3. כלים של המאה ה-21: הטכנולוגיה תוסיף להיות הכוח המניע במקומות עבודה, בקהילות ובחיים הפרטיים במאה ה-21. הדוח Learning for the 21st Century מדגיש את החשיבות של שילוב טכנולוגיות התקשורת והמידע בחינוך, החל בכיתות בית הספר היסודי ואילך.

4. הקונטקסט של המאה ה-21: התנסויות רלוונטיות לחיי התלמידים, הקשורות לעולם שמחוץ לכיתה ומבוססות על פרויקטים אותנטיים, הן מרכזיות לסוג החינוך שהקואליציה הזו מגדירה כקונטקסט המתאים ללמידה בעידן המידע.

5. תוכן של המאה ה-21: מחברי הדוח סבורים, כי תכנים מסוימים החיוניים להכנת התלמידים לחיות ולעבוד בעולם של המאה ה-21, חסרים בתכניות הלימוד ובסטנדרטים של מדינות רבות.

6. הערכות חדשות, המודדות את המיומנויות במאה ה-21: הדוח ממליץ להנהיג בדיקות ודרכי הערכה מעבר למבחנים המתוקננים המשמשים כיום מדד יחיד להערכת הלמידה של התלמיד. דרוש איזון בין המבחנים המסורתיים לבין דרכי הערכה חדשות בכיתה כדי למדוד את הטווח המלא של מיומנויות התלמידים. צריך גם לשלב הערכות מבוססות טכנולוגיה כדי למסור משוב מידי.

הארגון זיהה שש קבוצות מיומנויות מרכזיות הנחוצות לתפקוד נכון בעידן הידע:

א. יצירתיות וכושר המצאה

1. בעל חשיבה יצירתית:

- משתמש בתחום רחב של טכניקות יוצרות רעיונות (למשל סיעור מוחות)
 - יוצר רעיונות מקיפים וראויים
 - משכלל, מזכך, מנתח ומעריך את רעיונותיו על מנת לשפר ולמצות את המאמץ היצירתי
2. עובד ביצירתיות עם אחרים:
- מפתח, מיישם ומעביר רעיונות חדשים לאחרים ביעילות
 - מתנהג בפתירות ובאחריות כלפי נקודות השקפה חדשות ושונות
 - מאגד יחדיו תשומות והיזון חוזר לעבודה
 - מפגין מקוריות וכושר המצאה בעבודה ומבין את גבולות העולם האמיתי באימוץ רעיונות חדשים
 - מתייחס לכישלון כאל הזדמנות ללמוד
 - מבין שיצירתיות והמצאתיות הן מושגים הנבחנים בטווח ארוך, ושהן תהליכים מעגליים של הצלחות קטנות, כישלונות וטעויות

ב. חשיבה ביקורתית ויכולת לפתור בעיות

1. חושב ביעילות:

- משתמש במגוון סוגים של חשיבה (אינדוקטיבית, דדוקטיבית וכו') בהתאם למצב
2. בעל חשיבה מערכתית:
- מנתח את האופן שבו חלקי השלם פועלים זה על זה ויוצרים פלט מקיף במערכות מורכבות

3. מבצע שיפוטים ומקבל החלטות:

- מנתח ביעילות ומעריך ראיות, טיעונים, טענות ואמונות
- מנתח ומעריך נקודות מבט עיקריות חלופיות
- ממצג ומקשר בין מידע ובין טיעון
- מפרש מידע ומסיק מסקנות המבוססות על ניתוח מיטבי
- מגיב בביקורתיות על ניסיונות ועל תהליכים לימודיים

4. פותר בעיות:

- פותר סוגים שונים של בעיות בלתי מוכרות הן בדרכים שגרתיות הן בדרכים מקוריות
- מזהה ושואל שאלות משמעותיות, המבהירות נקודות מבט שונות המוליכות לפתרונות טובים

ג. יכולות לתקשר ולשתף פעולה

1. מתקשר בבהירות:

- מבטא מחשבות ורעיונות ביעילות תוך כדי שימוש במיומנויות תקשורת בעל-פה, בכתב ובדרכים בלתי-מילוליות ובהקשרים שונים
- מקשיב ביעילות למשמעויות מפורשות, כולל ידע, ערכים, עמדות וכוונות
- משתמש בתקשורת לטווח רחב של תכליות (למשל לדווח, להדריך, להניע ולשכנע)
- משתמש במידיות ובטכנולוגיות מרובות, ויודע לשפוט את יעילותן מראש ולאמוד את השפעתן
- מתקשר ביעילות בסביבות מגוונות (גם בסביבות רב-לשוניות)

2. משתף פעולה עם אחרים:

- מפגין יכולת לעבוד ביעילות ובכבוד עם צוותים שונים
- מראה גמישות ונכונות להיות לעזר ולקיים פשרות הנחוצות כדי להשיג מטרות משותפות
- נכון לחלוק אחריות בעבודה שיתופית ומעריך את תרומתו של כל חבר בקבוצה

ד. אוריינות מידע

1. נגישות והערכת מידע:

- ניגש למקורות מידע ביעילות ובזמן קצר
- מעריך מידע בביקורתיות ובמומחיות

2. משתמש במידע ומנהל מידע:

- משתמש במידע בדיוקנות וביצירתיות כדי להפיצו או כדי לפתור בעיה
- מנהל את זרימת המידע ממקורות רבים ושונים
- מפגין הבנה בסיסית של היבטים אתיים וחוקיים, הנוגעים לנגישות ולשימוש במידע

ה. אוריינות אמצעי תקשורת

1. מנתח מדיה :

- מבין מדוע ואיך בונים מסרים במדיה ולאיוזו תכלית
- בוחן איך יחידים מפרשים מסרים באופן שונה, ואיך ערכים ונקודות השקפה נכללים או שאינם נכללים במסר
- מפגין הבנה בסיסית של היבטים אתיים וחוקיים הנוגעים לנגישות ולשימוש במדיה ;

2. מייצר מוצרי מדיה :

- מבין היטב את הכלים המתאימים ביותר ליצירת מדיה ומשתמש בהם
- מבין היטב את הביטויים ואת הפרשנויות המתאימים ביותר בתחום המדיה ומשתמש מהם בסביבות מגוונות ורב-תרבותיות

ו. אוריינות טכנולוגיות מחשוב

1. משתמש בטכנולוגיה ביעילות :

- משתמש בטכנולוגיה ככלי למחקר, לארגון, להערכה ולהעברת מידע
- משתמש בטכנולוגיות דיגיטליות (מחשב, מחשב כף-יד, נגני-מדיה, מכשירי ניווט וכד'), בכלי תקשורת, ברשתות וברשתות חברתיות כדי לגשת, לנהל, למוזג, להעריך וליצור מידע על מנת לתפקד בהצלחה בכלכלת המידע
- מפגין הבנה בסיסית של היבטים אתיים וחוקיים, הנוגעים לנגישות ולשימוש בטכנולוגיות מידע

הארגון יצר מודל תלת-ממדי, המצוטט בהרבה מאוד מאמרים. המודל משקף את מיומנויות המאה ה-21 שיש להקנות לתלמידים, והוא כולל התייחסות למערכות התומכות בהקניית המיומנויות הללו.

להלן ראשי הפרקים של מיומנויות המאה ה-21 לפי המודל:

1. נושאי ליבה ונושאים של המאה ה-21

- נושאי גרעין: אנגלית, שפות עולם, אמנויות, מתמטיקה, כלכלה, מדעים, גיאוגרפיה, היסטוריה, ממשל ואזרחות
- נושאים של המאה ה-21: מודעות לעולם, אוריינות פיננסית, אוריינות כלכלית, עסקים ויזמות, אוריינות אזרחית, אוריינות בריאותית, אוריינות סביבתית

2. מיומנויות למידה והמצאה

- יצירתיות והמצאתיות
- חשיבה ביקורתית ופתרון בעיות
- תקשורת ושיתוף

3. מיומנויות מידע, מדיה וטכנולוגיה

- אוריינות מידע
- אוריינות מדיה
- אוריינות ICT (טכנולוגיות מידע ותקשורת)

4. מיומנויות חיים וקריירה

- גמישות וכושר הסתגלות
- יוזמה והכוונה עצמית
- מיומנויות חברתיות ובין-תרבותיות
- יצרנות ואחריות
- מנהיגות ואחריות

מקור

21st Century Skills: Will Our Students Be Prepared? By Judy Salpeter, October 15, 2003

הפורום העולמי ללמידה ולטכנולוגיה

600 איש, שייצגו יותר מ-80 מדינות, בהם כ-30 שרי חינוך, התכנסו בלונדון בינואר 2009 כדי לדון בשאלת מיומנויות המאה ה-21 והאופנים שבהם יש להקנותן לתלמידים. באותו מעמד הם ייסדו, בחסות משרד החינוך הבריטי, את "הפורום העולמי ללמידה ולטכנולוגיה" (Learning and Technology World Forum).

בכינוס נכחו נציגים רשמיים מכל המדינות המובילות באסיה (סינגפור, דרום קוריה, סין, טייוואן ויפן), מאוסטרליה וניו-זילנד, ממדינות המפרץ הפרסי, מהמזרח התיכון, מאפריקה, מרוב מדינות דרום אמריקה וממדינות אירופה וצפון אמריקה, שהובילו את המושבים.

הכנס עסק במגמות החינוך בעידן הגלובליזציה. לדעת השותפים בפורום יש שלושה נושאים מרכזיים שצריכים להוביל את המעשה החינוכי בעשור השני של המאה הנוכחית:

1. מנהיגות במאה ה-21.
2. מיומנויות הנדרשות לחיים במאה ה-21.
3. כוח האדם הדרוש למערכות החינוך של המאה ה-21.

הרצאת הפתיחה ביום הראשון של הכנס הייתה של פרופ' אנדראס שליכר, ראש המחלקת למדדים ולניתוחים בדירקטוריון החינוך של ה-OECD. פרופ' שליכר חתום גם על ההקדמה לדוח מקינזי (ספטמבר 2007), שבחן כיצד מגיעות מערכות החינוך בעולם לפסגה. שליכר עסק בהרצאתו בניסיון להגדיר מדדים לבדיקת הביצועים של מערכות חינוך בהיבט הבינלאומי, בזיקה למיומנויות הנדרשות לחיים במאה ה-21 ובהתאמה למערכת הכלכלית הגלובלית. הוא בדק כיצד השתנה הביקוש למיומנויות בעשור באחרון, וכיצד הוא עתיד להשתנות עוד יותר בעשור הבא. המעבר ממיומנויות קוגניטיביות שגרתיות למיומנויות אנליטיות ואינטראקטיביות לא שגרתיות עומד ביסוד מיומנויות המאה ה-21.

בשנים הקרובות תהפוך המערכת הגלובלית מורכבת יותר ויותר, וכך גם הצורך בשיתופי פעולה, ביכולת לחבר, למזג ולנהל את הרכיבים הרבים המכוננים את המערכת הזאת. הבסיס של מיומנויות המאה ה-21, על פי שליכר, יהיה ביכולת להסתגל מהר למציאות החדשה, ביכולת ללמוד כל הזמן וביכולת לצמוח, לגדול ולהתפתח.

מערכות החינוך בעולם מצויות היום בתקופת מעבר המתבטאת בשינוי פרדיגמה - ממערכת המבוססת על אקראיות ועל שרירותיות למערכת המבוססת על סטנדרטים אוניברסליים; ממערכת המבוססת על אחידות למערכת המתמקדת בשונות; ממערכת המבוססת על תשומות למערכת המתמקדת בתפוקות; ממערכת ביורוקרטית מסורבלת למערכת פתוחה, אינטראקטיבית ושיתופית. על פי פרופ' שליכר, מבחני פיז"ה (מבחנים בינלאומיים של ארגון ה-OECD) הפכו לכלי רב עוצמה, המסייע למדינות להגדיר מדיניות חינוכית בקטגוריות מדידות, לבחון ולהעריך את הרפורמות שהן מקיימות. אלא שאם המיומנויות הנדרשות משתנות, גם ההערכה והמדידה חייבות להשתנות. פרופ' שליכר דיווח כי האחראים למבחני פיז"ה נכנסים, בשיתוף פעולה עם מערכות החינוך המובילות בעולם, לתהליך ארוך טווח של הגדרת מיומנויות המאה ה-21, שילובן המלא בתכניות הלימודים ופיתוח מערך מדידה והערכה עבורן.

לקראת הגדרה של אוריינות המאה ה-21 - דוח של NCTE

NCTE - מועצת מורי האנגלית הלאומית בארצות הברית ישבה על המדוכה ויצאה בהצהרה הזו: "האוריינות הייתה מאז ומתמיד אוסף של פרקטיקות תרבותיות ותקשורתיות, שאותן חלקו חברים בקבוצות מסוימות. כאשר החברה, התרבות והטכנולוגיה משתנות, גם האוריינות משתנה. הטכנולוגיה של המאה ה-21 הגבירה את האינטנסיביות ואת המורכבות של סביבות אורייניות ולכן נדרש מאדם

אוריין במאה ה-21 להיות בעל קשת רחבה של יכולות בסוגים רבים של אורינות. סוגי אורינות אלה, החל בקריאה של עיתון מקוון ועד השתתפות בכיתה וירטואלית, הם מרובים, דינמיים וחשילים. כמו בעבר, גם הם ארוגים בהיסטוריה מסוימת, נגזרים מהאפשרויות שהחיים מציעים ושלובים במסלול החברתי של קבוצות ושל יחידים".

לפי NTCE, המיומנויות הדרושות במאה ה-21 הן:

- פיתוח מומחיויות בכלי הטכנולוגיה
- בניית יחסים עם אחרים על מנת להציב בעיות ולפתור אותן בדרך שיתופית ובין-תרבותית
- שיתוף מידע עם קהילות גלובליות
- ניהול, ניתוח וחיבור זרמים שונים של מידע המגיע בו-בזמן
- יצירה, בקרה, ניתוח והערכה של טקסטים מולטי-מדיאליים
- טיפול בנושא האחריות האתית הנדרשת בסביבות מורכבות אלה

וויל ריצ'רדסון (Will Richardson) מדגיש את סוגי האורינות הקשורים לרשתות. לטענתו, הדוח של NCTE מתייחס לכך בעניין היחסים הנבנים עם אחרים ובנושא הקהילות הגלובליות. הוא סבור כי סוגיה זו משקפת שינוי משמעותי בתפיסה. הוא מסכם ואומר: "כתיבה וקריאה הן עדיין היכולת להבין וליצור טקסטים מסוגים שונים. אך העניין הוא יותר ויותר בתקשורת עם רעיונות אחרים, אנשים אחרים ושיחות אחרות".

התייחסות אל האורינות כאל אקט חברתי הדורש מיומנויות של קישוריות ושל ריבוי-משימות מבטאת שינוי תפיסתי. גם התייחסות אל טקסטים מולטי-מדיאליים המקיפים את היחיד ומעוררים בו יצירתיות וביקורתיות, מאירה את האורינות כבנויה מצורות ייצוג מגוונות, שחשיבותן, כמסר אוריני, אינה פחותה מטקסטים כתובים.

מיומנויות והערכתן במאה ה-21 - Silva

בסוף שנת 2008, בסמוך לבחירתו של אובמה לנשיא ארצות הברית, התחדשה התקווה לשינוי רדיקאלי במערכת החינוך בארצות הברית. באותה עת התפרסם מחקר חשוב ביותר, המסכם ידע שהצטבר במשך כ-20 שנה (Measuring Skills for the 21st Century, Silva E, 2008). המחקר עוסק בבסיס לשינוי מערכת החינוך בארצות הברית ובמדינות אחרות בעולם. מחקר זה מהווה חזרה מחזקת ומנמקת למה שהחלו בו שר העבודה האמריקני רוברט רייך וחוקר המחשבים בחינוך, סיימור פפרט, בראשית עידן האינטרנט, בשנות ה-90 של המאה ה-20.

במחקר נטען, כי כדי להכין את העובד, האזרח והסטודנט של המאה ה-21, יש לאמץ גישות חדשות בעולם ההדרכה הארגונית, במערכת החינוך, באוניברסיטאות ובבתי הספר. הכלכלה התעשייתית והלמידה מבוססת-הדפוס מוחלפות כיום בכלכלה אינטרנטית ובלמידה מבוססת-אינטרנט. אך מערכת

ההערכה והמיון בעבודה בבתי הספר ובאוניברסיטאות עדיין מבוססת על עקרונות מיושנים מהמאה ה-19.

שליטה בשפה ושליטה במתמטיקה הן תנאים הכרחיים אך לא מספיקים כיום. אלו הם תוכני בסיס ומיומנויות בסיס, שאין בהם די בעידן שבו האינטרנט והגלובליזציה שולטים בכיפה. במאה ה-21 נחוצים תכנים ובעיקר מיומנויות חדשות כמו:

- הבנה
- ניתוח
- סינתזה
- ביקורת והערכה
- משמעת עצמית
- יצירתיות וחדשנות
- יישום
- שיתוף
- ריבוי (סוגי מדיה, תרבויות, פתרונות, ועוד)

זה למעלה מדור, מסוף שנות השבעים, יש שתי מיומנויות יסוד שהביקוש להן גדל בהתמדה. זאת לעומת שלוש מיומנויות יסוד, שהביקוש להן הולך ויורד.

המיומנויות שהביקוש להן הולך וגדל:

- חשיבה מומחית
- תקשורת מורכבת

המיומנויות שהביקוש להן יורד:

- חשיבה (ופעילויות קוגניטיביות אחרות) שגרתית
- עבודת כפיים שגרתית
- עבודת כפיים לא שגרתית (אומנות)

יש לפתח מערכת הערכה חדשה, שתאפשר לבדוק את ההישגים של עובדים, של סטודנטים ושל תלמידים בתחום המיומנויות החדשות של עידן האינטרנט. המיומנויות הישנות של ציות, משמעת, שינון ותרגול, מוחלפות במיומנויות של יצירתיות, ביקורתיות, עבודת צוות, למידה מתמדת, משמעת עצמית ושיתוף. אחד הגופים המובילים בעולם העוסק במחקר ובפיתוח של מערכות הערכה חדשות הוא CWRA (College Work and Readiness Assessment).

ד"ר טוני ווגנר, אוניברסיטת הרוורד

ד"ר טוני ווגנר (Tony Wagner) מאוניברסיטת הרווארד טוען, כי יש שתי מגמות עיקריות בעולם המציבות אתגרים והזדמנויות רבות למערכת החינוך. המגמה האחת היא מעבר העולם מכלכלה תעשייתית לכלכלת ידע. המגמה האחרת היא הנעתו של הדור הצומח, הגדל בעידן האינטרנט, ללמוד באופן שונה מהמקובל עד כה. שני כוחות אלה מאלצים אותנו להגדיר מחדש את מושגי החינוך במדינה. ד"ר ווגנר מצביע על "פער ההישגיות העולמי" (Global Achievement Gap), כלומר, הפער בין מה שמלמדים ובוחנים כיום אפילו הטובים בבתי הספר לבין המיומנויות שהתלמידים יזדקקו להן במאה ה-21. ד"ר ווגנר מונה שבע מיומנויות שהבוגרים יזדקקו להן כדי להצליח בעתיד, בלימודי המשך (בקולג') ובקריירה.

1. חשיבה ביקורתית ופתרון בעיות
2. שיתוף פעולה בין רשתות והנהגה על-ידי השפעה
3. כושר הסתגלות וזריזות
4. יוזמה ויזמות
5. יכולת תקשורת אפקטיבית בכתב ובעל-פה
6. גישה למידע וניתוחו
7. סקרנות

מיומנויות דיגיטליות ללמידה – Martin & Magidan

בשנת 2006 פורסם ספר בעריכת אלן מרטין ודן מדיגן, המקבץ 21 מאמרים משובחים על מכלול הסוגיות של הקניית מיומנויות רלוונטיות בעידן הדיגיטלי. בספר מופיע ניתוח של המיומנויות המייצגות כיום את הדרישה למיזוג בין תכנים ותקשורת.

בין הנקודות העיקריות במאמרים הללו:

- המעבר מסביבות למידה מסורתיות לסביבות מתוקשבות מחייב את מערכת החינוך בעולם להטמיע מיומנויות מידע המשקפות התפתחויות טכנולוגיות וקוגניטיביות של עולם העבודה מחוץ לבית הספר. זהו אפוא מהלך שיש לעדכנו בהתמדה לאור השינויים במקומות העבודה כיום.
- הקניית מיומנויות דיגיטליות אינה מכוונת רק למיומנויות מידע, אלא גם למיומנויות של למידה אוטונומית (למידה עצמית מכוונת). עומס המידע הדיגיטלי מחייב להקנות לתלמידים יכולת אוטונומית של פעולה רציפה, שקולה, מתוכננת, ממוקדת ומכוונת. לכן מיומנויות המאה ה-21 אינן רק מיומנויות טכניות של הערכת סוגי מידע וארגון מידע אלא גם יכולות של התמודדות עצמית עם עומסי מידע.
- החסך במיומנויות קוגניטיביות של למידה עצמית מתגלה לא רק באוניברסיטה אלא גם במקום העבודה המודרני כיום, ולכן יש להנחיל אותן כבר מבית הספר היסודי ועד סיום התיכון.
- יש לזכור כי גם המורים זקוקים להקניה מעמיקה של מיומנויות מידע דיגיטליות לתלמידים. מערכת חינוך המגבשת תפיסת עולם ברורה של תכניות לימוד להקניית מיומנויות מידע ומיומנויות תקשוב,

חייבת להבין כי הכשרת המורים בתחום זה היא חלקית ביותר ולעתים אף שטחית. לכן, המהלך של גיבוש תכניות למיומנויות מידע חייב לחול בו-בזמן הן אצל המורים הן אצל התלמידים.

- מיומנויות המאה ה-21 פירושו גם יכולת עבודה בצוות ויכולת השתלבות בקהילות מקוונות (Online Communities) או ברשתות חברתיות מתוקשבות. כאשר תלמיד הוא בעל יכולת טובות בתחום המידע, אך חסר יכולת להפיץ מידע בקבוצה או לחלוק ידע בקהילה, התרומה שלו למאה ה-21 היא מוגבלת. לכן בתי הספר חייבים להנחיל את מיומנויות המידע בסביבת עבודה שיתופית ולהכשיר את התלמיד לחלוק את המידע ולדעת כיצד להפיצו בקרב צוותים בקהילה.

לסיכום, מיומנויות המאה ה-21 הן אינטגרציה בין מיומנויות מידע ובין מיומנויות של למידה אוטונומית המאפשרת לתלמיד להיות לומד עצמאי בכל שלב. הן מאפשרות לו לדעת לתכנן מראש את כל שלבי פעולתו החל מאיסוף המידע, הערכתו, הפקתו והפצתו בקהילה.

מקור

Martin, Allan & Madigan, Dan (Eds.). (2006). *Digital literacies for learning*. London: Facet Publishing. ISBN 978-1856045636

אוריינות מידע - Doyle

דויל (Doyle, 1994) מתייחסת במחקר שלה למושג "אוריינות מידע" (Information Literacy), והיא מגדירה אותו כיכולת לגשת אל מידע ממגוון רב של מקורות ולהשתמש בו. בעקבות ההתעניינות של משרד החינוך הפדראלי האמריקני במחקר, הושם דגש על נושא זה במערכת החינוך בארצות הברית.

לפי דויל, האדם אוריון המידע מאופיין ביכולות האלה מסוגל:

- לנסח שאלות המבוססות על צרכי המידע שלו.
- לזהות מקורות פוטנציאליים של מידע.
- לפתח אסטרטגיות חיפוש מוצלחות.
- לגשת אל מקורות באמצעות המחשב או טכנולוגיות אחרות.
- להעריך את המידע שהושג.
- לארגן את המידע לשם יישומו המעשי.
- למזג את המידע החדש שהושג עם מידע הקיים אצלו.
- להשתמש במידע בתהליך חשיבה ביקורתית ולצורך פתרון בעיות.

כדי לצמצם את הפער בין הנעשה בבית הספר לבין הנדרש מן התלמידים בצאתם אל "העולם הגדול" (שבו המידע במקצועות רים מתיישן בקצב מהיר), על מערכת החינוך לחנך את תלמידיה להיות אורייני מידע. מערכת החינוך יכולה לעשות זאת בעיקר ביצירת מצבי למידה מציאותיים. כלומר, בחוויות

הלמידה המעוצבת בתכניות הלימודים ראוי שהתלמידים יפגינו יכולות יישום של אוריינות מידע על מנת לקשר את החוויות הללו לעולם הממשי.

היכולת לחשוב בביקורתיות, היכולת להיות מודע למקורות מידע שונים ולדרכי הגישה אליהם, והיכולת להשתמש בהם ביעילות - אלה הן מיומנויות מידע אשר רצוי להקנות לתלמיד.

כאשר התלמיד מגלה יכולת ליישם את המיומנויות של אוריינות מידע, ניתן לקבוע שהוא רכש את המיומנויות שהוא זקוק להן כדי להיות לומד עצמאי כל ימי חייו.

Doyle, C. S. (1994). *Information Literacy in an Information Technology: A Concept for the Information Age*. Syracuse, NY : ERIC Clearinghouse on Information and Technology.

מיומנויות מידע - Tabberer

טבארר (Tabberer, 1987) מדגיש את חשיבות שלבי ההכנה של עבודות כתובות ואת מיומנויות המידע הנדרשות לכך מן התלמידים, הכוללות תכנון, חיפוש מידע, שימוש בו, הצגתו והערכת התוצר המוגמר.

טבארר מדגיש את קשרי הגומלין שעל התלמיד ליצור בין מקורות מידע שונים. עוד הוא מציין שחשוב שהתלמיד יבין שרצוי לדחות את השימוש במקורות שונים שאינם מתאימים, ולא לעשות בהם שימוש מאולץ בהיותם זמינים.

Tabberer, R. (1987). *Study and Information Skills in Schools*. Windsor: Berkshire Nfernelson.

תהליך מחקר מידעני - Kulthau

קולתאו (Kulthau, 1987) גיבשה מודל של תהליך מחקר מידעני המורכב משישה שלבים: ייזום; מטלה; בחירת נושא; גישוש אחר מידע; גיבוש מוקד התעניינות; איסוף מידע; הכנת החומר להצגה.

הדגש אצל קולתאו הוא בתהליך המתרחש אצל האדם החוקר. לטענתה, האדם חייב להכיר בעובדה שיהיה עליו להשקיע זמן ומאמץ בתהליך החקירה. להשקעה יש פרי: דרך החשיבה של התלמיד משתנה במהלך החקירה. הוא מפתח את היכולת להשתמש במידע ביעילות, לקשור בין פיסות מידע שונות ולהסיק מהן מסקנות רבות-משמעות. כישורים אלה חיוניים להצלחה של כל חוויה לימודית.

התקווה היא שהתלמיד החוקר יוכל ליישם בעתיד מיומנויות קוגניטיביות שהוא רכש במהלך החקירה.

Kulthau, C. C. (1987). *Information Skills for an Information Society: A Review of Research*. Syracuse, NY :ERIC Clearinghouse on Information Resources,.

מיומנויות המאה ה-21 שזקוקים להן תלמידינו - Marco Torres

מרקו טורס מציג בסרט וידאו מעניין משנת 2008: 21st Century Skills Our Students Need, את המיומנויות הדרושות לתלמידים במאה ה-21:

- יצירתיות
- תקשורת
- שיתוף באמצעות טכנולוגיות דיגיטליות
- חשיבה ברמה גבוהה

כתיבה במאה ה-21 - Kathleen Blake Yancey

פרופ' קתרין בלייק ינסי מאוניברסיטת פלורידה מתמקדת בכישורי כתיבה במאה ה-21.

בדוח שכתבה ינסי (Writing in the 21st Century) נבחנת המידה שבה הכתיבה (היא משתמשת במילה composing) של היום דומה לזו שבעבר ועד כמה היא שונה ממנה.

על מנת להסביר כיצד היא רואה את הכתיבה היום, בעידן הדיגיטלי, חשה ינסי צורך לסקור את ההיסטוריה של הכתיבה. ינסי טוענת שלהבדיל מהקריאה, הכתיבה מעולם לא תפסה מקום של כבוד בבית הספר. היא מסבירה זאת בין היתר בכך שציבור שידע לקרוא יכול היה לקבל פקודות ולכן הקריאה הייתה אמצעי לשליטה. לעומת זאת אין צורך בכתיבה כדי להיות נשלט.

ינסי מזכירה לנו שבכל תקופה אנשים כתבו מחוץ לבית הספר – חיילים כתבו הביתה, אסירים מבתי כלא, מאמינים בשוליים של ספרי תפילה ועוד. וזה בעצם מביא אותה לקביעה המרכזית שלה: המחשב האישי, התקשוב, וכלי Web 2.0 יוצרים מצב שבו הכתיבה (ה-composing) יכולה לשוב ולתפוס מקום של כבוד בחינוך ולא רק בבית הספר.

ינסי איננה טוענת שהכתיבה היא מיומנות של המאה ה-21, אלא שהכלים שעומדים לרשותנו במאה ה-21 מאפשרים לנו להחזיר לכתיבה מקום של כבוד בתרבות שלנו.

ינסי ממליצה על דרכים לשפר את הכתיבה של התלמידים ומדגישה בעיקר את חשיבות המטרה החברתית שלה. כשתלמידים כותבים לנמען אמיתי בהקשר חברתי, יש להם מוטיבציה לכתוב ורצון להעביר את המסר בטקסט ברור ומשמעותי.

המיומנויות הקריטיות שתלמידים זקוקים להן - Jon Mueller

ג'ון מילר, פרופ' לפסיכולוגיה בקולג' בעיר נפרויל באילינוי פרסם בשנת 2008 ספר מחקרי הדן בכל מכלול המיומנויות הנחוצות לתלמידים כיום. המחבר, מומחה בין-לאומי למיומנויות בתחומי החינוך, מקבץ בספרו מיומנויות בארבע קטגוריות:

1. מיומנויות הקשורות לאינטראקציה עם אחרים.
2. מיומנויות הקשורות להבנת העולם.
3. מיומנויות הקשורות להסתגלות לעולם.
4. מיומנויות הקשורות לפתרון בעיות.

להלן פירוט המיומנויות האלה :

1. מיומנויות הקשורות לאינטראקציה עם אנשים אחרים

כיצורים חברתיים, היכולת ליצור אינטראקציה עם אנשים אחרים חיונית להצלחתנו. המחבר מתייחס לקבוצות אחדות של מיומנויות הקשורות לאינטראקציה עם אחרים :

 - מיומנויות תקשורת – מיומנויות של קריאה, כתיבה, דיבור והקשבה; ביטוי בתקשורת בלתי מילולית ופירוש של מחוות כאלה; ביטוי אמנותי ופרשנותו של ביטוי זה.
 - מיומנויות של שיתוף פעולה – היכולת לתרום לדיונים ולפעולות בקבוצה; לשקול רעיונות של אחרים; לכלול אחרים בתהליך של שיתוף פעולה; להישאר ממוקד במשימה; לתת משוב ולקבל משוב בצורה בונה.
 - מיומנויות מנהיגות – היכולת להוות דוגמה להתנהגות מתאימה; לכוון התנהגות של אחרים; לשכנע אחרים; לנהל קונפליקט; לנקוט פעולה ולשאת באחריות לתוצאות.
 - מיומנויות בין-אישיות – היכולת להבין את הפרספקטיבה של האחרים; לנהל קונפליקט; לנהל את הרגשות ואת הדחפים במגוון מצבים בין-אישיים; לשמור על קשרים חיוביים עם אחרים; לדבוק בגבולות המתאימים, כאשר יוצרים יחסי גומלין עם אחרים.
2. מיומנויות הקשורות להבנת העולם

תהליכים קוגניטיביים המכוונים את ההתנהגות שלנו הם קריטיים להצלחתנו. המיומנויות האלה כוללות :

 - מיומנויות של הסקת מסקנות או מיומנויות לוגיות - היכולת להקיש היקשים מתאימים; להסיק מסקנות לוגיות; ליצור תחזיות; לזהות לוגיקה שגויה.
 - מיומנויות של הסקה כמותית – היכולת להעריך; לשקול לפי קנה מידה; לפרש נתונים כמותיים בפורמטים שונים; להשתמש בנתונים כמותיים כדי לתמוך בטענות; לפרש הסתברויות; להבין שימוש שגוי בנתונים.
 - מיומנויות אנליטיות – יכולת לזהות דפוסים; לזהות את המרכיבים של מושג או בעיה; לזהות קריטריונים המתאימים, שבעזרתם ניתן לשפוט מוצר או רעיון; להשוות בין מושגים או בין תהליכים, כולל מציאת הסתירות ביניהם; לסווג או לארגן אלמנטים לפי קריטריונים ספציפיים.

