



מכון הנרייטה סאלד  
המכון הארצי למחקר במדעי ההתנהגות

**הערכת תכנית**  
**ליווי אישית למורי פיזיקה**  
**המלמדים במסגרת תכנית העתודה**  
**המדעית טכנולוגית**  
**בחטיבת הביניים**

נובמבר 2016

טל ברגר טיקוצ'ינסקי וענת מרמור

בשנת הלימודים תשע"ד החל המרכז הישראלי למצוינות בחינוך להפעיל תכנית לליווי אישי של מורי פיזיקה המלמדים בחטיבת הביניים במסגרת תכנית העתודה המדעית-טכנולוגית. במסגרת ליווי זה, עובד כל מורה עם מנטור (מורה ותיק ומנוסה בהוראת פיזיקה בחטיבת הביניים) המלווה אותו באופן אישי, מבקר אותו בכיתה וצופה בשיעורים (או בצילומי שיעורים). המנטור מסייע למורה לזהות את נקודות הכוח והחולשה שלו (בהוראת מקצוע הפיזיקה), וללמוד דרכים לשיפור ההוראה בכיתתו. לצד הליווי האישי של המורה מתקיימים מפגשי עמיתים בין מורים אותם מנחה המנטור וכן בקהילה הארצית במטרה לפתח קהילת ייחוס (נוספת) מקצועית של המורים לפיזיקה בחטיבת הביניים.

## ב. מטרת ההערכה

מחקר ההערכה נועד לבחון מספר שאלות מרכזיות:

1. **בדיקת תפוקות התכנית**, לדוגמה: כמה מורים מקבלים הדרכה אישית?
2. האם **חל שינוי בתפיסות ובמאפייני ההוראה של המורים לפיזיקה** בחטיבת הביניים המלמדים במסגרת העתודה מדעית-טכנולוגית ומקבלים ליווי אישי?
3. האם מתגבשת **קהילה מקצועית של מורי פיזיקה** המקבלים ליווי אישי בתכנית, ברמה המקומית וברמה הארצית? ואם כן, מה מאפייניה וכיצד היא משפיעה על ההוראה של המורים?
4. האם **חל שיפור אצל התלמידים** ביחס לתפיסתם את מקצוע הפיזיקה?

## ג. כלי מחקר

במהלך השנים תשע"ד-תשע"ו נעשה שימוש בשלושה כלי מחקר: שאלונים למורים, שאלונים לתלמידים וראיונות למנטורים. להלן פירוט הכלים השונים:

1. **שאלון למורה**: השאלון כלל שאלות על הוותק והרקע של המורה בהוראה, עמדותיו כלפי הוראת פיזיקה והצרכים שעליהם הוא מצפה לקבל מענה מהליווי האישי.
2. **שאלון לתלמיד**: השאלון כלל שאלות על פרטי הרקע של התלמידים, על עמדותיהם כלפי למידת פיזיקה ועל למידת פיזיקה במסגרת תכנית העתודה המדעית-טכנולוגית.
3. **ראיון למנטור**: הראיון כלל שאלות על פרופיל המורים שהנחה המנטור והצרכים שלהם, מודל ההנחה, גיבוש קהילה מקצועית והפקת לקחים מהליווי האישי.

פרטי רקע

לוח 1: מספרי משיבים על כלי המחקר, בין השנים תשע"ד- תשע"ו

תשע"ו	תשע"ה	תשע"ד	
152	267	-	שאלון תלמידים
19	17	18	שאלון מורים
5	4	5	ראיונות מנטורים

לוח 2: פרטי רקע של מורים שהשיבו לשאלונים, בין השנים תשע"ד- תשע"ו

תשע"ו	תשע"ה	תשע"ד	
19 (8.21 שנים (9.55)	17 (9.21 שנים (9.6)	18 (10.5 שנים (10.8)	מספר משיבים ממוצע ותק בהוראה (ס"ת)
10 מורים (4.83 שנים (8.15)	8 מורים (8.43 שנים (9.16)	7 מורים (6.56 שנים (8.74)	מורים בעלי ותק של 3 שנים ומטה ממוצע ותק בהוראת פיזיקה (ס"ת)
הוא 1.63 שנים (1.61)	2.14 (1.41)	1.5 שנים (1.09)	ממוצע ותק בהוראת פיזיקה בחט"ב בתכנית עתודה מדעית טכנולוגית (ס"ת)
ז' - 74% מהמורים (N=14)	ז' - 76% מהמורים (N=13)	ז' - 83% מהמורים (N=15)	שכבות לימוד
ח' - 74% מהמורים (N=14)	ח' - 76% מהמורים (N=13)	ח' - 83% מהמורים (N=15)	
ט' - 47% מהמורים (N=9)	ט' - 88% מהמורים (N=15)	ט' - 72% מהמורים (N=13)	
פיזיקה - 74% מהמורים (N=14)	פיזיקה - 76% (N=13)	פיזיקה - 100% (N=18)	אחוז מורים המלמדים פיזיקה
84% מהמורים (N=16)	53% מהמורים (N=9)	50% מהמורים (N=9)	הסתב אקדמאים להוראה
10% מהמורים (N=2)	29% מהמורים (N=5)	לא נשאלו	קורס להרחבת רישיון הוראה לפיזיקה
דרום - 37% מהמורים (N=7)	דרום - 26% מהמורים (N=5)	דרום - 17% מהמורים (N=3)	מחוז
ירושלים - 26% מהמורים (N=5)	ירושלים - 26% מהמורים (N=5)	ירושלים - 11% מהמורים (N=2)	
מרכז - 11% מהמורים (N=2)	מרכז - 11% מהמורים (N=2)	מרכז - 11% מהמורים (N=2)	
צפון - 16% מהמורים (N=3)	צפון - 11% מהמורים (N=2)	צפון - 22% מהמורים (N=4)	
תל אביב - 11% מהמורים (N=2)	תל אביב - 11% מהמורים (N=2)	תל אביב - 11% מהמורים (N=2)	
	חיפה - 16% מהמורים (N=3)	חיפה - 22% מהמורים (N=4)	
		חינוך התיישבותי - 6% (N=1)	

