

ממודל צומח למודל מצמיח- כיצד מיישמים מורים מודל העוסק בתרומת המורה להפעלת אנימציות בכיתה

מבוא

אנימציות נחשבות כבעלות פוטנציאל רב לקידום למידה הוראה במגוון תחומי דעת. מחקרים מצביעים על כך כי תלמידים מתקשים בלמידת והוראת תכנים מדעיים מופשטים מולקולאריים וכי במיוחד בלמידה והוראת נושאים אלו קיים צורך באמצעי המחשה מגוונים, בנייהם אמצעים וויזואליים ודינמיים. מחקרים בנושא הוכיחו כי למידה והוראה באמצעות אנימציות מקדמת הבנת תהליכים מסוג זה, ואף מקדמות הפעלת רמות חשיבה גבוהות. יחד עם זאת, חשוב לזכור כי אנימציות מייצגות בסופו של דבר מודל מופשט של תהליכים, מודל מבודד משתנים וכי פעמים רבות תלמידים אינם מפנימים את כל המושגים והאינטראקציות בין המשתנים המוצגים באנימציה, ונחשפים לעומס ויזואלי וקוגניטיבי בזמן הצפייה. על אף שאנימציה מציגה מודל דינמי מפורש של תופעות מורכבות, השינויים התכופים בסרטוני האנימציה מייצרים אתגרים אינטלקטואליים עבור הלומדים.

מקומם של המורים בזמן הפעלת אנימציות בכיתה נחקר לפחות משני טעמים עיקריים: הטעם הראשון הוא חשיבות השקפותיהם, אמונותיהם, ומידת שליטתם של המורים בכלים הטכנולוגיים, על אופן יישום והפעלת האנימציות בכיתה. הטעם השני הוא תרומתם המשמעותית של מורים ללמידה אפקטיבית יותר באמצעות אנימציות במחקרן של ירדן וירדן 2010 אותרו שלושה מימדים עיקריים של תרומת המורים להפעלת אנימציות בכיתה, בהקשר של הוראת ביוטכנולוגיה בתיכון. שלושת המימדים הינם:

- קידום הבנת היבטי תוכן של המוצג באנימציה: הרחבת היבטים תוכן ייחודים הנדונים באנימציה כמו גם היבטים שאינם נידונים בסרטון.
- סיוע בהתמודדות עם עומס ויזואלי וקוגניטיבי בזמן הצפייה באנימציה.
- קידום הבניית ידע בזמן הלמידה מאנימציות: קישור הפעילות עם האנימציות ללמידה על הרצף, קידום למידה פעילה, טיפול בתפיסות שגויות.

מטרת מחקר זה הינה לבחון יישום מודל נדון זה במהלך קורס בהכשרת מורים - לבחון עד כמה מודל זה ישים בתחומי דעת נוספים פרט לביוטכנולוגיה ועד כמה הוא ישים בקרב גילאים נוספים- יסודי וחטי"ב.

שאלת המחקר

כיצד מיישמים מורים בקורס להתפתחות מקצועית של מורים מימדי מודל העוסק בתרומת המורה להפעלת אנימציות בכיתה, בגילאים שונים ובתחומי דעת שונים.

אוכלוסיית המחקר

שלוש מורות בתוכנית הכשרה והתפתחות מקצועית של מורים הנקראת M-Teach, תוכנית הכשרה לתואר שני בחינוך. המורות בעלות ניסיון בן מספר שנים בהוראה, שתיים מלמדות באופן שוטף ושלישית מלמדת בעיקר במסגרת ההתנסות המעשית. החוקרת הינה מרצת הקורס.

מערך המחקר

המחקר התקיים במסגרת קורס להתפתחות מקצועית של מורים בתוכנית M.teach באחת המכללות להכשרת מורים בצפון הארץ. במסגרת אחת המטלות בקורס נתבקשו הסטודנטים להגיש פעילות לימודית מתחום התוכן שלהם הכוללת שימוש באנימציה, ולנתח בה את תרומת המורה להפעלת האנימציה בתחום התוכן שלהם, על פי מימדי מודל תיאורטי נתון (Yarden and Yarden 2010). לצורך המחקר נבחרו שלושה חקרי מקרה של סטודנטיות (מורות) המלמדות את תחומי