- מיומנויות של הערכה – היכולת להעריך תוקף של טיעונים; להעריך רלוונטיות של מידע ושל סוגים שונים של מקורות מידע; להעריך את תוקפה של הוכחה לגבי סוגים שונים של טיעונים או שאלות; להעריך אם קיימת כמות מספקת של נתונים שניתן להסיק מהם מסקנות; ליישם קריטריונים של שיפוט לגבי מוצר או רעיון; לזהות טעויות והטיות אפשריות בטיעונים או במסקנות.
- מיומנויות של אינטגרציה – היכולת למצוא קשרים בין מושגים או בין תהליכים דומים ושונים; לשלב רעיונות שונים לרעיון קוהרנטי חדש; למזג מגוון של רכיבים אל תוך מוצר חדש.

3. מיומנויות הקשורות להסתגלות לעולם

- לבני האדם יש יכולת להתאים את עצמם לסביבה. ככל שלומדים מההצלחות ומהכישלונות וככל שלומדים להסתגל למגוון מצבים - כך מצליחים יותר. לשם כך יש דרושות המיומנויות האלה:
- מיומנויות של הערכה עצמית – יכולתו של היחיד ליישם קריטריונים רלוונטיים לעבודתו; לזהות את יתרונותיו ואת חולשותיו; לשפוט אם צלחו מעשיו; להשלים את המשימה בהצלחה.
 - מיומנויות של קביעת מטרה – היכולת לזהות מטרות ברורות; לזהות מטרות מציאותיות; לזהות מטרות הקשורות למשימה; לזהות תגובות אפקטיביות לתוצאות חיוביות ושליליות.
 - מיומנויות של ניהול עצמי – היכולת לנהל זמן; לפתח מטלות יום-יומיות ולעקוב אחריהן; לארגן ולתכנן בהתאם; לעשות סדר עדיפויות; להגיב בגמישות למצבים חדשים; לנהל לחצים; לפעול עצמאית על פי הנדרש או המתאים.
 - מיומנויות מטא-קוגניטיביות – היכולת לפקח על ההתקדמות של משהו אחר במשימה; להעריך את הקושי של המשימה; לצפות את הסבירות לקושי במשימה; להכיר ביתרונות ובמגבלות של האדם המבצע את המשימה; להעריך את האפקטיביות של האסטרטגיות הנוכחיות והחלופיות; להכיר בכך שיש צורך בשינוי בגישה ולבצע את ההתאמות; לזהות טעויות; לפקח על הלמידה.
 - מיומנויות למידה – היכולת לנהל זמן בהתייחס למשימה או למצב; להכיר את האסטרטגיות הטובות ביותר עבור סוגים מסוימים של משימות; להדגיש או לארגן את המידע שיש ללמוד; לתת משמעות למידע; לצרף רמזים שימושיים לגבי המידע; להפוך את המידע לרלוונטי מבחינה אישית; להיעזר באחרים לצורך למידת המידע; ליישם ידע של מטא-זיכרון ללמידת המידע.

4. מיומנויות הקשורות בפתרון בעיות

- ההצלחה בחיים תלויה גם בפיתוח מיומנויות המגבירות את היכולת לגשת בהצלחה למשימות, לנתח אותן ולהשלימן. מיומנויות כאלה כוללות:
- מיומנויות של פתרון בעיות – היכולת לזהות בעיה; לקבוע מהו הידע ומה הן המיומנויות ההכרחיים לפתרון הבעיה או להשלמת המשימה; ליישם ידע, חוקים ואסטרטגיות מתאימים לפתרון הבעיה; ליצור פתרונות אפשריים; להעריך את הישימות ואת האפקטיביות של פתרונות אפשריים; בהינתן האילוצים הרלוונטיים, לקבוע מה הם הפתרונות האפשריים הטובים ביותר.

- מיומנויות של אוריינות מידע – היכולת לזהות או לתחום את השאלה שיש לענות עליה; לאתר מקורות מתאימים של מידע הקשור לשאלה; לגשת למידע ממגוון מקורות; להעריך את הדיוק, את הרלוונטיות ואת התוקף של המידע הקשור לשאלה; לקבוע מתי הושג מספיק מידע כדי לענות על השאלה.
- מיומנויות של חדשנות או יצירתיות – היכולת לזהות קשרים חדשים בין מושגים ובין הקשרים נפרדים; היכולת לזהות גישות חדשות לתהליך או למשימה; לשלב מושגים, תהליכים או כלים נפרדים בדרכים חדשות.
- מיומנויות טכניות - היכולת לזהות כלים מתאימים למשימות ספציפיות; לתרום להשלמת המשימה באמצעות יישום אפקטיבי של כלים.

המחבר טוען כי את המיומנויות המצוינות ברשימה ניתן ללמד כבר בגיל מוקדם. כיום אין אנו עושים זאת, לפחות לא בשיטתיות ולא לגבי רוב התלמידים. המחבר טוען כי גם מיומנויות קריטיות כגון קריאה וכתובה אינן מקבלות תשומת לב מספקת בבתי הספר בשל תכנית לימודים עמוסה מדי. מיומנויות של אוריינות מידע, אסטרטגיות מטא-קוגניטיביות, מיומנויות של פתרון בעיות ומיומנויות של שיתוף פעולה מקבלות תשומת לב מעטה מאוד. המחבר טוען שיש להסב תשומת לב רבה יותר למיומנויות אלה.

Jon Mueller, *Assessing Critical Skills*, Linworth Publishing; 1 edition (15 Oct 2008)

Copyright 2009 Linworth Publishing, Inc

תלמידים זקוקים למיומנויות אנליטיות - Takamitsu Sawa

בכתבה בעיתון טיימס היפני מדווח טקמצ'ו סווה על גיבוש מחדש של תכניות הלימודים. לדבריו, בהערכה מחודשת של תכניות ההוראה והלימודים ביפן הגיעו מומחים וחוקרים למסקנה, כי יש להקנות לתלמידי תיכון יותר מיומנויות של ניתוח תהליכים מדעיים. זאת ייעשה בשיעורי מדע בבית הספר התיכון במהלך עריכת ניסויים במעבדות ובהתנסויות מעשיות של התלמידים.

ואלה הן המיומנויות הדרושות:

- יכולת מוכחת לאסוף נתונים ולנתח אותם
- יכולת לאסוף מידע באינטרנט ולהעריכו
- יכולת לקרוא ברהיטות טקסטים מורכבים

הבעיה של מערכת החינוך היפנית בהתמודדות עם הקניה מחדש של מיומנויות אלו נובעת מהלחץ של האוניברסיטאות במדינה זו. תכנית הלימודים בשנתיים האחרונות בבית הספר התיכון היפני מועברת בצלה של ההכנה לבחינות הכניסה לאוניברסיטאות היפניות. משרד החינוך היפני מנסה עתה לגבש מחדש תכניות לימודים שיכללו את הקניית המיומנויות האלה. האוניברסיטאות היפניות הסכימו לאחרונה להקל את לחץ הבחינות מתוך הכרה בחשיבות של הקניית מיומנויות מידע בבתי הספר.

The Japan Times (Oct. 31, 2005). Students need analytical skills - By TAKAMITSU SAWA

מיומנויות המאה ה-21 במערכת החינוך בפינלנד

מערכת החינוך בפינלנד מנסה, זה שנים מספר, להביא לייצוג מעשי יותר של מיומנויות המאה ה-21 בבתי הספר. הפינים מקדישים לכך מחשבה בסיוע האוניברסיטאות המקומיות ומומחים לחינוך.

מיומנויות אלו עדיין לא יושמו הלכה למעשה בבתי הספר בפינלנד. עם זאת, הפינים לא ויתרו על התכניות שלהם ליישומן ההדרגתי.

גישת המודל הפיני מפורטת בשלושה סעיפים, המדגישים למידה שיתופית ולמידה פעילה הממוקדת בפתרון בעיות:

- למידה קואופרטיבית – למידה שמטרתה ליצור תוצר משותף בידי קבוצת לומדים.
- למידה קולבורטיבית – למידה מבוססת-פתרון בעיות ושיתוף (הדגש בתהליך משותף ולא דווקא בתוצר משותף);
- אסטרטגיות למידה פעילה – בלמידה הפעילה, תהליך עיבוד המידע ויצירת הידע דורש אוריינטציה של פתרון בעיות, חשיבה ביקורתית ויכולת להערכת מידע. היעד המרכזי של עיבוד מידע ויצירת ידע הוא שהלומד יתבסס על יישום של ידע קודם ויבנה ידע חדש בתהליכים קוגניטיביים.

הפינים מונים שמונה מיומנויות שיש להקנות לתלמידים במאה ה-21:

1. יכולות ללמידה עצמית ושיתופית
2. תרבות של שיח ודיאלוג ביקורתי
3. כישורי כתיבת עבודה אקדמית
4. אוריינות מידע (מידענות)
5. שימוש בטכנולוגיות התקשוב
6. כישורי תקשורת עם עמיתים קרובים ורחוקים
7. מיומנויות תיעוד תהליכים
8. מיומנויות פרסום והפצה

מקור

Anne Nevgi, Päivi Virtanen and Hannele Niemi (Published Online: 30 Oct 2006). Supporting students to develop collaborative learning skills in technology-based environments. *British Journal of Educational Technology*, 379(6), 937–947.

שבדיה: הקניית מיומנויות מידע לתלמידים

עד לפני שש שנים, מערכת החינוך בשבדיה הדגישה במיוחד את ההוראה ואת הטיפול של שלוש המיומנויות הבסיסיות: קריאה, כתיבה וחשבון, והן זכו לעדיפות גבוהה יותר בקרב המורים המלמדים בבתי הספר בשבדיה. התפתחותה המהירה של רשת האינטרנט בשנים האחרונות עוררה ויכוח נוקב במערכת החינוך השבדית סביב הסוגיה של הוספת מיומנויות מידע כמיומנות בסיסית רביעית שיש לטפח בבתי הספר. בסופו של דבר, המגמה המסתמנת כיום היא אכן יש להוסיף את אוריינות המידע כמיומנות יסוד רביעית (Rask, 1999).

הוויכוח אשר התעורר בעקבות זאת בשבדיה לא נסב סביב הנחיצות של מיומנויות חיפוש מידע, אלא על הדרך שבה ראוי שהמורים בשדה ילמדו אותן הלכה למעשה. מורים רבים טענו, כי הם אינם יודעים היכן להתחיל, מאיזו רמת ידע של התלמידים יש להתחיל, ומה עושים נוכח ההיקף העצום של חומרים לא חינוכיים ולא ראויים באינטרנט. כדי להגדיר את סוגי המיומנויות המידע הנדרשות בסביבה דיגיטלית, נערך בשבדיה מחקר שממצאיו הראו את הדברים האלה:

- כל המורים האמינו כי הקניית מיומנויות מידע חשובה ונחוצה להוראה בדרך של למידת חקר.
- מרבית התלמידים טענו כי מיומנויות שפה וידע טכנולוגי חשובים ונחוצים להם כדי ליישם בהצלחה את תהליך החיפוש ודלית המידע.
- השליטה בשפה נחוצה - אפילו בחיפוש תמונות יש צורך באיתור מילות מפתח מתאימות ותלמידים חשו חסך בנושא זה.
- התלמידים מבינים, כי הבנת הנקרא באינטרנט יכולה לסייע להם רבות.
- התלמידים ביקשו לחזק את הידע שלהם בתחום של אסטרטגיות חיפוש מידע ובתחום דרכי הפעולה של מנועי חיפוש.

עוד הצביעו התלמידים על הצורך להקנות להם יכולת ביקורתית, מיומנות שבעיניהם היא חשובה ביותר לנוכח חוסר הצלחתם לנתח את מקורות המידע ולהבחין בין טפל ובין עיקר. התלמידים טענו כי חשוב שילמדו אותם כיצד להבין נקודות מבט שונות של מקורות באינטרנט.

ביקורת חריפה השמיעו התלמידים לגבי בחירת נושאי החיפוש על ידי המורים. הם ביקשו כי הנושאים יהיו מאתגרים ומעניינים יותר.

טקסונומיה עתידית – דוד פסיג

פרופ' דוד פסיג מאוניברסיטת בר אילן ניסח בשנת 2000 טקסונומיה עתידית של מטרות חינוכיות, המבוססת על הטקסונומיה של בלום, אך מותאמת למיומנויות המאה ה-21.

דוד פסיג אימץ את שש הקטגוריות הראשונות של בלום והתאים אותן לעידן המידע. לקטגוריות האלה הוא הוסיף קטגוריה שביעית: השבחה - המיומנות לבחור את המצרך המתאים של מידע וליישמו בפתרון בעיות ובסיטואציות שונות התלויות בזמן ובמקום.

נציג בטבלה את שבע הקטגוריות של הטקסונומיה העתידית לפי דוד פסיג :

קטגוריה	הגדרה	מונחים התנהגותיים	מילות מפתח
ידע	השגת יישום מוצלח של מידע בזמן אמת.	לדעת היכן למצוא את הפריטים ; לדעת אסטרטגיות חיפוש ; לפתח סמלים חדשים בחברה סופר-סמלית ; לפתח מוסכמות.	איתור ; לדעת היכן לחפש ; סינון ; התעדכנות ; השמטה ; פיתוח.
הבנה	הבנה רבת-פנים של מידע מסוים ; הצבת קטעי מידע באופנים שונים כאשר לכל הרכב משמעות שונה.	להרחיב מודלים קיימים של חשיבה ; להציב את צורת החשיבה בפסיפס גדול יותר ; להמציא סמלים לדברים מוחשיים ולסחור באותם סמלים ; ליצור היסקים ואנלוגיות באופנים שונים ומנקודות מבט שונות.	הרחבה ; הצבה בפסיפס רחב ; המצאת סמלים ; יצירת היסקים.
יישום	הפקת רעיונות חדשים מרעיון ישן לצורך יישום בזמן אמת של מידע רלוונטי בווריאציות שונות. יצירת משמעות חדשה לסמלים חדשים, יצירת משמעות חדשה לסמל קיים ויצירת סמל חדש למשמעות קיימת.	להשתמש בקודים ובסמלים חדשים וישנים ; לשנות קודים וסמלים ישנים.	ייזום שינויים ; הגמשה ; החלטה ; ארגון מחדש.
אנאליזה	שבירת יחידה או חומר לימוד לחלקים המרכיבים אותה ובניית מערכות יחסים שונות ומגוונות ואף מנוגדות מאותם חלקי יחידה. בחירה מתוך אוקיינוס המידע הדינמי, תוך כדי הפעלת ערכי שיפוט פרסונליים/ תרבותיים/ אתניים ; הצבת קטעי מידע במבנים רב ממדיים במרחב, ביצוע סימולציה של יישומים שונים ליחסים שונים וסימולציה של פרספקטיבות שונות במרחב הרב ממדי.	ליצור יחסים ; להבחין בין יחסים ; לנתח פיסות מידע בדרכים שונות ; להעריך מהימנות מידע ; להציב חלקי מידע ביחסים שונים תוך מודעות לכך שהיחסים יהיו נתונים להשפעות של זמן, מרחב ואינטואיציה אישית.	בחירה רלוונטית ; חידוד בפריזמה אישית ; פירוק ובנייה של יחסים בין חלקי מידע.
סינתזה	יצירת מצרפים שונים בעלי משמעויות שונות מיחידות מידע נתונות.	פיתוח מיומנויות של איתור אלמנט בדיד מפיסות מידע שממנו נלקח במטרה לתת לו משמעות חדשה.	איתור, זיהוי וקישור
הערכה	בחירת קריטריונים מתאימים ופיתוח קריטריונים חדשים כדי לבצע הערכה שתהיה שימושית להמשך התפתחות הלמידה והעשייה. כמו-כן, ביצוע הערכה גם על הנסתר.	שימוש בהערכה איכותית ולא רק כמותית, התמקדות וקישור בין מכלול הפריטים הרלוונטיים.	פסילה, עיבוד, עימות.

השבחה	בחירה במצרף המתאים של מידע ויישומו בפתרון בעיות בסיטואציות שונות – בזמן ובמקום, ובכך השבחת המצרף.	התאמה - יצירת תוצר חדשני על ידי קישור קוגניטיבי אישי בין שני תחומים, הנראים כרחוקים זה מזה. קונוטציה - המשמעות האישית המתקשרת בתודעתו של אדם מסוים לפיסת מידע מסוימת; העוז לשכוח.	התאמה; קונוטציה; סימולטניות.
-------	---	---	------------------------------

תגליתנות כמקור להוראה וללמידה במאה ה-21 - אבי קפלן

תגליתנות (אקספלורציה) היא תהליך המתחיל בגילאים הצעירים ביותר ומלווה אותנו כל החיים. בהרצאתו ביקש ד"ר אבי קפלן (מהמחלקה לחינוך באוניברסיטת בו גוריון) להציג מודל חדש להוראה, שבו תפקיד המורה הוא להכשיר את הלמידה לחשיבה ולבחינה ביקורתית של ידע. בתחילת הדברים הגדיר ד"ר אבי קפלן כמה ממאפייני החיים במאה ה-21: גלובליזציה פוליטית, תרבותית וחברתית, מעבר מחברה מתועשת לחברה עתירת ידע, מדע פחות פוזיטיביסטי, שינויים והתפתחויות מדעיות וטכנולוגיות מואצות, ריבוי באלטרנטיבות רוחניות ורלטיביזם מוסרי וערעור האחריות הקולקטיבית והביטחון ברשויות, זהות אישית וקהילתית משתנה ודינמית ושינויים באופי ובסוגי העבודה.

אתגרי החינוך מתעצבים בהתאם למאפיינים אלה, והמיומנויות שהחינוך צריך להעניק בעידן המידע הן:

1. יכולות לבחון ולהעריך באופן ביקורתי מקורות מידע רבים וכמות ידע גדולה
2. מוכנות ומיומנויות לשנות את הידע ואת תפיסותינו האישיות
3. מיומנות ותחושת ביטחון להיות חבר בקהילות רבות ומשתנות
4. יכולת לבנות זהות שתואמת שינויים דינמיים
5. יכולת התמודדות עם עמימות

המשמעות הפרקטית בהוראה ולמידה היא שהמוקד עובר מהתכנים למיומנויות שינוי תפיסות, ידע והבנות שמשמען אקומודציה ולא אסימילציה. מטרת החינוך צריכה להיות התפתחותית וטרנספורמטיביות כאשר הדגש הוא על האדם כסוכן פעולה, הפועל בהקשר קהילתי משתנה. לטענת ד"ר אבי קפלן, ניתן ליישם את שיטת התגליתנות בכל תכנית לימודים קיימת, כאשר השילוב יכול להיעשות באופן הדרגתי.

מקור

מתוך תקציר הרצאה של ד"ר אבי קפלן שהתקיימה ביום עיון "להטביע חותם: מבט על חינוך והוראה", שהתקיים במכון מופ"ת

הצעה למדיניות שילוב מחשבים במערכת החינוך בהוראה ובלמידה – אלעד פלד

בשנת 1992 הוגש למשרד החינוך דוח ועדה בראשות ד"ר אלעד פלד, המתווה קווים למדיניות תקשוב במערכת החינוך בישראל. הדוח מציב שמונה מטרות לשימוש במחשב בהוראה:

1. רכישת מיומנויות השימוש במחשב
2. שיפור ההישגים במקצועות השונים
3. שיפור כושרי חשיבה והכושר לפתור בעיות
4. רכישת מיומנויות טיפול במידע
5. הגברת המוטיבציה ללמידה
6. יצירת סביבת למידה עתירת גירויים לימודיים
7. יצירת מנוף לחידושים בהוראה ובלמידה
8. שיפור המינהל החינוכי ככלי פדגוגי

ארבע המטרות הראשונות מכוונות לפיתוח מיומנויות, כאשר שלוש מהן, הראשונה, השלישית והרביעית, הן מיומנויות הנדרשות בעידן המידע.

מקור

הצעה למדיניות שילוב מחשבים במערכת החינוך בהוראה ובלמידה, מוגשת למשרד החינוך והתרבות, ע"י וועדה בראשות ד"ר אלעד פלד, כ"א שבט תשנ"ב, 26.1.92

חוזר המנהל הכללי, מחשבים בחינוך

בינואר 1996 פורסם חוזר מנכ"ל מיוחד, ח', משרד החינוך והתרבות והספורט, בנושא מחשבים בחינוך. בפתח התכנית מוצגות מטרות תכנית התקשוב הרב-שנתית:

1. כניסת בית הספר לתרבות עידן המידע:
 - צמצום הפער שבין תרבות בית הספר לבין תרבות העולם הסובב אותו על ידי יצירת תרבות של "עידן המידע" בבית הספר.
 - יצירת סביבה תומכת שתסייע לבית הספר בתהליכי שילוב טכנולוגיות המידע במגוון פעילויותיו
2. שיפור וחידוש ההוראה והלמידה:
 - הגדלת האפקטיביות של הלמידה וההוראה
 - הכשרת לומד עצמאי ויצירתי
 - עידוד פיתוח של מיומנויות חשיבה גבוהות
 - עידוד למידה מושכלת

- שימוש בטכנולוגיות המידע המתקדמות כמנוף לחידוש ההוראה והלמידה ולקידומן
- 3. קידום מעמד המורה :
- קידום רמתו המקצועית של המורה והעלאת דימויו העצמי ומעמדו החברתי.

שלוש המטרות הראשונות בסעיף ב' מציגות מיומנויות הנדרשות מן התלמידים בעידן המידע.

מקור

חוזר המנהל הכללי, משרד החינוך התרבות והספורט, חוזר מיוחד ח', טבת התשנ"ו, ינואר 1996.

דוח הוועדה להגדרת מדיניות התקשוב במערכת החינוך - ד"ר עוזי מלמד

בדצמבר 2000 הוגש למשרד החינוך דוח וועדה להגדרת מדיניות התקשוב במערכת החינוך בישראל, בראשות גב' יפה ויגודסקי וגב' סופיה מינץ.

הדוח מציג סדרה של המלצות בתחום הפדגוגי וסדרה של המלצות בתחום הטכנולוגיה והתשתיות.

מרבית ההמלצות בתחום הפדגוגי מכוונות לפיתוח מיומנויות התלמידים בעידן המידע, ונמנה רק אותן :

יעד 1. להקנות לתלמידים ידע ומיומנויות בתחום טכנולוגיות המידע והתקשורת (מידענות מתקשבת).

יעד 3. לזמן לתלמיד סביבות למידה עתירות מידע ואמצעי תקשורת שיאפשרו לו לחפש מידע, לארגנו ולבנות בעצמו את הידע הנחוץ לו.

יעד 4. לזמן לכל תלמיד ותלמיד תנאים, גם בבית הספר וגם מחוצה לו, שיאפשרו לו למידה אוטונומית הבנייתית.

יעד 6. לחזק בתלמיד את יכולת השיפוט העצמאית ואת כושר העמידה המוסרית בסכנות הטמונות בעולם של מידע חשוף, פרוץ ובלתי-מבוקר.

יעד 7. לפתח בתלמיד את הרצון ואת היכולת ללמוד בחברותא ולעבוד בצוותא.

בצד ההמלצות מציג הדוח המלצות באשר לדרך השגת היעדים.

מקור

דוח הוועדה להגדרת מדיניות התקשוב במערכת החינוך, כתב ד"ר עוזי מלמד וצוות עורכים, משרד החינוך, טבת התשס"א, דצמבר 2000

מידענות מתוקשבת - עוזי מלמד

בשנת 2009 פרסם האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימוד מתווה ללימודי מידענות שהכינה ועדה ברשות ד"ר עוזי מלמד. במבוא למתווה נאמר:

אחד מן היעדים החשובים של מערכת החינוך בעידן המידע הוא להכשיר את התלמידים לחיים בחברה עתירת מידע ואפופת תקשורת, ללמדם להפיק תועלת מן המידע ולחנכם להישמר מן הסכנות הטמונות בשיטפון המידע הבלתי מבוקר.

בעולם עתיר מידע צריכה מערכת החינוך לפתח בתלמידיה את היכולת לאתר מידע הנחוץ להם - בתוך ים המידע שאין לו סוף, ללמד אותם להעריך מידע שסמכות מקורותיו הולכת ומיטשטשת. הם צריכים לדעת למיין את המידע ולארגנו בצורה מושכלת, לעבד אותו, ליצור ממנו ידע חדש ולהציגו בדרך בהירה ומשכנעת.

על מנת שתלמידינו יוכלו לבצע תהליכים מידעניים ראויים, אנו צריכים לציידם במגוון של מיומנויות, לפתח בהם כישורי חשיבה מסדר גבוה כמו הערכה ביקורתית וניתוח מושכל, שאילת שאלות וניסוח דילמות, חיפוש פתרונות יצירתיים והיכולת לפעול, באופן אוטונומי, כדי למצוא תשובות מבוססות.

המיומנויות שהתהליך המידעני דורש מפורשות ברשת מטרות המידענות:

1. יכולת לתכנן ולבצע מהלכים לאיתור ולארגון מידע לצורך חקר סוגיה או פתרון בעיה:
 - יכולת לנתח את הסוגיה או את הבעיה ולנסח שאלות המכוונות ליעד זה.
 - הכרת שיטות לסיווג ולארגון מידע.
 - יכולת לאתר מידע מתוך מקורות מאורגנים ובלתי מאורגנים ויכולת לארגן את המידע שאותר.
2. יכולת לעבד את המידע תוך בחינתו בביקורתיות בהתאם ליעד, יכולת להסיק מסקנות, ליצור ידע חדש, להציגו ולהפיצו:
 - יכולת להעריך את המידע.
 - יכולת לעבד את המידע ולהסיק מסקנות.
 - יכולת לארגן את הידע החדש להצגה ו/או להפצה.
3. התנהגות אתית, אחראית וזהירה ברשת המבוססת על הכרת החוק, על ערכים של מוסר ועל מודעות לסכנות ברשת:
 - מודעות לסכנות וידעית הדרך להישמר מפני כוונות זדון של אנשים, שעלולים לפגוע בגופו, בכבודו, בשמו הטוב או בקניינו;
 - הימנעות מפגיעה בגופו, בכבודו או בקניינו של הזולת.

מקור

מידענות, מתווה לפיתוח תהליכים מידעניים במהלך הלמידה של תחומי הדעת להתנהלות לומדים בסביבה עתירת מידע, משרד החינוך, האגף לתכנון ולפיתוח תכניות לימוד, תשס"ט, 2009

פרק ב':

ריכוז וסיכום מיומנויות המאה ה-21

סקרנו לעיל מדגם מייצג של מאמרים, של ספרים ושל פרסומים מן השנים האחרונות, המסכמים דעתם של עשרות חוקרים ואנשי חינוך בהרבה מארצות העולם, המתייחסים לשאלת המיומנויות שיש להקנות לבני הנוער במאה ה-21.

מיומנויות מידע

בראש רשימת המיומנויות עומדות מיומנויות המידע, המכונות גם אוריינות מידע, מידענות, מחקר מידעני ועוד. בחלק מהסקירות פורטו מיומנויות המידע לתהליך שלם על מרכיביו, כמו:

- לארגן מידע, להעריך מקורות, לנתח נתונים, לפתח תכנית מחקר (Expert 21).
- לנהל, לנתח ולחבר זרמים שונים של מידע המגיע בו-בזמן (NCTE).
- לנסח שאלות המבוססות על צורכי מידע; לזהות מקורות פוטנציאליים של מידע; לפתח אסטרטגיות חיפוש מוצלחות; לגשת אל מקורות מידע באמצעות מחשב או טכנולוגיות אחרות; להעריך את המידע שהושג; לארגן את המידע לשם ייצוגו המעשי; למזג את המידע החדש עם מידע הקיים אצלו; להשתמש במידע בתהליך חשיבה ביקורתי ולצורך פתרון בעיות (Doyle).
- להיות מודע למקורות מידע שונים ולדרכי הגישה אליהם; להשתמש במידע ביעילות; לקשור בין פיסות מידע שונות ולהסיק מהן מסקנות בתהליך מחקר מידעני הבנוי משישה שלבים: ייזום מטלה, בחירת נושא, גישוש אחר מידע, גיבוש מוקד התעניינות, איסוף מידע, הכנת החומר להצגה (Kalthau);
- לבחור את המצרף המתאים של מידע וליישמו בפתרון בעיות, בסיטואציות שונות התלויות בזמן ובמקום (פסיג).
- לתכנן ולבצע מהלכים לאיתור ולארגון מידע לצורך חקר סוגיה או פתרון בעיה; לעבד את המידע ובתוך כך לבחון אותו בביקורתיות בהתאם ליעד; להסיק מסקנות, ליצור ידע חדש, להציגו ולהפיצו (מידענות – מלמד).

מיומנויות חשיבה גבוהה

מיומנויות החשיבה הגבוהה ממוקמות במקום השני מבין המיומנויות שהוזכרו בסקירות. בעיקר הוזכרו שלושה סוגים של חשיבה גבוהה:

- פתרון בעיות - פתרון שאלות פתוחות, פתרון מצבים מורכבים (EXPERT 21). המיומנות לבחור במצרף המתאים של מידע וליישמו בפתרון בעיות בסיטואציות שונות ובכך להשביח את המצרף (פסיג);
- חשיבה ביקורתית, אנליטית והערכה - להעריך אפשרויות, לשפוט טיעונים (EXPERT 21). לעבור ממיומנויות קוגניטיביות שגרתיות למיומנויות אנליטיות ואינטגרטיביות לא שגרתיות (הפורום העולמי ללמידה ולטכנולוגיה); לשקול ראיות, להיות מודע לעמדות שונות; לראות הקשרים סיבה/תוצאה, להעריך אפשרויות והשערות (חלופות) (Tony Wagner); להשתמש במידע בתהליך חשיבה ביקורתית לצורך פתרון בעיות (Doyl); להסיק מסקנות ולעשות היקש לוגי, לעשות הסקה כמותית, אנליטיות, הערכה, אינטגרציה (John Mueller); לנתח תהליכים מדעיים (יפן); להעריך מידע, להפעיל חשיבה ביקורתית (פינלנד); לבחון ולהעריך בביקורתיות מקורות מידע רבים וכמות ידע גדולה (קפלן); לעסוק בשיפור כושר החשיבה (אלעד פלד); לעודד פיתוח של מיומנויות חשיבה גבוהות (חוזר מנכ"ל).
- יצירתיות, יזמות וכושר המצאה - להפיק רעיונות חדשים מרעיון ישן, ליצור משמעות חדשה לסמלים קיימים וחדשים (פסיג).

מיומנויות תקשורת ושיתוף

מיומנויות תקשורת ושיתוף מדורגות במקום השלישי ברשימה. אלה הן מיומנויות חברתיות בעיקרן, הכוללות מודעות לצורך בשיתופי פעולה (הפורום העולמי ללמידה ולטכנולוגיה); בניית יחסים עם אחרים על מנת להציב ולפתור בעיות בצורה שיתופית ובין-תרבותית; עיצוב מידע ושיתופו עם קהילות גלובליות (NTCE); יכולת לתקשר, לשתף, לבנות צוות יעיל, ליישב עימותים (EXPERT 21); יכולת עבודה בצוות ויכולת השתלבות בקהילה מקוונת (Mrtin & Madigan); מיומנויות הקשורות לאינטראקציה עם אחרים: מיומנויות תקשורת, מיומנויות של שיתוף פעולה, מיומנויות מנהיגות, מיומנויות בין-אישיות (Mueller); למידה שיתופית (קואופרטיבית), שמטרתה יצירת תוצר משותף, למידה שיתופית (קולבורטיבית), המדגישה תהליך משותף, יכולת למידה שיתופית, תרבות של שיח ודיאלוג ביקורתית, כישורי תקשורת עם עמיתים קרובים ורחוקים (פינלנד); מיומנויות וביטחון להיות חבר בקהילות רבות ומשתנות (קפלן), היכולת ללמוד בחברותא ולעבוד בצוות (מלמד), הוועדה להגדרת מדיניות התקשוב בישראל).

מיומנויות שימוש בכלי תקשוב

למרות הדעה הרווחת שבני הנוער שולטים היטב בכלי התקשוב, אפילו הם עצמם, כפי שבא לידי ביטוי בסקר שערך דיוויד וורליק בארצות הברית, סבורים כי הם זקוקים להדרכה במיומנויות השימוש במחשב ובכלי התקשורת. כך סבורים גם חלק ניכר מהחוקרים ואנשי החינוך. מיומנויות אלה מכונות גם אוריינות ICT: שימוש בתוכנות, שימוש באינטרנט, שימוש בטכנולוגיות לצורכי תקשורת (EXPERT 21);

אוריינות טכנולוגיות מחשב, אוריינות אמצעי תקשורת (שותפות למען מיומנויות המאה ה-21); פיתוח מומחיות לשימוש בכלי הטכנולוגיה (NTCE).

מיומנויות למידה עצמית

פיתוח מיומנויות למידה עצמית מדורג במקום החמישי בסדר המיומנויות. הדגש הוא בעיקר על למידה אוטונומית (Martin & Madigan, פינדלנד, חוזר מנכ"ל, מלמד, הוועדה להגדרת מדיניות התקשוב בישראל). יש המדגישים את המיומנות ללמידה מתמדת וללמידה שיתופית.