מהנתונים נראה כי בין השנים תשע"ד – תשע"ו גדל אחוז המורים שעברו הסבה להוראה מבין המורים המשתתפים בפרויקט. כן נראה כי מרבית המורים הם מורים לפיזיקה, על אף שבשנת תשע"ו השתתפו בפרויקט יותר מורים שאינם מורים לפיזיקה במקור.

בראיונות בתשע"ו התייחסו המנטורים לפרופיל המורים אותם ליוו: ארבעה מהמנטורים מדווחים שמרבית המורים שליוו היו חדשים ועברו הסבה להוראה ולכן חלק מההנחיה התמקד בהדרכה כיצד לבנות מערך שיעור וניהול כיתה. מנטור אחר ציין כי מרבית המורים שליווה היו מורים ותיקים, שלעיתים היו פחות זקוקים להנחיה. גם בשנים תשע"ד-תשע"ה תיארו המנטורים פרופיל מגוון של המורים אותם ליווי מבחינת ותק בהוראה והסבה להוראה.

### לוח 3: פרטי רקע של תלמידים שהשיבו לשאלונים, בשנים תשע"ה ותשע"ו

תשע"ו	תשע"ה	מספר משיבים
152	267	מגדר
62% תלמידות (N=94)	48% תלמידות (N=128)	
38% תלמידים (N=58)	52% תלמידים (N=138)	
ז' – 41% מהתלמידים (N=63)	ז' – 30% מהתלמידים (N=77)	כיתות
ח'- 53% מהתלמידים (N=80)	ח'- 30% מהתלמידים (N=75)	
ט'- 5% מהתלמידים (N=8)	ט'- 40% מהתלמידים (N=100)	
שנה ראשונה- 54% מהתלמידים (N=82)	שנה ראשונה- 41% מהתלמידים (N=103)	שנת לימוד בתכנית
שנה שניה- 41% מהתלמידים (N=62)	שנה שניה- 35% מהתלמידים (N=88)	
שנה שלישית- 5% מהתלמידים (N=8)	שנה שלישית- 23% מהתלמידים (N=58)	

## 1. עמדות מורים כלפי הוראת פיזיקה והליווי האישי

בחלק זה יוצגו ממצאי שאלון העמדות למורים משנת תשע"ו, שנת ההערכה האחרונה, תוך התייחסות לממצאים שהתקבלו משאלוני המורים בשנים תשע"ד-תשע"ה.

### א. עמדות המורים כלפי הוראת פיזיקה

בפני המורים הוצגו היגדים המתייחסים לבחירתם באופני הוראה שונים בהוראת פיזיקה. הם נתבקשו לדרג אותם על סולם הנע בין 1 (כלל לא) ל-5 (במידה רבה מאוד). תשובותיהם קובצו לשלוש רמות הסכמה: רמת הסכמה נמוכה (1-2), רמת הסכמה בינונית (3) ורמת הסכמה גבוהה (4-5). תשובות המורים, בחלוקה לוותק בהוראה, מוצגות בלוח הבא. מורים חדשים הינם מורים בעלי וותק של פחות משלוש שנים.

