



שימוש בחומרי לימוד דיגיטליים לקידום למידה על פי תוכנית הלימודים

חומרי לימוד דיגיטליים יכולים לשמש ללמידה על פי תוכנית הלימודים או ללמידה עצמאית. מסמך זה דן בשימוש בחומרי לימוד דיגיטליים בבית הספר לצורך למידה על פי תוכניות הלימודים. למסמך זה שלושה חלקים. בחלקו הראשון נתאר את ההקשר שבו פועלים מעצבים ומפתחים של חומרי לימוד דיגיטליים. לאחר מכן נציג עקרונות מנחים לקבלת החלטות בעת הטמעה של חומרי לימוד דיגיטליים בתוכניות הלימודים ובשימוש בהם, ולבסוף נדגים את העקרונות באמצעות דוגמאות מהשטח.

* הטקסט הטקסט שלהלן הוא תקצור והנגשה של פרק 6 מהמסמך המסכם של ועדת המומחים לנושא התאמת תוכניות הלימודים וחומרי הלימוד למאה ה-21. עבודת התקצור וההנגשה נערכה בידי היוזמה לשם נוחות הקריאה. את הפרק המלא ואת ההפניות ומראי המקום המדויקים ניתן למצוא במסמך המסכם וברשימת המקורות בסופו.

1. עיצוב ופיתוח של חומרי לימוד דיגיטליים

ישנם כמה שיקולים לשימוש בחומרי לימוד דיגיטליים. נהוג לחלקם לשלושה שלבים, על פי מחזור החיים של חומרי הלימוד: (1) עיצוב ופיתוח; (2) הטמעה ושימוש; (3) תחזוקה ועדכון.

1.1. עיצוב

לעיצוב חומרי לימוד דיגיטליים שלושה מרכיבים:

(1) **עיצוב חוויית משתמש** קלה ונעימה, המתאימה לצורכי המשתמש וברורה לו; (2) **עיצוב למידה** על ידי בחירה וארגון של מהלך הלמידה כסדרה של תכנים ופעילויות - עם כלים המאפשרים את הלמידה מבחינה קוגניטיבית, רגשית וחברתית; (3) **עיצוב הוראה**, הנוגע לדרך שבה כלים וממשקים המוטמעים בחומרי הלימוד ובסביבתם מסייעים למורים לנהל את תהליכי הלמידה. דוגמה לאפשרות שמספקים חומרי לימוד דיגיטליים לעיצוב ההוראה היא איסוף נתונים על תהליכי למידה ושימוש בנתונים אלו כדי להתאים את תהליך הלמידה.

1.2. הטמעה ושימוש

הטמעה מוצלחת של חומרי לימוד דיגיטליים תלויה בקיומן של תשתיות מחשוב מתאימות בבתי הספר ובפיתוח מקצועי של מורים לניצול החומרים בעזרת פרקטיקות הוראה מתאימות.

תשתיות מחשוב: הטמעת חומרי לימוד דיגיטליים בבתי הספר מצריכה תשתיות פיזיות וטכנולוגיות מתאימות בכל סביבות הלמידה, בהתאם לדפוסי השימוש בחומרי הלימוד. לשם כך יש להתאים את מבני בתי הספר ולהקצות כוח אדם לתמיכה טכנית בצידוד המחשוב. לכן, שילוב חומרי לימוד דיגיטליים לא יכול להחליף עדיין את השימוש בחומרים לא דיגיטליים.

פיתוח מקצועי של מורים: הטמעה של חומרים ואמצעים חדשניים במערכת החינוך תלויה במורים. על המורים ללמוד כיצד לבחור ולהשתמש בחומרי לימוד דיגיטליים בהתאם למטרות ההוראה שלהם, ולא להיפך. חומרי לימוד דיגיטליים שונים מזמנים הוראה, למידה ודרכי הערכה שונות, למשל למידה שיתופית מרחוק, הדמיה של תהליכים לא נגישים והוראה דיפרנציאלית. יתר על כן, חומרים אלו מזמנים גם תחומי לימוד שלא היו קיימים בעבר כגון חקר נתונים. אולם כאשר משלבים חומר לימוד חדשני בסביבה קיימת של הוראה ולמידה, לעיתים קרובות התגובה של המורים והלומדים היא לנסות להשתמש בו בהתאם לפרקטיקות הקיימות. הכשרת מורים לשימוש בחומרי לימוד דיגיטליים צריכה לכלול כמה מיומנויות ופרקטיקות: (1) מיומנויות טכניות לתפעול חומרי הלימוד; (2) פרקטיקות פדגוגיות המתאימות לשימוש בחומר הלימוד הדיגיטלי הספציפי; (3) מיומנויות הערכה ובחירה של חומרי לימוד דיגיטליים על פי צרכים פדגוגיים, ו-(4) עיצוב פדגוגי של חומרי לימוד דיגיטליים.

