

התפתחות מקצועית של מורים באמצעות סדנה במתכונת "חקירת פעולה שיתופית" העוסקת בטיפוח הכוונה עצמית במהלך פתרון בעיות בפיסיקה

מאת עידית ירושלמי

בהדרכת פרופ' בת שבע אלון

אוקטובר 2000

תקציר

המניע לעבודה זו היה השאיפה לטפח את היכולת לבצע הכוונה עצמית במהלך פתרון בעיות אצל תלמידי פיסיקה בחטיבה העליונה. חיפוש פתרון לבעיה לא מוכרת היא פעילות מרכזית של מהנדסים ומדענים. פעילות זו כרוכה ביכולת הכוונה עצמית במהלך פתרון בעיות, כמו ההרגל והידיעה כיצד לבחור ייצוג יעיל לבעיה, לתכנן מהלך פתרון, לאבחן תוצרי ביניים ולהפיק לקחים. כישורים אלו מאפיינים פיסיקאים מומחים אך לא בהכרח טירוני (Reif, 1995). קיימות תוכניות לימודים מבוססות מחקר (Maloney, 1994) המטפחות כישורי הכוונה עצמית בפתרון בעיות, אולם מעטים מיישמים אותן במלואן. גורמים שונים יכולים לעכב יישום דרכי עבודה מטפחות יכולת הכוונה עצמית במערכת החינוך הישראלית: אילוצים שכופה בחינת הבגרות החיצונית, חוסר התאמה בין תוכניות לימודים קיימות למציאות בכיתות שונות וחוסר בנכונות או ידע של מורים הנדרשים להוראה מטפחת כישורי הכוונה עצמית בפתרון בעיות בפיסיקה.

כיצד לקדם הוראה מטפחת הכוונה עצמית בפתרון בעיות בפיסיקה?

הצענו לגשר בין תוכניות להוראת פתרון בעיות המטפחות "הכוונה עצמית", שפותחו בעולם, לנעשה בהוראת הפיסיקה בחטיבה העליונה בישראל באמצעות סדנה למורים, שמרכיביה העיקריים הם:

- (א) פעילויות מבוא בהן מנחה הסדנא מציג ממצאי מחקר ותוכניות לימודים בנושא הסדנא, והמורים בוחנים מטרות ודרכי עבודה קיימות וחלופיות.
- (ב) סדנת הפעלה שנתית בה המשתתפים מפתחים ומתאימים לכיתותיהם דרכי עבודה וחומרים מתוך תוכניות לימודים קיימות ומפיקים לקחים מהפעלתם. מתכונת זו מהווה סוג של חקירת פעולה שיתופית.

ציפיותינו ממתכונת זו היו כי: (א) שיתוף מורים בפיתוח קוריקולרי יניב דרכי הוראה וחומרים מותאמים לצורכי המורים בשטח. (ב) המשתתפים יבחנו מחדש וישנו תפישות קיימות ודרכי עבודה בכיתה בעקבות ההזדמנות לדון על ההפעלה הניסיונית.

בשל החידוש במטרות הסדנא היה עלינו להגדיר את רף המטרות ברות ההשגה בסדנא ולהציע מסגרת בה ניתן להשיגם. ניסינו שלוש גרסאות לסדנא שלוו בהערכה מעצבת. גרסאות א' ו-ב' (סדנאות חלוץ) ארכו שנה, הגרסא השלישית (סדנת המודל) ארכה לבקשת המורים שנתיים. בכל אחת מהסדנאות השונות השתתפו בין 5 ל- 8 מורים מנוסים, המייצגים מגוון בתי ספר ברחבי ישראל. קודם כניסתם לסדנא ענו המורים על שאלון בנושא למידה והוראה של פתרון בעיות בפיסיקה. ניתוח השאלון העלה פער בין מודעות המורים

לתהליכים הנחוצים לפיתוח יכולת תלמידים לפתור בעיות לבין דרכי הוראה בהן הם נוקטים, שאינן מתאימות לפתח בתלמידים תהליכים אלו. במהלך ההערכה המעצבת שליוותה את הפיתוח וההפעלה של גרסאות החלוץ מצאנו מחד כי המורים הכירו בחשיבות של פיתוח הכוונה עצמית בפתרון בעיות, ופיתחו ידע פדגוגי-תכני עיוני ומעשי בנושא, אולם נמצאו שתי חוליות חלשות: נכונות מורים להכניס שינוי בכיתותיהם, ויכולתם להפיק לקחים מקשיים שהתגלו במהלך הפעלה של דרכי עבודה חדשניות.