לוח 4: היבטים שונים המתייחסים לבחירת המורים באופני הוראה שונים בהוראת פיזיקה

בשנת תשע"ו, בחלוקה לוותק בהוראה

מס' מורים בדרגת הסכמה גבוהה (4-5)	מס' מורים בדרגת הסכמה בינונית (3)	מס' מורים בדרגת הסכמה נמוכה (1-2)	אני.....
18 (8 ותיקים, 10 חדשים)	1 (ותיק)	-	בעל נגישות לחומר לימודים עדכני
17 (8 ותיקים, 9 חדשים)	2 (1 ותיק, 1 חדש)	-	עורך דיונים בשיעור
17 (8 ותיקים, 9 חדשים)	1 (ותיק)	-	מתאים את ההוראה לשכבת הגיל
16 (7 ותיקים, 9 חדשים)	3 (2 ותיקים, 1 חדש)	-	מיישם בשיעור שיטות הוראה חדשות
14 (7 ותיקים, 7 חדשים)	4 (2 ותיקים, 2 חדשים)	1 (מורה חדש)	מתאים את ההוראה לצרכי תלמידים שונים
14 (6 ותיקים, 8 חדשים)	5 (3 ותיקים, 2 חדשים)	-	מבנה מיומנויות חשיבה מסדר גבוה
14 (7 ותיקים, 7 חדשים)	4 (1 ותיק, 3 חדשים)	-	בעל יכולת להשפיע על פיתוח עמדות חיוביות של התלמיד כלפי לימוד פיזיקה
14 (5 ותיקים, 9 חדשים)	5 (4 ותיקים, 1 חדש)	-	בעל יכולת להשפיע על המוטיבציה של תלמידיך להמשיך וללמוד פיזיקה בתיכון
13 (7 ותיקים, 6 חדשים)	4 (1 ותיק, 3 חדשים)	2 (1 ותיק, 1 חדש)	נותן משוב לתלמידים לצורך קידום הלמידה בזמן השיעור
13 (7 ותיקים, 6 חדשים)	6 (2 ותיקים, 4 חדשים)	-	חש כי הישגי תלמידיך גבוהים
12 (7 ותיקים, 5 חדשים)	7 (2 ותיקים, 5 חדשים)	-	מאפשר עבודה בקבוצות לתלמידים
12 (6 ותיקים, 6 חדשים)	6 (3 ותיקים, 3 חדשים)	1 (חדש)	מלווה את תלמידיך בתהליכים של פתרון בעיות בתחום הפיזיקה
11 (6 ותיקים, 5 חדשים)	6 (2 ותיקים, 4 חדשים)	2 (1 ותיק, 1 חדש)	משתמש בשיטות הערכה חלופיות להערכת תלמידים
10 (5 ותיקים, 5 חדשים)	5 (3 ותיקים, 2 חדשים)	2 (חדשים)	מלווה את תלמידיך בתהליכי חקר בתחום הפיזיקה
8 (6 ותיקים, 2 חדשים)	3 (חדשים)	8 (3 ותיקים, 5 חדשים)	מעורב בקהילת מורים מקצועית
8 (4 ותיקים, 4 חדשים)	5 (3 ותיקים, 2 חדשים)	6 (2 ותיקים, 4 חדשים)	משתף פעולה עם מורי פיזיקה בבית הספר
8 (4 ותיקים, 4 חדשים)	4 (1 ותיק, 3 חדשים)	7 (4 ותיקים, 3 חדשים)	משתף פעולה עם מורי פיזיקה מחוץ לבית הספר

ההיגדים אותם דירגו המורים במידת הסכמה גבוהה היו: נגישות לחומר לימודים עדכני (18 מורים), התאמת ההוראה לשכבת הגיל ועריכת דיונים בשיעור (17 מורים לכל היגד), יישום

שיטות הוראה חדשות (16 מורים), בעלי יכולת להשפיע על פיתוח עמדות חיוביות של תלמידיהם כלפי לימוד פיזיקה ובעלי יכולת להשפיע על המוטיבציה שלהם בנושא, מתאימים את ההוראה לצרכי תלמידים שונים, מבנים מיומנויות חשיבה מסדר גבוה (14 מורים לכל היגד). נראה כי בחירת המורים באופני הוראה שונים בהוראת פיזיקה היתה דומה במהלך השנים, אף כי מדובר במורים שונים. בתשע"ה התייחסו המורים במידה רבה להיבטים דומים, בהם: התאמת ההוראה לשכבת הגיל, עריכת דיונים בשיעור ויכולת השפעה על המוטיבציה של התלמידים להמשיך וללמוד פיזיקה בתיכון. בין ההיגדים הבולטים אליהם התייחסו המורים בתשע"ד היו נגישות לחומר לימודים עדכני, ידע בתחום התוכן, מוטיבציה הוראה ויכולת ההשפעה על המוטיבציה של תלמידיהם וכן ליישום של שיטות הוראה חדשות.

### ב. עמדות המורים כלפי הליווי האישי מהמנטור

בפני המורים הוצגו היגדים שונים המתייחסים לנושאים שונים שעשויים לעלות בליווי שהם מקבלים מהמנטור, והם נתבקשו לדרג אותם על סולם הנע בין 1 (כלל לא) ל-5 (במידה רבה מאוד). תשובותיהם קובצו לשלוש רמות הסכמה: רמת הסכמה נמוכה (1-2), רמת הסכמה בינונית (3) ורמת הסכמה גבוהה (4-5).

תשובות המורים לשאלות אלו מוצגות בלוח הבא:

לוח 5: עמדות המורים כלפי הליווי האישי בשנת תשע"ו, בחלוקה לוותק בהוראה

מס' מורים בדרגת הסכמה גבוהה (4-5)	מס' מורים בדרגת הסכמה בינונית (3)	מס' מורים בדרגת הסכמה נמוכה (1-2)	
14 (5 ותיקים, 9 חדשים)	3 (ותיקים)	2 (1 ותיק, 1 חדשים)	יישום שיטות הוראה חדשות
13 (5 ותיקים, 8 חדש)	3 (2 ותיקים, 1 חדש)	3 (2 ותיקים, 1 חדש)	שימוש בסביבות הוראה חדשות
12 (5 ותיקים, 7 חדשים)	4 (1 ותיק, 3 חדשים)	3 (ותיקים)	תכנון מערכי שיעור
12 (3 ותיקים, 9 חדשים)	4 (3 ותיקים, 1 חדשים)	3 (ותיקים)	התאמת דרכי ההוראה לשכבת הגיל
12 (5 ותיקים, 7 חדשים)	3 (1 ותיק, 2 חדשים)	4 (3 ותיקים, 1 חדש)	התאמת דרכי ההוראה לצרכי התלמידים
12 (3 ותיקים, 9 חדשים)	4 (3 ותיקים, 1 חדש)	3 (3 ותיקים)	הנחייה וליווי עבודות חקר בפיזיקה
12 (4 ותיקים, 8 חדשים)	1 (חדש)	6 (5 ותיקים, 1 חדש)	הכרות עם תכנית הלימודים
11 (4 ותיקים, 7 חדשים)	6 (3 ותיקים, 3 חדשים)	2 (ותיקים)	דרכים להערכת תלמידים
10 (3 ותיקים, 7 חדשים)	4 (3 ותיקים, 1 חדש)	5 (3 ותיקים, 2 חדשים)	ידע בתחום התוכן
9 (3 ותיקים, 6 חדשים)	4 (2 ותיקים, 2 חדשים)	6 (4 ותיקים, 2 חדשים)	הנחייה וליווי משימות של פתרון בעיות בפיזיקה
8 (2 ותיקים, 6 חדשים)	8 (4 ותיקים, 4 חדשים)	3 (ותיקים)	הוראה של מיומנויות חקר בפיזיקה