1.3. תחזוקה ועדכון

ישנו קושי בקיום מודל מסחרי אשר במסגרתו יפתחו חברות פרטיות חומרי לימוד דיגיטליים למטרות רווח, במיוחד בישראל. עלות הפיתוח של חומרי לימוד דיגיטליים גבוהה מזו של חומרי הלימוד "מסורתיים", ואף כי העלות השולית לעותק של חומרים דיגיטליים אפסית, רבים מהם זמינים רק בהסכם רישוי ולכך

עלויות נוספות. כמו כן, בהחלטה להשתמש בחומרי לימוד דיגיטליים צריך להביא בחשבון שיקולים של בלאי, תחזוקה ותחלופה. במקרה זה הבלאי רלוונטי יותר לתשתית התקשוב מאשר לחומרים עצמם. כאשר חומר לימודי מודפס מתבלה או כשמתגלה בו פגם, אין ברירה אלא לרכוש חדש. לעומת זאת, בחומרי לימוד דיגיטליים יש לרוב אפשרות לעדכון חלקי של התוכן, המונע את הצורך להחליף את המשאב כולו! מלכתחילה יש לפתח חומרי לימוד דיגיטליים שניתן לעדכן אותם, לעקוב אחריהם ולהעריך אותם. במילים אחרות יש להטמיע את מנגנוני איסוף הנתונים והעדכון בתוך המעטפת של חומרי הלימוד. בישראל המצב מורכב עוד יותר, כיוון שהאוכלוסייה קטנה יחסית אך מגוונת מבחינה שפתית ותרבותית. גורם זה מגדיל משמעותית את עלויות הפיתוח של חומרי הלימוד ומצמצם את ההכנסות ממכירת החומרים. מסיבות אלו המדינה נוהגת לסבסד את הפיתוח של חומרי הלימוד באמצעות מנגנון "מכרז התוכן".

2. עקרונות מנחים לקבלת החלטות: כדאיות ומוכנות

החלטות על שילוב מערכת של חומרי לימוד דיגיטליים במערכת החינוך צריכות להתחשב בשני ממדים עיקריים:

א. כדאיות פדגוגית, מבחינת התרומה האפשרית של חומרי לימוד דיגיטליים לתהליכי למידה, הוראה והערכה. כדי לנתח את הכדאיות הפדגוגית ואת המוכנות של חומרי לימוד דיגיטליים יש לענות על שלוש שאלות: (1) מהם היעדים הלימודיים ששואפים להשיג? (2) כיצד חומרי לימוד דיגיטליים מסייעים להשגת היעדים האלו, לעומת חומרים לא דיגיטליים? (3) האם מתקיימים התנאים למיזוי הערך הפדגוגי של חומרי הלימוד הדיגיטליים מבחינת איכות החומרים הקיימים, קיום תשתיות קצה מספקות והכשרתם של המורים לשימוש בחומרים?

ב. מוכנות מבחינת איכותם של חומרי הלימוד הדיגיטליים מחד גיסא, ויכולת המערכת (צוותי הוראה ותשתיות) לקלוט אותה ולהשתמש בה באופן מותאם מאידך גיסא.

כאשר הכדאיות הפדגוגית גבוהה וגם המוכנות גבוהה, יש הצדקה לעודד שילוב רחב היקף ומערכתי של חומרי הלימוד, ולעודד השקעה בפיתוח חומרי הלימוד ובהפצה רחבת היקף שלהם. כאשר הכדאיות הפדגוגית נמוכה וגם המוכנות נמוכה, אין טעם רב במאמץ שיידרש לשלב את חומרי הלימוד הדיגיטליים. כאשר המוכנות גבוהה והכדאיות הפדגוגית נמוכה כדאי לנקוט צעדים להעלאת הכדאיות הפדגוגית של השימוש בחומרי הלימוד הדיגיטליים, למשל, על ידי הטמעה של פרקטיקות למידה והוראה לשימוש מיטבי בחומרי לימוד קיימים. כאשר המוכנות נמוכה והכדאיות הפדגוגית גבוהה נדרשת השקעה במחקר ובפיתוח כדי לשפר את החומרים, להתאימם לצורכי המערכת ולהסיר חסמים להטמעתם - וזהו גם מרחב חשוב של חדשנות ויזמות.