מיומנויות להתפתחות אישית

המיומנויות שהוזכרו בהקשר של התפתחות עצמית הן הסתגלות מהירה לשינויים וחיידושים, הסתגלות למפגש עם ריבוי (ריבוי מידע, ריבוי מטרות, ריבוי קהילות), זריזות, גמישות, הערכה עצמית, ניהול עצמי, משמעת עצמית, סקרנות, מטה-קוגניטיביות.

כישורי שפה

השליטה בשפה הכרחית גם בעידן התקשוב ולא רק כדי להבין את הכתוב ולהתבטא מילולית אלא גם כדי לנסח שאילתות, לבחור ביעילות במילות מפתח, להשתלב בדיונים ברשת ועוד.

המיומנויות שהוזכרו באשר לכישורי שפה הן: קריאה רהוטה של טקסטים, קריאה משופרת, כתיבה אפקטיבית, כישורי כתיבת עבודה אקדמית, הצגת פרזנטציה אפקטיבית, חיבור (Composing), מיומנויות תיעוד.

נושאי ליבה

בדיון במיומנויות המאה ה-21, יש המדגישים את הצורך לשמר הוראה של נושאים מסורתיים כמו ספרות, היסטוריה, אזרחות, מתמטיקה, מדעים ואמנויות. בהקשר לכך נטען, כי כלי התקשוב יכולים ליעיל את ההוראה ואת הלמידה של מקצועות הלימוד המסורתיים, ויש הסבורים, כי צריך לשנות את נושאי הליבה כדי שיהיו רלוונטיים יותר למאה ה-21. כך או אחרת, "נושאי הליבה" אינם בחזקת מיומנות, ובוודאי אינם מוצגים כ"מיומנויות המאה ה-21, ולכן הם לא ייכללו ברשימת המיומנויות שלהלן.

אתיקה ומוגנות ברשת

הכשרה להתנהלות אתית ומוגנת ברשת ממוקמת רק במקום התשיעי. הקניית המיומנויות הללו נועדה להכשיר את התלמיד להתנהל ברשת באופן אתי, להכיר את חוקי זכויות יוצרים, לשמור על פרטיות וכיוצא בזה, לשמור על ערכים ועל מוסר ולא לפגוע באחרים. מצד אחר, יש להכשיר את התלמידים להיות מודעים לסכנות ברשת ולהתנהל בה באחריות ובוזהירות.

מיומנויות לחיים ולקריירה

רק בשניים מן החומרים שסקרנו (21 EXPERT והשותפות למען מיומנויות המאה ה-21) הוזכרו מיומנויות חיים וקריירה: להציב מטרות, לזהות את היועצים הנכונים, להיות מנהיג, להבין נקודות מבט רבות ושונות, לחקור מקומות עבודה וקריירה. נראה כי אין צורך להתייחס בהמשך למיומנות זו, גם משום מיעוט המאזכרים אותה, וגם משום שרוב סעיפיה כלולים במיומנויות אחרות.

סיכום המיומנויות הדרושות למערכת החינוך

1. מיומנויות חשיבה גבוהה
2. מיומנויות תקשורת ושיתוף
3. מיומנויות שימוש בכלי תקשוב
4. מיומנויות למידה
5. מיומנויות להתפתחות אישית
6. כישורי שפה
7. אתיקה ומוגנות ברשת
8. מיומנויות לחיים ולקריירה

חלק ב:

תכניות תקשוב בחינוך בארצות העולם

פרק א'

סקירת תכניות תקשוב בחינוך הפועלות במדינות נבחרות

כיצד נערכות מדינות בעולם לאתגרי התקשוב בחינוך?

הקשר בין צמיחה כלכלית לבין השקעה בחינוך לא נעלם מעיניהן של ממשלות ושל משרדי חינוך בעולם. על אף המשבר הכלכלי שהתרחש בעולם בשנים האחרונות, לא ירד נושא התקשוב בחינוך מסדר יומן של מדינות ה-OECD וגם במדינות רבות אחרות נושא זה מקבל עדיפות. יתרה מזאת, בחלק מהמדינות המצויות עדיין במשבר הכלכלי האחרון הוחלט להגביר את ההשקעה הציבורית בחינוך בכלל ובחינוך מתוקשב בפרט. כך לדוגמה, בבריטניה ובארצות הברית גדלו בשנת 2010 היקפי התקציבים לתקשוב החינוך.

בשנת 2006 פורסם סקר בינלאומי מעניין, שהקיף מדינות רבות כמו: ארצות הברית, קנדה, מדינות באירופה, אוסטרליה, סין, יפן, הונג-קונג, סינגפור, אירן, קזחסטן, נפאל, ניו זילנד, תורכיה, טנזניה ואחרות. ישראל לא נמצאת ברשימת המדינות הנסקרות, ואחרי קריאת הדוח ניתן לשער מדוע.

מן הדוח ניתן ללמוד כיצד משרדי חינוך וממשלות במדינות שונות נערכים מערכתית כדי להעמיק את השימוש באינטרנט ובמערכות למידה מתוקשבות עבור תלמידים, מורים ובתי ספר. ניתן ללמוד ממנו גם על התפתחויות מערכתיות בתחומי התקשוב בחינוך בעולם.

מקור

An International Perspective of K-12 Online Learning (November 2006). *A Summary of the 2006 NACOL International E-Learning Survey*, By Allison Powell & Susan Patrick, North American Council for Online Learning.

ארצות הברית - התכנית הלאומית לתקשוב החינוך, 2004

תכנית ההתחדשות בחינוך, שהחלה לפעול בארצות הברית בשנת 2004, הידועה בשם No Child Left Behind, שמה דגש בפיתוח רשתות תקשורת מהירות בין בתי ספר, פיתוח בתי ספר וירטואליים הפועלים באינטרנט, הכשרת מורים ותיקים ביישומי מחשב ופיתוח תכנים דיגיטליים.

מטרת התכנית הייתה לשפר הישגים בנושאים המסורתיים. לא נעשה כל שינוי בתכנים הלימודיים, במדידת ההישגים, בסטנדרטים ההישגיים ובהערכה המבוססת על בחינות נורמטיביות.

התכנית נכשלה משום ששילבה טכנולוגיות אינטרנטיות מתקדמות במערך דידקטי שמרני ובמערכת הערכה שאיננה תומכת במודלים החדשים. למעשה, תכנית התקשוב האמריקנית פגעה בנסיונותיהם של המורים ושל מנהלי בתי הספר לעמוד בדרישות הסטנדרטים.

ארצות הברית - תכנית התקשוב החינוכית החדשה, 2010

משרד החינוך הפדרלי בארצות הברית מגבש בימים אלו תכנית לאומית חדשה וחדשנית לתקשוב מערכת החינוך. התכנית מרחיקת לכת מבחינת ההמלצות וכיווני ההיערכות הנדרשים. התכנית הלאומית לתקשוב החינוך בארצות הברית מתגבשת מחדש בעקבות פנייתו של נשיא ארצות הברית המכהן – חוסיין אובמה - לשר החינוך בארצות הברית.

כדי שהתכנית הכוללת והרב-שנתית לא תהיה מנותקת מצורכי השדה ומהשקפת אנשי האקדמיה, איפשר משרד החינוך הפדרלי לכל גורם לשלוח המלצות והצעות ייחודיות באמצעות אתר אינטרנט ייעודי שהוקם לצורך כך בין החודשים אוגוסט-ספטמבר 2009. מאות הצעות וניירות עבודה מעניינים וחדשניים הועלו לאתר האינטרנט ובאמצעותם ינסה צוות התכנית לגבש רעיונות וכיווני היערכות.

התכנית האמריקנית החדשה שמה דגש בלמידה מבוססת מידע ובפיתוח לומד מידען וחוקר. לתכנית ארבעה נדבכים עיקריים: היא מתמקדת בעיקר בביסוס הלמידה על נגישות למידע, בזמינות המידע לכל תלמיד באמצעות מערך התקשוב בבתי הספר; בהערכה מתאימה התומכת בשינוי; בתמיכה מתוקשבת במורים ובשיפור היחס בין עלות לתפוקה.

עם גיבושה הסופי של התכנית הלאומית בשנת 2010 היא תחייב את כל המדינות, מחוזות החינוך ובתי הספר בארצות הברית ותהיה חלק בלתי נפרד מתכניות העבודה של כל משרדי החינוך בכל מדינה ומדינה. השינוי המהותי ביותר בתכנית הלאומית הוא ההחלטה לקשור בינה ובין מערכות ההערכה בחינוך, עובדה שיש בה אולי כדי להבטיח את יישומה של התכנית כמכלול מחייב.

נראה כי הכנסת מודל פדגוגי מובהק כיעד מרכזי בתכנית התקשוב האמריקנית החדשה נועדה לחזק אותה לנוכח הכישלון של התכנית הקודמת משנת 2004, אשר התעלמה ממודלים פדגוגיים כמעט לחלוטין.

ארצות הברית - אריזונה, 2009

בתכנית האמריקנית החדשה מופיעות סוגיות מרכזיות שהותוו במקור בתכנית החדשנית של מדינת אריזונה לתקשוב בחינוך. תכנית אריזונה מבקשת לתת משקל שווה להתפתחות המקצועית של המורים ולדרכי ההפעלה של התלמידים בסביבה מתוקשבת, כאשר רק בתווך ניתנת הדעת ליצירת הסביבה המתוקשבת בבית הספר. לפיכך, במסמך מודגשת בראש ובראשונה סוגיית פיתוח והטמעה של אסטרטגיות ההוראה והלמידה המתאימות לתקשוב, ורק אחר כך, וכפועל יוצא מזה, נבחנת סוגיית ההצטיידות בית הספר.

התכנית מגדירה כיעד ראשון בחשיבותו את הטמעת מיומנויות המידע בקרב התלמידים: איתור מידע, סינון מידע והערכת איכות המידע.

התכנית מייחסת חשיבות רבה למיומנויות תלמידים בעשור הבא, ביניהן מונה התכנית את אלה: יכולת ניתוח וחקרנות, יכולת זיהוי מקורות מידע, יכולת ארגון מידע, יכולת תכנון ויכולת כתיבה נאותה בסביבה מתוקשבת (באמצעות בלוגים), יכולת הערכת מידע ויכולת הפקת מידע.

התכנית מדגישה את החשיבות של שינוי אסטרטגיית הלמידה בבתי הספר מאסטרטגיה של למידה סבילה באמצעות שינון, לאסטרטגיה של ללמידה פעילה, המבוססת על תפיסה הנקראת Technology Assisted Project-Based Instruction (TAPBI).

המחשבים שהתלמידים יצוידו בהם ישמשו אותם לפעילות מידענית וחקרנית לשם הפקת פרויקטים. כך הם יביאו תועלת שיש לה ערך פדגוגי.

מעבר למיומנויות המידע הגבוהות שיש להקנות לתלמידים מדגישה התכנית של משרד החינוך באריזונה את היעד של טיפוח המנהיגות הטכנולוגית של בתי הספר, שתוביל שינוי שיש בו חזון פדגוגי-טכנולוגי הנדרש לשינוי בתחום ההוראה ובתכניות לימודים. גם בתי הספר יעברו ממצואות של צרכן סביל, שמטילים עליו תכניות והוא מנסה להדוף אותן, לבית ספר היוזם בעצמו ומחדיר שינויים פדגוגיים המתאימים לעידן התקשוב.

סוגיה שנייה שמפרטת התכנית היא סוגיית ההתפתחות המקצועית של המורים והמחנכים בכיתה. המורים קיבלו הנחייה רציפה, שסייעה להם לשלב אסטרטגיות הוראה חדשניות. פעולה שבוצעה בדרך של העצמת המורים ולא בדרך של הנחיות מלמעלה.

סוגיה שלישית היא סוגיית התשתיות בבית הספר מבחינת טכנולוגיות התקשוב. אין כאן מפרט מחייב או טכנולוגיה ספציפית שיש להציב בכיתות, אלא הדגשת הנגישות לאינטרנט ולמקורות מידע בעלי ערך באינטרנט מכל מקום בבית הספר. קישוריות ברוחב פס גבוה לאינטרנט לכל בית ספר היא יעד קודם ליעד של מחשב לכל תלמיד. עם זאת, מתווי התכנית מתארים את היעד של מחשב לכל תלמיד כיעד רצוי. בכיתות היסוד הראשונות א'-ג' אפשר להסתפק, לדעת הוגי התכנית באריזונה, במחשב אחד לכל שלושה תלמידים, כי בכיתות אלו פעולות ההקניה של קריאה וכתיבה אינן מחייבות מחשב לכל תלמיד.

בתכנית מודגשת החשיבות בהכנסת המערכות המתקשבת לניהול הלמידה (LMS) לכל בתי הספר. מערכות אלה מאפשרות לכל מורה לכוון את ההתקדמות ואת ההתפתחות של כל תלמיד כפרט. עוד מודגשת בתכנית החשיבות בהתאמת שיטת ההערכה והבחינות למציאות מתקשבת.

בתכנית לא מוצעים פתרונות מעשיים לשאלת מימונה. יש בה התייחסות לצורך בגיוס תקציב פדרלי מיוחד מעבר לתקציבי ההצטיידות הקיימים כיום באריזונה. בכל מקרה יש להעביר את התקציבים המיוחדים לכל אחד ממחוזות החינוך שיונחה להוציאם על פי הסוגיות שלעיל ולפי סדרי העדיפויות של תכנית התקשוב הכוללת של אריזונה.

תכנית אריזונה נחשבת להצלחה, למרות שהיא עדיין לא הופעלה באופן מקיף אלא בניסויי חלוץ עוד לפני שנוסחה והוצגה כתכנית רשמית של מדינת אריזונה. יש הסבורים, כי התכנית החדשה של ארצות הברית הושפעה ביותר מתכנית אריזונה.

הצלחתה של התכנית נובעת מהתפיסה המערכתית שלה - מן הראייה הכוללת היוצאת מנקודת מבט פדגוגית. נקודת המוצא של התכנית היא הרצון לפתח לומד פעיל, מידען חוקר ויוזם. המורים קיבלו הדרכה ותמיכה פדגוגית, והתשתיות והציוד הותאמו לתהליכים פדגוגיים אלה, כאשר הנגישות למידע מכתיבה את מבנה התשתית והציוד.

ארצות הברית - קליפורניה, TechYES

המודל של למידה מבוססת-פרויקט, העומד בבסיסה של תכנית אריזונה, גובש בניסוי חינוכי רב-היקף בקליפורניה בשנים האחרונות. המודל הפדגוגי הזה נקרא TechYES ועיקרו הפעלת הלומד כמדען, חוקר ויוזם, שצריך לאסוף מידע ביעילות, למיין אותו בביקורתיות, לעבד ולארגן אותו בתבונה, להגיע למסקנות ולהציגן באופן ברור ומשכנע.

ייחודה של תכנית קליפורניה הוא בכך שכדי לבצע פרויקט, התלמידים צוּתו בזוגות, כאשר אחד התלמידים מנחה את חברו. גם התלמיד המונחה וגם התלמיד המנחה למדו רבות בתהליך הכנת הפרויקט. התלמידים המנחים המנוסים יותר הפכו למנהיגים בבית הספר.

לרשות התלמידים עמדו מחשבים מחוברים לאינטרנט המאפשרים נגישות למידע.

המורים קיבלו הנחיה כיצד ליישם אסטרטגיות הוראה המאפשרות לתלמיד לחקור בעצמו, וכן כיצד להנחות את התלמידים המנחים.

התכנית כוונה לתלמידים בכיתות ו'–ט'. היא לא הקיפה את כל תכנית הלימודים אלא פעלה לצדה והתמקדה בהכנת פרויקט בנושא שהתלמיד בחר לעצמו.

מטרותיה של תכנית זו מכוונות להטמעת פדגוגיה חדשנית, אולם יישומה מוגבל לפעילות שמחוץ לתכנית הלימודים הרגילה של תלמידי כיתות ו'–ט'.

גם תכנית זו, כמו תכנית אריזונה, נחשבת להצלחה ובתי ספר רבים, גם מחוץ לקליפורניה, אימצו אותה.

הצלחת התכנית נובעת מכך שהיא יוצאת מנקודת מוצא פדגוגית, ושכל חלקיה משרתים את המודל הפדגוגי. אולם הצלחה זו מוגבלת לפעילות לימודית שאינה כלולה בגרעין של תכנית הלימודים, ולכן גם לא היה צורך בהתאמת תכנית הלימודים או בשינוי דרכי ההערכה.

ארצות הברית - וירג'יניה, TechSteps K-8

תכנית TechSteps K-8, המופעלת בהרחבה במחוזות החינוך של מערב וירג'יניה, נועדה להקנות לתלמידי כיתות ח' מיומנויות טכנולוגיות, תוך כדי למידה של מקצועות הלימוד הכלולים בתכנית הרגילה.

התכנית הופעלה בכיתות ט' ובמהלך שנת לימודים זו כל תלמיד התקדם בהנחיית המורה מרכישת מיומנות אחרת לאחרת, עד שרכש את כל המיומנויות שהוגדרו ברשימה.

ייחודה של התכנית היא שהיא כוללת גם מערכת הערכה שלמה, המאפשרת למורים לא רק להעריך בשיטתיות את שליטת התלמיד במיומנויות השונות, אלא גם להפעיל את התלמיד בהדרגה, שלב אחר שלב.

מטרותיה של תכנית זו הוגבלו להקניית מיומנויות טכניות בלבד לתלמידי כיתות ח'. התכנית נחשבת להצלחה, אף שהצלחה מוגבלת לתחום האינסטרומנטלי.

ארצות הברית - מדינת מיין, 2002-2004

אחת מתכניות התקשוב הלאומיות שנבדקה במחקרי הערכה בארצות הברית הייתה תכנית התקשוב של מדינת מיין 2002-2004 learning technology initiative - MAINE.

תכנית התקשוב של מדינת מיין פעלה בהשראתו של המדען האמריקני הנודע סיימור פפרט, הנחשב כממציא שפת המחשב "לוגו". הפרויקט החל עוד בשנת 2002, כיוזמה של מושל מדינת מיין דאז אנגוס קינג, אשר כדי לבצע הפרויקט, נאלץ להיאבק בהתנגדויות שונות של בית המחוקקים המקומי ושל ארגוני המורים.

לתכנית, שכוונה בעיקר לתלמידי כיתות ז'-ח' בבתי הספר במיין, יעדים ברורים ביותר. התכנית ביקשה לפתח אצל התלמידים מיומנויות מידע ותכנון בגישה של חקר ואיסוף מידע. במסגרת תכנית התקשוב הייחודית של מיין קיבלו 37,000 תלמידי כיתות ז'-ח מחשבים ניידים של חברת אפל במחיר נמוך במיוחד. גם המורים קיבלו מחשבים ניידים.

הבעיה הראשונה הייתה שילובם של המורים בפרויקט החדשני. לצורך כך הוחלט כבר בשלבים הראשונים להכשיר את המורים ליישומי תקשוב ולמידענות במחשבים ניידים.

מחקרי הערכה שונים מצאו כי השימוש שעשו המורים במחשבים הניידים בכיתות לא היה יצירתי במיוחד ולא הוביל לשינוי בשיטות ההוראה. דיווחים אחרים מצאו כי השימוש במחשבים הניידים שיפר את רמת העניין של התלמידים, הביא לשיפור משמעותי באקלים הכיתה וצמצם כמעט לחלוטין בעיות משמעת בבתי הספר.

מול הפאסיביות והגישה השמרנית של המורים נמצא כי כאשר התלמידים הופעלו בגישה החקרנית והשתמשו במחשבים הניידים, הם היו מעורבים יותר בלמידה שיתופית ובלמידה מבוססת-פרויקטים. הם הוכיחו כישורי חשיבה ביקורתיים רבים יותר וכן יכולת כתיבה משופרת. נמצאו ממצאים המצביעים חד-משמעית על מוטיבציה גבוהה יותר של התלמידים.

במבט לאחור, נראה כי ההתנגדות של המורים להמשך הפרויקט נבעה מעומס העבודה הניכר שהוטל עליהם בעקבות הפרויקט הממוחשב. ההצעות האחרונות שהועלו לאחורונה במדינת מיין לתגמל את המורים בבונוסים כספיים מיוחדים יש בהן כדי לקדם את הפרויקט, אך עדיין נדרשת הכשרה אחרת של המורים לקראת למידה גמישה וחקרנית יותר בכיתות.

על אף חילוקי הדעות עם מורים ועם מחנכים אשר לערכו של פרויקט המחשבים הניידים בחטיבות הביניים של מדינת מיין החליט מושל מדינת מיין בארצות הברית להמשיך בהתקשרות עם חברת אפל לעוד ארבע שנים. במסגרת הפרויקט יצוידו עוד 32,000 תלמידי בתי הספר במדינת מיין בארצות הברית במחשבים ניידים ולצדם עוד 4,000 מורים שיצוידו במחשבים ניידים אישיים.

אף שהתלמידים גילו עניין בלמידה חקרנית בעזרת מחשבים ניידים, אי אפשר עדיין להעריך את התכנית ולקבוע אם הצליחה או נכשלה, וזאת בעיקר משום שעדיין לא נפרצה עמדתם השמרנית והמסויגת של המורים.

Muir, M., Knezek, G., Christensen, R., (2004). *The Maine Learning Technology Initiative: An exploratory study of the impact of ubiquitous technology on student achievement*, Farmington: Maine Center for Meaningful Engaged Learning. Available:

ארצות הברית - מישיגן, 2006

באפריל 2006 הועבר חוק חדש במדינת מישיגן ארצות הברית המחייב את כל המורים ומנהלי בתי הספר בחטיבות הביניים ובחטיבה העליונה להבטיח כי כל ילד הלומד בבית הספר ילמד במהלך לימודיו קורס אחד המבוסס על למידה מרחוק. הרקע לחקיקה החדשה הוא החשיבות הרבה שמשרד החינוך במישיגן מייחס להקניית מיומנויות של למידה מתוקשבת, כחלק מההכנה של התלמידים לחיים ולהמשך לימודים גבוהים. ההתנסות בלמידה מרחוק, של כל תלמיד, צריכה להיעשות בהנחיית מורה מבית הספר או בהנחיית מנחה חיצוני. ההתנסות המתוקשבת מקנה לתלמיד נקודות זכות כחלק מהציון הכולל בתיכון.

על כל תלמיד מוטלת החובה, הנסמכת על חוק, ללמוד קורס אחד בלמידה מרחוק. חובה זו ללא ספק קידמה את השליטה במיומנויות התקשוב של התלמידים ובהכרח גם את זו של המורים. אפשר לכן לייחס לתכנית התקשוב של מישיגן הצלחה אל מול מטרותיה הצרות, המוגבלות לתחום של הקניית מיומנויות אינסטרומנטליות בקורס יחיד.

קנדה K8, 2006

התכנית האינטגרטיבית החדשה של הקנדים לאוריינות מידע ותקשוב לתלמידי כיתות ח' היא מלאכת מחשבת של תכנון לימודים לשילוב טכנולוגיות מידע ותקשורת (ICT) בהוראה.

מטרתה של התכנית הקנדית, הקרויה *Literacy with ICT Across the Curriculum* – היא להביא את התלמידים לידי שימוש אתי ואחראי ב-ICT כדי לתמוך בחשיבה ביקורתית ויצירתית בהתייחס למידע ולתקשורת, כחלק מהיותם אזרחי החברה הגלובלית. מטרה זו מפורטת לשלושה יעדים:

1. יעד קוגניטיבי - לפתח אצל התלמיד חשיבה ביקורתית

2. יעד אפקטיבי - לחנך להתנהגות אתית ולאחריות

3. יעד אינסטרומנטלי - להקנות מיומנויות ICT

התכנית פותחה בשנים 2004 – 2005 ויישומה החל בשנת 2006. התכנון כלל טבלאות מפורטות המציגות את הפעילויות החינוכיות שהתלמידים נדרשים לבצע בתחום הקוגניטיבי ובתחום האפקטיבי (הטור האנכי בטבלה), וברמת המטרות החינוכיות (הטור האופקי בטבלה). התחום הקוגניטיבי כולל: תכנון וניסוח שאלות, הבנה והכנה לתצוגה, תקשורת, רפלקציה.

התחום האפקטיבי כולל: אתיקה ואחריות, השלכות חברתיות, שיתוף, מוטיבציה וקונפליקט. רמות המטרות החינוכיות הן: ידע, הבנה, מודעות, ניתוח, יישום, אמונה, צירוף, הערכה, הקניית ערכים. התכנית לוותה בהכשרת המורים, בליווי ובתמיכה רצופים במורים וכן בתכנית מעקב והערכה שנועדה גם להעריך את פעילות התלמידים וגם ללמוד מן הניסיון ולשפר תדיר את התכנית. לא ידוע לנו על דוח המעריך את התכנית, אך התנהלותה, התפשטותה, הטמעתה ללא התנגדות המורים והתרחבותה מעידות על הצלחתה. הצלחתה של התכנית, המכוונת לתחום הפדגוגיות החדשניות, נובעת מגישתה המערכתית ומההלימה בין כל מרכיביה (תכנים, הכשרת המורים, הערכה) לצורך השגת יעדה הפדגוגי.

קנדה - מחוז אלברטה, 2004

בשנת 2004 הציגו הקנדים תכנית תקשוב מרשימה למערכת החינוך במדינת אלברטה (2,000 בתי ספר). התכנית נועדה בראש ובראשונה לקדם את הידע של המורים בתקשוב ולהרחיב את אפשרויות הלמידה המתוקשבות של תלמידים בכל בתי הספר הקנדיים מבתי ספר יסודיים ועד בתי ספר תיכוניים. המטרה הייתה להרחיב ולהעשיר את ערוצי הלמידה המתוקשבים של בתי הספר והתלמידים הן באמצעות למידה מרחוק הן באמצעות למידה מתוקשבת בבתי הספר עצמם. תכנית התקשוב הקנדית ביקשה גם להבטיח שבתי הספר יתמכו בלמידה המתוקשבת של התלמידים כך שרמת הישגיהם תעלה משנה לשנה.

התכנית הקנדית שילבה במאמץ חברות פרטיות וגורמי הדרכה מן המגזר הפרטי. היא הדגישה את סוגיית החדשנות הנדרשת מבתי הספר ביישום התקשוב בהוראה ובלמידה.

אחד ממוקדי המאמץ של תכנית תקשוב זו היה רשת התקשורת החינוכית הארצית שהקימו, הידועה בשם SUPERNET. רשת תקשורת זו נועדה לאפשר למידה מתוקשבת לתלמידים בבתי הספר ונגישות לחומרי למידה דיגיטליים. כמו כן, נועד השימוש ברשת תקשורת ייעודית זו לאפשר הרחבה והעמקה של השימוש בהעברת ידע ושיתוף בידע בין המורים הקנדיים.

בשנת 2009 עודכנה התכנית הקנדית של מחוז אלברטה, והגדירה אופרטיבית את הדרישות אשר למיומנויות הנדרשות מתלמידים.

במחוז אלברטה מתלבטים עתה לגבי סוגיית המחשבים הניידים בכיתות הלימוד. מנהלי בתי ספר יסודיים והורים בקנדה מפעילים לחצים רבים לשלב בכיתות מחשב נייד לכל תלמיד.

מאז שנת 2006 מופעלת באופן ניסיוני תכנית מתקדמת לשילוב מחשבים ניידים ב-20 בתי ספר במחוז. התכנית מטפלת בכל ההיבטים הפדגוגיים של תכנים ושיטות הוראה ולא רק בהצטיידות. על סמך ניסוי זה תתבצע באוגוסט 2010 הערכה כוללת של הפרויקט ויוחלט לאור ממצאיה, אם להרחיבה לכלל בתי הספר היסודיים באלברטה.

לצורך ניסוי זה ביצעו אנשי מחוז אלברטה סקירת ספרות מקיפה על יישומי מחשבים ניידים בכיתות לימוד (עניין זה של שילוב מחשב נייד לכל תלמיד בכיתה יידון בהמשך).

מטרות התכנית לשפר את הישגי התלמידים בנושאים הכלולים בתכנית הלימודים המסורתית, מציבות אותה בתחום הפדגוגיה השמרנית, על אף שיש בה שימוש באמצעים חדשניים. ההתייחסות ההיקפית

והשיטתית לתכנית נותנת לה סיכוי רב להצליח. אולם אין לנו מידע לגבי הישגי התלמידים ואין לנו אפשרות להעריך את מידת הצלחתה.

קנדה, PLE

מועצת המחקר הקנדית החליטה לתמוך בניסוי חדשני שבמרכזו סביבת למידה אישית (PLE – Personal Learning Environment). ניסוי חדשני זה מבוסס על חזונו של סטפאן דואונס (Stephen Downes), מהפכן קנדי ידוע בתחום התקשוב בחינוך, שמונה למנהל הניסוי.

הרעיון הוא לתת בידי התלמיד כלים שהוא יוכל לבנות בעזרתם סביבת למידה אישית, להגדיר את הרשת שלו ואת קשריו עם משאבי הלמידה, מקורות המידע, עמיתים ומומחים.

גישה זו יוצרת למידה הקשרית מבלי לכפות על הלומד תבניות מחייבות. התלמיד בונה לעצמו מרכז למידה על פי צרכיו ועל פי נטיותיו. גישה זו מעודדת את סקרנותו של התלמיד, מעודדת אותו לאתר מידע ממקורות שונים, לשתף במידע וביצירתיות, להתבטא בחופשיות ברשת וליצור תוצרים דיגיטליים מעניינים. סביבת הלמידה האישית שלו ממזגת תחומי עניין אישיים ותחומי ידע מקצועיים (לרבות תהליכי למידה פורמליים עם תהליכי למידה לא פורמליים). כמו כן היא מחייבת את התלמיד להיות בקשר עם המורה, עם מומחים אחרים ועם עמיתים, לארגן מידע מקורות מגוונים לפי הצורך ולנהל אותו באופן דינמי.

היות שהפרויקט נמצא בראשית דרכו, אין עדיין אפשרות להעריך את מידת הצלחתו.

סינגפור – תכנית התקשוב הלאומית, 2007

בסינגפור מופעלת מאז שנת 2007 תכנית תקשוב חדשה, הנקראת FutureSchools@Singapore. תכנית זו היא שלב פעולה, המהווה חלק מתכנית רב-שנתית רחבה יותר לתקשוב החינוך הנקראת MasterPlan for IT in Education (MPITE).

בתכנית זו מושקעים מאות מיליוני דולר בבתי הספר, בפלטפורמות ממוחשבת לניהול הלמידה (LMS), בחיבור לאינטרנט מהיר, בהקמת פורטלים בית-ספריים ובהצטיידות מחשבים, אך נעדר ממנה יסוד של חדשנות פדגוגית או חזון ברור.

במסגרת התכנית מופעלים מגוון פרויקטים מתוקשבים לניהול למידה מתוקשבת באמצעות האינטרנט. עם זאת, מתגובות של הורים ושל גורמי חינוך אחרים נמצא כי התכנית איננה מלהיבה מבחינה פדגוגית או מבחינת הפיתוח המקצועי של המורים.

ניתן אפוא לומר, כי ההצלחה של התכנית בסינגפור היא מוגבלת.

תכנית תקשוב לאומית חדשה החלה לפעול ביפן בשנת 2004. התכנית שיוזמה הממשלה בשיתוף עם אוניברסיטאות המחקר הגדולות נקראת E-Japan Strategies. זוהי תכנית כלל ארצית, שאינה מתמקדת בתחום החינוך בלבד. הרציונל של התכנית הוא חיזוק כל מגזרי האוכלוסייה ביפן, לרבות התעשייה, בתחום התקשוב. עובדה זו מעניקה לנגזרת החינוכית של התכנית חוסן כלכלי רב יותר (תקצוב נרחב יותר של משרד האוצר היפני) ולגיטימציה בעיני הציבור היפני. אולם, בשל היקפה הנרחב ביצועה מתקדם באיטיות.

מטרות התכנית בתחום החינוך הן:

1. להתקין מחשבים עם גישה לאינטרנט בכל הכיתות הרגילות עד שנת 2005.
2. ליצור הזדמנויות למידה למורים כדי לשפר את מיומנויות התקשוב שלהם ולאפשר להם להשתמש במחשב בהוראת המקצוע שלהם.
3. לפתח תכנים ויזואליים וסרטי וידאו המתאימים להוראה במחשבים.
4. לערוך מחקר ופיתוח העוסקים בשיטות הוראה שכוללות שימוש ברשתות מהירות.
5. ליצור חומרי הוראה בפורטל במכון הלאומי למחקר מדיניות החינוך.

ליפנים לא אצה הדרך. הם מחויבים אמנם לתכנית התקשוב הלאומית, אך בוררים בקפידה את היעדים הקוריקולריים שלהם בחינוך, ובשלב זה אינם מחדשים אותם. המורים רוכשים מיומנויות מחשב לא על מנת לפתח דידקטיקה חדשה אלא "על מנת לאפשר להם להשתמש במחשב בהוראת המקצוע שלהם". פיתוח התכנים לא יעסוק, בינתיים, בבניית תכנים חדשים או בחיפוש אחר דרכי הוראה חדשות להוראתם, אלא בהעשרתם באמצעי הוראה ויזואליים.