המורים התייחסו בעיקר לנושאים הבאים שעשויים לעלות במסגרת הליווי: יישום שיטות הוראה חדשות (14 מורים), שימוש בסביבות הוראה חדשות (13 מורים), בתכנון מערכי שיעור, התאמת

דרכי ההוראה לשכבת הגיל, התאמת דרכי הוראה לצרכי התלמידים, הנחייה וליווי עבודות חקר בפיזיקה והכרות עם תכנית הלימודים (12 מורים לכל היגד). ההיגדים אותם ציינו המספר הנמוך ביותר של מורים במידת הסכמה גבוהה הם ליווי והנחייה של משימות בפתרון בעיות בפיזיקה (9 מורים) וכן ליווי בהוראת מיומנויות חקר בפיזיקה (8 מורים). נראה כי צרכי המורים בשנת תשע"ה היו דומים וכללו בעיקר: יישום שיטות הוראה חדשות, הוראה של מיומנויות חקר בפיזיקה וכן הנחייה וליווי עבודות חקר בפיזיקה, שימוש בסביבות למידה חוץ כיתתיות ושימוש בסביבות הוראה חדשות. הציפיות העיקריות של המורים בתשע"ד מהליווי כללו: עלייה בנגישות לחומר לימודים עדכני, התאמת ההוראה לשכבת הגיל, יישום שיטות הוראה חדשות ושימוש בשיטות הערכה מגוונות וכן השפעה רבה יותר על פיתוח עמדות חיוביות בקרב תלמידיהם. בשאלה פתוחה בשאלון המורים בתשע"ו ציינו המורים שהשיבו כי הליווי מסייע להם במיקוד הדגשים להוראה בתכנית וסיוע בהוראה באופן המותאם לגיל התלמידים ולרמת הקושי (5 מורים), סיוע בתכנון ובניית שיעורים (4 מורים), אפשרות לגיוון בהוראה וחשיפת התלמידים לטכנולוגיה ורעיונות חדשים (4 מורים) וכן בידע בתחום התוכן (2 מורים).

בראיונות הסיכום בשנת תשע"ו התייחסו המנטורים גם לתכנים שעלו בליווי. נראה כי חלק מהליווי כלל סיוע למורים כיצד ללמד שיעור פיזיקה טוב, וחלקו התמקד בתכנים הקשורים לייחודיות ההוראה בעתודה מדעית-טכנולוגית: שלושה מנטורים מדווחים כי סייעו למורים בבניית מערכי שיעור, ובייחוד מערכי שיעור המתאימים לתכני העתודה, בבניית מבחנים ייעודיים לעתודה, בעדכון חומרי למידה, בהוראה של נושאים מסויימים ושימוש בציוד מעבדה והעברת ניסויים. שלושה מנטורים התייחסו לצרכים של שתי קבוצות מורים אותן ליוו: קבוצת המורים החדשים- שהליווי שלהם התמקד גם בהנחייה כיצד ללמד בכיתה וקבוצה נוספת של מורים לביוולוגיה וכימיה- שהליווי שקיבלו התמקד גם בתכנים בפיזיקה. צרכים דומים עלו גם בשנים תשע"ד ותשע"ה. מהראיונות בשנים תשע"ד- תשע"ו עולה כי כל המנטורים עורכים עם המורים אותם הם מלווים תיאום ציפיות בתחילת השנה, בו נקבעים תכני ההנחייה ומוצגים צרכי המורים.

### **ג. היבטים הקשורים לפיתוח קהילה מקצועית של מורים לפיזיקה המלמדים בעתודה המדעית – טכנולוגית בחטיבת הביניים**

בשנת תשע"ו, 14 מורים הביעו רצון שקבוצת המורים המקבלת ליווי מהמנטור תהפוך לקהילה מקצועית, מתוכם 8 מורים חדשים ו-6 מורים ותיקים. הציפיות המרכזיות שלהם מקהילה זו הן: סיוע בפתרון בעיות ושיתוף בחומרי הוראה, כדוגמת מאגרי שאלות, הדגמות, עבודות חקר וניסויים (עשרה מורים) ולמידת עמיתים (מורה אחד).

משאלוני המורים בין השנים תשע"ד- תשע"ו נראה כי מורים רבים מדווחים כי אינם מעורבים בקהילה מקצועית: בתשע"ו ציינו כמחצית מהמורים שהם מעורבים במידה רבה בקהילה מקצועית. גם מעט מורים וותיקים ציינו שהם משתפים פעולה עם מורי פיזיקה בבית הספר ומחוץ לו (4 מורים בכל היגד). בשנת תשע"ה עלה כי כ-40% מהמורים אינם מעורבים בקהילה מקצועית, ואינם משתפים פעולה עם מורי פיזיקה מחוץ לבית ספרם, אך משתפים פעולה עם מורי פיזיקה בבית ספרם. גם בתשע"ד מעט מורים דיווחו על מעורבות בקהילת מורים, ומרביתם היו מעוניינים שקבוצת המורים אותה מלווה המנטור שלהם במסגרת תכנית הליווי תהפוך לקהילה מקצועית שתאפשר להם לשתף דעות וחוויות וכן שיתוף בתכנים ובדרכי ושיטות הוראה.