תוצאות אלו הביאונו להציע כי כדי שהמורים יפעילו הוראה מטפחת הכוונה עצמית בפתרון בעיות, ויתמודדו עם הקשיים המלווים הכנסת שינוי, נדרש מהמורים תהליך למידה תובעני לו קראנו **"התמודדות עם בעיה פדגוגית רחבת הקשר"**. תהליך זה עיקרו התמקדות במטרה מרכזית, המחייבת בחינה מחדש של ההיבטים השונים בהוראה והכוונתם להשגת מטרה זו. התמודדות כזו אינה מאפיינת בעיות פדגוגיות בהן עוסקים מורים בשגרת עבודתם, שכן בהן אין המורה נדרש בהכרח לבחון מחדש את ההקשר הרחב של הוראת המקצוע.

בד בבד גיבשנו את ההשערות הבאות:

(א) חיפוש מענה לבעיה פדגוגית רחבת הקשר מחייב:

- תחושת בעלות של המורה על הבעיה הפדגוגית כך שיתמיד בהתמודדות עמה.
- תהליך התמודדות מחזורי המקדם את פתרון הבעיה. תהליך התמודדות כזה יכול לכלול את השלבים הבאים:



שלבי ההתמודדות לעיל נגזרו מהשלבים של מחקר פעולה (Mcniiff's 1998).

(ב) בתהליך מחזורי של התמודדות בבעיה פדגוגית רחבת הקשר לא מתקיים מעצמו, נדרשת תמיכה. בהכשרת מורים בה המשתתפים נדרשים לחפש מענה לבעיה פדגוגית רחבת הקשר **יש לשייך את הבעיה הפדגוגית למורים ולהבנות את תהליך ההתמודדות עמה.**

הוספנו את המרכיבים הבאים לסדנת המודל לתמיכה בתהליך השיוך וההתמודדות:

- (א) שיוך הבעיה הפדגוגית: במסגרת סדנת מבוא הוכנסו פעילויות המעמדות את המורים עם הקשיים הנובעים משינוי תרבות כיתה וניתנה אפשרות בחירה האם להמשיך לסדנא שנתית.
- (ב) **הבניית תהליך ההתמודדות**: במסגרת **סדנת הפעלה שנתית** הוכנסה מסגרת לניהול חקירת פעולה שיתופית שעיקרה ייצוג חיצוני של שלבי תהליך ההתמודדות שעל המורים לחזור ולבצע: הפעלת "פתרון" לבעיה הפדגוגית בכיתה, תיעוד בתור ע"י מורה "דגלן", **משוב** עמיתים, דיון בו מוצע סבב הפתרון הבא, וחזור חלילה

(ה.ת.מ.ד.). חלקיו הציבוריים של ה.ת.מ.ד. (תיעוד, משוב ודין) הועברו לאחר סבבי ה.ת.מ.ד. ספורים לסביבה מתוקשבת.

ההשערות שהוצגו לעיל נבחנו באמצעות הערכה השוואתית של ההתפתחות המקצועית של המורים בשלוש גרסאות הסדנא. הסדנאות נבדלות במידת התמיכה במורים, הן בשיוך הבעיה והן בתהליך ההתמודדות. בפרט שאלנו:

- (א) באיזו מידה הועילה סדנת המבוא בשיוך הבעיה הפדגוגית רחבת ההקשר למורים?
(ב) כיצד התמודדו המורים עם ה"בעיה הפדגוגית רחבת ההקשר": אילו שלבים בוצעו ע"י המורים? באיזו מידה התמידו בהתמודדות? מה היתה חלוקת התפקידים בין המנחה למורים?
(ג) מה היו דרכי ההוראה והחומרים שפיתחו המורים במסגרת ההתמודדות, וכיצד התאימו ל"טיפוח הכוונה עצמית בפתרון בעיות"?

שאלה (א) נבחנה בשאלון שהועבר קודם לסדנאות השנתיות, והעלה כי רק בסדנת המודל ביטאו המורים תחושת בעלות על הבעיה הפדגוגית: מודעות ונכונות לקשיי ההתמודדות.