1 דוגמה למקרה שבו יש צורך בעדכון נרחב של תשתיות דיגיטליות היא הפסקת השימוש בתוסף פלאש המתוכננת בהמשך שנת 2020. במקרה זה יהיה צורך לעדכן את כלל חומרי הלימוד המבוססים על תוסף זה.

3. דוגמה לניתוח:

הטמעת ספרי לימוד דיגיטליים במערכת החינוך

בחלק זה נדגים כיצד העקרונות שהוצגו לעיל (כדאיות ומוכנות) משמשים לבחינת ספרי לימוד דיגיטליים. ספרים אלו זמינים בשנים האחרונות במספר תצורות, והלמידה באמצעותם הפכה שכיחה. נבחין בין שתי רמות של ספרי לימוד דיגיטליים. ספרים ברמה בסיסית הם מסמכים דיגיטליים מעוצבים המאפשרים פעולות בסיסיות כגון הדגשת טקסט והוספת הערות (למעשה, כל מסמך PDF יכול לענות על הגדרה זו). ספרי לימוד ברמה מתקדמת כוללים פריטי מדיה שונים, ובכלל זה פריטים אינטראקטיביים, המאפשרים לקוראים להוסיף לטקסט שכבות מידע, מאפשרים למורים לשתף את התלמידים בשכבת מידע שיצרו ועוד. נתונים מ-2016 מלמדים ש-86% מבתי הספר בישראל משלבים ספרים דיגיטליים בתוכנית הלימודים. רובם עושים זאת במקביל לספרים מודפסים. הרוב המכריע של הספרים הדיגיטליים הנמצאים בשימוש (כ-70%) הם ספרים דיגיטליים ברמה בסיסית.

3.1. כדאיות פדגוגית של ספרים דיגיטליים

לשילוב של ספרים דיגיטליים יש שתי מטרות עיקריות: הקניית ידע והבנה יחד עם פיתוח יכולת הקריאה, וכן פיתוח מיומנויות בתחום הדעת. מהי הכדאיות הפדגוגית של חומרי הלימוד הדיגיטליים להשגת יעדים אלו? מעטים המחקרים ההשוואתיים שבחנו את ההשפעה של למידה מספרי לימוד דיגיטליים בחינוך היסודי והעל-יסודי. מסיבה זו אין בסיס ראיות מוצק שאפשר להסיק ממנו מסקנות לגבי כדאיות של שילוב ספרי לימוד דיגיטליים בחינוך היסודי והעל-יסודי. עם זאת, ניתוח של הממצאים הקיימים בנושא תרומתם של ספרי לימוד דיגיטליים למטרות שצוינו לעיל, מאפשר הבנה מסוימת של היתכנות העמידה במטרות אלו.

היעד הראשון הוא הקניית ידע והבנה תוך כדי פיתוח יכולת הקריאה. לספרי לימוד דיגיטליים יש פוטנציאל רב לתרום להבנת הטקסט על ידי שילוב של מולטימדיה ופעילויות אינטראקטיביות בתהליך הלמידה, ובעיקר לתלמידים בעלי צרכים מיוחדים. מנגד, ישנן ראיות מוצקות לכך שקריאה מנייר יעילה יותר מקריאה ממסך במדדים שונים של זיכרון והבנה, וללא תלות במגדר, בגיל או ברמת השכלה. במקביל לכך, תלמידים רבים מעדיפים לקרוא טקסטים לימודיים מודפסים, על כן יש מקום לקריאה של ספרים מודפסים. מִעֲבָר לשימוש בספרים דיגיטליים דורש פיתוח של אסטרטגיות וכלים לקריאה דיגיטלית מעמיקה, על מנת שלא יפגעו הבנת הנקרא והתפתחות מיומנויות של חשיבה ביקורתית. על כן יש לגבש סטנדרטים והנחיות לעיצוב ולפיתוח של תכנים דיגיטליים, בזיקה למיומנויות הדרושות לקריאה אפקטיבית בכלי מדיה שונים.