הערכת התכנית אינה מצביעה על הצלחתה:

- היקף מחשוב הכיתות הגיע ל- 40.6% מהמתוכנן.
- התכנית האסטרטגית היפנית משנת 2004 הציבה כיעד לצייד את כל המורים במדינה במחשבים ניידים עד סוף 2010. יעד זה עדיין לא הושג, אך ההתקדמות רבה, 70% מהמורים ביפן כבר קיבלו מחשבים ניידים.
- חסרות תוכנות לשימוש המורים והתלמידים (33.3%).
- למורים אין די זמן פנוי כדי לרכוש מיומנויות מחשב וכדי להתכונן לשיעור שבו ישתמשו במחשב (מורים רבים מתלוננים על שהם נדרשים ללמוד את מיומנויות התקשוב בזמנם החופשי).
- למורים חסר ידע אשר לאיך מתי ומדוע להשתמש בטכנולוגיות התקשוב בהוראה.
- השימוש בתקשוב לא השתלב במערך הוראה, ושיעור מתקשב הוא עדיין בבחינת אירוע מיוחד.
- היקף התקשוב בבתי הספר היפניים אינו עולה על היחס המקובל במדינות OECD (מחשב אחד ל-12 תלמידים). עם זאת, משרד החינוך היפני רואה לנגד עיניו שינוי מהותי בתכניות לימודים והתאמתן לעידן התקשוב כצעד מקדים להצטיידות.

התכנית היפנית, שמטרותיה שמרניות (לשלב תקשוב בהוראת המקצועות המסורתיות לפי תכנית הלימודים הרגילה), אינה יכולה להיחשב כהצלחה. פותחו אמנם חומרי לימוד דיגיטליים במסגרת

התכנית, אך המורים לא שינו את דרכי הוראתם. התקשוב נכנס כגורם זר למערכת שמרנית ולא הוטמע בה. זו תכנית אסטרטגית כוללת גם מעבר למגזר החינוך.

טייוואן

בשנת 2002 החלה ממשלת טייוואן ביישום תכנית חומש לאומית לתקשוב מערכת החינוך. עם סיום התכנית בוצעה לגביה הערכה. בשנת 2007 פורסמו המסקנות הנובעות מהערכת התכנית משנת 2004 וכן תכנית המשך מעודכנת.

המייחד את תכנית התקשוב הלאומית בחינוך בטייוואן היא השותפות המלאה של משרדים נוספים באחריות ליישום התכנית והטמעתה, בהם משרד הרווחה, משרד הבריאות, משרד התעשייה ואחרים.

התכנית הלאומית לתקשוב מחולקת לשבע תכניות משנה, שחלקן מכוונות לתעשייה ולמשק, חלקן לכלל הציבור וחלקן למגזר החינוכי. בין התכניות השונות יש נקודות חפיפה רבות.

התכנית בחינוך התמקדה בפיתוח תכניות לימוד מתוקשבות ללמידה מרחוק, ששימשו לא רק את מגזר החינוך (פותחו למעלה מ-36,000 תכניות ולמדו בהן למעלה מ-18 מיליון משתמשים). התכנית משלבת הקניית מיומנויות מידע מתקדמות.

התכנית הלאומית לתקשוב הצליחה לקדם משמעותית את הנושאים האלה:

1. הרחבת היקף הקורסים המתוקשבים באינטרנט בכל המגזרים: בחינוך, בתעשייה ובמשק, בביטחון פנים ועוד.
2. הרחבת תשתית מרכזי התקשוב במדינה שיכולים לתמוך בלמידה מתוקשבת.
3. הרחבת פעילות המחקר והפיתוח בתחומי התקשוב החינוכי, המתבטאת לא רק בפיתוח פלטפורמות טכנולוגיות מתקדמות אלא גם בפרסום לא מבוטל של מחקרים בכתבי עת בין-לאומיים.
4. צמצום הפער הדיגיטלי במדינה.
5. פיתוח תכניות לימוד חדשניות, המותאמות לתקשוב.
6. התחלה של התמודדות מערכתית עם שיטות ההוראה המתוקשבות בבתי הספר.
7. מיסוד מתן "הסמכה רשמית" לעומדים בסטנדרטים של מיומנויות תקשוב.

אנשי החינוך ממדינת טייוואן הגיעו בעבר לישראל על מנת להתרשם וללמוד מפרויקט "מח"ר 98". עתה נראה, כי יש מקום לתנועה הפוכה: ביקור של ישראלים בטייוואן על מנת ללמוד מהם.

הנגזרת החינוכית של תכנית טייוואן פורסת את מטרותיה החל מהקניית מיומנויות תקשוב טכניות (עם הסמכה רשמית), ועד פיתוח תכניות לימוד חדשניות, המבוססות על תקשוב ומלוות במחקר. המורים מקבלים הכשרה שיטתית בהתמודדות עם שיטות הוראה חדשניות. הוקמו מרכזי למידה וסופקו תשתיות מתאימות. מערכת מחקר והערכה מלווה את התהליך ומצביעה עליו כהצלחה הצפויה לגדול.

Chang, Maiga; Wang, Chin-Yeh; Chen, Gwo-Dong (2009). National Program for e-Learning in Taiwan. *Educational Technology & Society*, 12(1). 5-17.

קוריאה

ראשיתה של תכנית התקשוב בקוריאה התרחשה בשנת 1998. ועדה בראשות ראש הממשלה הכינה תכנית תקשוב לאומית כוללת: Master Plan for Informatization Promotion. התכנית כוללת עשר מטלות עיקריות שאחת מהן נוגעת לחינוך: Educational Informatization. במקביל לכך פיתחה ועדה מטעם משרד החינוך הקוריאני "תכנית יישומית לקידום התקשוב בחינוך". תכנית זו הציבה שישה יעדים:

1. בניית תשתית לחינוך מתוקשב
2. פיתוח והפצה של מידע ותכנים חינוכיים
3. חיזוק החינוך המתוקשב
4. תמיכה בתקשוב מינהל החינוך
5. פיתוח התשתיות לחקר מדעי בבתי הספר ובמכללות
6. הקמת רשתות מידע שיתופיות בין בתי הספר והקהילה המדעית בקוריאה

יישום התכנית כלל את הכשרת מורים בשימושי ICT; פיתוח והפצה של תכנים חינוכיים דיגיטליים; חלוקת מחשבים לתלמידים ולמורים, שכללה התקנות למולטימדיה וחיבור לאינטרנט.

חלק משמעותי מתכנית התקשוב החינוכית של דרום קוריאה הופעל בשיתוף פעולה עם המגזר הפרטי וחברות בינלאומיות כגון חברת אינטל. יצוין כי חברת אינטל מפעילה מרכזי הדרכה ברחבי קוריאה שלומדים ומשתלמים בהם עשרות אלפי מורים מתוך כוח ההוראה במדינה (מעל 400 אלף מורים). המורים לומדים את מיומנויות המחשב וגם דרכים לשילוב המחשב בהוראה.

הקניית מיומנויות התקשוב לתלמידים הפכה למקצוע חובה בבתי הספר היסודיים והעומדים בסטנדרטים שהוגדרו מקבלים "הסמכה רשמית".

משרד החינוך עודד פיתוח חומרי הוראה מתוקשבים הן בגופים ממשלתיים הן בגופים פרטיים וסייע בהפצתם. תכנית התקשוב הקוריאנית היא דידקטית שמרנית. היא מבקשת להקנות מיומנויות טכניות של תקשוב ולהסתייע באמצעים מתוקשבים כדי ללמד את נושאייה של תכנית הלימודים המסורתית. מאמצים רבים הושקעו בתשתיות, בתכנים דיגיטליים ובהכשרת המורים.

התכנית הקוריאנית נחשבת להצלחה לפחות מבחינת הרחבת היקף השימוש ביישומי מחשב בבתי הספר הן בידי מורים הן בידי תלמידים. אין מידע באשר להשפעות התכנית על הישגי התלמידים או על שינוי שיטות ההוראה.

צרפת

צרפת אינה נחשבת כאחת המדינות המובילות באירופה בסוגיית ההשקעה בתקשוב בחינוך. אך תכנית התקשוב שלה, שכוונה לליבת ההוראה של המורים, הצליחה ביותר.

תכנית התקשוב החינוכית לאומית (ENS) Espace Numérique des Savoirs החלה לפעול בשנת 2004. היעד המרכזי של תכנית התקשוב הצרפתית היה שינוי דרכי ההוראה של המורים והתאמתן לעידן התקשוב. לשם כך צוידו בתי הספר היסודיים במחשבים ביחס של שמונה תלמידים למחשב. כמו כן, הניחה התכנית יסוד להתקנה של שרת אינטרנט בכל מחוז לצורך ניהול והפצה של מידע דיגיטלי, כולל חיבור ישיר לפורטל חינוכי מרכזי של מערכת החינוך בצרפת (The Digital Knowledge Portal (ENS)). הפורטל החינוכי הצרפתי שימש מרכז לאיגום, לפיתוח ולהפצה של מידע דיגיטלי לצורכי חינוך ושימש גם מרכז תקשורת במערכת החינוך.

בשלבם הראשונים ליישום התכנית נערכו סקרים שונים שהצביעו על כך שהיקף השימוש בבתי הספר בערוצי המידע הדיגיטליים היעודיים היה נמוך. החומרים הדיגיטליים (שפותחו במיוחד לצורך כך), היו בשימוש חלקי, והחדרתן של דרכי הוראה חדשניות הייתה שולית.

הצרפתים לא ויתרו. נערכו השתלמויות למורים, הופעלה מערכת הטמעה והדרכה לליווי המורים ובתי הספר ונעשה מאמץ להתגבר על השמרנות של המורים. כמו כן שולבה מערכת תמיכה דיגיטלית במורים בתוך הפורטל החינוכי. ואכן, נתונים שהגיעו לאחרונה מצרפת מצביעים על כך, כי 76% מהמורים הצרפתים עושים שימוש פדגוגי חדשני במערכות התקשוב שהוקמו עבורם.

גרמניה

בגרמניה, יישום המחשבים בחינוך התנהל בכיוון שונה לחלוטין משאר המדינות בעולם. במדינה שכל חבל ארץ שלה (lander) הוא עצמאי במדיניותו החינוכית, ההתמקדות הייתה בעריכת שינויים קוריקולריים ובהתאמת תכניות הלימוד לעידן התקשוב. רק אחר כך צוידו בתי ספר במחשבים.

הגרמנים השקיעו רבות בהתאמת תכניות לימוד קיימות למציאות מתוקשבת. הם מיזגו תכניות לימודים שעסקו במדיה ובטכנולוגיות מידע לתכנית לימודים אינטגרטיבית אחת.

רק אחרי שהושלם מיזוג תכניות הלימוד והתאמתן לעידן התקשוב, החל משרד החינוך הגרמני בשלב ב' של התכנית, הידוע בשם Schulen ans Netz, הוא שלב הצטיידות. היעד לא היה מחשב לכל תלמיד וגם לא אינטרנט לכל כיתה, אלא הקמת מעבדות אינטרנט בכל בתי הספר, שאליהן יוכלו להגיע התלמידים ללמוד.

בשנת 2002, לאחר שהשלימו הגרמנים את חיבור כל 44 אלף בתי הספר במדינה לאינטרנט, הם עברו לשלב ג'. בשלב זה החלו לפעול בבתי הספר תכניות קוריקולריות שעיקרן פיתוח אוריינות מידע אצל תלמידים ומורים בעידן האינטרנט. הופעלו גם תכניות ארציות רבות שטיפחו יכולות איסוף מידע, חקר, תכנון והפקת מידע, כמו Lehrer, Nature Detectives, Netd@ys, InfoSchul, Online, LeaNet, LizzyNet ועוד רבות אחרות.

בכל אחת מהתכניות הגרמניות תפס נושא ההכשרה והשתלמויות המורים מקום מרכזי. יותר משליש התקציב הוקדש לסוגיית ההתפתחות המקצועית של המורים והכשרתם לשלב של שילוב המחשב בהוראה. במסגרת מאמץ זה להשבחת איכות ההוראה, פותחו גם באוניברסיטאות בגרמניה כמה מודלים פדגוגיים, שגורמי ההדרכה ניסו להעביר במהלך השתלמויות המורים.

למרות כל המאמצים של משרד החינוך הפדרלי הגרמני, עדיין נותר פער גדול למדי בין דרישות הקוריקולום לבין יישומו בידי המורים. היקף ההוראה מבוססת-התקשוב בבתי הספר הגרמניים נותר נמוך יחסית לבתי ספר במדינות כמו קוריאה, או שבדיה.

לאור זאת, בשנתיים האחרונות החליטו רשויות החינוך בגרמניה ליזום תכנית תקשוב ארצית חדשה, המקיפה את כל המגזר הציבורי, לרבות בתי הספר. יוזמה זו הנקראת The Initiative D21, והיא אוצלת חלק ניכר מהביצוע למגזר הפרטי ומתקצבת אותו לצורך ביצוע ההצטיידות וההדרכה בשדה.

התקשוב בבתי הספר קיבל תנופה, עשרות אלפי בתי ספר (90%) חוברו לאינטרנט מהיר. 49% מכיתות בתי הספר היסודיים ו- 32% מכיתות בתי הספר התיכוניים בגרמניה מצוידים במחשבים (ביחס של מחשב לאחד לשלושה תלמידים). יישום התכניות הפדגוגיות הולך ומתרחב. על אף שהפער בין דרישות הקוריקולום ובין יישומן בכיתה על ידי המורים עדיין גדול, הוא מצטמצם משנה לשנה.

התכנית הגרמנית נחשבת להצלחה. היא אמנם מתקדמת באיטיות, אך ביציבות ובעקביות.

שבדיה

תמצית התפיסה החינוכית של בתי ספר בשבדיה היא שבית הספר איננו אי בודד, המנותק מסביבתו. תפיסה זו מנחה את השבדים בהתמודדות עם פיתוח מערכות תקשוב ללמידה מקוונת. ההכרה כי הקשר בין הסביבה התרבותית מחוץ לבית הספר לבין כיתות הלימוד הוא הבסיס למערכת מתוקשבת הנקראת "לכידות מתוקשבת" (web coherence learning).

תפיסת הלמידה היא מערכתית מתוקשבת ונועדה להגביר את הקשר ואת חילופי המידע בין מוסדות תרבות כגון מוזיאונים, מרכזי מדע ומרכזי מוזיקה, לבין בתי הספר בשבדיה. המטרה היא ליצור למידה חוץ-בית ספרית שתעשיר את ההתפתחות הקוגניטיבית של התלמידים בשבדיה.

אם במדינות אחרות בעולם תמיד נעה המטוטלת בין תהליכי יישום בבתי הספר לבין עצירת התכנית והתחלת תכנית חדשה לחלוטין, הרי שבמדינות סקנדינביה שמרו על תנופה רציפה של תקשוב מערכת החינוך בבתי הספר במשך 15 שנים רציפות, ולכן התוצאות והתפוקות מורגשות היטב.

ההתפתחות המקיפה של תקשוב בבתי הספר בשבדיה היא תוצאה של התכנית הלאומית השבדית לתקשוב מערכת החינוך שהחלה לפעול בשנת 1991. תכנית ממלכתית הידועה בשם T I Skolan (ItiS) בשנת 1998 הגישה ממשלת שבדיה לאישור הפרלמנט תכנית מקיפה לתקשוב מערכת החינוך, תכנית פעולה לאומית שנקראה בשם The National Action Programme 1999-2001 ITiS 1998. הדגש העיקרי בתכנית זו היה על הוראה באמצעות כלים טכנולוגיים במקום הוראה על טכנולוגיה.

התכנית השבדית, בהתאם למדיניות שנקט שר החינוך השבדי בשנת 2000, התבססה קודם כול על תכניות לימודים מחודשות, מעודכנות ומותאמות לעידן התקשוב החל מגני הילדים ועד בתי הספר התיכוניים.

על פי ההגדרה האופרטיביות של התכנית, היא נועדה להקיף 60,000 מורים בשבדיה (40% מכוח ההוראה) ועד מהרה גדל ההיקף ל-73 אלף מורים, אשר זכו להדרכה מתוגברת, לתמיכה, ובמקרים רבים גם קיבלו מחשבים נישאים.

מחשבים ניידים לא נכללו, בשלבים הראשוניים של תכנית לאומית זו, ברשימת ההצטיידות של בתי הספר והכיתות. אולם, עקב לחצים שונים בציבור ובבתי הספר, הוכנסו המחשבים הניידים בשנת 2004 לתכנית החדשה לתקשוב החינוך.

סוגיית ההתאמה הקוריקולרית של תכניות הלימודים לעידן התקשוב ולשילוב יישומי המחשב בלמידה קיבלה בשבדיה משמעות מרכזית. כבר בשלבים הראשונים של התכנית השקיעו השבדים בגיבוש שיטות פדגוגיות IT-enriched pedagogy מותאמות לעידן התקשוב, הכוללות גם קריטריונים תואמים להערכה. בשלב מאוחר יותר עבר הדגש לסוגיות בלמידה המתקשבת בהיבט של התלמידים ולא רק בשיטות ההוראה. ההנחיות בשבדיה המליצו למורים ולבתי הספר לעבור לשיטות הוראה מבוססת-חקר ופתרון בעיות רב-תחומיות. אלפי המורים בשבדיה צוידו במחשבים ניידים שהם יכולים לקחת הביתה על מנת לעבוד ולהכין את השיעורים המתקשבים. נפרסו גם צוותי הדרכה רבים בין מחוזות החינוך של שבדיה, המסייעים רבות למורים שם.

לכל בתי הספר בשבדיה יש נגישות מלאה למחשבים ולאיינטרנט. 90% מהמורים משתמשים באופן פעיל במחשב במהלך השיעור שהם מעבירים בכיתה. עם זאת, בראייה כוללת, גם המורים בשבדיה משתמשים במחשב רק 10% מזמן הלמידה וההוראה. פער זה מוצג במחקר של האיחוד האירופי Empirica 2006: Benchmarking access and use of ICT. במחקר זה המורים בשבדיה מסבירים את הפער במחסור בכמות מחשבים נאותה לכל תלמידי הכיתה. היחס בין מחשב למספר תלמידים בשבדיה הוא 1:6, יחס גבוה בהשוואה לממוצע אירופאי של 1:9.

מחקר ההערכה הארופאי המקיף והשיטתי ביותר על תכניות תקשוב במערכת החינוך נערך בשבדיה בשנת 2006 (להלן: IT Skolan 2006). המחקר בדק את העמדות ואת הפעולות של 1,200 מורים ושל 600 מנהלי בתי ספר בכל הנוגע לשילוב התקשוב בבתי הספר. נדגמו הן מורים בבתי ספר יסודיים הן מורים בבתי ספר תיכוניים. ממצאי המחקר מגלים, כי מרבית המורים עושים שימוש בתקשוב בבתי הספר השבדיים. היקף השימוש של המורים בשבדיה בשנים 2001-2006 גדל משמעותית בהשוואה לשנים 1991-1998. נערכו כמה וכמה מחקרי הערכה על תכנית אסטרטגית זו לתקשוב החינוך בשבדיה. בית הספר לחינוך של אוניברסיטת HALMSTAD ערך בשנת 1999 מחקר הערכה כמותי על יעדי התכנית, על ההתקדמות של המורים ועל התנהלות בתי הספר מבחינת הטמעת התקשוב. במקביל נערך גם מחקר איכותני של בית הספר לחינוך של אוניברסיטת JONKOPING. המחקר הכמותי הקיף 1,500 בתי ספר. על פי ממצאי המחקר האיכותני נראה כי תכנית התקשוב הלאומית השבדית הצליחה לעורר מחדש פעילות פדגוגית בבתי הספר בעיקר בזכות השילוב בין יישומי התקשוב ובין שיטות ההוראה והלמידה החלופיות המעודכנות שהופעלו בכיתות. דרכי הוראה אלו הדגישו את נושאי החקר והלמידה מבוססת-פתרון בעיות (Problem-based learning).

מחקר ההערכה השבדי, אשר ליווה את תכנית התקשוב השבדית ItiS מצא, כי בבתי הספר ששונתה בהם שיטת ההוראה-למידה מלמידה פסיבית (הוראה פרונטלית), ללמידה פעילה מבוססת-פתרון בעיות היו

התפוקות של התקשוב בבתי הספר משמעותיות יותר. כלומר, נכונות התלמידים להשקיע בפעולות איסוף מידע וחקר היו גבוהות יותר. במילים אחרות, סביבות התקשוב המסורתיות בבתי הספר אינן מתאימות בהכרח ללמידה מתוקשבת ונדרש שינוי מהותי בפדגוגיה המתקשבת. השבדים הבינו כי שינוי כזה אינו פשוט, ולכן הם השקיעו רבות בהכשרה ובפיתוח המקצועי של המורים, במידה מסוימת על חשבון תקציבי ההצטיידות במחשבים. הם הבינו, כי מערכת החינוך נוטה לראות בתלמידים צרכני מידע ולא מפקי מידע, לכן יש צורך להעביר את המורים מהפך מחשבתי בעיקר בבתי הספר היסודיים. זאת כדי לחזק את השימוש בשיטות ההוראה החלופיות, המעודדות עבודת צוות, הערכת עמיתים, הפקת מידע ופתרון בעיות. לאור כל המאמצים הללו, כיום 40% מהמורים בבתי הספר השבדיים עובדים בשיטה החלופית של סביבה מפקת מידע ולמידת חקר - אחוז גבוה בהשוואה לאחוזי המורים במדינות אחרות (כגון ארצות הברית ובריטניה).

על יסוד המסקנות שהסיקו משלבים קודמים בתכנית התקשוב, הגיעו אנשי משרד החינוך בשבדיה למסקנה, כי המנהיגות והיוזמה של בית הספר קובעות במידה רבה את מידת ההצלחה של שילוב המחשב בהוראה ובלמידה. לפיכך, מאמץ רב הושקע בארץ זו בשינוי דפוסי החשיבה הפדגוגיים של הנהלות בתי הספר. מנהלים, סגנים ובעלי תפקידים נחשפו לקורסים ולהשתלמויות מעמיקות בהרבה משנחשפו להן המורים בשדרת ההוראה בבית הספר.

התכנית השבדית מתפתחת בעקביות לאורך זמן ונחשבת להצלחה.

מקור

The Swedish national agency for school improvement (2008). Effective use if ICT in schools: Analysis of international research.

Kajlert, Lars (Jun/Sep2001). "Swedish Schools The National Action Programme for ICT in", *Educational Media International*, 38 (2/3), 111-118.

נורבגיה

תכנית התקשוב הנורבגית החלה לפעול כשעיקרה הצטיידות רבת-היקף במחשבים. הנורבגים ציידו את כל בתי הספר במחשבים: למעלה מ-90% מבתי הספר במדינה מחוברים לאינטרנט מהיר.

לאחר האכזבה שנחלו הנורבגים מתכנית התקשוב הקודמת, הם העזו, בשנים 2006-2007, לעבור לשלב מעמיק ומתקדם יותר של תכנית התקשוב הלאומית שלהם. מן ההתמקדות ברכישת ציוד הם עברו להתמקדות באסטרטגיות הוראה חדשניות, המפתחות למידת חקר, למידה שיתופית ולמידה מידענית.

הנורבגים החלו להכשיר מורים ולעודדם לשלב את המחשב בהוראה. המורים בנוורבגיה נחשבים למורים המתקדמים ביותר באירופה בסוגיית השימוש בדרכי הוראה נתמכות תקשוב. השימוש במחשבים נייחים ובאינטרנט מושרש היטב בבית הספר, אבל גם טכנולוגיות חדשות זוכות לדריסת רגל. מצלמות

דיגיטליות, טלפונים ניידים וציטים נכנסו לבתי הספר. התוצאות מראות שהשימוש בטכנולוגיות חדשות אלה מאפשר למורים הנורבגים דיפרנציאציה בהוראה שלהם.

הנורבגים החלו לשנות את כל תכניות הלימודים שלהם ולהתאימן לעידן התקשוב. מהלך פדגוגי זה עדיין נמשך, והוא כרוך בעימותים עם האקדמיה. אף על פי כן, הנורבגים המשיכו לתקצב זאת גם בתכניות העבודה שלהם לשנים 2008–2010. לאחרונה קיבל משרד החינוך הנורבגי אור ירוק להתחיל לשנות את כל מערך תכניות הלימודים במערכת החינוך ולהתאימן ללמידה שיתופית מקוונת בבתי הספר היסודיים ובבתי הספר התיכונים.

הנורבגים משקיעים מאמצים בשילוב פדגוגיה המותאמת לעידן התקשוב, בתכניות הלימודים ובהוראה. לדוגמה: הקמת קהילות ידע שיתופיות של מורים על פי חתך בית הספר או התארגנות אזורית.

לאורך השנים נערכו בנורבגיה מחקרים על תכניות התקשוב בחינוך בידי צוות חוקרים מיומן (The national network for IT research And competence in education (ITU)). אולם, אין עדיין במחקרים אלה כדי להעיד על יישום תכנית התקשוב החדשה, שהחלה רק לאחרונה.

מקור

Norwegian directorate for education and learning , Kunnskapsloftet, 2008

Krumsvik, Rune (Feb2005). ICT and Community of Practice. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 49(1), 27-50.

דנמרק

ממשלת דנמרק משקיעה רבות וברצף רב-שנתי בתקשוב מערכת החינוך ובהערכה שוטפת של גורמי הערכה ומחקר בלתי-תלויים. בשנת 2007 החלו הדנים בתכנון של תכנית תקשוב חדשה תלת-שנתית. המטרה העיקרית של התכנית היא לצמצם את הפער בין התרבות הדיגיטלית של בני הנוער לבין בתי הספר בכל הנוגע לדרכי למידה ולשפר את רמת הידע של הצעירים בתחומי התוכן השונים. הדנים סבורים שבעשור האחרון נוצר פער משמעותי בין בתי הספר לבין בני הנוער והילדים, החיים בעולם עתיר תקשוב. ברוח האמרה "חונך לנער על פי דרכו", מבקשים הדנים להגביר את המוטיבציה של הצעירים ללימודים תוך שימוש באינטרנט.

בניגוד למיתוס הטכנולוגי של מחשבים ניידים לכל תלמיד (שמקורו בארצות הברית וממנו מושפעת גם ישראל), הרי במדינות אירופה בכלל ובדנמרק בפרט הדגש אינו מושם במחשבים אלא בנגישות למידע ברשת, בקהילות לומדים, ברשתות המקשרות בין התלמידים לבין עמיתיהם, בין מורים לבין עמיתיהם, בין מורים ותלמידים ובין מורים והורים של תלמידים באותו בית ספר.

בתי הספר המתקשבים בדנמרק התקינו עבור צוותי המורים רשתות אינטרא-נט פנימיות, המשמשות אותם כערוץ להעברת ידע ולהתעדכנות עמיתים. רשתות אלה מחוברות גם למאגרי מידע מקוונים ולא רק למנועי חיפוש סטנדרטיים באינטרנט. עוד מאפיין בולט של בתי הספר המתקשבים בדנמרק הוא עבודת צוות משותפת של המורים המחוברים לרשתות תקשורת אינטרנטיות אלו.

לתלמידים בדנמרק יש רשת אינטרא-נט משלהם, המופרדת מבחינה לוגית מרשת האינטרא-נט של המורים. גם להורי התלמידים בבתי הספר יש רשת אינטרא-נט ייעודית משלהם, לחילופי מידע ולשיתוף פעולה.

מאפיין נוסף של התקשוב החינוכי בדנמרק הוא המעורבות של מנהלי בתי הספר בהובלת השינוי ובהטמעת הפרויקטים המתוקשבים הפדגוגיים. מנהלי בתי הספר וקבוצות עבודה של מורים המחברים ברשתות אינטרא-נט, הם (ולא רכזי המחשוב) המטמיעים את יישומי המחשב ברוב מקצועות הלימוד. הדנים הצליחו לחבר מעל ל-70% מבתי הספר במדינה לרשת האינטרנט המהיר. רמת ההצטיידות של בתי הספר במחשבים נחשבת גבוהה מעל לממוצע (יחס של מחשב 1 ל-9 תלמידים).

דנמרק השקיעה תקציבים נכבדים בהוראה ובלמידה מבוססות-מחשבים. אולם על-פי ממצאי המחקר של האיחוד האירופי, היא עדיין לא הכשירה כראוי את המורים ולא ערכה את תכנית הלימודים באופן שיכין אותה לעידן הדיגיטלי. זאת על אף העובדה כי המורים גילו מוטיבציה לשינוי. לפיכך לא רק שדפוס ההוראה נותר מסורתי ביסודו, אלא שגם המבחנים נשארו במתכונת סטנדרטית.

בראייה כוללת, הדנים מבינים היום, כי הכיוון הוא לא בהכרח הצטיידות תקשוב בבתי הספר, אלא צמצום הפער שיצרה תרבות התקשוב בין בתי הספר ומגזרים אחרים. הדנים אכן החלו לפעול בכיוון זה בתכניות התקשוב הרב-שנתיות החדשות שהם בונים.

פינלנד

מערכת החינוך בפינלנד נחשבת מערכת מבוזרת יותר ממערכות חינוך אחרות. למחוזות החינוך יש השפעה גדולה יותר מזו של הממשלה. דפוסי פעולה היסטוריים אלו מתבטאים גם בתכנית התקשוב הממשלתית לחינוך, אשר נותרה בגדר המלצה לבתי הספר הנהנים מאוטונומיה רבה. לפיכך תכנית התקשוב בפינלנד היא בבחינת כוח מניע המצייד את בתי הספר באמצעים מתוקשבים, משנה תכניות ומניע מהלכים מרכזיים.

הישגי תכנית התקשוב בפינלנד אינם אפוא כמותיים אלא איכותיים במהותם ומתבטאים בהכשרת מורים שיטתית ומעמיקה ביישומי מחשב. הפינים מאמינים, כי הזמן יעשה את שלו' בסוגיית ההצטיידות במחשבים ולכן הם מתמקדים במורים ובהכשרתם להוראה מתוקשבת.

תכנית התקשוב האחרונה של פינלנד בחינוך שנבנתה בשנים 2000-2004 לא כיוונה את עצמה לליבתם של בתי הספר, אלא התבססה על אסטרטגיה ברורה המיועדת לכל האוכלוסייה שוחרת הדעת במדינה: Education, Training and Research in the Information Society. A National Strategy for 2000–2004. תכנית זו לא התיימרה להכניס מהפכה בחינוך כמו מדינות אחרות, אך ביקשה להבטיח מחויבות של בתי הספר והמורים להגשמת החזון של למידה מתמשכת לכל אורך החיים (Life Long Learning).

מטרת תכנית התקשוב הפינית היא להעצים את האוכלוסייה שוחרת הדעת החל מילדים ובתי ספר ועד למבוגרים ואוניברסיטאות. התכנית התייחסה גם אל המורים בפינלנד כאל אוכלוסייה שוחרת דעת, שצריכה להעמיק את התפתחותה המקצועית בתקשוב. כלומר, כיווני הפעולה היו העמקת הידע באמצעות הדרכה, השתלמויות, למידה עצמית וכלים מתוקשבים.

הולנד

הולנד, הנחשבת למדינה עתירת טכנולוגיה ומודעות לטכנולוגיה, נותרה יחסית מאחור באירופה מבחינת תכניות התקשוב בחינוך. בשנות ה-90 של המאה הקודמת היו מאמצי המחשוב והתקשוב של הממשלה בבתי הספר איטיים למדי. ממצאים, סקרים ומחקרים מצביעים על כך כי בניגוד לשבדיה, לנורבגיה ולדנמרק, משרד החינוך ההולנדי לא הצליח לקדם את בתי הספר מבחינת תקשוב מערכת החינוך והטמעת אמצעי התקשוב במערכת. בשנות ה-90 של המאה הקודמת נותרו רבים מבתי הספר היסודיים והתיכוניים בלתי-מתקשבים.

כשלים אלו עוררו ביקורת רבה בציבוריות ההולנדית ובשנת 2000 גובשה תכנית תקשוב חדשה, שאפתנית יותר, שביקשה להעניק לבתי הספר בהולנד יותר תקציבים להצטיידות במחשבים על מנת ליצור שוויוניות בין התלמידים שהיו להם מחשבים בבית ובין אלו שסבלו מהפער הדיגיטלי.

למרות השמרנות של התכנית ההולנדית בהיבט של שיטות ההוראה והלמידה המתוקשבות, יש לציין כי ההולנדים הצליחו לחבר את מרבית בתי הספר היסודיים במדינה לאינטרנט (90%) ולצייד היטב את מעבדות המחשבים בבתי הספר התיכוניים. הישג נוסף של תכנית התקשוב ההולנדית היה בניית פינות עבודה מתוקשבות שהוקמו עבור המורים בכל בתי הספר בהולנד.