הדעת הבאים: היסטוריה ביסודי (וי), מדעים בחט"ב, ומורה לביולוגיה בתיכון. מטלות המורות נותחו באופן איכותני תוך בחינת התאמת היישומים שצינו למימדי המודל הנתון: נבדקה מידת ההתאמה/אי התאמה למימדי המודל המוגדרים, ואופן ההטמעה וההתאמה של מימדי המודל בפועל בתחומי הדעת של כל אחת ואחת. כל אחת מהמורות בחרה על דעתה בסרטון אנימציה רלוונטי לנושא מתוך מגוון הסרטונים של אתר התוכן הדיגיטלי **בריינפופ ישראל**. אתר בריינפופ ישראל מכיל למעלה מ- 800 סרטונים אנימציה במגוון תחומי דעת. לסרטונים מבנה קבוע ואורך סרטון הנע בין ל- 3 ל- 6 דקות לסרטון. הסרטונים אינם משוייכים באופן רשמי לשכבת גיל מסויימת, ורבים מהם מותאמים לתוכניות לימודים בשכבות גיל שונות. להלן שלושת הסרטונים בהם נעשה שימוש במחקר זה:

דמוקרטיה (הסטוריה ו')

טמפרטורה (מדעים חט"ב)

המערכת החיסונית (ביולוגיה תיכון)

ממצאי ניתוח מטלות הסטודנטיות מוצגים להלן. בהמשך המחקר ירואינו המורות ראיון חצי מובנה מאזכר להבהרה נוספת של יישומיהן את מימדי המודל התחומים הדעת השונים ובכיתות השונות.

תוצאות

מניתוח ממצאי יישום מימדי המודל במטלות הסטודנטיות, בדבר תרומת המורה להפעלת אנימציות בכיתה, עולים אצל כל אחת מהסטודנטיות/מורות הממצאים הבאים בהקשר לכל אחד משלושת מימדי המודל:

1. קידום הבנת היבטי תוכן של המוצג באנימציה: הרחבת היבטים תוכניים הנדונים באנימציה כמו גם היבטים שאינם נידונים בסרטון

על פי מטלות הסטודנטיות (המורות) מימד זה נמצא תקף בשלושת תחומי הדעת (הסטוריה יסודי, פיסיקה חט"ב וביולוגיה בתיכון). למימד זה נמצאו יישומים מתאימים ומגוונים אצל כל אחת משלוש המורות, להלן מספר דוגמאות משלושת המקרים:

המורה שהקרנה סרטון בנושא דמוקרטיה (היסטוריה יסודי) ציינה בהקשר זה לדוגמא כי: *"הסרטון מציג את חסרונות הדמוקרטיה הישירה שהייתה נהוגה ביוון, אך מה לגבי יתרונותיה? האם מובן מאליו ששיטה זו אינה יכולה להתקיים כיום? דוגמא נוספת שצינה המורה להסטוריה בהקשר זה: "בסרטון מוסבר כי כמחצית מהמדינות בעולם כיום הן דמוקרטיות, אך לא מוצגת המשמעות של נתון זה. האם זה חיובי? האם שלילי? מה ניתן להסיק מכך?"*

מימד זה נמצא תקף גם בהפעלת אנימציה בתחום מדעים חט"ב: המורה ציינה כי בצפייה באנימציה בנושא "טמפרטורה" היא שואלת את התלמידים בהקשר זה: *"למה קיימים שלושה מדדים שונים לטמפרטורה?"* (היבט שאינו מוצג באנימציה) או *"כיצד מתקיימת בפועל פעילות מד הטמפרטורה?".* דוגמא נוספת, המורה מרחיבה היבט שהפעם כן מוצג באנימציה: *"מה זה אומר שחומר "מתפשט"?* (כפי שנאמר בסוף הסרטון).

בתחום הביולוגיה בא לידי ביטוי מימד זה של תרומת המורה בשימוש באנימציה, כאשר המורה מציינת כי בצפייה בסרטון אנימציה בנושא "מערכת החיסון" היא מעלה למשל היבטי תוכן שאינם מופיעים בסרטון, כגון: *"אם היו לנו עיניים מיקרוסקופיות היינו רואים שכל העולם סביבנו וגם העור שלנו מלאים בפתוגנים (מושג מתוך הסרטון)- חיידקים, בוורוסים ובפטריות" או למשל מעלה בפני התלמידים תהייה: "מה היה קורה לגופנו לולא הייתה לנו מערכת חיסון?"* מה היה קורה לירקות, פירות ובשר המושארים מחוץ למקרר?"