בשנת תשע"ו ציינו כל המנטורים כי לא נוצרה קהילה מקצועית מקומית בקרב המורים אותם הנחו על אף שהם רואים חשיבות לקהילה כזו כמסגרת לתמיכה במורים: "קהילה ממוסדת שתפקידה לאפשר אינטראקציה עם מורים אחרים- כששומעים מורים אחרים על אתגרים זה עוזר ומחזק. החלפת רעיונות והעשרה ומעבר לזה שיהיה ידע מובנה, העיסוק בפיזיקה והתקדמות לפי התכנית. ממש עיבוד חומרים באופן מלווה" (מנטור). הקשיים להקמת הקהילה קשורים בעיקר למרחק הגיאוגרפי ואילו צי זמן: "בגלל שהיה רק יום אחד אז זה לא איפשר לתת דברים נוספים- כדי להקים קהילה כזו צריך להתמסר לזה ולהשקיע יותר זמן ומשאבים" (מנטור). אחד המנטורים תיאר כי הקים אתר אליו העלה חומרים שונים, כך שניתן בדרך זו לאפשר הקמה של קהילה וירטואלית.

אחד המנטורים ציין כי קהילה נפרדת לעתודה תעמיס על המורים, אך הוא ממליץ להוסיף את חומרי העתודה לקהילות קיימות. מנטור אחר ציין כי יש חשיבות ביצירת קבוצה הומוגנית מבחינת גיל וניסיון.

גם בשנים תשע"ד ותשע"ה תמכו כל המנטורים ביצירת קהילה מקצועית אך התחבטו בשאלה כיצד ליצור קהילה זו בפועל- הם תמכו בעיקר במפגשים פנים אל פנים וגם במפגשים מקוונים. בשנת תשע"ד עלו קשיים בגיבוש קהילה מקצועית בעיקר בשל חוסר התאמה בין לוחות הזמנים של המורים והמרחק הגיאוגרפי ביניהם. היבטים שהעלו המנטורים בתשע"ה העלוילים להקשות על ביסוס קהילה מקצועית כללו הסכמי עבודה של מורים במסגרת "אופק חדש", חוסר סנכרון במערכת השעות בין מורים, צורך לתגמל את המורים על השתתפות במפגשים ובתי ספר הממוקמים בערים שונות.

אחד המנטורים התייחס למפגשי למידה משותפים לכל המנטורים והביע רצון למפגשים תכופים יותר, כפי שהתקיימו בשנים הראשונות להפעלת התכנית.

## **2. עמדות תלמידים שמוריהם מקבלים ליווי כלפי לימוד פיזיקה במסגרת העתודה מדעית-טכנולוגית**

בחלק זה יוצגו ממצאי שאלוני התלמידים משנת תשע"ו, בהשוואה לממצאי השאלונים בתשע"ה. התלמידים נשאלו על עמדותיהם לגבי לימודי פיזיקה וכן נתבקשו לתאר את שיעורי הפיזיקה המתקיימים במסגרת העתודה המדעית-טכנולוגית.

בפני התלמידים הוצגו היגדים שונים בנוגע ללימוד פיזיקה והם נתבקשו לדרג את תשובתם על סולם הנע בין 1 כלל לא ל-5 במידה רבה מאוד. תשובותיהם קובצו לשלוש רמות הסכמה- מידה נמוכה (1-2), מידה בינונית (3) ומידה רבה (4-5) ומוצגות בלוח שלהלן:



לוח 6: עמדות תלמידים לגבי לימודי הפיזיקה, תשע"ו (N=151)

ממוצע	מדידת הסכמה גבוהה (4-5)	מדידת הסכמה בינונית (3)	מדידת הסכמה נמוכה (1-2)	סטיות תקן	
4.42	85%	11%	3%	0.84	חשוב לי להצליח בלימודי הפיזיקה
4.04	71%	17%	11%	1.13	אני חושב שלימודי פיזיקה חשובים לי לעתיד
4.01	71%	15%	15%	1.25	אני מעוניין להצליח בלימודי הפיזיקה כדי להתקבל לאוניברסיטה בתחום שמעניין אותי
3.78	66%	23%	11%	1.00	אני מקשיב ומרוכז בשיעורי הפיזיקה
3.82	61%	23%	16%	1.23	אם תהיה לי אפשרות, אבחר להרחיב את לימודי הפיזיקה בתיכון ברמת 5 יחידות לימוד
3.70	58%	28%	15%	1.06	לימודי הפיזיקה מסקרנים אותי
3.58	56%	23%	21%	1.27	לימודי הפיזיקה מסבירים לי תופעות בהן אני נתקל ביומיום
3.51	54%	24%	22%	1.11	יש לי עניין והנאה בלימודי הפיזיקה
3.57	53%	29%	18%	1.11	יש לי רצון וחשק ללמוד פיזיקה
3.59	53%	31%	16%	1.17	לימודי הפיזיקה מהווים בסיס להבנת מקצועות אחרים
3.53	51%	30%	19%	1.18	אני משתתף באופן פעיל בשיעורי הפיזיקה
3.56	49%	39%	12%	0.97	אני אוהב ללמוד פיזיקה
2.99	33%	30%	37%	1.22	שיעורי הפיזיקה גורמים לי להתאמץ
2.62	24%	23%	53%	1.29	אני מתעניין בנושאים מעולם הפיזיקה בזמני החופשי
2.32	16%	24%	60%	1.19	קשה לי ללמוד פיזיקה
2.26	15%	21%	64%	1.15	שיעורי הפיזיקה משעממים אותי
1.93	11%	13%	77%	1.10	אני לא מבין את המושגים בשיעורי הפיזיקה
1.99	11%	17%	72%	1.25	אם תהיה לי אפשרות בחירה- אבחר לא ללמוד פיזיקה בכלל