היעד השני הוא פיתוח מיומנויות בתחום הדעת. האפשרות לשלב בספרים דיגיטליים הדמיות, מודלים ממוחשבים, דיונים וקישורים פותחת פתח לחוויות למידה המעודדות הבניה של ידע ופיתוח מיומנויות כגון חקר ושיח קונסטרוקטיביסטי-ביקורתי. עם זאת, פיתוח מיומנויות בתחום הדעת באמצעות למידה מספרים דיגיטליים תלוי בעיצוב פדגוגי על פי עקרונות עיצוב מתחום למידת המולטימדיה ומדעי הלמידה. לא תמיד העיצוב של ספרי הלימוד הדיגיטליים תואם את העקרונות הללו.

הרוב המכריע של ספרי הלימוד הדיגיטליים כיום הם ספרים המיועדים לדפוס שעברו דיגיטציה. מנגד, בעולם מסתמנות מגמות של הפקת יחידות תוכן מודולריות ומערכות פתוחות המאפשרות למורים להרכיב בעצמם את סביבת הלמידה. לנוכח מגמות אלו, ייתכן שהמשקל בפיתוח תכנים מתקדמים יעבור ליצירה של יחידות הוראה מודולריות.

מבחינת תשתיות, ברוב בתי הספר בישראל אין מחשב לכל תלמיד, והדבר מקשה על שימוש אישי בספרי לימוד דיגיטליים. אומנם אפשר להשתמש במכשירי טלפון חכמים של התלמידים, אך מורים והורים אינם ששים לעשות זאת מחשש להסחת דעת ומתוך הבנה של מגבלות הטלפון החכם. מבחינת מוכנות המורים, לכאורה נראה כי שימוש בספרי לימוד דיגיטליים ברמה הבסיסית אינו שונה מאוד מהשימוש בספרים מודפסים, ובהתאם המוכנות של המורים לטכנולוגיה זו היא גבוהה יחסית. אולם שימוש יעיל בספרי לימוד דיגיטליים מתקדמים, המנצל את האפשרויות הגלומות בספרים אלו להוספת שכבות מידע ופעילויות הידודיות, דורש מיומנויות הוראה חדשות ומצריך שינוי בתפיסת תפקיד המורה.

לכן, נראה שהכדאיות הפדגוגית של ספרי לימוד דיגיטליים ברמה הבסיסית היא נמוכה, ויכולים להיות להם גם חסרונות מבחינת פיתוח יכולת הקריאה, ההבנה והזיכרון. לעומת זאת הכדאיות הפדגוגית של ספרי לימוד דיגיטליים מתקדמים יכולה להיות בינונית ואף גבוהה, בהתאם לאפשרויות הלמידה הגלומות בספרים אלו. כמו כן, נראה שיש **מוכנות** בינונית לשימוש בספרי לימוד דיגיטליים ברמה בסיסית, מכיוון שלא לכל תלמיד יש מחשב, ואילו המוכנות לשימוש בספרי לימוד דיגיטליים ברמה מתקדמת עשויה להיות בינונית-נמוכה. לכן יש להמשיך ולעודד קריאה של ספרים וטקסטים מודפסים, ולהשתמש בספרי לימוד דיגיטליים כאשר אלו מציעים יתרונות פדגוגיים משמעותיים. ברמה המערכתית מומלץ להגדיר סטנדרטים ועקרונות עיצוב פדגוגיים שיעודדו עיצוב מיטבי שלהם. זאת ועוד, יש לעקוב אחר השינויים בעולם במעבר מספרי לימוד דיגיטליים פשוטים ליחידות מודולריות המזמנות למורים חופש בחירה רב יותר לעיצוב מסלולי למידה (למשל יחידות המאפשרות למורים לשנות את סדר הלימוד או לבחור יחידות המקושרות ביניהן בהיגיון פנימי המוכר לתלמידים). מבחינה מחקרית, נראה כי אין די מחקרים שיטתיים הבוחנים את התועלת שבלמידה מספרי לימוד דיגיטליים בשכבות הגיל השונות של בית הספר. לכן יש צורך במחקרים השוואתיים שיבחנו את ההשפעות של ספרי לימוד דיגיטליים בתצורותיהם השונות על הלמידה, לעומת מקבילות מודפסות.