2. סיוע בהתמודדות עם עומס ויזואלי וקוגניטיבי בזמן הצפייה באנימציה

מימד זה נבחן גם הוא במטלות הסטודנטיות (מורות). להלן דוגמאות שנתנו המורות בהקשר זה, כפי שבא לידי ביטוי בתחומי התוכן השונים:

בהיסטוריה כתה ו' (סרטון "דמוקרטיה") ציינה המורה כי ישנן נקודות בסרטון הדורשות עצירה והבהרה. כך למשל אחרי המשפט המופיע בסרטון לפיו "אין שיטת משטר מושלמת אך הדמוקרטיה

היא שיטת המשל בכמחצית ממדינות העולם, המורה להסטוריה מציינת כי בנקודה זו היא תעצור את הסרטון, תתעכב על האזור באותה נקודת זמן בסרטון ותאמר: "אשאל את התלמידים: התבוננו במפת המדינות הדמוקרטיות העולם, מה ניתן ללמוד מהמפה על תושבי מדינות העולם? מה ניתן ללמוד על מדינת ישראל? האם לדעתכם יהיו בעתיד יותר מדינות דמוקרטיות או פחות? מדוע?" פעילות זו הינה בבחינת סיוע לתלמידים בהתמודדות ישירה עם אלמנטים ויזואליים בתוך הסרטון, סיוע בהתמודדות עם עומס ויזואלי המייצר לעיתים עומס קוגניטיבי. חשוב לציין בהזדמנות זו כי המורה להסטוריה שייכה למימד זה גם יישומים שאינם מתאימים כגון: "בסרטון מוצג כי הדמוקרטיה החלה באתונה, האזרחים השתתפו באופן ישיר בהחלטות המדינה. אשאל את התלמידים: איזה סוג משטר היה קודם לכן? מהו השינוי? מה הוביל להיווצרותה של הדמוקרטיה ביוון? היבט זה כאמור מתאים יותר למימד הראשון במודל (הרחבת היבטי תוכן של המוצג באנימציה), ופחות למימד השני (סיוע בהתמודדות עם עומס ויזואלי וקוגניטיבי). דוגמא נוספת ליישום שאינו מתאים למימד זה: "באנימציה ישנה השוואה לדמוקרטיה הייצוגית אשר התפתחה ברומא העתיקה, אך אין דיון ביתרונות ובחסרונות השיטה היוונית אל מול השיטה הרומית. אשאל: "מה ההבדלים בין הדמוקרטיה היוונית לבין הדמוקרטיה הרומית? מהן נקודות הדמיון? מדוע שתי השיטות נקראות דמוקרטיה?". שוב, יישום זה מתאים למימד הראשון של המודל (הרחבת היבטי תוכן של המוצג באנימציה).

גם המורה למדעים בחט"ב יישמה היבט זה של המודל בעבודתה עם סרטון אנימציה העוסק ב"טמפרטורה": "לדוגמא בשלב שמסבירים על חימום גזים: מוסבר שאוויר חם עולה למעלה, ואוויר קר יורד למטה, וברקע (בסרטון) תמונה של שמש (שמבלבלת את הצופה), העומס הקוגניטיבי עלול לבלבל, כדאי להתייחס ולהסביר". המורה למדעים חט"ב ציינה היבטים נוספים הנראים לה רלוונטים למימד זה במודל, למשל: "נקודת קיפאון ונקודת רתיחה של המים: באיזו טמפרטורה ראיתם בסרטון שקופאים המים? באיזו טמפרטורה הם רותחים? באיזה מדד בשפת הסרטון ענייתם לי?".

דווקא המורה לביוגיה לא ביטאה בהקשר זה יישומים נכונים למימד הנדון במודל. היא ציינה בהקשר זה למשל כי: "בשלב שמסבירים על מערך ההגנה השני, תאי דם לבנים, יש להתייחס גם מה הפגוציטים מסוגלים לעשות...יש להסביר כי הם יכולים לצאת מכלי הדם ולהגיע לרקמות" יישום זה מתאים למימד הראשון של המודל (הרחבת היבטי תוכן שאינם מופיעים באנימציה). דוגמא נוספת המעידה על אי הבנת מימד זה של המודל בקרב מורה זו: "צריך להתייחס לתגובה לא ייחודית ולשאול את התלמידים האם מערך ההגנה הראשון והשני פועלים באותה דרך נגד כל האנטיגנים הזרים או שכל אחד פועל לחוד?". שוב, יישום המשתיך דווקא למימד הראשון של המודל (הרחבת היבטי תוכן שאינם מופיעים באנימציה).