סולם: 1- כלל לא עד 5- במידה רבה מאד

מתשובות התלמידים ניכר כי עמדותיהם כלפי לימוד פיזיקה חיוביות. התלמידים מתייחסים לחשיבות ההצלחה בלימודי פיזיקה, לחשיבות הלימודים לעתידם וכן לכך שהצלחה בלימודי הפיזיקה תסייע להם ללמוד באוניברסיטה תחום שמעניין אותם. אחוז נמוך יותר מהמשיבים ציינו כי אם תהיה להם אפשרות בחירה יבחרו שלא ללמוד פיזיקה וכן כי אינם מבינים את המושגים בשיעורים.

בהשוואת עמדות התלמידים בנושאים אלו בין השנים תשע"ה ותשע"ו נמצא כי עמדותיהם בהיגד "שיעורי הפיזיקה גורמים לי להתאמץ" היו גבוהות יותר בתשע"ה, באופן מובהק סטטיסטית.

בפני התלמידים הוצגו היגדים שונים המתארים את המתרחש בשיעורי פיזיקה המתקיימים במסגרת העתודה המדעית-טכנולוגית והם נתבקשו לדרג את תשובתם על סולם הנע בין 1 כלל לא ל-5 במידה רבה מאוד. תשובותיהם קובצו לשלוש רמות הסכמה- מידה נמוכה (1-2), מידה בינונית (3) ומידה רבה (4-5) ומוצגות בלוח שלהלן:

לוח 7: מאפייני לימודי הפיזיקה בכיתה במסגרת העתודה המדעית-טכנולוגית, לפי תלמידים, תשע"ו (N=149)

ממוצע	ממד	מידת הסכמה גבוהה (4-5)	מידת הסכמה בינונית (3)	מידת הסכמה נמוכה (1-2)	תיאור
4.39	1.03	86%	6%	7%	המורה מסביר את החומר עד שאני מבין *
4.39	0.97	85%	9%	6%	המורה מדגים וממחיש את חומר הלימוד *
4.42	0.95	85%	8%	7%	המורה מאפשר לתלמידים להביע את דעתם *
4.40	0.99	83%	10%	7%	חומר הלימודים ברור *
4.21	1.14	81%	10%	9%	המורה אומר לי מה אני צריך לעשות כדי להשתפר בפיזיקה *
4.04	1.18	74%	13%	13%	המורה מגוון את שיטות ההוראה שלו *
4.06	1.11	71%	20%	9%	הרמה של הלימודים גבוהה
3.81	1.23	68%	15%	17%	עובדים על מטלות ופתרון בעיות בקבוצה *
3.95	1.23	68%	17%	14%	המורה נותן לי עזרה נוספת (פרטנית) אם אני זקוק לה *
3.77	1.13	61%	25%	14%	המורה עורך דיונים
3.70	1.23	57%	24%	18%	המורה נותן לי משוב על עבודתי *
3.35	1.36	49%	22%	29%	עובדים על מטלות ופתרון בעיות באופן עצמאי

סולם: 1-כלל לא עד 5- במידה רבה מאד

\* = היגדים בהם עמדות התלמידים היו חיוביות יותר בתשע"ו בהשוואה לתשע"ה

התלמידים מדווחים כי בשיעורי הפיזיקה המתקיימים במסגרת העתודה מדעית-טכנולוגית המורים מסבירים את החומר עד שהוא מובן לתלמידים, מדגימים וממחישים את חומר הלימוד, מאפשרים לתלמידים להביע את דעתם ומנחים אותם כיצד להשתפר. עוד ציינו התלמידים כי חומר הלימוד ברור להם.

ב-9 היגדים, המתייחסים ללימודי פיזיקה במסגרת העתודה מדעית-טכנולוגית נמצא כי עמדות התלמידים בשנת תשע"ו היו חיוביות יותר באופן מובהק סטטיסטית מעמדותיהם בשנת תשע"ה: המורה מגוון את שיטות ההוראה שלו, המורה נותן לי משוב על עבודתי, עובדים על מטלות ופתרון בעיות בקבוצה, חומר הלימודים ברור, המורה מדגים וממחיש את חומר הלימוד, המורה נותן לי עזרה פרטנית נוספת (אם אני זקוק לה), המורה מסביר את החומר עד שאני מבין, המורה מאפשר לתלמידים להביע את דעתם, המורה אומר לי מה אני צריך לעשות כדי להשתפר בפיזיקה.

התלמידים נשאלו בשאלה פתוחה מדוע הצטרפו לתכנית העתודה מדעית-טכנולוגית. תשובותיהם נותחו וקודדו ומוצגות בלוח שלהלן.