בשנה האחרונה מגבשים משרד החינוך ההולנדי וגורמי המגזר הפרטי (כגון חברת פיליפס) תכנית תקשוב חדשה ומאתגרת למערכת החינוך. אין עדיין פרטים על התכנית, אך היא נמצאת בשלבי כתיבה.

מטרתה של תכנית התקשוב ההולנדית היא אפוא אינסטרומנטלית בלבד, ויש בה המאפיינים האלה:

- הצטיידות באמצעי תקשורת (אינטרנט)
- רכישת מיומנויות תקשוב
- ניהול תוכני למידה (LMS)

מקור

Doornekamp, Gerard (2002). A comparative study on ICT as a tool for the evaluation of the policies on ICT in education. *Studies in Educational Evaluation*, (28)3, 71-253.

אירלנד

אחת מתכניות התקשוב החינוכיות השאפתניות ביותר באירופה מבחינת היקף תקציבה מתגבשת בימים אלו באירלנד. התכנית האירלנדית מתמקדת בהצטיידות ב"כיתות חכמות" בכל בתי הספר במדינה. כוונת מפעיליה היא לצייד כיתות בכל בתי הספר באירלנד בעמדת מורה ממוחשבת (מחשב נייד), לוח "חכם" ממוחשב וחיבור לאינטרנט. כמו כן, הוחלט לשלב בבתי הספר מערכות לניהול למידה (LMS) מסוג Moodle.

היוזמה של האירים לתקשוב באמצעות פרויקט "הכיתות החכמות" נובעת בעיקרה משימוש נמוך במיוחד במחשבים בבתי הספר במדינה זו יחסית לאנגליה ולמדינות אירופה האחרות.

גורמי חינוך באקדמיה ובבתי הספר סבורים כי התכנית החדשה לא תביא בעקבותיה שינוי פדגוגי של ממש ולא תגרום למורים להפעיל את התלמידים בצורה מאתגרת יותר.

בריטניה

כישלונה הפדגוגי של תכנית התקשוב החינוכי הקודמת משנת 1998

כבר בשנות ה-90 של המאה הקודמת ראה משרד החינוך הבריטי חשיבות בתקשוב מערכת החינוך והשקיע בכך תקציבי עתק. בין השנים 1998 ו-2002 הכפיל משרד החינוך הבריטי את היקף התקציב שנועד לתקשוב מערכת החינוך מסכום ממוצע של 40 אלף פאונד לבית הספר לסכום של 75 אלף פאונד לכל בית ספר תיכון. נתונים אלו מהווים 3% מכלל התקציב החינוכי הבריטי שהועבר לתקשוב בחינוך. בבתי הספר היסודיים בבריטניה היה שיעור ההוצאה לתקשוב נמוך יותר ועמד על 2%, אבל עדיין היה גבוה מאוד יחסית למדינות אחרות בעולם.

הבריטים השקיעו גם בהכשרת המורים ובהשתלמויות בתחומי התקשוב ואף הגדילו את תקציב ההשתלמויות בשיעור של 57% בהשוואה לשנות ה-90.

ההשקעות הללו כמעט ולא תרמו דבר לבתי הספר התיכוניים בבריטניה. תכנית התקשוב נכשלה כישלון חרוץ בבתי הספר התיכוניים, אשר נותרו איים של שמרנות חינוכית. הכישלון נובע ללא ספק מהעובדה שהתכנית כמעט ולא הציבה מטרות פדגוגיות. זאת ועוד, ואולי בעיקר, מערכת בחינות הבגרות, שחשיבותה והשפעתה גדולות, לא השתנה לא תמכה ולא נתמכה בתהליך התקשוב. אדרבה, היא היוותה אבן נגף לתכנית התקשוב. דווקא בבתי הספר היסודיים בבריטניה היה השימוש בתקשוב יעיל ומשמעותי יותר. זאת למרות שההשקעה בתקשוב בהם הייתה נמוכה מזו שבבתי הספר התיכוניים. 65% מבתי הספר היסודיים בבריטניה משתמשים באופן שוטף באינטרנט ובמחשבים לצורכי הוראה ולמידה. זאת אולי מפני שחבר בחינות הבגרות עדיין אינה מתנופפת מעל לראשם של המורים והתלמידים בשלב זה.

תכנית התקשוב החינוכית השנייה של הבריטים משנת 2005

בשנת 2005 מצאו הבריטים צורך לחדש את התכנית לתקשוב מערכת החינוך. התכנית החדשה נקראה e- Strategy: Harnessing Technology: Transforming Learning and Children's Services. היעדים העיקריים של התכנית היו לשפר את ההוראה של המורים בסביבה מתוקשבת, להעמיק את הלמידה ולהגביר את היעילות של שירותי התמיכה המתוקשבים בבתי הספר ובקרב המורים. המטרות הללו, אף שהן שמרניות, לא גובשו ולא הוגדרו להן יעדים פדגוגיים אופרטיביים, הנוגעים לשילוב המחשבים בתהליכי ההוראה. התקציב המיועד לתכנית גדל פי שלושה, אולם מרביתו הופנתה לרכישת מחשבים כדי להציב מחשב לכל שמונה תלמידים בבתי הספר היסודיים, ומחשב לכל חמישה תלמידים בבתי הספר התיכוניים.

בשני תחומים, מיומנויות תקשוב ומיומנויות מידע, השקיעו הבריטים תשומת לב מיוחדת ובהטמעתם הם הצליחו יותר ממדינות אחרות. 90% מבתי הספר הבריטיים מפעילים תכניות לימודים ייחודיות שמיומנויות מידע אלה הן רכיב מרכזי בהן.

מחקר ההערכה של BECTA הבריטי, שנערך בשנת 2007, תולה את הסיבה העיקרית לכישלון תכנית התקשוב הבריטית בחוסר ההלימה בין מערכות ההערכה והבחינות ובין יישומי התקשוב שמשמש בהם בית הספר. תכניות התקשוב באנגליה לא עבדו על פי תכנית ארוכת טווח אלא לפי תכנית לטווח קצר, שעיקרה הצטיידות מהירה במחשבים והמרצת המורים לעשות בהם שימוש מיד.

מקור

Condie et al., 2007, the impact of ICT in schools, a landscape review

לעומת הכישלון החרוץ של הבריטים בבתי הספר התיכונים, ניכרו השפעות חיוביות לתקשוב בבתי הספר היסודיים. מחקר של משין מצא כי באותם בתי ספר יסודיים שהוכנסו בהם יישומי תקשוב לכיתות, הייתה התקדמות רבה יותר של תלמידים במיומנויות הקריאה. לעומת זאת, בבתי ספר תיכוניים לא נודעו לתקשוב השפעות מהותיות על הלמידה בבתי הספר.

המחקר המקיף והמעמיק ביותר שנערך באנגליה הוא מחקר ה-IMPACT 2 הרב-שנתי. במחקר זה שולבו שיטות מחקר כמותיות ואיכותניות ונבדקו מאות בתי ספר שהתקשו שולב בהם בין השנים 1999-2002. אוכלוסיית המחקר כללה 2,179 תלמידים מ-60 בתי ספר ברחבי אנגליה, בהם 30 בתי ספר יסודיים, 25 בתי ספר תיכוניים ו-5 בתי ספר לחינוך מיוחד. ממצאי המחקר הראו שעיקר התפוקות של תכנית התקשוב היו במקצועות האנגלית והמדעים, והן היו משמעותיות יותר בבתי ספר יסודיים מאשר בבתי ספר תיכוניים. בבתי הספר היסודיים תרמו המחשבים להתפתחות של מיומנויות המידע והקריאה של התלמידים.

מחקר הערכה מעמיק אחר שנערך בשנת 2003 בידי ארגון BECTA הבריטי מצא, כי כאשר מבוצע קישור מושכל בין התקשוב לבין תכנית הלימודים, חל שיפור משמעותי בעיקר בתחומי פיתוח אוצר מילים, שפה וקריאה בכיתות היסוד ב'ה'.

מקור

Condie rae & Bob Munro (January 2007). The impact of ICT in schools- a landscape review, Becta research.

מחקר נוסף (Besa, 2005) שנערך בקרב בתי ספר ממלכתיים באנגליה שנכנסו לתכנית התקשוב, מצא כי רק במקומות שבהם התקשוב היה חלק בלתי נפרד מהתכנון המוסדי והפדגוגי של בתי הספר, היו תוצאות אפקטיביות לתהליך. בכל שאר בתי הספר המתקשבים הוא התנהל כפרויקט עצמאי ללא זיקה לתכנון הכולל של בתי הספר.

Besa (2005) , Information and communication technology in UK state schools.

סקוטלנד

תכנית התקשוב שהופעלה בסקוטלנד בשנים 2001-2004 סבלה מליקויים דומים לאלה של התכנית הבריטית. בתי הספר מדדו את עצמם על יסוד קביעת יעד של יחס בין מספר תלמידים למחשב ולא על יסוד מטרה פדגוגית כלשהי.

התקשוב בבית הספר לא נתפס כחלק מההתפתחות הכוללת והרב-שנתית שלו, אלא כפרויקט תקשוב נפרד של כל בית הספר (Condie et al., 2005). רק 25% מבתי הספר בסקוטלנד שתכנית התקשוב פעלה בהם עבדו בהתאם ליעדים תכנוניים רב-שנתיים. כל השאר נערכו לתקשוב ברמה של פרויקט שנתי יחיד.

מחקר הערכה אחר שנערך בשנת 2005 בסקוטלנד (Granville et al., 2005) על בתי ספר שפעלה בהם תכנית תקשוב, מצא כי בבתי הספר שבהם המנהיגות הייתה מעורבת בכל מהלכי התקשוב ושלביו וראתה בו חלק מהתפתחות בית הספר, היו התפוקות של התכנית גבוהות יותר מבחינת הפיתוח הפדגוגי. ברוב בתי הספר בסקוטלנד, ההנהלות ובעלי תפקידים עברו בעיקר השתלמויות הקשורות בהיבטים הטכניים של שימוש במחשב ובאינטרנט ולא בהיבטים של תכנון אסטרטגי הנוגעים לשינוי הנדרש בתכניות ההוראה ובמיומנויות התלמידים.

מקור:

Granville , S. russel, K. & bell, J. (2005). *Evaluation of the Masterclass initiative*. Edinburgh: Scottish executive.

איטליה

כחלק מרפורמה חינוכית כוללת, הונהגה בבתי הספר היסודיים באיטליה תכנית תקשוב חינוכית, שמטרתה המוצהרת הייתה להביא להתפתחות אישית ומרחיבת אופקים של ילדים. בתי ספר יסודיים נבחרים חוברו לאינטרנט והותקנו בהם עמדות מחשב במקומות שונים. המטרה הייתה להציב את המחשבים כך שהתלמידים יוכלו להתנסות בחוויית חקר מתוך סקרנות ועניין, ולפיכך גם התפתחותם העיונית תהיה טובה יותר.

תכנית התקשוב האיטלקית לא הקיפה את כל המדינה, אבל הצלחתה באותם בתי ספר שהיא נוסתה בהם הביאה בהדרגה להרחבתה לבתי ספר יסודיים נוספים ולפיתוח תכניות להעמקת מיומנויות המידע של התלמידים. כיום פועלת התכנית ב-80% מבתי הספר היסודיים באיטליה.

האיטלקים העבירו חקיקה בפרלמנט המבטיחה הצטיידות של מחשבים בבתי ספר יסודיים.

ההישג המשמעותי ביותר של האיטלקים הוא תכניות מיומנויות המידע לתלמידים, שבהן הם החלו כבר בשנת 1982, הרבה לפני עידן האינטרנט.

לאיטלקים יש ניסיון קודם מוצלח בהקניית מיומנויות מידע לתלמידים בבתי ספר יותר מלכל מדינה אחרת באירופה. כך לדוגמה הופעלה באיטליה עוד בשנות ה-90 תכנית כלל-ארצית בשם IRIS. מערכת

החינוך בצפון איטליה החלה עוד בשנת 1989 בניסוי להנהגת תכנית לטיפול במידע בסביבה ממוחשבת. מטרתה הייתה לפתח את היכולת של תלמידים להתמודד בביקורתיות עם מגוון מקורות מידע.

עוד בשנות ה-80 ניצלו האיטלקים את המומנטום של תכנית לימודים חדשה בתקשורת המונים שהונהגה בבתי הספר התיכוניים באיטליה. הם הצמידו לה רצועה של תכנית משלימה לטיפול במקורות מידע מתוך העיתונות ואמצעי התקשורת. התלמידים האיטלקים נדרשו לעבד מידע מתוך מקורות מידע של עיתונים באמצעות מסדי נתונים. בעקבות החדירה המאסיבית של האינטרנט החליטו האיטלקים לשנות את הדגשים ולבנות את המודול לטיפול במידע מחדש באופן שבו ניתן יהיה לאסוף מידע ישירות מן האינטרנט ולעבד את מקורות המידע באמצעות כלים המותקנים ישירות באתרי אינטרנט ולא רק במסדי נתונים נפרדים.

תכנית התקשוב האיטלקית לא ניסתה להתפשט על כל המקצועות ועל כל תכנית הלימודים. היא הציבה לעצמה מטרת מצומצמת, אך ברורות ונשענות על פדגוגיות חדשניות. יישום התכנית נעשה בדרך מובנת, תכליתית ומוגדרת היטב. מההיבט של מיומנויות מידע לתלמידים הצליחו האיטלקים במהלך רב-שנתי וארוך טווח (20 שנה) לחולל שינוי פדגוגי חשוב ביותר בבתי הספר.

מקור

Fichera, Annamaria & Ronchi, Palmira (Mar 2004). *ICT in primary schools: An examination of Italian practices. Education, Communication & Information, 4 (1), 83-100.*

פורטוגל

אחת מבין תכניות התקשוב בחינוך היומריניות ביותר הפועלות כיום באירופה היא יוזמת מגלאן (Iniciativa Magalhaes). מטרתה היא לצייד כל תלמיד במערכת החינוך בפורטוגל במחשב אישי משלו בתוך בית הספר. התכנית מתבצעת בשיתוף פעולה מלא עם חברת אינטל. בשלב הראשון תספק התכנית לתלמידים בבתי הספר היסודיים בפורטוגל חצי מיליון מחשבים ניידים המותאמים לילדים, מסוג classmate, שחברת אינטל פיתחה. יוזמה זו משלימה תכנית נוספת של ממשל פורטוגל e-Escola, שמטרתה לצייד את המורים ואת התלמידים בבתי הספר התיכוניים בפורטוגל במחשבים ניידים ובגישה לאינטרנט.

שתי התכניות אינן בעלות תפיסה פדגוגית משלהן אלא נסמכות על מודל הטמעה של חברת אינטל skool (TM) Learning and Teaching Technology. מודל פדגוגי המיועד להקנות למורים שליטה טובה בכלים טכנולוגיים וביטחון מקצועי בהפעלתם בכיתה.

למהלך רחב ההיקף של פורטוגל לא הוצבו מטרות פדגוגיות ברורות ואף לא תכנית תמיכה בתהליכי ההוראה, פרט להכשרות שמקבלים המורים על-ידי חברת אינטל. מצב זה לא יוצר בהכרח תנאים פדגוגיים להתחדשות של המורים ולהתאמת תכניות לימודים לשימושי המחשב. בעיה נוספת שנתגלתה כבר בשלבים הראשונים בתכנית זו נוגעת לתמיכה הטכנית במחשבים הניידים של התלמידים.

Intel Collaborates With Government of Portugal on a Comprehensive New Education Initiative, Education Letter, August 18, 2008

אוסטרליה

התכנית האסטרטגית האוסטרלית לתקשוב בתי הספר מופעלת הלכה למעשה במחוז קווינסלנד, שבו 2,000 בתי ספר.

התכנית Smart Classrooms Professional Development Framework מבוססת על מודל פדגוגי חדשני, היוצא מתוך הנחה, כי ראשית יש להעצים את המורים בשטח ולחזק את ביטחונם העצמי.

כל מורה בקווינסלנד, המלמד יותר משלושה ימים בשבוע, מקבל מחשב נישא וגישה לפורטל חינוכי מתקשב באינטרנט, המאפשר לו נגישות לחומרי הוראה דיגיטליים ולשיטות הוראה שונות ומגוונות. במקביל מעצימים האוסטרלים גם את ההנהלות של בתי הספר בבתי הספר היסודיים.

לפי תכנית "הכיתות החכמות" של קווינסלנד, אין מכתבים לכל בתי הספר תכנית תקשוב אחידה ומחייבת אלא דורשים כל שנה ממנהלי בתי הספר להגיש תכניות עבודה מפורטות (כולל תקציב) לשילוב התקשוב בבית הספר ולהטמעתו. תכנית העבודה הבית-ספרית והצעת התקציב נבחנת על ידי מינהלת פרויקט smart classrooms הארצית, ואם היא בעלת חזון ושיטה, היא מאושרת במלואה. כך יכול כל בית ספר באוסטרליה (בשלב זה רק במחוז קווינסלנד) להשפיע על תכנית התקשוב שלו לקבוע את סדרי העדיפויות: האם להשקיע בפריסת מחשבים בכיתות או להשקיע במערכות ניהול למידה (LMS) לכל כיתה או אולי להשקיע יותר בהכשרה והשתלמויות המורים.

כל בית ספר נדרש להגיש תכנית עבודה שנתית משלו לתקשוב על פי תבנית חינוכית פדגוגית אחידה ומחייבת (ICT Strategic Plan template). בתבנית מוצגות מטרות פדגוגיות, כמו: התאמה אישית (פרסונליזציה) של הלמידה, פיתוח מנהיגות, הרחבת הלמידה אל מחוץ לבית הספר, שיפור יכולת הנגישות למידע ויכולת הדיווח של התלמיד. הנהלת בית הספר צריכה לבחור במטרות העדיפות לה ולפרט דרכים להשגתן.

פרויקט "הכיתות החכמות" באוסטרליה לא נשען רק על הצטיידות במחשבים ניידים אלא על הצבת רף ציפיות גבוה מכל בית ספר המשתתף במהלך ההתנסות והשינוי. אין זה הישג כמותי אלא הישג תפיסתי של שינוי המצוי עדיין בעיצומו, בתהליכי התהוות והיערכות. במקביל מתנהלות גם במחוזות אחרים באוסטרליה תכניות תקשוב בחינוך, אך לא ברמת ההבשלה וההתפתחות הקיימות בקווינסלנד.

תכנית ה"הכיתות החכמות" האוסטרלית היא אחת היחידות בעולם שהצליחה להביא התחלה מסוימת של שינוי מערכתי בחינוך הן מבחינת התפיסה הפדגוגית שלה הן מבחינת היערכות של בתי הספר. התכנית מופעלת אמנם בשלב זה רק בחבל ארץ אחד (קווינסלנד), אך לאחר שהאוסטרלים למדו את לקחי התכנית הם נערכים עתה להפעלתה בשאר המדינה ומנסחים תכנית תקשוב חדשה.

התכנית האוסטרלית החדשה תמקד את עצמה פחות ברכישת מחשבים ניידים ותטפל ביצירת תכנים דיגיטליים, בהספקת רשתות תקשורת מהירות ובפדגוגיה דיגיטלית. הסיבה העיקרית לשינוי כיוון

בתכנית האוסטרלית היא קשיי תקציב (האטה כלכלית באוסטרליה), אך גם מתובנה כי פריסת "כיתות חכמות" הביאה לשינוי שאפשר למנף אותו על ידי התמקדות בשיטות ההוראה והלמידה.

מחקר שנערך באוסטרליה בדק את ההשלכות של תכנית "כיתות חכמות" של מחוז קווינסלנד. ממצאי המחקר מלמדים כי רמת העניין של המורים בהוראה עלתה משמעותית ונוצרה תרבות ארגונית חדשה בבתי הספר שמאופיינת ברמת נכונות גבוהה יותר של המורים ליטול אחריות, לשפר את ההוראה ולקדם את בית הספר. ממצאים ראשוניים מצביעים גם על הכנסת שיטות הוראה פדגוגיות חדשניות יותר לכיתות בעקבות השימוש במחשבים הניידים.

אין ספק שהאוסטרלים הצליחו לשנות את תרבות התקשוב של כל בית ספר ולהניע שינוי בדרכי ההוראה של המורים.

ניו-זילנד

תכנית התקשוב בניו-זילנד צנועה יותר בהשוואה לשכנתה אוסטרליה, אך הישגיה אינם נופלים מאלו של בתי הספר האוסטרליים.

עיקר ההשקעה של הניו-זילנדים הוא בתקשורת מהירה בין בתי ספר ובפיתוח מיומנויות מידע אצל תלמידים.

במחקר שנערך בבתי הספר היסודיים בניו-זילנד בשנת 2005 נמצא כי באלה שהיו חלק מתכנית התקשוב הממלכתית, הצליחו לקדם משמעותית את יכולות הקריאה של התלמידים שלמדו באמצעות מחשבים אישיים.

תורכיה

על אף שתורכיה נתפסת כמדינה מתפתחת, הרי שמבחינת מערכת החינוך היא מתקרבת בצעדים מהירים לרמה של מדינות אירופה.

לתכנית התקשוב החינוכית שיזמה ממשלת תורכיה בשנים 1998-2003 הייתה השפעה לא מבוטלת על בתי הספר התיכוניים בתורכיה. התכנית, שנערכה בשיתוף פעולה בין הבנק העולמי ומשרד החינוך התורכי, קידמה את פריסת המחשבים בבתי הספר בתורכיה והביאה לשילוב של טכנולוגיות מידע בכיתות הלימוד ובמעבדות התקשוב של בתי הספר היסודיים התורכיים. עם זאת, התכנית לא הצליחה להביא לחיבור בתי הספר בתורכיה לרשתות אינטרנט מהירות.

בשנת 2005 חידשו ועדכנו התורכים את התכנית בשיתוף פעולה הדוק עם המגזר הפרטי בתורכיה.

משנת 2006 הופעלה בתורכיה תכנית תקשוב ארצית חדשה. היוזמה והביצוע היו בידי המגזר הפרטי בתמיכת הממשלה התורכית. הדגש הושם בנגישות לאינטרנט ובחומרי למידה דיגיטליים. שלב זה של התכנית המתוקשבת הביא לפיתוח קורסים מתוקשבים למאות אלפי תלמידים בבתי ספר התיכוניים ברחבי תורכיה. כ-40% מבתי הספר בתורכיה מחוברים לאינטרנט מהיר ובחלקם הגדול יש מעבדות מחשבים מודרניות. ההתקדמות המהירה של התורכים נובעת בעיקר משיתוף הפעולה שלהם עם המגזר הפרטי.

ההישגים של תכנית התקשוב התורכית זוכים להערכה בקרב האיחוד האירופי העוקב מקרוב אחר ההתקדמות של התורכים (בשל הדרישה של התורכים להצטרף לאיחוד האירופאי).

מקור

Ozdemir, Selcuk; Kilic, Ebru (September 2007). Integrating information and communication technologies in the Turkish primary school system. *British Journal of Educational Technology*, 38(5), 16-907.

דרום אמריקה

המשברים הכלכליים הרווחים במדינות דרום אמריקה הסיטו את תקציבי המדינות שם מתחומי הפיתוח החינוכי לתחומים אחרים. במיוחד ניכר הדבר בארגנטינה. עם זאת, יש ביבשת זו מדינה אחת, הדומה יותר לאירופה מבחינת ההשקעות בחינוך בכלל ובתקשוב החינוך בפרט. הכוונה היא לצילה, שהחל משנות ה-90 של המאה הקודמת החלה להשקיע נמרצות בתקשוב בחינוך.

אין בידנו נתונים כדי להעריך את ההיקף ואת העוצמה של השינויים המתחוללים במדינות דרום אמריקה מבחינת התקשוב בחינוך, אך ידוע כי הנושא עולה לאחרונה על סדר היום של המדינות המרכזיות ביבשת זו. בברזיל התחילו בחשיבה לקראת גיבוש תכנית לאומית לתקשוב, וגם בארגנטינה החלו לתת את הדעת על כך. המדינה המתקדמת ביותר מבחינת התקשוב בחינוך ביבשת דרום אמריקה היא צילה.

תכנית התקשוב הלאומית של צילה נקראת Enlaces network, והיא כללה בעיקר השקעות בתשתיות תקשוב בבתי ספר וחיבור בתי ספר לאינטרנט. עם זאת, מבחינת התאמת תכניות לימודים לעידן התקשוב וההתפתחות המקצועית של המורים, לא היו לתכנית זו הצלחות גדולות וסביבות הלמידה בבתי הספר נותרו דומות לאלו שנהוגות בשיטות ההוראה והלמידה המסורתיות.

מקור

Sánchez, Jaime & Salinas, Alvaro (Dec 2008). ICT & learning in Chilean schools: Lessons learned. *Computers & Education*, 51(4), 1621-1633.

פרק ב': מודל להערכת תכניות תקשוב בחינוך

המודל הדו-ממדי המוצג להלן נבנה לאחר בחינה של 30 תכניות תקשוב בארצות שונות בעולם. בעזרתו ניתן לנתח סיבות, ואולי אף לנבא סיכויים להצלחות או לכישלונות של תכניות תקשוב.

תיאור המודל

ציר אחד של המודל מסווג את המטרות המוצהרות של התכנית לשלוש קטגוריות:

1. מטרות אינסטרומנטליות - מטרות הממוקדות בכלים ובאמצעים, כמו: "לצייד את בתי הספר במחשבים ביחס של מחשב לכל שמונה תלמידים"; "מחשב נייד לכל מורה"; "מחשב נייד לכל תלמיד"; "לחבר את כל בתי הספר לרשת האינטרנט"; "להתקין לוח אינטגרטיבי בבתי הספר ביחס של לוח לכל חמש כיתות".
2. מטרות פדגוגיות שמרניות - מטרות שעיקרן שיפור או ייעול ההוראה המסורתית באמצעות שילוב אמצעים מתקשבים. דרכי ההוראה השמרניות מתאפיינות בכך שעיקרן העברה חד-סטרית של מידע, על פי תכנית לימודים מוגדרת מראש, והידע מועבר ממקור מידע כלשהו (מורה, ספר, סרט, מחשב) לתלמיד פאסיבי.
3. מטרות פדגוגיות חדשניות - מטרות השואפות להקנות לתלמיד את "מיומנויות המאה ה-21", כלומר, לפתח לומד אקטיבי, אוטונומי, יוזם, יוצר, ביקורתי ואוריין מידע. לומד המסוגל לחפש בעצמו מידע בהתאם לצורך (לחפש תשובה לבעיה); לעבד ולארגן את המידע בתבונה; להסיק מסקנות; לנסח את מסקנותיו ולהציגן בבהירות; לפתח בתלמיד מיומנויות חשיבה ברמה גבוהה; לפתח מיומנויות תקשורת ושיתוף. במטרות כאלה מעורבות יכולותיו של המחשב לאגור מידע ולעבדו וכן יכולתו להוות מרכז תקשורת ולהפיץ מידע מכל סוג שהוא לכל מקום במהירות אלקטרונית כדי לתמוך בשינוי של אסטרטגיות ההוראה.

המטרות הללו אינן עומדות כל אחת בפני עצמה. הן בנויות למעשה משלושה נדבכים, כאשר המטרות הפדגוגיות החדשניות ניצבות בנדבך העליון והמטרות האינסטרומנטליות ניצבות בנדבך התחתון. השגת מטרות פדגוגיות חדשניות אינה מייתרת את המטרות הפדגוגיות השמרניות בתהליך ההוראה שכן גם תלמיד עצמאי, אקטיבי, יוזם, יוצר וביקורתי צריך לבסס את הלמידה האקטיבית שלו על ידע שרכש. לפיכך חשוב שבצד אסטרטגיות ההוראה החדשניות יפעיל המורה גם אסטרטגיות הוראה שמרניות.

השגת מטרות פדגוגיות שמרניות יכולה לעמוד בפני עצמה בלי להזדקק למטרות הפדגוגיות החדשניות (זוהי כ-200 שנה, זהו בערך המצב בבתי הספר).

המטרה האינסטרומנטלית מונחת ברובד התחתון. היא נחוצה כך או אחרת גם למי שרוצה לשפר ולייעל את דרכי ההוראה השמרניות באמצעות כלי תקשוב. היא נחוצה גם למי שרוצה לאמץ אסטרטגיות הוראה חדשניות ולכן זקוק לכלי תקשוב. אולם, יש תכניות המעמידות את המטרה האינסטרומנטלית

כעומדת בפני עצמה. מפעיליהן נגררים לעתים אחר החדשנות מבלי לתת את הדעת לתועלת הפדגוגית שלהן או בהנחה שהטכנולוגיה עצמה תביא לשינוי ולשיפור מעצם נוכחותה.

הציר השני של המודל מסווג את המרכיבים העיקריים השותפים ליישומה של תכנית תקשוב:

1. אסטרטגיות ההוראה - אסטרטגיות ודרכי הוראה שבהן משתמשים המורים בתהליכי ההוראה.
2. תכנים - סוגי התכנים וחומרי הלימוד המשמשים בתכנית או שפותחו במסגרת תכנית התקשוב, ומידת הזמינות שלהם למורים ולתלמידים (לדוגמה: הקמת מאגרי מידע, בניית פורטל חינוכי, פיתוח עצמי למידה, הקמת ספרייה דיגיטלית, סריקת ספרי לימוד, תכנית הלימודים הקיימת).
3. תמיכה במורים - היקף, סוג ותכנים (לדוגמה: השתלמויות להכשרת כל המורים בשימושי מחשב, הנחיה אישית ביישום אסטרטגיות הוראה חדשניות, רשת לתמיכה וירטואלית במורים).
4. תשתיות - סוג הציוד והתשתיות והיקפם (למשל: מחשב נייד לכל חמישה תלמידים, לוח אינטגרטיבי לכל כיתה, ענן תקשורת בכל בית ספר).
5. הערכה - הנושאים, התחומים והקריטריונים להערכת תפוקות התלמידים (לדוגמה: רמת ההישגים במקצועות הליבה, היכולת של התלמיד לפתור בעיות מידעניות באופן עצמאי).

להלן טבלה המייצגת את המודל להערכת תכניות תקשוב בחינוך.

מודל להערכת תכניות תקשוב בחינוך

פדגוגיות חדשניות	פדגוגיות שמרניות	פדגוגיות אינסטרומנטליות	מטרות מרכיבים
			אסטרטגיות הוראה
			תכנים
			תמיכה במורים
			תשתיות
			הערכה

תנאים להצלחה

המודל ינסה להעריך כל תכנית תקשוב על פי המטרות שהיא הציבה לעצמה.

תכנית שהציבה לעצמה מטרות אינסטרומנטליות בלבד, בוודאי אינה מכוונת לפתח תלמיד אוטונומי, מידען וכיוצא בזה. אולם, אם התכנית מצפה להשיג מטרות פדגוגיות (למשל, שיפור הישגים), גם אם ההנחה היא שמטרה זו תושג באמצעים אינסטרומנטליים בלבד (לדוגמה, מחשב לכל מורה), היא תוערך בהתאם למטרתה המוצהרת (שיפור הישגים).

בחינת דוגמאות של הצלחה ואי-הצלחה של תכניות תקשוב רבות הביאה אותנו למסקנה שניתן להצביע על שני תנאים הקובעים את הסיכויים להצלחתן של תכניות תקשוב:

א. הגישה של התכנית היא מערכתית, הוליסטית ועם דגש במטרות חינוכיות. התכנית צריכה להביא בחשבון את כל המרכיבים המוזכרים במודל. יישומה של תכנית תקשוב לא יצלח אם תיבנה מערכת תשתיות מפוארת, אך לא תקוים הכשרה ראויה ותמיכה נאותה במורים, או אם המורים יוכשרו להפעיל אסטרטגיות הוראה חדשניות, ומערכת ההערכה תיוותר ללא שינוי, או אם תיבנה תכנית לימודים המבוססת על חקר ולתלמידים לא תהיה נגישות מספקת למידע.

ב. התאמה בין כל מרכיבי התכנית לבין המטרות ובינם לבין עצמם. כל אחד מן המרכיבים צריך להיות מיושם בדרך שתסייע להשגת המטרה. לא די לערוך השתלמויות להכרת המחשב, אפילו לכל המורים במערכת, ולצפות שהם ישלבו את המחשב בעילות בתהליכים פדגוגיים. שיעורים מוקלטים, מורה המלמד מרחוק ולוח אינטראקטיבי יכולים אולי לייעל פדגוגיה שמרנית, אך הם לא יסייעו להשיג מטרות בתחום הפדגוגיות החדשניות. מחשב נייד לכל תלמיד לא יועיל, ועלול אף להפריע, אם אין הוא מנוצל לעבודה פרטנית מול מאגרי מידע או לעבודה שיתופית ברשת. פדגוגיה המבקשת לפתח בתלמיד למידה מידענית וחשיבה ביקורתית לא תצלח אם מערכת ההערכה תסתפק בבחינת היכולת של התלמידים לזכור ולהבין מידע שהוקנה להם באופן חד-סיטרי.