3. קידום הבניית ידע בזמן הלמידה מאנימציות: קישור הפעילות עם האנימציות ללמידה על הרצף, קידום למידה פעילה, טיפול בתפיסות שגויות

מימד זה יושם אצל המורה להסטוריה באופן הבא: היא הציעה למשל לקשר את הפעילות הלימודית עם האנימציה בנושא "דמוקרטיה" ל "שיטת המשל בישראל, האם היא דמוקרטיה ישירה או ייצוגית?" או למשל "לחבר בין יוון העתיקה כפי שמוצגת בסרטון למציאות הנוכחית, לחיי היום יום שלנו". בנוסף הוצע למשל שימוש במפה המוצגת בסרטון כאמצעי לאיתור קשיים של תלמידים בהבנת מפות: "אשאל את התלמידים: מה ניתן ללמוד ממפת המדינות הדמוקרטיות בעולם?".

המורה למדעים בחט"ב ניצלה גם היא את הלמידה מסרטון האנימציה בנושא "טמפרטורה" לחשיפת תפיסות שגויות של תלמידים בהקשר זה: "אשאל אותם מדוע אנחנו קוראים למד טמפרטורה מד חום, מה יותר נכון?". היא התייחסה בהקשר זה גם לשאלות למשל "מה זה קור ומה זה חום? מה ההבדלים ביניהם מבחינת אנרגיה?" יישום זה בהחלט מתאים גם למימד זה (טיפול בתפיסה שגויה שכיחה) וגם למימד השני- התעכבות על פרטים המוצגים באנימציה- כיוון ששני

מושגים אלו, חוס וקור, מוצגים במפורש באנימציה, והתעכבות נוספת של המורה עליהם עשויה לחדד את הבנתם.

המורה לביולוגיה בתיכון, ביטאה גם היא מימד זה של המודל בהקשר של טיפול בתפיסות שגויות בסרטון "מערכת החיסון": "על מנת להתעכב על הממד הזה צריך לשאול שאלות עקיפות על המוצג בסרטון על מנת לטפל בדברים הלא מובנים אצל התלמידים, למשל כיצד בדיוק תוקף החיידק?" מורה זו גם יישמה מימד זה למשל ע"י הצעתה לחבר את הפעילות עם האנימציה לסוגיות אקטואליות כמו תרומת איברים: "השלב הזה מאוד רצוי בלמידה משמעותית, צריך לתת לתלמידים תמונת ראי על כל מה שנלמד.. ובמקרה שלנו, בכדי לעשות את זה אני מעלה שאלה לדיון: "מדוע עדיפה תרומת אבר מקרוב משפחה?"

סיכום ודיון

הפעלת אנימציות בלמידה והוראה הינה בעלת פוטנציאל רב, אך יחד עם זאת מאתגרת. מחקרן של ירדן וירדן 2010 אפיין 3 מימדים מרכזיים בתרומת המורה להפעלת אנימציות בכיתה במסגרת הוראת ביוטכנולוגיה בתיכון, ולהפיכת חווית הלמידה מאנימציה למשמעותית יותר ברמת התוכן וברמה הפדגוגית. ממדים אלו נבחנו במחקר זה, במידת תקפותם בתחומי דעת נוספים: הסטוריה מדעים וביולוגיה, בגילאים משתנים על הרצף: יסודי חט"ב ותיכון. ממצאי מחקר איכותני זה מצביעים על כך כי ממדים אלו בהחלט תקפים בתחומי דעת נוספים, וכי מורים במסגרת הליך של הכשרה והתפתחות מקצועית יודעים לשייך מימדי מודל אמפירי וליישמו בהקשרים קונקרטיים בהוראת תחומי תוכן שונים. יחד עם זאת מניתוח הממצאים עולה כי יישום המורים את מימדי המודל אינו מדויק לחלוטין, ויש מקום להמשך פיתוח והכשרה בנושא להבהרת וחיזוק תרומתו של המורה בהפעלת אנימציות.