#### לוח 8: שיקולים בהצטרפות לתכנית, לפי התלמידים, תשע"ו

אחוז המשיבים	שכיחות המשיבים	
43%	59	עניין בתחום הלימוד
41%	57	מתוך חשיבה על העתיד
15%	20	שיבוץ של בית הספר
13%	18	בחרתי בתכנית מתוך רצון לאתגר את עצמי

תשובות שניתנו בידי פחות מ-10% מהמשיבים: העתודה נחשבת לקבוצת לימודים טובה (7%, N=9), העתודה היא חלק מתכנית לימודים אחרת (7%, N=9), בחרתי בתכנית לבקשת הורי (3%, N=4).

נראה כי מרבית התלמידים בחרו בתכנית מתוך עניין בחומר הלימוד וכן מתוך מחשבה שהתכנית תועיל להם בעתיד.

בראיונות הסיכום בתשע"ו ציינו כל המנטורים כי ההתייחסות לעמדות התלמידים והמוטיבציה שלהם ללימוד פיזיקה היתה עקיפה. לדברי המנטורים, ככל שההוראה תהיה טובה יותר והשיעורים יהיו מעניינים ואיכותיים יותר כך יהיו יותר תלמידים שיבחרו בלימודי פיזיקה.

### 3. עמדות מנטורים ומורים כלפי הליווי האישי

#### פרופיל המנטור ה"רצוי"

לפי המנטורים, רצוי כי מנטור יהיה מורה מנוסה ובקיא בתכנית ובפיזיקה, גמיש מבחינת התאמה לצרכי המורים, עם יכולת התמדה ואמפתיה אישית. אלו היבטים שעלו גם בשנים הקודמות. חלק מהמנטורים תיארו שיתופי פעולה עם גורמים נוספים, כדוגמת מדריכים אזוריים ורכזי מתמטיקה. בחלק מבתי ספר המנטור נמצא בקשר עם ההנהלה, בעיקר לצרכי ציוד ותיאום מערכת השעות. מנטורים אחרים ציינו כי הוגדר מראש שההנהלה לא תהיה מעורבת בליווי כדי שלא ייתפס כפיקוח על עבודת המורה.

#### הצלחת הליווי

בשאלון בתשע"ו הגדירו המורים ליווי מוצלח כליווי המספק הכוונה ונותן להם בטחון ביכולותיהם (6 מורים), התייחסות להבנת החומר ופיתוח עמדות חיוביות בקרב התלמידים (4 מורים) והבאת התלמידים להישגים גבוהים (2 מורים).

שני מנטורים תיארו כי הם מרגישים שהליווי השפיע לטובה על המורים שכן הייתה להם כתובת להתייעצות. אחד מהם הוסיף שהוא הרגיש יותר בטוח בעצמו לעומת שנים קודמות. אחד המנטורים ציין כי הפרויקט השיג את מטרתו, שכן המורים קיבלו תמיכה וייעוץ: "למורה במהלך עבודתו יש מלא קשיים ושאלות והוא בעיקר פוגש מפקחים ומבקרים ומי שיכול ללמד אותו זה דווקא אנשים בגובה העיניים- עמיתים. לתת טיפים להעביר מניסיון בלי ביקורת. קיבלתי על כך המון תודות" (מנטור). מנטור נוסף אמר שהוא מרגיש שהצליח לקדם את המורים אבל לא מספיק כפי שציפה.

ארבעה מנטורים סבורים שלליווי תהיה השפעה ארוכת טווח על המורים. יחד עם זאת, שני מנטורים הדגישו שההשפעה של הפרויקט תלויה ברצון המורה וביכולת ההתמדה שלו, שכן יש מורים בעלי מחויבות ורצון וחלקם מתייחסים לליווי כאל פרויקט זמני.

## 4. קשיים

מהראיונות והשאלונים עלו מספר קשיים:

1. **שיתוף פעולה מצד מורים:** חלק מהמורים לא שיתפו פעולה באופן מלא עם המנטור שליווה אותם, היבט שבא לידי ביטוי בעיקר בביטול המפגשים עם המנטור. סיבות לחוסר שיתוף הפעולה שציינו המנטורים היו: עומס של המורים, העובדה שהעתודה מהווה חלק קטן במערכת השעות שלהם וכפל בהנחייה ממסגרות שונות- כדוגמת ליווי ממשרד החינוך. קשיים בשיתוף הפעולה מצד חלק מהמורים עלו גם בשנים קודמות. אחד המנטורים ציין כי שאף לגייס יותר מורים מאשר הצליח לגייס בפועל.
2. **תפיסת המורים את תכנית העתודה מדעית-טכנולוגית:** אחד המנטורים ציין כי חלק מהמורים אותם ליווה ראו את ההוראה בתכנית העתודה מדעית-טכנולוגית כמעמסה, מאחר ונאלצו ללמד בה בשל מחסור במורים מתאימים.
3. **שיתוף פעולה מצד בית הספר:** שני מנטורים אמרו שבחלק מבתי הספר לא היתה מחויבות מספקת לפרויקט, היבט שבא לידי ביטוי בביטול פגישות הנחייה בשל צרכי בית הספר כמו ישיבות או מילוי מקום. אחד המנטורים הציע שתיקבע שעת מפגש קבועה במערכת ולא על בסיס שעות פנויות של המורה.
4. **ידע מספק בפיזיקה:** אחד המנטורים ציין שחלק מהמורים לא מספיק בקיאים בידע בפיזיקה. חלק מהמנטורים ציינו כי מורי החטיבה העליונה היו בקיאים יותר ממורי חטיבת הביניים.
5. **שימוש במעבדה:** המנטורים התייחסו למיעוט בשימוש במעבדה הנובע מחשש של חלק מהמורים להשתמש במעבדה או מכיתות גדולות המקשות על עריכת ניסויים.
6. **מרחק גיאוגרפי:** שני מנטורים תיארו קשיים הנובעים בשל המרחק הגיאוגרפי בין המורים אותם הם מנחים- בהם חוסר אפשרות לפגוש את כל המורים באותו היום וביטול פגישות של מורים ללא הודעה מראש.
7. **מחסור בחומרי לימוד המותאמים לתכנית:** המורים התייחסו בשאלון למחסור בחומרי לימוד המותאמים לעתודה- בהם ספר לימוד, המביא להשקעת זמן רב בהעתקה מהלוח, ומחסור במאגר של שאלות ותשובות ברמה נדרשת.