פרק ג': ריכוז סקירת תכנית התקשוב בחינוך בארצות שונות

בפרק הראשון סקרנו 30 תכניות תקשוב בארצות שונות. המטרות של התכניות השונות הן בחלקן פדגוגיות חדשניות, פדגוגיות שמרניות או פדגוגיות אינסטרומנטליות.

חלק מהתכניות נמצאו מוצלחות, חלקן נכשלו ויש תכניות שלא ניתן עדין להעריך את מידת הצלחתן או שלא מצאנו סימוכין להערכתן.

נציג בטבלה שלהלן את התפלגות התכניות שסקרנו, לפי שלושת סוגי המטרות ולפי הצלחתן או כישלונן:

הצלחה	כישלון	אין הערכה	סה"כ
10	1	4	15
1	3	3	7
6	2		9
17	6	7	30

נסכם בקצרה את המאפיינים של כל אחת מן התכניות לפי סדר סוג המטרות שלהן ולפי הצלחתן.

תכניות שמטרתן פדגוגית חדשנית, שהצליחו

מדינה	ארצות הברית – אריזונה
מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	הקניית מיומנויות העשור הבא – 2020.
אסטרטגיות הוראה ולמידה	אסטרטגיות הוראה ולמידה מתאימות לתקשוב: מיומנויות מידע; למידה פעילה.
תכנים	
תמיכה במורים	הנחיה רציפה בשילוב אסטרטגיות הוראה חדשניות.
תשתיות	אין מפרט מחייב; הדגשת הנגישות למידע מכל מקום בבית הספר; מערכת ניהול למידה (LMS).
הערכה	
אוכלוסייה	בתי ספר במדינה.
מידת הצלחה	הצלחה הנובעת מתפיסה מערכתית, היוצאת מנקודת מבט פדגוגית.

מדינה	ארצות הברית - קליפורניה
מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	הקניית מיומנויות מידע.
אסטרטגיות הוראה ולמידה	למידה מבוססת פרויקטים; הפעלת הלומד כמדען חוקר ויוזם; התלמידים מצוותים בזוגות, כשאחד מהם מנחה.
תכנים	
תמיכה במורים	הנחיה ביישום אסטרטגיות הוראה מכוונות חקר.
תשתיות	מחשבים מחוברים לאינטרנט.
הערכה	אין צורך בשינוי דרכי ההערכה; מובילי הפרויקטים מעריכים את עצמם.
אוכלוסייה	כיתות ו' – ט' הפרויקט מיושם בצד תכנית הלימודים ואינו משולב בה.
מידת הצלחה	הצלחה הנובעת מתפיסה מערכתית היוצאת מנקודת מבט פדגוגית. ההצלחה מוגבלת לפרויקט המתבצע בצד תכנית הלימודים.

מדינה	קנדה - K8
-------	-----------

מטרה	פדגוגי חדשני
יעדים	להשתמש בטכנולוגיות מידע ותקשורת בצורה אתית ואחראית כדי לתמוך בחשיבה ביקורתית ויצירתית.
אסטרטגיות הוראה	
תכנים	
תמיכה במורים	הכשרת המורים ; ליווי ותמיכה רצופים.
תשתיות	
הערכה	תכנית של מעקב והערכה.
אוכלוסייה	כיתות ח'.
מידת הצלחה	ההצלחה הנובעת מגישה מערכתית שיש בה תיאום בין כל מרכיבי התכנית.

מדינה	טייוואן
מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	הרחבת ההשכלה לכל אוכלוסיית טיוואן באמצעות למידה מרחוק ; הקניית מיומנויות טכנולוגיות ומיומנויות מידע (עם הסמכה רשמית) ; הקניית מיומנויות מידע מתקדמות.
אסטרטגיות הוראה	בעיקר למידה מרחוק.
תכנים	פיתוח תכניות לימוד חדשניות מותאמות לתקשוב ; פיתוח קורסים ללמידה מרחוק (פותחו למעלה מ- 36,000 תכניות).
תמיכה במורים	הכשרה להוראה בשיטות מתקדמות.
תשתיות	הרחבת תשתיות ; הקמת מרכזי תקשוב ברחבי המדינה.
הערכה	
אוכלוסייה	כל אוכלוסיית המדינה.
מידת הצלחה	הצלחה הנובעת מהגישה המערכתית היוצאת מנקודת מוצא פדגוגית חדשנית.

מדינה	צרפת
-------	------

מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	שינוי דרכי ההוראה של המורים והתאמתן לעידן התקשוב.
אסטרטגיות הוראה	אסטרטגיות הוראה חדשניות.
תכנים	פיתוח חומרי לימוד דיגיטליים והפצתם ברשת המידע הארצית.
תמיכה במורים	הדרכה והנחיה למורים כן מערכת תמיכה דיגיטלית.
תשתיות	הצבת מחשבים בבתי הספר ביחס של מחשב לשמונה תלמידים ; התקנת רשת אינטרנט ; הקמת פורטל חינוכי ארצי.
הערכה	
אוכלוסייה	כל בתי הספר בצרפת.
מידת הצלחה	הצלחה - 76% מהמורים עושים שימוש באסטרטגיות הוראה חדשניות.

מדינה	גרמניה
מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	פיתוח אוריינות מידענית ולמידת חקר אצל התלמידים.
אסטרטגיות הוראה	מודלים פדגוגיים חדשניים ואסטרטגיות לשילוב תקשוב בהוראה.
תכנים	התאמת תכנית לימודים קיימת למציאות מתקשבת ; פיתוח קוריקולום באוריינות מידע.
תמיכה במורים	שליש מהתקציב הוקדש להכשרת המורים לשלב תקשוב בהוראה וליישם מודלים פדגוגיים חדשניים.
תשתיות	מעבדות אינטרנט בכל בית ספר ; חיבור כל בתי הספר לאינטרנט.
הערכה	
אוכלוסייה	כל בתי הספר בגרמניה.
מידת הצלחה	הצלחה בזכות התקדמות איטית, אך עקבית ויציבה.

מדינה	שבדיה
-------	-------

מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	להדק את הקשר בין הסביבה התרבותית מחוץ לבית הספר לבין כיתות הלימוד בבית הספר.
אסטרטגיות הוראה	למידה מערכתית מתוקשבת, שנועדה להגביר את הקשר ואת חילופי המידע בין מוסדות תרבות לבין בית הספר ולהעשיר את ההתפתחות הקוגניטיבית של התלמידים בשבדיה ; שיטות פדגוגיות מותאמות לעידן התקשוב, כמו למידת חקר ופתרון בעיות רב-תחומיות ; נגישות לאינטרנט מכל בית ספר.
תכנים	תכניות לימודים מחודשות, מעודכנות ומתאימות לעידן התקשוב.
תמיכה במורים	הדרכה מוגברת ותמיכה רצופה ; צוותי הדרכה פזורים בכל המחוזות.
תשתיות	מחשבים ניידים למורים ולתלמידים.
הערכה	קריטריונים להערכה המתאימים לתכניות החדשות.
אוכלוסייה	כל התלמידים, מגן הילדים ועד בית הספר התיכון.
מידת הצלחה	הצלחה - 78% מהתלמידים משתמשים באינטרנט לצורכי לימוד ; מורים רבים עושים שימוש בתקשוב ; 40% מהמורים משתמשים באסטרטגיות הוראה חדשות ומספרם גדל בהתמדה.

מדינה	איטליה
מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	להביא להתפתחות יחידנית ומרחיבת אופקים של ילדים.
אסטרטגיות הוראה	אסטרטגיות הוראה המכוונות לעבודת חקר ולהעמקת מיומנויות המידע.
תכנים	ניהול תכנים (CLMS).
תמיכה במורים	
תשתיות	הצבת מחשבים מחוברים לאינטרנט באופן שיזמן לתלמידים חוויית חקר.
הערכה	
אוכלוסייה	בתי ספר יסודיים.
מידת הצלחה	הצלחה - התכנית התמקדה במיומנויות מידע והצליחה לחולל שינוי פדגוגי חשוב בבית הספר.

מדינה	אוסטרליה
-------	----------

מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	כל בית ספר בוחר מטרות מתוך רשימת מטרות פדגוגיות חדשניות.
אסטרטגיות הוראה	אסטרטגיות הוראה חדשניות.
תכנים	פיתוח תכנים דיגיטליים ומאגרי תוכן.
תמיכה במורים	העצמת המורים והנהלות בתי הספר.
תשתיות	מחשב לכל מורה וגישה לפורטל חינוכי מתוקשב באינטרנט.
הערכה	
אוכלוסייה	בתי הספר במחוז קווינסלנד.
מידת הצלחה	הצלחה - חל שינוי בתרבות ההוראה של המורים.

מדינה	ניו-זילנד
מטרה	פדגוגיות חדשניות
יעדים	
אסטרטגיות הוראה	פיתוח מיומנויות מידע אצל התלמידים.
תכנים	
תמיכה במורים	
תשתיות	תקשורת מהירה בין בתי ספר.
הערכה	
אוכלוסייה	כל בתי הספר.
מידת הצלחה	הצלחה.

תכניות שמטרתן פדגוגית חדשנית, שנכשלו

מדינה	דנמרק
מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	צמצום הפער בין התרבות הדיגיטלית של בני הנוער לבין תרבות בית הספר ; שיפור רמת הידע של הצעירים בתחומי התוכן השונים.
אסטרטגיות הוראה	לא השתנו ונשארו מסורתיות.
תכנים	תכנית הלימודים לא שונתה ולא הותאמה לעידן התקשוב ; אורגנו מאגרי מידע ונגישות למידע.
תמיכה במורים	הכשרת מורים לא מספקת ; קבוצות משותפות למורים ברשת.
תשתיות	מחשבים מחוברים לאינטרנט מהיר ; רשתות פנימיות המקשרות תלמידים, מורים והורים ; רשת נפרדת לתלמידים.
הערכה	המבחנים נשארו במתכונת הסטנדרטית.
אוכלוסייה	כל בתי הספר.
מידת הצלחה	כישלון - השקעה גדולה בתשתיות ובנגישות למידע, אך אין הכשרה מספקת של המורים ואין שינוי בתכניות הלימודים ובמתכונת הבחינות.

תכניות שמטרתן פדגוגית חדשנית, שאין לגביהן הערכה

מדינה	ארצות הברית 2010
מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	פיתוח לומד מידען וחוקר.
אסטרטגיות הוראה	למידה מבוססת על נגישות למידע.
תכנים	
תמיכה במורים	תמיכה מתוקשבת במורים.
תשתיות	אמצעי נגישות למידע.
הערכה	הערכה מתאימה.
אוכלוסייה	היקף לאומי.
מידת הצלחה	אין הערכה.

מדינה	ארצות הברית - מיין
מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	פיתוח מיומנויות מידע וחקר.
אסטרטגיות הוראה	
תכנים	
תמיכה במורים	המורים הוכשרו ליישומי תקשוב ומידענות במחשבים ניידים.
תשתיות	מחשבים ניידים למורים ולתלמידים.
הערכה	
אוכלוסייה	כיתות ו-ח'
מידת הצלחה	אין הערכה. יש סימנים לשביעות רצון ולהתקדמות אצל התלמידים אך עדיין לא נפרצה ההסתייגות והשמרנות של המורים.

מדינה	קנדה PLE
מטרה	פדגוגית חדשנית
יעדים	התלמיד יבנה לעצמו סביבת למידה וילמד למידה הקשרית.
אסטרטגיות הוראה	עידוד למידה מידענית ושיתופית; פיתוח הסקרנות והיצירתיות.
תכנים	כל תלמיד בונה לעצמו את התכנים.
תמיכה במורים	
תשתיות	רשת חינוכית עם סביבה אישית לכל תלמיד; קישורים למאגרי מידע.
הערכה	
אוכלוסייה	
מידת הצלחה	התכנית בראשית דרכה, אין עדיין הערכה.

מדינה	נורבגיה
מטרה	פדגוגית חדשנית

יעדים	פיתוח מיומנויות חקר, מידענות ושיתוף.
אסטרטגיות הוראה	שילוב מחשב בהוראה ופיתוח אסטרטגיות הוראה חדשניות.
תכנים	שינוי תכניות הלימודים והתאמתן לעידן התקשוב ולמידה שיתופית מקוונת.
תמיכה במורים	השתלמויות; הקמת קהילות ידע של מורים.
תשתיות	התקנת מחשבים מחוברים לאינטרנט מהיר בכל בתי הספר; מצלמות דיגיטליות; טלפונים ניידים.
הערכה	
אוכלוסייה	כל בתי הספר.
מידת הצלחה	אין עדיין מחקרים המאפשרים להעריך את תכנית התקשוב החדשה.

תכניות שמטרתן פדגוגית שמרנית, שהצליחו

מדינה	תורכיה
מטרה	פדגוגית שמרנית
יעדים	שילוב מחשבים בהוראה.
אסטרטגיות הוראה	שילוב טכנולוגיות מידע ותקשורת בכיתות הלימוד ובמעבדות.
תכנים	קורסים מתוקשבים לתלמידים.
תמיכה במורים	
תשתיות	פריסת מחשבים בכל בתי הספר ונגישות לאינטרנט ולחומרי למידה דיגיטליים.
הערכה	
אוכלוסייה	בתי ספר היסודיים.
מידת הצלחה	הצלחה והתקדמות מהירה.

תכניות שמטרתן פדגוגית שמרנית, שנכשלו

מדינה	ארצות הברית 2004
מטרה	פדגוגית שמרנית
יעדים	שיפור הישגים בנושאי לימוד מסורתיים.
אסטרטגיות הוראה	
תכנים	בתי ספר וירטואליים ברשת; פיתוח תכנים דיגיטליים.
תמיכה במורים	הכשרת מורים ותיקים ביישומי מחשב.
תשתיות	רשתות מהירות.
הערכה	מדידת הישגים; בחינות נורמטיביות.
אוכלוסייה	היקף לאומי.
מידת הצלחה	כישלון - טכנולוגיות אינטרנטיות מתקדמות שולבו במערך דידקטי שמרני.

מדינה	יפן
מטרה	פדגוגית שמרנית
יעדים	חיזוק כל מגזרי האוכלוסייה ביפן.
אסטרטגיות הוראה	סיוע במחשב בהוראת המקצועות הרגילים מתכנית הלימודים.
תכנים	פיתוח תכנים ויזואליים וסרטי וידאו המתאימים להוראה במחשבים; יצירת חומרי הוראה בפורטל במכון הלאומי לחקר מדיניות חינוך.
תמיכה במורים	יצירת הזדמנויות למידה למורים כדי לשפר את מיומנויות התקשוב שלהם; הכשרת המורים לא מספקת.
תשתיות	התקנת מחשבים עם גישה לאינטרנט בכל הכיתות; מחשב נייד לכל מורה.
הערכה	
אוכלוסייה	כל אוכלוסיית המדינה.
מידת הצלחה	אין הצלחה - המחשב הוכנס כגורם זר למערכת שמרנית ללא הכנה מספקת; המורים לא שינו את דרכי ההוראה.

מדינה	בריטניה
מטרה	פדגוגית שמרנית עם גלישה לפדגוגיה חדשנית.
יעדים	שיפור ההוראה של המורים בסביבה מתקשבת; העמקת הלמידה; הגברת היעילות של שירותי התמיכה המתקשבים בבתי הספר.
אסטרטגיות הוראה	שמרניות בשילוב מחשב; תכנית ייחודית להקניית מיומנויות מידע.
תכנים	מסורתיים; פותחו מאגרי תוכן.
תמיכה במורים	
תשתיות	הצבת מחשבים בבתי הספר ביחס של מחשב לכל שישה ילדים.
הערכה	בחינות בגרות שמרניות.
אוכלוסייה	כל בתי הספר.
מידת הצלחה	כישלון חרוץ בבתי הספר התיכוניים; הצלחה חלקית בבתי הספר היסודיים. בחינות הבגרות היוו אבן נגף לתכנית.

תכניות שמטרתן פדגוגית שמרנית, שאין לגביהן הערכה

מדינה	קנדה – מחוז אלברטה
מטרה	פדגוגית שמרנית
יעדים	הרחבת אפשרויות הלמידה המתקשבת של תלמידים; העלאת רמת ההישגים.
אסטרטגיות הוראה	
תכנים	הוכנו הגדרות אופרטיביות של מיומנויות הנדרשות מהתלמיד.
תמיכה במורים	הוקמה רשת תקשורת להעברת ידע ושיתוף בין מורים.
תשתיות	רשת תקשורת חינוכית ארצית.
הערכה	
אוכלוסייה	בתי ספר יסודיים ותיכוניים.
מידת הצלחה	אין הערכה

מדינה	קוריאה
מטרה	פדגוגית שמרנית
יעדים	הקניית מיומנויות תקשוב בבתי הספר היסודיים (כולל הסמכה רשמית).
אסטרטגיות הוראה	
תכנים	פיתוח והפצה של תכנים חינוכיים ושל חומרי הוראה מתקשבים.
תמיכה במורים	הכשרת המורים בשימושי טכנולוגית מידע ותקשורת; הכשרת המורים ליישומי מחשב בהוראה.
תשתיות	הקמת רשתות מידע שיתופיות בין בתי הספר והקהילה; חלוקת מחשבים לתלמידים ולמורים.
הערכה	
אוכלוסייה	כל תושבי קוריאה.
מידת הצלחה	הצלחה מבחינת היקף השימוש בתקשוב בחינוך; אין מידע לגבי מידת השיפור בהישגי התלמידים. ההצלחה נובעת מטיפול מערכתי ועקבי, היוצא מנקודת מבט חינוכית.

מדינה	פינלנד
מטרה	פדגוגית שמרנית
יעדים	למידה מתמשכת לכל החיים; העצמת האוכלוסייה שוחרת הדעת והעמקת הידע שבתקשוב.
אסטרטגיות הוראה	ללא שינוי.
תכנים	ללא שינוי.
תמיכה במורים	הכשרת מורים שיטתית ומעמיקה ביישומי מחשב.
תשתיות	אין השקעה ממשלתית בתקשוב בתי הספר.
הערכה	ללא שינוי.
אוכלוסייה	כל התושבים.
מידת הצלחה	אין בינתיים הערכה.

תכניות שמטרתן אינסטרומנטלית, שהצליחו

מדינה	ארצות הברית - וירג'יניה
מטרה	פדגוגית אינסטרומנטלית
יעדים	הקניית מיומנויות תקשוב.
אסטרטגיות הוראה	הקניית שליטה טכנית במחשב תוך כדי לימוד המקצועות שבתכנית הלימודים.
תכנים	
תמיכה במורים	
תשתיות	
הערכה	מערכת הערכה של מיומנויות טכנולוגיות.
אוכלוסייה	תלמידי כיתה ח'.
מידת הצלחה	הצלחה מוגבלת למיומנויות טכניות.

מדינה	ארצות הברית - מישגן
מטרה	פדגוגית אינסטרומנטלית
יעדים	להקנות מיומנויות של למידה מתוקשבת.
אסטרטגיות הוראה	כל תלמיד חייב ללמוד קורס אחד בלמידה מקוונת.
תכנים	
תמיכה במורים	
תשתיות	
הערכה	
אוכלוסייה	חטיבות ביניים וחטיבות עליונות.
מידת הצלחה	הצלחה (ביחס למטרות הצרות): בשל חובת הלימוד רכשו התלמידים והמורים מיומנויות תקשוב

מדינה	הולנד
מטרה	פדגוגית אינסטרומנטלית
יעדים	הקניית מיומנויות תקשוב.
אסטרטגיות הוראה	מסורתיות.
תכנים	
תמיכה במורים	
תשתיות	הצטיידות בתי ספר יסודיים במחשבים המחוברים לאינטרנט מהיר.
הערכה	
אוכלוסייה	כל בתי הספר.
מידת הצלחה	הצלחה במישור האינסטרומנטלי - 90% מבתי הספר צוידו במחשבים קשורים לרשת.

מדינה	אירלנד
מטרה	פדגוגית אינסטרומנטלית
יעדים	הצטיידות בתי הספר ב"כיתות חכמות"; מערכות לניהול למידה.
אסטרטגיות הוראה	
תכנים	
תמיכה במורים	
תשתיות	
הערכה	
אוכלוסייה	
מידת הצלחה	הצלחה מבחינת ההצטיידות.

מדינה	פורטוגל
מטרה	פדגוגית אינסטרומנטלית
יעדים	ציוד כל תלמיד במחשב אישי משלו ובגישה לאינטרנט מבית הספר ; ציוד המורים במחשב אישי.
אסטרטגיות הוראה	
תכנים	
תמיכה במורים	השתלמויות להקניית שליטה טובה בכלים טכנולוגיים וביטחון מקצועי בהפעלתם בכיתה
תשתיות	
הערכה	
אוכלוסייה	כל בתי הספר.
מידת הצלחה	הצלחה ברמה של הצטיידות והשתלמויות טכנית למורים.

מדינה	דרום אמריקה – צ'ילה
מטרה	פדגוגית אינסטרומנטלית
יעדים	
אסטרטגיות הוראה	מסורתיות.
תכנים	ללא שינוי.
תמיכה במורים	
תשתיות	הצבת מחשבים בבתי הספר וחיבור לאינטרנט.
הערכה	
אוכלוסייה	כל בתי הספר.
מידת הצלחה	הצלחה ברמה של הספקת מחשבים ותקשורת.

תכניות שמטרתן אינסטרומנטלית, שנכשלו

מדינה	סינגפור
מטרה	פדגוגית אינסטרומנטלית
יעדים	לא ברורים.
אסטרטגיות הוראה	
תכנים	הקמת פורטלים בית-ספריים.
תמיכה במורים	
תשתיות	פלטפורמה ממוחשבת לניהול למידה (LMS); חיבור מהיר לאינטרנט.
הערכה	
אוכלוסייה	כל בתי הספר.
מידת הצלחה	אין סימני הצלחה.

מדינה	סקוטלנד
מטרה	פדגוגית אינסטרומנטלית
יעדים	המטרות הוגדרו במונחים של מספר תלמידים למחשב.
אסטרטגיות הוראה	שמרניות; ללא שינוי.
תכנים	
תמיכה במורים	הנהלות בתי הספר והמורים עברו השתלמויות רק בהיבטים טכניים של שימוש במחשב ובאינטרנט.
תשתיות	התקנת מחשבים בבתי הספר ביחס של מחשב ל-8 תלמידים.
הערכה	
אוכלוסייה	כל בתי הספר.
מידת הצלחה	כישלון - רוב בתי הספר נערכו לתקשוב ברמה של פרויקט יחיד.

פרק ד': סקירת מחקרים העוסקים במגוון אמצעים ודרכים לתקשוב מערכות חינוך

ככל שהעולם נע מלמידה בעזרת מחשב (Instruction Computer Aided) לעבר הלמידה מרחוק (E-learning), הלמידה הניידת (M-learning) והלמידה המקיפה (U-learning), כך מתפתח גם הדין באפשרויות לשלב טכנולוגיה בלמידה ובשילוב בין הוראה פורמלית לבלתי-פורמלית. בעוד שבשנים הראשונות הרבו לעסוק בכנסים ובדיונים שונים בטכנולוגיה עצמה, בזמינותה וביעילותה, נדמה שכעת עולות יותר ויותר שאלות על הבסיס התאורטי והפדגוגי של ההוראה ועל אופיים של הלומדים הבעידן הנוכחי.

למידה מתוקשבת: מחקרי-על

המחקר האחרון שנערך בשנת 2009 (מטא-מחקר) הוא מחקר שהזמין משרד החינוך האמריקני. מחקר זה "החזיר את הצבע" ללחייה של ההוראה הממוחשבת בעולם. המחקר שהשווה בין למידה פנים-אל-פנים ללמידה מקוונת, הוכיח כי תלמידים שלמדו בהוראה מקוונת היו בעלי הישגים טובים יותר משל אלה שלמדו הוראה פנים-אל-פנים.

למחקר זה, מתברר עתה, יש השלכות מרחיקות לכת מבחינת ההיערכות בארצות הברית ללמידה מקוונת. ההזמנה של המחקר בידי משרד החינוך האמריקני לא הייתה אירוע שגרתי אלא חלק מהיערכות אסטרטגית שנועדה לחזק את הלמידה המתוקשבת בכל רמות הלימוד בארצות הברית.

במילים אחרות, ההישגים שנמצאו במקרים שבהם שולבה למידה פנים-אל-פנים עם למידה מקוונת היו גבוהים יותר מאשר אלה שנמצאו במקרים בהם התנהלה למידה פנים-אל-פנים בלבד. יתר על כן, גם במקרים של למידה מקוונת "טהורה" עלו ההישגים על אלה של הלמידה פנים-אל-פנים.

יתכן שהיתרונות של הלמידה המקוונת אינם נובעים מהשימוש בתקשוב, אלא מכך שבקורסים ששילבו מרכיבים של למידה מקוונת הלומדים הקדישו יותר זמן ללימודיהם.

ההתרחבות המשמעותית בהוראה מתוקשבת לא תהיה בהכרח מסיבות פדגוגיות אלא בעיקר מסיבות כלכליות. משרדי חינוך בעולם ובארצות הברית יבינו כי התפוקה לתלמיד וליחידת לימוד היא כלכלית יותר בסביבה ממוחשבת. מטעם זה הם יעשו הכול על מנת להרחיבה לכל רמות הלימוד, כולל החינוך הגבוה.

בתי ספר מתוקשבים מנקודת המבט של התלמיד

מחקר שנערך בבתי ספר מגלה כי בתי ספר רוויי תקשוב אינם בהכרח תורמים להרגשת חופש הבחירה של התלמידים ולחווית הלמידה שלהם.

המחקר שנערך בבתי ספר מתוקשבים באנגליה, שלומדים בהם תלמידים בגילאי 12-18, מצא כי התלמידים חשים שהשליטה של המורים באינטרנט בין כותלי בית הספר מגבילה את חופש הבחירה שלהם ואינה מעודדת התעניינות, סקרנות ויצירתיות. מרבית התלמידים חשים כי מוטלות עליהם מגבלות רבות מדי אשר לשימוש באינטרנט, כי הנהלת בית הספר והמורים אינם מבינים את חשיבות ההגמשה הנחוצה ואת חופש הבחירה שיש להקנות לתלמידים המשתמשים באינטרנט בבתי הספר.

תקשוב בתי ספר הוא רעיון נכון ביסודו, עם זאת שיטות ההוראה המסורתיות אינן מעודדות את הסקרנות של התלמידים, כי המורים עדיין לא הפנימו את משמעות מרחבי התכנים הפתוחים ומרביצי המידע הקיימים באינטרנט.

מקור

Tearle, Penni (Nov 2003). *ICT implementation: what makes the difference? British Journal of Educational Technology*, 34 (5), 567-583, 1 chart, 4 diagrams.

חשיבות ההקשר של תכניות התקשוב בשדה החינוך

ביישום של תכניות בשדה בכלל ותכניות מתוקשבות בפרט יש חשיבות רבה להקשר שמיושמות בו התכניות. תהליכי למידה הנתמכים בטכנולוגיות תקשוב מתחוללים תמיד בהקשר ארגוני המורכב מגורמים אישיים, חברתיים וארגוניים. לפיכך, התכניות המוטלות מלמעלה למטה (top-down), אינן מצליחות בדרך כלל ליצור את השינוי.

לתהליכים מורכבים אלו אין תשובות פשוטות. במדינות שבהן העצימו את המורים והתאימו מחדש את המציאות המורכבת (על ידי שינוי בתכניות הלימודים וגיבוש שיטות הוראה מפעילות), הצליחו יותר בביצוע תכניות התקשוב החינוכיות. עם מדינות אלה נמנות שבדיה, פינלנד, אוסטרליה, גרמניה ואנגליה.

מדינות אחרות באירופה, בהן אירלנד, פורטוגל ובלגיה, התקשו לטפל בו-בזמן בכל המורכבות של ההקשר הבית-ספרי והעדיפו להשקיע בעיקר בהצטיידות מחשבים ובחיבור לאינטרנט. עם זאת, אף לא אחת מן המדינות באירופה הצליחה ליצור שינוי משמעותי בהיערכות הפדגוגית בבית הספר, המאפשר הכנסת שינוי באמצעות תקשוב ואינטרנט.

גם כאן ניתן להבחין בהבדלים מהותיים בין בתי ספר יסודיים ובין בתי ספר תיכוניים. ההטמעה הפדגוגית בבתי הספר היסודיים גבוהה יותר בהשוואה לבתי הספר התיכוניים (כולל חטיבות ביניים). סיכויי ההצלחה של תכניות תקשוב בבתי ספר יסודיים נובעים כמובן מאופי הלמידה ומהגמישות הרבה יותר שיש למורים בבתי הספר היסודיים.

Moonen, Jef (Ed.). (2008). International and regional programs and policies. In: Joke Voogt & Gerald Knezek (Eds.), *International Handbook of IT in Primary and Secondary Education* (1069-1178). New York: Springer.

הפערים בין המתכננים לשדה

לעתים יש יחס ישיר בין הצלחת התכנית ובין אופי המדיניות של משרד החינוך. כך לדוגמה בתכנית התקשוב של סינגפור, הממשלה פועלת בצורה ריכוזית על מנת ליישם את המהלכים השונים בבתי הספר בעוד שבמדינות אחרות, כגון הונג קונג ושבדיה, המדיניות של משרד החינוך היא מבוזרת יותר ואוצלת יותר סמכויות ואוטונומיה לבתי הספר.

הניסיון והתובנות שהצטברו בידי חוקרים בעולם מצביעים על כך כי לא ניתן 'להצניח' על בית הספר מלמעלה חזון חינוכי ופדגוגי ארוז מראש. צריך לאפשר למורים ולהנהלה לגבש חזון חינוכי מתוקשב משלהם ולאפשר להם ליישם אותו לפי ראות עיניהם מתוך הבטחה שתהיה התקדמות בהוראה ובלמידה מתוקשבת. באוסטרליה, לדוגמה, בתי הספר המציעים עצמם את כיווני הפעולה בתכניות התקשוב מקבלים על כך משובים ותקציב מן הממשלה.

מורים וסוגיית ההתפתחות המקצועית בתקשוב: בעיית הזמן

Teachers Need Time for Online Professional Development

אחד המחסומים העיקריים להטמעת יישומי מחשב בבתי הספר הוא זמן ההתפתחות המקצועית הנדרש ממורים. למורים לא ניתן זמן להתפתחות מקצועית מתוקשבת בזמן הלימודים, והם נדרשים לכך אחרי שעות הלימודים. במרבית מחוזות החינוך בארצות הברית ובעולם מצפים כי המורה יקדיש זמן להשתלמויות מקצועיות לאחר שעות הלימוד, אולם אחרי שעות ההוראה המורים מצויים במצב של עייפות וחוסר אנרגיה.

אחת ההצעות המועלות כיום בארצות הברית היא לאפשר למורים לעבור את ההתפתחות המקצועית שלהם קרי, ההשתלמויות, כחלק מתכנית ההוראה שלהם בבית הספר.

הפער בין תכניות הלימודים ובין יישומי התקשוב

ברוב המקרים המחשבים הוכנסו לבתי ספר הפועלים באופן שוטף ורב-שנתי בשיטות ההוראה המקובלות. משימתו הראשונה של המורה המקצועי היא אפוא לא רק ל"התיידד" עם המחשב; בראש ובראשונה עליו לבדוק כיצד ניתן לשלב אותו ואת הלמידה המתוקשבת באינטרנט ביחידת הלימוד הבסיסית, בשיעור היחיד.

מרבית המורים חסרים המיומנויות הנדרשות להתאמת השיעור היחיד לסביבה המתקשבת, כי תכנית הלימודים ברוב תחומי הדעת מתעלמת מקישור זה. רק עם רכישת מיומנויות אלו יוכל המורה לנסות את כוחו בשילוב המחשב ביחידות לימוד גדולות יותר: פרק לימוד ולבסוף תכנית לימודים שלמה.

בתהליך זה שואל עצמו המורה העומד מול חומר הלימוד שאלה בסיסית אחת: איזה חלק מן החומר מתאים יותר להוראה באמצעות המחשב והאינטרנט. היות שרוב תכניות הלימודים לא נוצרו מתוך מחשבה זו, ברור כי חלקים יחידים מהן יתאימו באופן מובהק להוראה באמצעות המחשב והאינטרנט.

מקור

Kozma, R. (in press). Comparative analysis of policies for ICT in education. In: J. Voogt & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education*. Springer: New York.

בעיה מרכזית בתקשוב בחינוך: הניתוק בין יישומי המחשב ובין מערכות

ההערכה

חוקרים בתחום החינוך סבורים כי אבן הנגף העיקרית להצלחת תכניות התקשוב בבתי הספר היא החוליה המקשרת בין הלמידה ובין ההערכה.