שאלה (ב) נבחנה בשני אופנים:

- (א) **ניתוח אפיזודות:** הוגדרה יחידת ניתוח "אפיזודה" שהיא סדרת פעולות של משתתפי הסדנא שלהן תוכן/נושא משותף. כל גרסא של הסדנא יוצגה כסדרת אפיזודות. סדרת האפיזודות בכל גרסא מופתה לשלבי ההתמודדות בבעיה פדגוגית רחבת ההקשר. ייצוג זה איפשר תיאור עוקב של ביצוע תהליך ההתמודדות ע"י המורים.
(ב) **ניתוח פעולות:** הוגדרה יחידת ניתוח "פעולה" שהיא צעד באפיזודה, המייצגת תהליך של העברת מידע בין המורים בקבוצה. כל גרסא של הסדנא יוצגה כסדרת פעולות. הפעולות בסדנא מוינו לקטגוריות של מיקום, מקורות הידע לפעולה, מי פעל?, מי יזם? תוצאות המיון נותחו כמותית במטרה לברר שאלות כמו: מה היו מקורות הידע המרכזיים בסדנא? כיצד התחלקה העבודה בין המנחה למורים?

הממצא המרכזי של השוואה זו הוא כי רק בסדנת המודל אכן התמידו המורים בביצוע חוזר של כל שלבי ההתמודדות בבעיה הפדגוגית רחבת ההקשר.

הבחינה של שאלה (ג) מראה כי בסדנת המודל חלה התקדמות משמעותית בהישגי המורים בהשוואה לסדנאות החלוץ: המורים פתחו, העריכו ושכללו מגוון דרכי עבודה, תוך שהם משנים תפישות ודרכי עבודה בכיתותיהם לטיפוח הכוונה עצמית בפתרון בעיות.

ממצאים אלו תומכים בהשערות שהוצגו, כי בהכשרת מורים בהם נדרשים לחפש מענה לבעיה פדגוגית רחבת ההקשר יש לשייך למורים את הבעיה הפדגוגית רחבת ההקשר ולהבנות את תהליך ההתמודדות עמה. יתר על כן, הממצאים מלמדים כי דרך ההבניה שיושמה בסדנא מועילה.

בסדנת המודל יושמה מסגרת ה-ה.ת.מ.ד. הן פנים אל פנים והן בסביבה מתוקשבת. כדי לחדד את המאפיינים היעילים בדרך ההבניה בחנו כיצד האילוצים של הסביבות השונות מעצבים מאפיינים של מסגרת ניהול חקירת הפעולה השיתופית (ה.ת.מ.ד.) בסדנא, ואילו מאפיינים מובילים לביצוע מוצלח של תהליך ההתמודדות על ידי המורים. בחינה זו העלתה כי מאפייני ה-ה.ת.מ.ד. השונים בסביבה מתוקשבת מסביבה בה המשתתפים יושבים פנים אל פנים הם: (א) פיצול מפורש של שלבי ה-ה.ת.מ.ד. (ב) לוח זמנים מורחב, (ג) חובת

השתתפות בשלבים השונים, (ד) הפצה של מסמכים, (ה) שיחה אלקטרונית - טקסטואלית. עיקרי הממצאים לגבי הביצוע היחסי של שלבי ההתמודדות בבעיה הפדגוגית ע"י המורים בה.ת.מ.ד. מתוקשב לעומת פנים אל פנים הם: (א) **התיעוד** בסביבה מתוקשבת היה מקיף, בהיר, וממוקד יותר. (ב) **המשוב** בסביבה המתוקשבת היה מקיף יותר, והתייחס לחומרים שחולקו לתלמידים. (ג) רק בסביבה מתוקשבת נענו המורים לדרישה **לנסח שאלות** לדיון. (ד) **הדיון** היה ממוקד, מיועד וסובלני יותר.