בשנים תשע"ד ותשע"ה עלו קשיים דומים, המתייחסים לחוסר שיתוף פעולה של מורים, מחסור בחומרי למידה ומרחק גיאוגרפי בין המורים אותם מנחה המנטור.

1. פרופיל המורים שקיבלו ליווי בשנים תשע"ד- תשע"ו הוא מגוון, ומוביל לעיתים לצרכים שונים של המורים מהליווי. לדוגמה, נראה כי מספרם של המורים שעברו הסבה להוראה ומקבלים ליווי אישי עלה במהלך השנים, כך שמורים אלו לעיתים זקוקים להנחיה בנושאים הקשורים להוראה בכלל, כדוגמת ניהול כיתה או תכנון שיעורים. כן נראה שלמורים המלמדים בחטיבת הביניים ובחטיבה העליונה עשויים להיות צרכים שונים.
  2. נראה כי תפישותיהם של המורים כלפי דרכי ההוראה שלהם את מקצוע הפיזיקה היו דומות במהלך השנים, אף כי מדובר במורים שונים. בין הנושאים שחזרו על עצמם במהלך שנים אלו היו: נגישות לחומר לימודים עדכני, יכולת התאמת ההוראה לשכבת הגיל, עריכת דיונים בשיעור, יישום שיטות הוראה חדשות ויכולת השפעה על המוטיבציה של התלמידים להמשיך וללמוד פיזיקה בתיכון.
  3. הצרכים של המורים מהליווי האישי בשנים תשע"ד- תשע"ו היו דומים בעיקרם וכללו למשל: התייחסות ליישום שיטות הוראה חדשות ושימוש בסביבות הוראה חדשות, התאמת דרכי ההוראה לשכבת הגיל והנחייה וליווי עבודות חקר בפיזיקה. מכאן, כי למרות הפרופיל המגוון של המורים המקבלים ליווי נראה כי ישנם צרכים שיכולים להיות משותפים לכולם. ייתכן וניתן יהיה לבנות מפגשים קבוצתיים המתבססים על מענה לצרכים אלו ובאופן זה לתרום לביסוס קהילה מקצועית.
  4. משאלוני המורים בין השנים תשע"ד- תשע"ו נראה כי מורים רבים מדווחים כי אינם מעורבים בקהילה מקצועית, כך עולה גם מראיונות הסיכום עם המנטורים בשנים אלו. חלק מהקשיים בהקמת קהילה מקצועית נבעו מהעומס המוטל על המורים ומרחק גיאוגרפי. פתרון שעלה במהלך השנים הינו הקמת קהילה וירטואלית, בפלטפורמות שונות. קהילה וירטואלית תוכל לתת מענה לקשיים כדוגמת מרחק גיאוגרפי בין מורים וכן אילוצי זמן.
  5. מתשובות התלמידים הלומדים במסגרת העתודה מדעית-טכנולוגית ניכר כי עמדותיהם כלפי לימוד פיזיקה בכלל ובעתודה המדעית טכנולוגית בפרט חיוביות. התלמידים מתייחסים לחשיבות ההצלחה בלימודי פיזיקה, לחשיבות הלימודים לעתידם וכן לכך שהצלחה בלימודי הפיזיקה תסייע להם ללמוד באוניברסיטה תחום שמעניין אותם.
  6. עמדותיהם של התלמידים כלפי הלמידה במסגרת העתודה מדעית-טכנולוגית היו בחלקן חיוביות יותר בשנת תשע"ו בהשוואה לעמדותיהם בתשע"ה באופן מובהק סטטיסטית. נראה כי מרבית התלמידים בחרו בתכנית מתוך עניין בחומר הלימוד וכן מתוך מחשבה שהתכנית תועיל להם בעתיד.
- לסיכום, נראה כי המנטורים מזהים את הצרכים של המורים אותם מלווים, וכי הליווי האישי הניתן למורים הוא גמיש ומותאם לצרכים של כל מורה ומורה. כך למשל כלל הליווי של מורים חדשים התייחסות לתחומים הנוגעים להוראה בכלל, לצד ליווי המתייחס להוראה באופן הייחודי לעתודה המדעית-טכנולוגית. כמו כן, אף כי מדובר בתלמידים שונים, ראוי לציין את השיפור בעמדות התלמידים, היבט המעיד על כך שהתלמידים מרוצים מההוראה במסגרת זו.