ברוב המקרים וברוב המדינות, הגורמים האחראים להערכה ולבחינות אינם משקפים בסדר היום שלהם את הביטויים השונים ואת הייצוגים של התקשוב בלמידה. כך לדוגמה, אף לא אחד מגורמי ההערכה המרכזיים במערכות חינוך בעולם מבטא את הדרישה למיומנויות מידע במערך הבחינות שלו.

המעניין הוא, שבמדינות שבהן קיימת מערכת הערכה בית-ספרית חזקה יותר, כגון: שבדיה, פינלנד ואוסטריה, שילוב התקשוב בהוראה ובלמידה הוא מעמיק יותר לעומת מדינות ריכוזיות, כגון אנגליה או צרפת שבהן התקשוב בבתי הספר הוא שטחי יותר. המדינות האחרונות הן מדינות מייצגות מערכות הערכה ובחינות מרכזיות חזקות יותר, שאינן מכירות הלכה למעשה במיומנויות המידע או במיומנויות החדשות שתכניות התקשוב מחייבות. מבחינה זו ישראל דומה יותר למדינות כמו אנגליה וצרפת ולכן גם בארץ תכניות התקשוב בבתי ספר התיכוניים היו שטחיות למדי.

בעיה נוספת היא שתכניות התקשוב נתפסות על ידי גורמי ההערכה ברוב המדינות הללו ככלים טכנולוגיים, והמדידה העקרונית שלהם נטתה מאז ומעולם לכיוון של תכנים לימודיים ולא של מיומנויות שיוצרים הכלים הטכנולוגיים המתקשבים. כך לדוגמה, אף לא אחת ממערכות הבחינות וההערכה מתייחסת בבחינות לסוגיה של חקר בעיות אותנטיות רב-תחומיות. מיומנויות אלו באות לידי ביטוי במטלות החקר של תלמידים בסביבה מתקשבת, אך כאמור אינן מיוצגות במערך הבחינות.

חוט השני המאפיין כמעט את כל תכניות התקשוב הלאומיות בעולם הוא העדר התיאום בין הגורמים במשרדי החינוך היוזמים את התכניות לבין הגורמים במשרד האחראיים לפדגוגיה, להערכה ולהכשרת המורים. ככל שפער זה הולך וגדל, כך שוקעות תכניות התקשוב במצולות בתי ספר ונותרות מבודדות מגורמים חשובים אחרים המשפיעים על המורה ועל בית הספר.

Mccormick, Robert (Aug 2004). *ICT and pupil assessment. Curriculum Journal*, 15(2), 115-137.

McFarlane, A. (Sep 2001). Perspectives on the relationships between ICT and assessment, *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(3), 227-234.

פערים בין מדיניות תקשוב מערכת החינוך ובין המורים בשטח

ברוב תכניות התקשוב בעולם נוצרים פערים בין קווי המדיניות והיעדים המוצבים על ידי קובעי מדיניות ובין השינויים שהמורים נדרשים ליישם בפועל בכיתה. קווי המדיניות והיעדים אמנם מבטאים במסמכים פורמליים שונים, אך מעבר לעקרונות כלליים אלו המורים בבית הספר אינם מודעים לפרטים וליעדים האופרטיביים. במחקר הנודע של כהן והיל (Cohen & Hill, 2001) נמצא כי כאשר המורים בבית הספר נחשפים ביעילות לקווי המדיניות וליעדים האופרטיביים, סיכויי שילוב המחשבים והאינטרנט בלמידה ובהוראה עולים. לכן בהתפתחות המקצועית של המורים ובהשתלמויות הייעודיות שלהם יש לחשוף בפניהם את כל פרטי התכניות הרשמיות של משרדי החינוך ולא רק את היעדים הכלליים.

מקורות

Cohen, D. & Hill, H. (2001). *Learning policy: When state education reform works*. New Haven, CT: Yale University Press.

Kozma, R. (in press). Comparative analysis of policies for ICT in education. In J. Voogt & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education*. Springer: New York.

דו-המשמעות בעמדות מורים כלפי התקשוב בבתי הספר

יחסם של המורים אל השינויים ששילוב המחשב מחייב הוא בדרך כלל מורכב ולעתים אמביוולנטי. המורים מתרשמים, כי שימוש בתוכנה לניהול כיתה עשוי להרחיב את יכולת התינוק ואת הדיוק בו ולפיכך גם את הנוחות בעבודה. זאת משום שבשימוש בתוכנה טמונה האפשרות לשפר את התקשורת, את אכיפת המשמעת ואת הבקרה על התהליכים המתקיימים בבית הספר. לצד אלו עולים חששות מפגיעה בחופש הפרט של המורה ושל התלמיד, מדרישות נוספות מהמורים על חשבון זמנם ולעתים על חשבון זמן השיח עם התלמידים ועם עמיתיהם.

המסקנות המרכזיות של מחקר שנערך בישראל לפני שנתיים היו שהסגל החינוכי תופס את התוכנה ככלי בעל פוטנציאל להועיל לבית הספר ולעבודת המורה ובה-בעת קיים בה פוטנציאל לפגוע ולגרום נזק. הדברים נכונים בתחום ההישגים הלימודיים, בנושא אכיפת המשמעת ובעיקר בתחום התקשורת הבית-

ספרית והתרבות הבית-ספרית. התוצאה היא שהמחשב הופך מבחינת המורה לכלי עזר ליעול ניהול הנתונים, אך לא בהכרח ככלי לשינוי שיטות ההוראה שלו.

מקור

נירית רייכל, נירית סימון (תשס"ט 2009). הכנסת תוכנה לניהול כיתה ובית ספר במשקפי הסגל החינוכי – חקר מקרה. דפים, כתב עת לעיון ומחקר בחינוך, 48, 105-133.

מחשבים ניידים בכיתות והצלחת הלמידה

האופנה האחרונה בעולם החינוך היא שילוב מחשבים ניידים בכיתות לצורך למידה פעילה נוסף על חיבור לאינטרנט. בארצות הברית, באירופה, באוסטרליה ובאנגליה מאות בתי ספר ציידו באופן ניסיוני חלק מהכיתות במחשבים ניידים (מחשב נייד לכל תלמיד), כולל חיבור לרשת האינטרנט ובמקרים מסוימים גם ללוח "חכם" ממוחשב של המורה.

לא תמיד יש הצדקה לשילוב המחשבים הניידים בכיתות הלימוד. לגבי תלמידים רגילים עדיין מוקדם לשפוט את ערכם הפדגוגי. אולם במקרה של תלמידים בסיכון, הוכח במחקר כי יש הצדקה רבה לשילוב מחשבים ניידים. תלמידים מאוכלוסיות מצוקה או משכונות של מיעוטי יכולת, שבהן אין תרבות למידה מבוססת ותומכת בקשיים בלמידה ובקשיי הסתגלות, עלולים להיכשל בבית הספר ואף להגיע לידי ניתוק מהפעילויות הבית-ספריות.

מחקר רב-שנתי שנערך בארצות הברית (ועשה שימוש משולב במחקר כמותי ובמחקר איכותני), בדק באופן מעמיק את ההתמודדות של תלמידים בסיכון בכיתות ו' אשר צוידו במחשבים אישיים ניידים ובאינטרנט אלחוטי בסביבות בית הספר שהם למדו בו. המחקר מצא כי המחשבים הניידים מעצימים את האחריות ללמידה של התלמידים בסיכון ומסייעים בפיתוח יכולת חקר אישית גבוהה יותר בהשוואה לתלמידים בסיכון בבתי ספר בקבוצת הביקורת שלמדו ללא מחשבים ניידים. עם זאת, העמקת הלמידה היחידנית של התלמידים שלמדו עם מחשבים ניידים לא הגיעה למיצוי בסביבת הלמידה בגלל המבנה ההומוגני של בית הספר ובגלל הלחצים להתקדמות בתכנית הלימודים והתכנים המוכתבת על ידי הסטנדרטים של משרד החינוך במדינת וושינגטון, שם נערך הניסוי והופעל הפרויקט. ההתנגשות בין דרישות ההערכה הנורמטיבית מבוססת-הסטנדרטים ובין הלמידה היחידנית של תלמידים בבית הספר עומדת לרועץ לתלמידים בסיכון, גם כאשר הם מגלים עניין וסקרנות בלמידה.

מומחים שונים בעולם סבורים כי בעוד שמנקודת מבטם של המורים גורמים המחשבים הניידים להנעה חיובית בהוראה (ניידות, גיוון, חדשנות, העדפות משתמשים, קלות השימוש, למידה עצמאית/לא פורמלית, ופיתוח כישורים), הרי שעיקר הצלחתם בקרב התלמידים היא בהעלאת המוטיבציה ללמידה, להעמקתה, למעורבות מוגברת בשיעור (לרבות של תלמידים בעלי קשיי קשב), יכולת להפגין כישורים ויכולת הערכה עצמית.

הבדלים לאורך זמן בלמידה באמצעות מחשבים ניידים

המחקר הבא בדק את היישום של תכנית תקשוב חינוכית מתקדמת ללמידה של תלמידים עם מחשבים ניידים (מחשב לכל תלמיד בכיתה) בשלושה בתי ספר שונים בקליפורניה. התכנית המתוקשבת בוצעה בבית ספר שש-שנתי גדול בקליפורניה (בדגש על חט"ב), אשר רבים מתלמידיו היו ממוצא היספאני, בתיכון אחר (בדגש על חט"ב), אשר תלמידיו היו בחלקם ממוצא אסייתי, ובבית ספר יסודי המפעיל מסגרת למידה לילדים מחוננים.

שיטת המחקר התבססה על ראיונות, תצפיות, שאלונים וניתוח עבודות התלמידים.

ממצאי המחקר מלמדים כי תכנית התקשוב ללמידה באמצעות מחשבים ניידים קידמה משמעותית את תהליכי למידת עיבוד המידע והכתיבה. עם זאת, ניתוח הממצאים בתחומי הוראת האנגלית והמתמטיקה הראה כי התלמידים שלמדו עם מחשבים ניידים לא עברו ברמת הישגיהם בשנה הראשונה את רמת הישגים של התלמידים שלמדו ללא מחשבים ניידים. אולם בשנה השנייה היו הישגיהם של התלמידים בעלי המחשבים הניידים טובים לא פחות מאלה של התלמידים שלמדו ללא מחשבים ניידים.

מחשבים ניידים בבתי ספר ומיומנויות מידע

מחקר שנערך לאחרונה בארצות הברית בחן את תרומת המחשבים הניידים שניתנו לתלמידים בכיתות (ביחס מחשבים של אחד לאחד) לקידום אוריינות המידע. צוות המחקר עקב במשך יותר משנה אחר עשרה בתי ספר בקליפורניה ובמין, שם צוידו כל תלמידי בית הספר במחשבים ניידים (מחוברים בתקשורת אלחוטית בכיתה עצמה), כחלק אינטגרלי מלימודיהם.

ממצאי המחקר גילו, כי תלמידים אשר השתמשו במחשבים ניידים אכן רכשו מיומנויות ניהול מידע ואוריינות מידע, אך המיומנויות של ניתוח מידע והערכת מידע לא הועברו בשיטתיות. כלומר, הקניית מיומנויות ניתוח מידע והערכת מידע הייתה תלויה יותר במדיניות בית הספר ובגישה החינוכית שלו. חלק מבתי הספר העדיפו להקנות מיומנויות טכניות של אוריינות מידע, ורק מעט מבתי הספר דאגו להקנות מיומנויות חשיבה מסדר גבוה.

מסקנות המחקר מצביעות על כך שתפיסות העולם והאמונות של מנהלי בתי ספר והמורים קובעות יותר מכול את דרך הקניית המיומנויות בכיתות.

השפעת השימוש במחשבים ניידים על עבודת המורים והתלמידים

בין השנים 2002-2003 קיבלו כל תלמידי שכבת כיתה ז' ומוריהם במדינת מיין בארצות הברית מחשבים ניידים. בתום השנה הראשונה נערכו הערכות כלליות לפרויקט על ידי Main learning - MLTI technology initiative. ההנחות של מפעילי הפרויקט היו שהמחשב יצור עניין בלמידה, יביא לשיפור ההישגים ויפתח פתח לתלמידים להשתלב במקצועות טכנולוגיים חדשים. לא הוצבו מטרות ברורות להכשרת המורים. ביודרי (מומחה, יועץ ומפתח שיטות הערכה) ניצל את הפרויקט ובחר לבדוק מקרוב אם ההוראה בעזרת מחשב נייד משפיעה על הערכת המורים את הכיתה. הוא ערך חקר מקרה והתמקד

בשלושה מורים המלמדים באחד מבתי הספר המשתתפים בפרויקט, שבהם עבד. המחקר כלל ראיונות, תצפיות והשתתפות במפגשי צוות. הוא רצה לבדוק אם מורים משתמשים במחשבים להערכת הישגים והצבת מטרות; אם הם מכינים מבחנים מיוחדים לשימוש במחשב; ואם הם משתמשים במחשב להערכת מצגות ולתקשורת עם תלמידים ועם הורים. הוא עקב אחר עבודת המורים ותיאר לפרטים את המתרחש בכיתות: המשימות הניתנות, תגובות התלמידים ופעילות המורים. ממצאי המחקר מצביעים על כך שבמקומות שבהם המורים היו ברורים ועקביים לא ניכר קושי כמו למשל בעניין המשמעת. להבדיל, במקומות שבהם העבודה הייתה פתוחה מדי והיעדים לא הוגדרו בבירור, נמצא קושי. כמו כן היו חסרים מעקב ומשוב מצד המורים על התקדמות התלמידים בפרויקטים והייתה התייחסות רק לתוצר הסופי. המורים התעלמו מרמות הידע השונות של התלמידים ביישומי המחשב ולא הכירו בחשיבותה של עבודת הצוותים.

ביודרי שילב במסקנות המחקר את תוצאות הסקר שערך MLTI. אלה היו המסקנות:

1. בעוד שהשינוי הוא בעל עוצמה, המורים לא הכירו את סביבת הלימוד החדשה המתוקשבת ברשת.
2. מורים חייבים להיות ברורים בהגדרת המטרות ובהצבת היעדים תחילה בינם לבין עצמם ואחר כך עם התלמידים.
3. על המורים לשים יותר דגש במתן משובים לתלמידים במהלך העבודה ולא להמתין למסירת התוצרים הסופיים.
4. חשוב ללמד את התלמידים איך לאסוף מידע מהרשת, לנהל ולהעריך אותו.

רמתם של המבחנים וההערכה באמצעות המחשב הייתה נמוכה ביותר למרות המוטיבציה הגבוהה של המורים לבצע אותם. המחקר הוא קטן ומתייחס לשנה ראשונה של הפעלת הפרויקט (על כל הקושי שבה). עם זאת, הממצאים מחזקים את חשיבות קיומם של עשרה קריטריונים המאפיינים סביבת לימודים טכנולוגית (כפי שמציע במקור פרופ' גבי סלומון). ביודרי מעריך כי יש לנצל את המוטיבציה והרצון של המורים, להקנות להם את הידע והכלים.

מחקרים על הטמעת התקשוב באמצעות הקצאת מחשב לכל ילד בכיתות בית הספר (מחשוב 1:1)

כתב העת: *Journal of Technology, Learning and Assessment* מינואר 2010 מוקדש כולו להשפעות החינוכיות והלימודיות שיש ללמידה באמצעות מחשבים ניידים לכל תלמיד, "מחשוב 1:1". המאמרים נכתבו על ידי חוקרים מבית הספר לחינוך מבוסס טון קולג'. המחקרים מצאו שבמבחני קריאה באנגלית ובכישורי שפה התלמידים בתבנית ה-1:1 הגיעו לביצועים טובים בהרבה מהתלמידים שבכיתה המסורתית וציוניהם חרגו בצורה ניכרת מהשוליים מבחינה סטטיסטיות. החוקרים דיווחו נוסף על כך, על ממצאים המעידים על מוטיבציה ועל רצון מוגברים ללמוד כמו גם על שינויים באופן ההוראה של המורים.

לוחות מתוקשבים "חכמים" בכיתה (Interactive whiteboards)

נערכו לא מעט מחקרי הערכה לגבי מידת היעילות של לוחות מתוקשבים אינטראקטיביים בכיתות לימוד.

מחקר אירופאי (ICT Landscape review) משנת 2006 מצא כי שילוב לוחות מתוקשבים אינטראקטיביים בכיתה משפר את האינטראקציה בין המורה לבין התלמידים בעיקר בבתי ספר יסודיים. המחקר שנערך בבתי ספר בבריטניה, מצא כי לוחות מתוקשבים יש תרומה בטווח הקצר, אך לא ברורה השפעתם על שיפור יכולות התלמידים בטווח ארוך יותר. כלומר, כאמצעי הוראה הלוחות המתוקשבים מצליחים לקדם את ההוראה בכיתה, אך אין להם השפעה מרחיקת לכת מבחינת מיומנויות התלמידים. השפעה כזו נוצרת רק כאשר בכיתה יש לכל התלמידים מחשבים ניידים המחוברים לאינטרנט. גם כאן נדרשת השקעה רציפה במורים באמצעות השתלמויות, ליווי, תמיכה והדרכה פדגוגית. בהקשר זה נמצא במחקרי ההערכה, כי ההשקעה בהדרכת המורים חשובה יותר מההתקנה של הלוח המתוקשב האינטראקטיבי בכיתה. ככל שלמורים הייתה מיומנות גבוהה יותר בשילוב התקשוב ביחידות תכנית הלימודים, הייתה ההתקדמות של תכנית התקשוב מעמיקה יותר.

יש אמנם ממצאי מחקר ראשוניים המלמדים לכאורה כי לוח אינטראקטיבי ממוחשב בכיתה מגביר את המוטיבציה ואת המעורבות של התלמידים בלמידה, אך מחקר אחר שנערך באוניברסיטת לונדון מצא כי מעורבות התלמידים בכיתה שבה מותקן לוח אינטראקטיבי ממוחשב היא קצרת טווח. הוראה באמצעות לוח אינטראקטיבי ממוחשב בכיתה צריכה להיות הרבה יותר מאתגרת מהדגמת מטלות פשוטות על הלוח. היא צריכה לפתח יכולות חשיבה גבוהות יותר אצל התלמידים. מדינות ומחוזות חינוך ברחבי העולם משקיעים מיליוני דולרים ברכישת לוחות אינטראקטיביים ממוחשבים למערכת החינוך, אך קיים חשש שבתוך כמה שנים הטכנולוגיה תתיישן ותפסיק לעניין את הלומדים בכיתה. המאמר מונה את היתרונות ואת החסרונות של התקנת לוחות אינטראקטיביים ממוחשבים בכיתות הלימוד.

ראו גם: מאמרים ומחקרים נוספים על הנושא בפורטל מס"ע

מקור

Jan, Lacina (Summer 2009). Interactive Whiteboards: Creating Higher-level, Technological Thinkers? Childhood Education, 85(4), 270.

האם להשקיע בתכניות חינוך מודרניות או בתכניות מחשוב מודרניות?

יישום מיזמים חינוכיים מודרניים עולה לפעמים אותו מחיר כמו ההטמעה של טכנולוגיות מחשוב בבתי הספר (למשל: computer microworlds). אולם יש המאמינים שטכנולוגיות מחשב משופרות יובילו להישגים לימודיים טובים יותר בבתי הספר וכך ישפרו את ההוראה של המורים. הם מאמינים שטכנולוגיות אלה יובילו גם לשיפור ניכר במיומנויות אצל התלמידים וגם לשיפור המנהיגות החינוכית. בהכללה ניתן לומר שהם סבורים שהמחשוב יגרום לטרנספורמציה בחינוך (transforming education). אמונות אלה הובילו להשקעות בטכנולוגיות חינוכיות בסכומים של מיליארדי דולרים בארצות הברית.

ישנן דרכים רבות שבהן מחשבים יכולים להיות ממוקמים ומוטמעים בבתי הספר: במעבדות, בספריות ובמספרים בודדים בצדי הכיתה. לעתים ממקמים מחשבים בכיתות בעלות גבוהה מאוד, ובסופו של דבר המורים המלמדים בסביבות לימוד מסורתיות מדווחים שהם משתמשים במחשבים במשך זמן מועט בכל יום.

הנימוק שניתן לפער שבין הגידול הדרמטי בנוכחות המחשבים בבתי הספר לשימוש הלא רב יחסית במחשבים אלה בידי המורים והתלמידים בכיתות הוא שאין מספיק מחשבים לכל תלמיד. הטכנולוגיה אינה נמצאת בכל מקום. לכן הגו פתרון שנקרא פרויקט המחשוב 1:1 בתפיסה של K-12. נתנו מחשב נייד לכל תלמיד. פרויקט המחשוב 1:1 הראשון היה בסידיני אוסטרליה בשנת 1989.

קמו גם יוזמות כמו של אינטל: One Laptop Per Child ו-World Ahead Program. יוזמות אלה נועדו לחבר את בתי הספר בעולם השלישי למחשבים ניידים זולים, אולם ילדי העידן הזה מכונים בספרות המקצועית 'ילידים דיגיטליים' (digital native) - הם משתמשים בבית במחשב הנייד ולמעשה נולדו לתוכו. ההתלהבות ממחשוב ה-1:1 הייתה גדולה. החלו לפתח את מודל המחשוב K-12 1:1 כך שיוכלו לחבר כיתות ומורים למחשב ראשי ולמחשבים ניידים.

מחשוב 1:1 לכד את דמיונם של מקבלי ההחלטות בארצות הברית, שחיפשו כל דרך לבצע רפורמות בחינוך. הם חשבו כיצד לסגור פערים ולשפר את ביצועי בתי הספר הנחשלים. נוסף על כך, כמה מנהיגים פוליטיים בארצות הברית סברו שמתן מחשב בידי כל תלמיד יתרום לשגשוג הכלכלי לטווח ארוך. כך ההבטחה של מחשוב 1:1 החלה קורמת עור וגידים. כמעט 50% מהממונים על החינוך המחוזי בארצות הברית דיווחו כי הם מתכוונים לרכוש רכיבי מחשוב לכל תלמיד במחוז שלהם עד שנת 2011.

בכל זאת, בשנים האחרונות נשמעה לא מעט ביקורת כנגד יוזמות מחשוב 1:1. היא כונתה בשם הכולל: Techno critique. פרופסור לארי קובן (Larry Cuban) מתמצת את עיקר הביקורת בשנת 2006, והוא אומר על מהפכת המחשוב 1:1 "למהפכת הניידים אין בגדים". טיעון זה מכונה ה"מלך עירום". קובן מזהיר את תומכי ה-1:1 מלטעון טענות מוזרות על אודות למידה משופרת, הוראה טובה יותר, ועל תלמידים שמאוחר יותר יקבלו משרות בעלות שכר גבוה יותר בעקבות הקצאת מחשב נייד 1:1. הוא מאשים את תומכי השיטה בשלהוב הציפיות מהטכנולוגיה, ובכך שהם מטעים וטועים באשר לציפיות מהשימוש במחשב. קובן סבור שאם נצייד כל תלמיד ומורה במחשב לא תתחולל מהפכה בהוראה ולא תעלה רמת הציפויים בלימודים ובמבחנים. הוא סבור כי דווקא שיטות הוראה חדישות יגרמו לתוצאות אלה. דווקא גישה הנוטה לפתרון בעיות והוראה פרטנית היא הגישה הנכונה לדעת קובן (2003).

עם זאת, המחקרים החדשים מינואר 2010 מראים שהביצועים של התלמידים בתכניות המחשוב 1:1 עולים על הביצועים של התלמידים בני גילם בכיתות מסורתיות. תלמידים שהשתתפו בדוח של מחשוב 1:1 מדווחים על הישגים גבוהים יותר ועל מעורבות גבוהה יותר.

כל זאת לפי הממצאים של המחקרים שפורסמו בכתב העת: *Journal of Technology Learning and Assessment* ונערכו על ידי חוקרים מבית הספר לחינוך מבוססון קולג'. כל המחקרים שפורסמו בגיליון ינואר בדקו את ההשפעה של מחשוב 1:1 על הישגי התלמידים. מקור: ד"ר גלי ויינשטיין, ינואר 2010

טכנולוגיית הרשתות החברתיות משנה את התפיסה של קהילה לומדת

בעוד בתי הספר בארץ ובעולם מצטיידים במערכות תקשוב מורכבות לניהול תכנים (LMS), הטכנולוגיה של רשתות חברתיות מתוקשבות משנה את הציפיות מהלומדים בקהילה לומדת. אם עד כה הושם הדגש במודלים קונסטרוקטיביסטים הנשענים על קהילות לומדות ובהבניית הידע על ידי הלומדים, הרי שהטכנולוגיה הדינמית של קהילות לומדות מקוונות טומנת בחובה יותר מלמידה קונסטרוקטיביסטית. לצד טיפוח הבניית הידע בידי הלומדים בקהילה הלומדת יש לצפות ללמידה מעמיקה מסדר חשיבה גבוה יותר. היבט נוסף מנקודת המבט של המורים או המרצים הוא הפעלת הלומדים בצוותי למידה מעבר לגבולות הקורס או הכיתה. קהילה לומדת מקוונת צריכה להמשיך ולטפח פעילות חקר והבניה מעבר למסגרות הכיתה. מבחינה זו מאפשרות הקהילות המקוונות התאמה משלהן לפעילויות שונות שאינן רק הגלעין הבסיסי של הקהילה הלומדת המקורית. השימוש בכלים מתוקשבים מסוג Web 2.0 tools הוא השינוי התפיסתי העיקרי של קהילה לומדת כיום. הלומדים יכולים להמשיך בהבניית הידע באמצעות בלוגים שכתבו או כלים שיתופיים אחרים באינטרנט. קהילה לומדת מקוונת מבוססת רשת חברתית צריכה לאפשר ליחיד להמשיך בהבניית הידע באמצעות כלים פתוחים שהלומד או צוות הלומדים כותבים ומפיצים באינטרנט.

פרק ה': לקחים מתכניות תקשוב החינוך בעולם וכיווני היערכות הנדרשים עתה בישראל

כללי

נתונים מתוך מחקרים כלכליים מצביעים על קשר חיובי בין השקעה בטכנולוגיית המידע והתקשורת לבין צמיחה כלכלית. אף כי אין נתונים דומים לגבי היחס בין השקעה בתחום זה בחינוך לבין צמיחה כלכלית - ההנחה היא כי השקעה מושכלת כזאת עשויה אף היא להתברר כמחוללת צמיחה. לפיכך מדינות ממשיות לחפש דרך להתגבר על כשלי העבר ולאפשר את המעבר אל עידן ההוראה הדיגיטלית.

הממצאים ממאגרי המידע הבינלאומיים מלמדים כי אנרגיה עצומה ותקציבים גדולים הופנו להיבטים היקפיים כגון: חיבורי אינטרנט, רכישה המונית של עמדות מחשב ועוד. ההנחה (שהתבדתה) הייתה, כי די ביצירת הזדמנות למפגש בין התלמיד לסביבת למידה ממוחשבת כדי להבטיח שיפור. כיום הולכת ומתגבשת ההבנה, כי השיפור עשוי להתחולל אם יחידת התכנון תהיה כיתת הלימוד שהמורה עומד במרכזה. משמעות תכנון כזה היא פיתוח תובנה לניהול שיעור מתוקשב; גיבוש תכניות לימוד מתוקשבות המותאמות לתכנית הלימודים הרשמית; הדרכת מורים שוטפת; זימון חומרי למידה מעוררי סקרנות ורלוונטיים לעולמם של הילדים; שימת דגש בפיתוח החשיבה; התייחסות לשונות בין התלמידים; פיתוח אמצעי הערכה דיגיטליים המבטיחים חיסכון בזמן המוקדש כיום למבחני נייר ועיפרון.

קיימת בעיה כלל-עולמית בנושא תקשוב מערכת החינוך וישראל אינה יוצאת דופן בכך. הייתה ציפייה משיחית "אוטופית" משהו, שהתקשוב יוביל לשינוי מוחלט, למהפכה בחינוך, לשיפור יוצא דופן בהישגים ולסגירת הפער הדיגיטלי בין הפריפריה למרכז. אך דבר מכל אלה לא קרה. 30 שנות היסטוריה של תקשוב בחינוך והעניין היחיד שהצליחו לממש, במידה זו או אחרת, הוא התשתיות.

עדיין לא התרחשה אינטגרציה אמיתית בין השימוש בטכנולוגיה לבין הפדגוגיה. השינוי המיוחל יתרחש רק כאשר המחשב יהפוך לחלק אינטגרלי מעבודת המורה. לא עוד שיטת מעבדות המחשבים הנמצאות אי שם ומעלות אבק, אלא שילוב אמיתי בתהליך ההוראה והלמידה.

לאורך השנים החליפה מערכת החינוך תאוריות לעתים קרובות. ברוב המקרים סתרו התאוריות זו את זו ועוררו ציפיות סותרות בהתאם. עם זאת, שום שינוי פדגוגי לא התרחש. עד היום רמת האינטגרציה של תקשוב בהוראה השוטפת היא נמוכה.

הכנסת התקשוב החינוכי גם לתוך שבין בית הספר והבית

תכניות תקשוב (ICT) צריכות להיות משולבות בכל חלק מהפעילות החינוכית של בתי הספר וחיי היום-יום של ההווה החינוכית, כולל החוליה המקשרת בין הבית ובין בתי הספר. המחקרים מלמדים, כי כאשר התקשוב החינוכי מיושם בגמישות גם מעבר לגבולות בית הספר, התלמידים מרחיבים את מעורבותם. מחקרי OECD מלמדים, כי הקשר בין הבית ובין בית הספר באמצעות מערכות תקשוב מוסיף לביטחון העצמי של הלומדים ומשפיע בעקיפין גם על ההישגים הלימודיים.

תכנית התקשוב כפעולה ארוכת טווח

גורם קריטי, שיש לו השפעה על מידת ההצלחה של תכניות תקשוב בחינוך, הוא השילוב עם ההווה הפדגוגית והעבודה הפדגוגית של בית הספר. כל האסטרטגיות בתכניות התקשוב בעולם שהתעלמו מהליבה הפדגוגית של בתי הספר נכשלו. כמעט כל האסטרטגיות התבססו על הגדרות של הטווח הקרוב (שנה-שנתיים). לכן יש לגבש אסטרטגיות שילוב פדגוגיות לטווח ארוך לצד שיטות ברורות ומחייבות להערכת ההתקדמות והשילוב הפדגוגי בבתי הספר. במרבית תכניות התקשוב בעולם (למעט בשבדיה ובאוסטרליה), לא נקבעו קריטריונים ברורים להגדרת רמת השילוב הפדגוגי, ולכן יש להגדיר זאת בתכנית התקשוב הלאומית המיועדת למערכת החינוך בישראל.

מקור

The Swedish national agency for school improvement (2008). Effective use of ICT in schools: analysis of international research.

פיתוח תכניות לימודים חדשניות הצומחות מתוך הטכנולוגיה

מומחי חינוך שונים בעולם דנים בשאלה כיצד לשלב את הטכנולוגיה בכיתה לתוך סביבת הלמידה. יש עייפות מסוימת של בתי הספר מהניסיון לשלב את הטכנולוגיה בתוך התהליך, לתוך כיתה או בתוך תכנית לימודים שלא נבנתה מלכתחילה על מנת לשלב בה את הטכנולוגיה. מה שנדרש היום בתכניות תקשוב הוא הצורך להתחיל מהבסיס ולהטמיע את כלי הטכנולוגיה, את המיומנויות ואת הסטנדרטים בשיעורים, בכיתות ובתוצרי הלמידה.

השילוב כיום בבתי הספר דומה להרכבת פזל, כאשר תפקידנו הוא למצוא את ההתאמה בין המגרעת של הפזל ובין הבליטה שבחלק התואם. במקום שילוב יש לאפשר לתכנית הלימודים לצמוח סביב הטכנולוגיה.

מתן עדיפות אופרטיבית לשילוב מערכת על פני הטמעה

לא מעט ממדינות העולם החלו בתהליכי הטמעה בקרב בתי הספר והמורים, ונותרו במידה מסוימת בשלב פעולה זה, שכשלעצמו הוא חשוב אך חלקי ביותר. ההטמעה היא השלב הראשון אך יש צורך בשינוי מערכתי גדול עוד יותר שיתבטא בהחלטות פדגוגיות מחייבות.

גישת ההטמעה משמעותה היא שהמורים הוותיקים עוברים השתלמויות ממושכות והנחיה שיטתית אשר לדרך שבה יש לשלב את הטכנולוגיה בכיתות. הגישה המערכתית מציבה כבר מההתחלה רף גבוה או יעד גבוה לנושא התקשוב שכולם צריכים וחייבים לעבור.

דגמים מנחים: במדינת מישגן בארצות הברית נקבע לפני כמה שנים כי כל תלמידי התיכון שם, בלי יוצא מן הכלל, צריכים לבחור קורס מתוקשב אחד כקורס חובה עד סיום לימודיהם בתיכון. חסידי התכנית המערכתית סבורים כי גישת ההטמעה הפדגוגית היא איטית מדי ואינה מביאה לשינוי גורף בתחומי הלמידה ולכן עדיף לנקוט גישה מערכתית שתביא שינוי גורף יותר בלמידה המתקשבת.