מצאנו כי מאפייני ה-ה.ת.מ.ד. בסביבה מתוקשבת תמכו במורים בהתמודדות השיתופית היות והתאימו למאפייני הבניית עבודה שיתופית שטבעו Johnson & Johnson (1993):

- (א) **תלות הדדית חיובית (Positive Interdependence)** - ב - ה.ת.מ.ד. לכל מורה היתה תרומה לרפלקציה על ההפעלה, ועבודת כל המורים היתה חיונית להצלחת הדיון המתוקשב.
- (ב) **אינטראקציה ישירה ומדרבנת (Promotive interaction)** - ההפצה של מסמכים לעיון ומתן תגובה בבית אפשרה למורים לחלוק ביניהם משאבים.
- (ג) **נשיאה באחריות כפרט וכקבוצה (Individual and group accountability)** - המורים היו אחראים לבצע כקבוצה פיתוח קוריקולרי, ולהשתתף כפרטים בשלבי ה-ה.ת.מ.ד. השונים.
- (ד) **מיומנויות בין אישיות של עבודה בקבוצה (Interpersonal and small group skills)** - תחושת החלל בועידה האלקטרונית (chat), הכרוכה בישיבה של המשתתפים בגפם מול מסך המחשב, הובילה למחויבות של המשתתפים להצלחת הועידה ולסובלנות בתקשורת ביניהם.
- (ה) **ניטור העבודה בקבוצה (Group processing)** - החידוש ביישום הסדנא בסביבה מתוקשבת הוביל לבחינה ע"י המשתתפים של הדרך להבטיח דיון פורה.

עקבנו במהלך שנתיים בסדנת המודל אחר השינויים בתוצרי הקבוצה בנושא הוראה מטפחת הכוונה עצמית במטרה לנסח ציפיות אפשריות מהתפתחות מקצועית של מורים בנושא הסדנא. בפרט בדקנו מהם יחסי הגומלין בין פיתוח דפוסי עבודה ע"י המורים, הפעלתם והפקת הלקחים לגביהם? מהם הממדים המרכזיים בהתפתחות התוצרים? מה לוח הזמנים להתפתחות זו?

מצאנו כי להתפתחות המקצועית המאפיינים הבאים:

- (א) **תהליך ההפנמה של המטרה של "טיפול הכוונה עצמית בפתרון בעיות" היה איטי (שנתיים), וכלל בחינה חוזרת ונשנית אילו מטרות בהוראת הפיסיקה הינן ראויות וברורות השגה, ומציאת דרכי עבודה המאפשרות להשיג "הכוונה עצמית" בכפיפה עם מטרות אחרות.** מטרתה של הסדנא: "טיפול הכוונה עצמית בפתרון בעיות", נתפשה בתחילה כאמצעי להשגת מטרות מסורתיות של שליטה בחומר המתבטאת בהישגים בבחינת הבגרות. בהמשך המורים החלו להעלות ספקות האם זוהי מטרה נאותה לסדנא, ורק בסיום ראו ב"הכוונה עצמית בפתרון בעיות" מטרה עצמאית.
- (ב) **תהליך השינוי בתפישות מורים הרלוונטיות לנושא היה איטי (שנתיים). חל שינוי בהבנת המורים את: מאפייני התלמידים הרלוונטיים לטיפול הכוונה עצמית בפתרון בעיות (מהבחנה בין תלמידים על פי הישגיהם כ"חזקים" ו"חלשים" להבחנה בין תלמידים כ"בעלי כישורי הכוונה עצמית" ו"חסרי כישורי הכוונה עצמית"). מהות**

התהליך של פתרון בעיות (מתהליך ליניארי של סדרת צעדים נכונים, לתהליך חיפוש שלא ניתן למנוע מהתלמיד לטעות בו, הדורש מהתלמיד הבנה כי נדרש תהליך חיפוש, וידיעה כיצד לבצעו באופן אפקטיבי). **חלוקת התפקידים** הראויה בינם ובין התלמידים בהוראת פתרון בעיות (מהדרכת תלמידים בתכנון הפתרון להדרכת תלמידים באבחון עצמי).

לסיכום, מחקר זה מצביע כי כדי שבעיות פדגוגיות רחבות הקשר יהוו מנוף להתפתחות מקצועית של מורים, יש לשייכן במפורש למורים, ולהבנות את התמודדותם בבעיות אלו. בפרט המחקר מציע מאפיינים של ניהול חקירת פעולה שיתופית המועילים לתמיכה בהתמודדות בבעיה פדגוגית רחבת הקשר. המחקר מלמד כי ניתן לשנות תפישות ודרכי עבודה של מורי פיסיקה לכיוון הוראה מטפחת הכוונה עצמית בפתרון בעיות, אולם זהו תהליך שינוי איטי המתקדם תוך נסיגות רבות.