בהתאם לכך מוצע לגבש בתכנית התקשוב החדשה בישראל קו מערכתי שיחייב את כל המורים בבתי ספר היסודיים ובחטיבות הביניים בישראל ללמד קורס מתוקשב אחד באמצעות האינטרנט כבר בשנת הלימודים 2012. תכנית הלימודים ותחום הדעת למהלך מערכתי זה יגובשו ויפותחו במהלך מואץ כשיתוף בין המזכירות הפדגוגית ואגף פיתוח תכניות לימודים.

לקראת מודל הכיתה המבוזרת

עוד מוצע במסגרת תכנית התקשוב החדשה שתפותח בישראל ליישם את מודל הכיתה המבוזרת. מודל זה מקפל בתוכו את כל טכנולוגיות הלמידה הסינכרוניות הקיימות, המאפשרות יצירת כיתה לימוד על מרכיביה האינטראקטיביים (בין המורה לתלמיד ובין התלמידים לבין עצמם). כל זאת כשבאותו זמן המורה נמצא במקום אחד ותלמידיו מצויים באתר מרוחק אחד או יותר.

שיטת לימוד זו מחקה בצורה הקרובה ביותר את חוויית הלימוד מהכיתה המסורתית.

התלמיד בשיטת לימוד זו חופשי לבחור את המיקום שבו הוא יהיה: בבית, בעבודה או במרכז הלימוד.

במודל הלמידה המבוזרת באינטרנט, לכל התלמידים ניתנת הזדמנות לאינטראקציה קולית עם המורה ועם תלמידים אחרים. תיתכן גם אינטראקציה ויזואלית. העניין תלוי ברמת הטכנולוגיה שמשתמשים בה. תלמידים יכולים ליצור קשר עם המורה באמצעות צ'אט, במחשב טלפון ועוד.

שיטת הכיתה המבוזרת מתאימה בעיקר לבתי הספר התיכוניים בישראל וקל ליישמה בכיתות י"א-י"ב המתמודדות עם בחינות הברות, לא מעט בלמידה עצמית מהבית.

שילוב רשתות תקשורת חברתיות כבסיס לפעילות מתוקשבת בבתי ספר בישראל

למידה 2.0 - למידה שיתופית

למידה 2.0 היא בבסיסה למידה שיתופית המתנהלת על ידי אינטראקציות לומד-לומד בד בבד עם לומד-מורה באמצעות דו-שיח ושיתוף פעולה. במידה 2.0 כל אחד יכול להיות לומד ולכל אחד יש הפוטנציאל להיות מורה. הפרדיגמה הישנה של למידה, שלפיה הלומדים הם צרכנים פסיביים של ידע ומידע, משתנה ללמידה מבוססת-רשת המתנהלת באמצעות אינטראקציות שונות. הלומדים הם משתתפים אקטיביים ביצירת הידע והמידע, ועל כן התהליך שוויוני ומשתף. למידה 2.0 מתנהלת בעזרת הכלים של web 1.0, המספקים תכנים שנוצרו על ידי מנהלי האתרים. אולם התהליך מתבסס על הכלים של web 2.0 שמשפקים נוסף על כך, פלטפורמה טכנולוגית לשיתוף של תכנים הנוצרים בידי הגולשים עצמם.

מתן עדיפות לכלים מתוקשבים מדור Web 2.0 לניהול הסביבה החינוכית בבתי הספר בארץ

רבים מן העוסקים בתקשוב בחינוך קובלים על כך שהכלים שבשימוש לא נבנו לצורכי חינוך אלא לצורכי עסקים ומסחר. לפיכך, כאשר אנחנו מאמצים את הכלים האלה לתוך הסביבה החינוכית אנחנו מאלצים את החינוך ליישר קו עם סגנונות עבודה שאינם תואמים את מטרות החינוך. אם יש כלים המקבעים אותנו בסגנון עבודה מסוים, אלה הם דווקא כלים שפותחו עבור הלמידה, או ליתר דיוק, עבור הוראה. רוב המערכות לניהול הלמידה (learning management systems) מבקשות להעתיק לסביבה המתוקשבת את הכיתה הפרונטלית ואת הקורס המסורתי שבו יש מרצה או מורה, שאחרי ההרצאה שלו נותן לסטודנט או לתלמיד מטלות הגשה.

התסיסה הרעיונית של השנים האחרונות סביב הפוטנציאל החינוכי של Web 2.0 מצביעה על כך שדווקא כלים שלא נועדו מלכתחילה לחינוך הם אלה הגורמים לאנשי חינוך לחשוב שאפשר אחרת ושהם לבחון את בעצמם את דרכי ההוראה שלהם.

סקרים שונים שפורסמו לאחרונה בעולם מציינים את עליית משקלן של רשתות חינוכיות חברתיות בדור הבא של מערכות למידה מתוקשבות בחינוך. לפלטפורמות של רשתות תקשורת חברתיות יש פוטנציאל רב לחולל תהליכי שינוי בבתי ספר: הן מאפשרות יצירת קהילת ידע שיתופית לצד העלאת תכנית לאתרי משנה באינטרנט. הן מאפשרות יצירת רשת קשרים חברתית, שיתוף תכנים, שיתוף מידע, פרסום בלוגים וגם מערכת הודעות ועדכונים באינטרנט. אלו הן מערכת שקופות, אינטואיטיביות ביותר והרבה פחות היררכיות מפלטפורמות לניהול תכנים (LMS) אחרות. מסיבה זו ייתכן שיש להן סיכוי להחליף את מערכות הלמידה המתוקשבות כגון Moodle או Blackboard. הן לא תוכננו במקור למטרות למידה מתוקשבת, אך הפוטנציאל שלהן והעדר המורכבות מושכים גורמי חינוך שונים להפוך אותן בפועל

לפלטפורמה מסייעת ללמידה מתוקשבת. כך לדוגמה, בבתי הספר של מחוז נורפולק (Norfolk) באנגליה משלבים היום יישומים של (ELGG) רשתות חברתיות מתוקשבות בחינוך, והתגובות מבחינת קהילת המורים טובות ביותר.

מוצע, על כן בהיערכות המוצעת לבתי הספר בישראל לשקול תרגום לעברית של פלטפורמות ללמידה מתוקשבת (שמרביתן פותחו בקוד פתוח ומוצעות בחינם), הפועלות בהצלחה בעולם על בסיס העקרונות של למידה חברתית ולהטמיע אותן בבתי הספר בישראל. היערכות כזו תאפשר ליצור רשתות אזוריות של מורים, רשתות כיתתיות ומרכזי למידה המחברים בקלות את למידת התלמידים מהבית לבית הספר.

השיקול של יצירת מעורבות (Engagement) של לומדים בלמידה מתוקשבת מקדים היום שיקולים אחרים מבחינת הטמעת למידה מתוקשבת. מומלץ אפוא לשקול פעולה מערכתית שנועדה לשלב ולהטמיע אותן בלמידה מתוקשבת בישראל בבתי ספר בישראל. יש לזכור, כי הלמידה החברתית היא בעלת חשיבות עצומה בפדגוגיה המתוקשבת, יותר מאוסף של כלים טכנולוגיים שפותחו לטובת המורים.

אנשי חינוך מובילים בעולם דבקים היום בתפיסה הרעיונית של מערכות למידה מתוקשבות מותאמות ללומד (PLE). בניגוד למערכות הלמידה המתוקשבות המוסדיות הקיימות כיום, התפיסה הרעיונית של למידה מתוקשבת ברוח PLE מקנה דגש יותר גדול ללומד, לצרכיו ולחומרי הלמידה שלו ופחות לצורכי הארגון ולצורכי הניהול של הארגון. למידה מבוססת PLE יכולה להתבסס על בלוגים או על WIKI או על שילוב כלשהו ביניהם, והיא מעניקה מרחב גמיש יותר ללומד לבטא עצמו. סביבת למידה מסוג PLE היא ביסודה סביבה רעיונית ולא טכנולוגית, המאפשרת שילוב בין למידה פורמלית ובין למידה לא פורמלית. מוצע לעודד את בתי הספר בישראל לפתח סביבות למידה מתוקשבות כאלו, בין שבאמצעות פלטפורמות של רשתות חברתיות ובין שבאמצעות כלים מתוקשבים אחרים.

המלצות עורכי סקירת המחקרים בשבדיה על תכנית לאומית לתקשוב מערכת החינוך

הרחבת היקף השילוב של יישומי מחשב בבתי הספר אינה נותנת מענה ארוך טווח להטמעה יעילה ואינה הופכת תכניות הצטיידות לתכנית כוללת המחוללת שינוי בבתי הספר.

תכנית תקשוב לאומית צריכה לטפל בעת ובעונה אחת בשילוב יישומי התקשוב בבתי הספר ובהוראה ובהתאמת שיטות הוראה פדגוגיות לעידן התקשוב. זו לא דרך קלה, אך לטווח ארוך היא מביאה תפוקות רבות יותר.

התכניות השבדית והנורבגית משנת 2006 מנסות להתמודד בעת ובעונה אחת הן עם הצורך המידי להרחיב יישומי מחשב בבתי הספר והן עם החשיבה ארוכת הטווח של שינוי והתאמת שיטות ההוראה ותכניות הלימודים לעידן התקשוב.

נדבך נוסף שיש בו כדי להגביר את האפקטיביות של תכנית תקשוב לעומק ולטווחים ארוכים הוא הצורך לפתח במסגרת תכנית התקשוב תכנית לימודים למיומנויות מידע והסקה מסוג חדש (שברוב המקרים

אינן מיושמות הלכה למעשה כיום בבתי הספר). מיומנויות אלו אינן צריכות להוות רק תרגול מעשי כפי שנעשה בחלק מבתי הספר בישראל, אלא יש למצוא דרך להעריך ולמדוד אותן במערך הערכה מעצבת אם חיצוני או פנימי לבית הספר.

מתן מחשבים ניידים לכל המורים בישראל

מחקר בריטי, שליווה את פרויקט התקשוב של הצטיידות המורים במחשבים ניידים, מצא כי המהלך הגביר משמעותית את פעולות התכנון, העיבוד וההפקה שלהם לקראת הוראה בכיתה. זהו הצעד הראשון לשינוי שיטת הוראה, ולכן יש לצייד את כל המורים במחשבים ניידים אך במקביל להדריך אותם שלב אחרי שלב בהקשרים הפדגוגיים של יישומי המחשב ולא רק בהקשרים הטכניים. יש על כן צורך להעמיק את הידע הפדגוגי של המורים בהיבטים הפדגוגיים (מחקר של Cox et al., 2004) במקביל להטמעת התקשוב. יש למצוא את המורים החלוצים שכבר עברו את השלב של קישור המחשב האישי לשיטת ההוראה. אלו יוכלו להדגים וללוות את המורים שנכנסו זה עתה לעבודה עם מחשבים ניידים. מחקרי ההערכה באנגליה מצאו כי הנטייה של הנהלות בתי הספר היא לבקש מן המורים להטמיע את תוצרי המחשב שלהם בעבודה האדמיניסטרטיבית של בית הספר, הכוללת דיווח ציונים, דיווח בחינות, מעקב התקדמות ומעקב בחינות. פעולות עיבוד נתונים אלו אולי מייעלות את עבודת המורה, אבל הן לרועץ לתכנית התקשוב הכוללת וארוכת הטווח. זאת גם אם המורים פועלים זמנית בגיבוי של בית הספר ולעתים גם בהשראת המפקחים המחוזיים.

חשיבות מודל הפעולה לבית הספר

על מנת להבטיח את השילוב הנכון והמאוזן של תקשוב בבית הספר, יהיה צורך לגבש ולפתח מודל פעולה לבית ספר מתוקשב שיאפשר גם למדוד ולהעריך את התקדמות בית הספר על כל רבדיו בציר התקשוב וציר המיומנויות (מחקר Becta, self-review framework). מודל פעולה זה לבית הספר הוא מסגרת להערכה עצמית ולרפלקציה של הנהלות בתי הספר והמורים לגבי הדרכים שיש לנקוט בכל שלב ובכל הפעילויות הנחוצות לפיתוח מיומנויות מידע אצל התלמידים.

יש לאפשר גמישות מסוימת למנהלים ולבתי הספר, אך יש להציב בפניהם דוגמה ברורה של מודל פעולה או תכנית עבודה שהם יהיו שותפים לה. בכיוון כזה נעות כיום תכניות התקשוב של אוסטרליה (קווינסלנד) ונורבגיה, כאשר השאיפה היא כיום ליישם זאת גם בבתי הספר הבריטיים.

חשיבות התקשוב הכולל של בית הספר

כל סביבות העבודה של בית הספר (לרבות סביבות העבודה בית ספר-בית) צריכות לתמוך במורים המתקשבים ולעלות בקנה אחד עם פעילות המורים המתקשבים. אסור שיווצר פער בין מורים יזמים בבית הספר ובין אקלים בית הספר (לרבות קבוצות מורים המשפיעות על האווירה בבית הספר). המחקר בבריטניה (Cox et al., 2004) מצא, כי פערים כאלו נוצרו בבתי ספר בריטיים לא מעטים שמצד אחד

הצהירו על נכונותם לקדם את תכנית התקשוב אך מצד אחר עמדו מנגד כאשר המורה היחיד בכיתה התמודד עם יישומי התקשוב (חלק מפער זה נוצר הלכה למעשה בשל אי-הגשת סיוע טכני מהיר למורה).

שילוב טכנולוגיות התקשוב בלמידה ובהוראה: אסטרטגיות פעולה נדרשות בקרב המורים

מדיווחים על מצב הטמעת המחשבים וטכנולוגיות המידע בבתי ספר באנגליה ובארצות הברית עולה בבירור, כי למרות ההשקעות הרבות בציווד תקשובי חדיש בבתי ספר באנגליה, הציווד הזה איננו מנוצל כראוי. אחת הבעיות היא הפחד של המורים מהטכנולוגיה. מקורות מידע אחרים מצביעים על כך כי רוב המורים אינם משוכנעים שהטכנולוגיה משרתת את ההוראה, ולכן הם אינם מרגישים צורך לאמץ אותה. מוצע על כן בתכנית תקשוב מערכתית שתפותח בישראל בכל בתי הספר ברחבי הארץ, לעבוד על הכנת קבוצות משימה של תלמידים, שיסייעו למורים המעוניינים לשלב כלים מתוקשבים בהוראה שלהם (ויקי, בלוג, וכו'). זה יכול לקדם את המורים, התלמידים המתוקשבים ושאר התלמידים.





מבחני PISA ויישומי תקשוב

במסגרת מחקרי PISA הוחלט בשנת 2005 לבדוק בארגון PISA העולמי אם יש קשר בין מיומנויות קוגניטיביות של תלמידים בתחומי המדעים, המתמטיקה והקריאה ובין יישומי מחשב בבתי ספר שהכינו את התלמידים לקראת מבחני ה-Pisa. נמצא כי יש מתאם חיובי בין אותם בתי ספר ששילבו את התקשוב ובין היכולות הקוגניטיביות של התלמידים בתחומי המדעים והשפה.

נספחים

נספח מס' 1

אסטרטגיית החיפוש שהורצה במאגרי המידע הבינלאומיים

<i>Keyword 1</i> 	<i>Keyword 2</i> 	<i>Keyword 3</i> 	<i>Keyword 4</i> 
Information technology		Plan	Schools
Web based learning		Program	School system
Web Based Instruction		scheme	Education
Computer Assisted Instruction		POLICY	Government
integration of technology		Proposal	State
ICT		Strategy	Department
		"Educational Technology Plan"	
		Initiatives	

Eric

<http://www.eric.ed.gov/>

GOOGLE SCHOLAR AND GOOGLE

<http://scholar.google.co.il/>

Wilson education full text

הפורטלים של מרכז המידע במכון מופ"ת

- מס"ע
- Itec

Ebsco

[Education Research Complete](#) (ebSCO)

[Academic Search Elite](#) (ebSCO)

Proquest (platinum)

Highbeam.com

GALE - Thomson Gale

Expanded Academic ASAP 1980 - Jan 2010

Academic OneFile 1980 - JAN, 2010

נספח מס' 3

מקורות המידע

The Swedish national agency for school improvement , Effective use if ICT in schools : analysis of international research, 2008 .

ריכוז מחקרי ההערכה בסקירה זו נעשו ע"י חברת הייעוץ והמחקר METAMATRIX בשבדיה.

Tjeerd Plomp, *University of Twente*

Ronald E. Anderson, *University of Minnesota*

Nancy Law, *University of Hong Kong*

Andreas Quale, *University of Oslo, Norway*

Cross-National Information and Communication Technology Policies and Practices in Education.

(Revised Second Edition, 2009) , IEA , information age publishing, inc.

Angrist and Lavy, 2002, *New Evidence on Classroom Computers and Pupil Learning*

Balanskat, Blamire, Kefala, 2006, *The ICT Impact Report, European Schoolnet*

http://insight.eun.org/shared/data/pdf/impact_study.pdf

Band et al., 2005, *Evaluation of Capital Modernisation Funding for Electronic Registration in Selected*

Secondary Schools: 2nd interim report, University of Warwick

Banerjee et al, 2003, *Remedying Education, Evidence from Two Randomized Experiments in India*

Becta, 2001, *Computers for teachers – evaluation*

http://partners.becta.org.uk/index.php?section=rh&catcode=_re_rp_ap_03&rid=112
10

Becta, 2003, *Using ICT to enhance home-school links – An evaluation of current practice in England*

http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ngflseries_hsl1.pdf

Becta ICT Research, 2006, *The Becta Review 2006*

<http://publications.becta.org.uk/display.cfm?resID=25948>

Brodin et al., 2004, *Lyrisk, arg och frustrerad – Riktad kompetensutveckling för specialpedagoger inom ITiS*, Stockholm Institute of Education

http://itforpedagoger.skolutveckling.se/digitalAssets/152715_3839_utvardering_spec.pdf

Chaib & Tebelius, 2004, *ITiS-satsningen 1999–2002 – Sammanfattning av den nationella utvärderingen*, Jönköping University and Halmstad University

http://www.skolutveckling.se/digitalAssets/74504_itis_slutrapport.pdf

CMA, 2006, *IT i skolan 2006 – attitydundersökning*

http://www.kks.se/upload/publikationsfiler/it_i_utbildning/it_i_skolan_2006_2006_publication.pdf

Condie et al., 2007, *The impact of ICT in schools, a landscape review*, Becta Research

<http://publications.becta.org.uk/display.cfm?resID=28221>

Condie, R., Munro, R.K., Collins, R. and Muir, D.D. (2005) *The Impact of ICT Initiatives in Scottish Schools: Phase 3. Final Report*. SEED September as a Web only publication at <http://www.scotland.gov.uk/Publications/2005/09/14111116/11170>. ISBN 0-7559-2723-0

Cox et al. (2003). *ICT and attainment – a review of the research literature*, Becta http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ict_attainment_summary.pdf

Besa (2005). *Information and communication technology in UK state schools*.

Cox et al. (2003). *ICT and pedagogy – a review of the research literature*, Becta http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ict_pedagogy_summary.pdf

Cox et al. (2004). *An investigation of the research evidence relating to ICT pedagogy*, Becta ICT Research

http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ict_pedagogy04.pdf

Cunningham et al., 2004, *Laptops for Teachers: An Evaluation of the First year of the Initiative*, National Foundation for Educational Research

Department for Education and Skills, 2005, *Harnessing Technology: Transforming learning and children's services*

Desforges and Abouchar, 2003, *The impact of Parental Involvement, Parental Support, and Family Education on Pupil Achievement and Adjustment, A Literature Review*

Empirica, 2006, *Benchmarking Access and Use of ICT*, Recommendation of the European Parliament and the Council on key competencies for lifelong learning, 2006/9621/EC

Facer et al., 2001, *Construction the Child Computer Use*

Fullan, M.(2005).*Leadership and sustainability: system thinkers in action*, California: Corwin press and Ontario principals council

Futurelab, 2007, *2020 and beyond – future scenarios for education in the age of new technologies*

Granville , S. Russel, K. bell, J. (2005) . *Evaluation of the Masterclass initiative* . Edinburgh: Scottish executive , 2005 .

Harrisson et al., 2002, *Impact2*, Becta

http://partners.becta.org.uk/page_documents/research/ImpaCT2_strand1_report.pdf

Higgins, 2003, *Does ICT improve learning and teaching in schools?*, Newcastle University

<http://www.bera.ac.uk/publications/pdfs/ICT%20PUR%20MB%20r-f-p%201Aug03.pdf>

Higgins et al., 2005, *Embedding ICT in the Literacy and Numeracy Strategies*, University of Newcastle

Janssens-Bevernage, 2004, *Integrating ICT in teacher training – a case study of the learning resource centre at the Kenya Technical Teachers College*

Machin et al., 2006, *New Technology in Schools*, IZA

<http://ftp.iza.org/dp2234.pdf>

McFarlane & Sakellariou, 2002, *The role of ICT in science education*, Cambridge Journal of Education

Metamatrix, 2005, *Forskningsöversikt IT och Lärande*, KK-stiftelsen

Metamatrix, 2006, *IT och Lärande – en översikt av aktuell forskning inom IT och Lärande*, KK-stiftelsen

Munro, R. K. (2005). *Assessing the Impact and Effectiveness of ICT in Education*. WCCE 2005 (Eighth World Conference on Computers in Education). Capetown. ISBN 1-920-01711-9.

Mosely et al. (1999). *Teacher Training Agency Study*

National Audit Office, 2005, *Improving School Attendance in England*

National Centre for Languages/CILT, 2005, *Digital video in the MFL classroom*

OECD Directorate for Education, 2005, *Are Students Ready for a Technology-Rich World? – What PISA Studies Tell us*

<http://www.oecd.org/dataoecd/28/4/35995145.pdf>

Ofsted, 2004, *ICT in schools – The impact of government initiatives five years on*

<http://www.ofsted.gov.uk/assets/3652.pdf>

Ofsted (2004). report: ICT in schools – the impact of government initiatives: primary schools. London: Ofsted, 2004

Passey et al., 2004, *The motivational effect of ICT on pupils*, DfES

Prior & Hall, 2004, *ICT in Schools Survey 2004*, Becta

http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ict_in_schools_survey_2004.pdf

Rambøll Management, 2006, *E-learning Nordic 2006*

http://www.skolutveckling.se/it_i_skolan/undersokningar_rapporter/enordic2006/

Silvernail, 2004, *The impact of Maine's One-to-One Laptop Program on Middle School Teachers and Students*, University of Southern Maine

http://www.usm.maine.edu/cepare/Reports/MLTI_Report1.pdf

Skarin, 2007, *Internationell forskningsöversikt kring IT i skolan*, Swedish National Agency for School Improvement

www.skolutveckling.se/publikationer

Swedish National Agency for Education, 2004, *Sammanfattning av rapport 254 (PISA 2003)*

The Education Review Office, 2005, *Student Learning in the Information Landscape*

<http://www.ero.govt.nz/ERO/Publishing.nsf/Print/InfoLandscapeJun05>

Valentine et al., 2005, *Children and Young People's Home Use of ICT for Educational Purposes*, DfES

Wall et al. (2005). *The Visual helps me understand the complicated things*

Waxman et al. (2003). *A Meta-Analysis of the Effectiveness of Teaching and Learning With Technology on Student*

Outcomes, Learning Point Associates <http://www.ncrel.org/tech/effects2/waxman>.

[http://www.21stcenturyskills.org/index.php?option=com_content&task=view&id=369
&Itemid=64](http://www.21stcenturyskills.org/index.php?option=com_content&task=view&id=369&Itemid=64)

קישורים נוספים לגבי תכניות תקשוב בחינוך במדינות העולם:

<http://www.speedofcreativity.org/2008/07/06/21st-century-skills-our-students-need/>

<http://search.japantimes.co.jp/cgi-bin/eo20051031ts.html>

<http://www.inacol.org/research/docs/InternationalSurveyResultsSummaries.pdf>

http://interlearn.blogspot.com/2009/03/blog-post_06.html

<https://edtechfuture.org>

https://edtechfuture.org/?page_id=10160

<http://www.katycorridor.org/115-ed-seeks-broad-input-for-national-education-technology-plan>

תכנית אריזונה

http://www.ade.az.gov/technology/downloads/2009-2013_state_edtech_plan.pdf

https://edtechfuture.org/?page_id=8120

TechSteps K-8:

https://edtechfuture.org/?page_id=14031

The computer and education start to dovetail

Article from: International Herald Tribune August 18, 2008

<http://portal.macam.ac.il/ArticlePage.aspx?id=1058&referer=useJsHistoryBack>

<http://thejournal.com/articles/2004/07/01/maine-maine-learning-technology-initiative-transforms-teaching-and-learning-at-freeport-middle-schoo.aspx>

<http://www.learningwithlaptops.org>

<http://www.mcmel.org/MLLS/MLLS0401.pdf>

http://www.eastpennsd.org/Committees/_techcomm/techcommpics/laptopinitiative.pdf

http://www.michigan.gov/documents/mde/faq19_178611_7.pdf

Which Came First - The Technology or the Pedagogy ?

<http://thejournal.com/Articles/2009/09/09/21st-Century-Teaching.aspx>

http://www.edu.gov.mb.ca/k12/tech/licit/show_me/s1.html

<http://education.alberta.ca/teachers/program/ict/programs/division/div1.aspx>

<http://educononline.com/2009/07/24/singapore-schools-using-ict-for-education>

http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ict/u-japan_en/new_outline01.html

http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ict/u-japan_en/new_outline02.htm

|

http://www.unescobkk.org/fileadmin/user_upload/ict/Metasurvey/JAPAN.PDF

http://www.ifets.info/journals/12_1/2.pdf

<http://www.highbeam.com/Search.aspx?pid=4954&sort=DT&sortdir=D>:

מחקרי השוואה בין מדינות : קוריאה, ארצות הברית גרמניה :

<http://www.medienpaed.com/02-2/lee1.pdf>

http://www.edu.gov.mb.ca/k12/tech/lict/show_me/s1.html

אוסטרליה : טבלה מטריוציונית המגדירה את הדרישות לבתי הספר מבחינת תכנית התקשוב שתופעל בכל ביה"ס
מבנה ומתכונת תכנית התקשוב הבית ספרית- הנחיות

תכנית הכיתות החכמות של ממשלת קווינסלנד, אוסטרליה

The Information and Knowledge Strategic Plan 2007-2011

<http://education.qld.gov.au/smartclassrooms>

British Journal of Educational Technology, 34(5), 567-583, 17p, 1 chart, 4 diagrams, 2003

Future of learning: LMS or SNS?

A Pioneer of Social Networking

A California IT director leads his district in rethinking writing instruction and pedagogy

ראה גם מאמרו של פרופסור דויד פסיג על שיפור הטקסונומיה של בלום :

<http://info.smkb.ac.il/home/home.exe/2111/18398>

<http://www2.ed.gov/about/offices/list/os/technology/plan/2004/plan.pdf>

ICT, Lifelong Learning and Innovation in school education, 2007

מקורות מידע נוספים

כללי – מדינות OECD

National case studies on information communications technology in schools

רשימה של עשרות case studies של הטמעת תכניות ICT בבתי ספר, לפי מדינות.

אמנם הדוגמאות מהשנים הראשונות של העשור, אך ניתן עדיין ללמוד על סיפורי הצלחה או כישלון.

http://www.oecd.org/document/55/0,3343,en_2649_39263301_33932151_1_1_1_1,00.html

מצגת עדכנית של OECD לגבי ICT והכשרת מורים, לפי מדינות

<http://www.oecd.org/dataoecd/9/46/42236291.pdf>

ספר מומלץ משנת 2009 המכסה מדיניות ICT לאומית של 37 מדינות.

http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/graphics/Publications/SITES_Brochure.pdf

דוחות של מדינות שונות בעולם באתר ארגון INSIGHT - (new technologies and education)

<http://insight.eun.org/ww/en/pub/insight/policy/policies.htm>

אוסטרליה

AICTEC - הגוף האחראי על מדיניות התקשוב, מלווה את משרד החינוך

<http://www.aictec.edu.au/aictec/go>

בשנת 2008 גובשה תכנית עם משרד החינוך

Joint Ministerial Statement on Information and Communications Technologies in Australian Education and Training: 2008-2011

<http://www.aictec.edu.au/aictec/go/home/about/pid/95>

ראו מסמכים :

<http://www.aictec.edu.au/aictec/go/home/pid/103>

המסמך המקיף ביותר : Digital Education - making change happen

http://www.aictec.edu.au/aictec/webdav/site/standardssite/shared/Digital_Education-Making_Change_Happen.pdf

סטנדרטים

<http://www.aictec.edu.au/aictec/go/home/about/pid/11>

Interoperability Standards Across the Australian Education and Training Sector

המומחה לכל תחום ה-ICT במערכת החינוך של אוסטרליה John Ainley

ניתן למצוא פרסומים בנושא באתר שלו :

http://works.bepress.com/john_ainley

בלגיה

Competences for the knowledge society - ICT in education initiative

2007- 2009

מסמך המדיניות של משרד החינוך הפלמי :

http://www.ond.vlaanderen.be/ict/english/competencies_knowledge_society.pdf

ניו זילנד

מסמך מדיניות של ניו זילנד

Enabling the 21st Century Learner - e-Learning Action Plan for Schools 2006-2010

<http://www.minedu.govt.nz/~media/MinEdu/Files/EducationSectors/PrimarySecondary/PolicyAndStrategy/ELearningActionPlan.pdf>

שני מסמכים חשובים :

Review of Schools' Operational Funding: ICT Resourcing Framework - Final Report

Overview of ICT programmes for schools

פורטוגל

לפורטוגל יש את תכנית ה-Technological Plan הלאומית שכוללת גם את בתי הספר

אתר התכנית הרשמי :

<http://www.planotecnologico.pt>

באופן בולט, כל התכנית בנויה ותלויה מאוד בחברות פרטיות ובתאגידי מחשוב עולמיים (אינטל, מייקרוסופט)

ראו למשל שיתוף הפעולה עם סיסקו ומה הוא כולל :

Cisco and the Government of Portugal Team Up in National Connected Schools Project

http://newsroom.cisco.com/dlls/2009/prod_030909b.html

או שיתוף הפעולה עם לינוקס

LPI Develops Partner Program for Schools in Portugal

http://www.lpi.org/eng/about_lpi/what_s_new/lpi_develops_partner_program_for_schools_in_portugal

אירלנד

החוקרת הראשית שעוסקת כבר עשור במדיניות ICT של אירלנד היא Eileen Freeman

אשר פועלת ב- Centre for Research in IT in Education

באירלנד יש את National Centre for Technology in Education - NCTE גוף ממשלתי שאחראי על

התחום

כל התכניות ומסמכי המדיניות נמצאים באתר הרשמי:

<http://www.ncte.ie>

מסמך עיקרי:

Effectively in Information and Communications Technology in Schools 2008-2013

<http://www.ncte.ie/NewsandEvents/Newsletter/title,10590,en.html>

הודו

אמנם לא חברה ב-OECD אך משקיעה רבות בחינוך

כל מידע אפשרי על מדיניות לאומית של הודו לגבי ICT בבתי ספר נמצא באתר זה:

National Policy on ICT in School Education

<http://www.csdms.in/gesci>

gesci היא תכנית של האו"ם למדיניות מתפתחות, בדרך מדיניות אפריקה, הודו יוצאת דופן.

<http://www.gesci.org/india.html>

National Policies That Connect Ict-Based Education Reform To Economic And Social Development

סקירה אנליטית על הקשר בין מדיניות פיתוח לאומית ובין ההשקעות ברפורמות תקשוב במדינות שונות, כגון סינגפור.

פרופסור רוברט קוזמה הוא המומחה הכלכלי בעולם לקשר בין מדיניות כלכלית ורפורמות בחינוך.
Olaf Zawacki-Richter, Eva Maria Bäcker, and Sebastian Vogt (2009). Review of Distance Education Research (2000 to 2008): Analysis of Research Areas, Methods, and Authorship Patterns, *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(6) ISSN: 1492-3831.

בניתוח מתודי של מחקרי למידה מרחוק (690 מחקרים) שהתפרסמו בין השנים 2008-2000, נמצא כי יש אמנם מעבר ללמידה מרחוק בהרבה מגורים ותחומים בחינוך, אך המעבר אינו כרוך בהכרח בחדשנות חינוכית אלא מייצג במקרים רבים קו שמרני של הדגשת ההיבטים הקשורים לפרדיגמה של לומדים-מרצים ופחות להיבטים של חדשנות בשיטות הלמידה או לפלטפורמות של למידה חברתית ושיתופית. ניתוח המחקרים מצביע על מגמות של התקדמות הדרגתית אבל בקו שמרני למדי של העתקת שיטות ההוראה המסורתיות לאינטרנט.