

## תקציר

**בדיקת התרומה של גישות למידה אינטראקטיביות ללימוד נושאים במכניקה במסגרת הוראת מכניקה להנדסאים מבוגרים**

מטרת מחקר זה היא לנסות ולפתח גישה אינטראקטיבית להוראה ולמידה בפיזיקה, המשולבת בלמידה בגישה המסורתית, משחקים או חיד"ה (חיזוי – הדגמה – הסבר). השיטה מוכרת בשם: POE – Prediction – Observation – Explanation. גישות אינטראקטיביות אלה מבוססות על למידה שיתופית בקבוצות קטנות.

המחקר בדק את האפקטיביות היחסית של הלמידה בשלוש גישות: הגישה המסורתית, ושתי הגישות האינטראקטיביות. הלימודים נערכו במסגרת של הוראת נושאים באנרגיה, לתלמידים מבוגרים הלומדים לקראת תואר של הנדסאי מכונות. לצורך ביצוע המחקר, הוחלף חלק מהתרגול שמתבצע בלמידה המסורתית, בפעילות משחקית או חיד"ה, תוך שמירה על משך זמן למידה שווה בכל אחת מהגישות.

מטרת המחקר הייתה לבדוק את התרומה של גישות ההוראה האינטראקטיבית להישגים הלימודיים של התלמידים, ולהשוות אותן לגישה ההוראה המסורתית, שאינה משלבת אף אחת מהגישות האינטראקטיביות. וכן לעקוב אחר תהליכי הלמידה אותם עוברים התלמידים.

מטרה נוספת של המחקר הייתה לבדוק האם ישנם הבדלים בתרומה להישגים הלימודיים בין שתי הגישות האינטראקטיביות, משחקים וחיד"ה.

המחקר נערך בשתי שנים עוקבות. 35 תלמידים חולקו לשלוש קבוצות דומות, כל קבוצה למדה באחת הגישות שתוארו לעיל. כל הקבוצות עברו מבחן מקדים ומבחן מסכם זהה באותו הזמן.

### שאלות המחקר:

- א. כיצד משפיעה תוספת פעילות אינטראקטיבית (משחקים או חיד"ה) להוראה המסורתית (במקום חלק מהתירגול) על ההישגים הלימודיים של התלמידים בנושא הנלמד?
- ב. האם יש הבדלים בהישגים הלימודיים בין הגישות האינטראקטיביות לבין הגישה המסורתית כאשר משך ההוראה בכל אחת מהגישות הוא זהה?
- ג. כיצד ניתן לנצל ידע מוקדם שרכשו התלמידים בשיעורי מכניקה (נפילה חופשית וזריקה אופקית) להבנת מושגים בנושא האנרגיה באמצעות הפעילויות שפותחו במשחקים וחיד"ה.

### השערת המחקר:

הגישות האינטראקטיביות, הן בעלות תרומה רבה יותר להישגים הלימודיים בהשוואה לגישה המסורתית, מבחינת תרומתן לתוצרי הלמידה הבאים:

- היכולת להסביר את התוצאות המתקבלות בשלבי הפעילות השונים בהסתמך על ידע פיזיקלי.
- היכולת לנבא את התוצאות העתידות לקרות על סמך הידע שנרכשבשלבם המוקדמים של הפעילות.
- היכולת להסביר את הפער (במידה והוא נוצר) בין התוצאה שהתקבלה לבין הניבוי.
- היכולת לנצל טוב יותר את הזמן המוקדש להוראה כדי להפיק למידה משמעותית יותר.

#### ממצאים עיקריים:

1. למידה אינטראקטיבית היא אפקטיבית יותר מלמידה שאיננה למידה אפקטיבית: תלמידים המעורבים בפעילות משחקית, או בפעילות חיד"ה, הראו שיפור ניכר בהבנת נושא האנרגיה לעומת תלמידים שלמדו בשיטה המסורתית, בעיקר, הם הצליחו לנבא את התוצאות העתידות לקרות בשלב הבא של הפעילות.

$$\text{מסורתי + גישות פעילות (משחק או חיד"ה)} < \text{מסורתי + תירגול}$$

המובהקות הסטטיסטית:  $p=0.006$

2. בהשוואה בין שתי גישות הלמידה האינטראקטיבית נמצא כי תלמידים שלמדו בגישה מסורתית המשלבת משחקים, הישגיהם היו טובים יותר מאלה שלמדו באותה גישה מסורתית המשלבת חיד"ה.

$$\text{מסורתי + משחק} < \text{מסורתי + חיד"ה}$$

המובהקות הסטטיסטית:  $p=0.038$

3. זמן הלימוד הכולל של נושא האנרגיה היה קצר באופן משמעותי, והתלמידים יכלו להסביר את הפעילות מאספקטים פיזיקליים.

4. התלמידים השתמשו, תוך כדי הפעילות המשחקית או החיד"ה, בידע מוקדם שרכשו בנושאי הזריקה האופקית ונפילה חופשית, על מנת לבנות השערות בנושא האנרגיה.

5. מניתוח שאלוני משוב ועמדות של תלמידים, ראיונות ותצפיות עולה כי השתתפות ומעורבות התלמידים בתהליך הלמידה הייתה רבה, ולא נמצא תלמיד שלא היה מעורב במידה כלשהי בקבלת ההחלטות. הדבר בלט יותר בפעילות המשחקית מאשר בפעילות החיד"ה. רוב התלמידים דיווחו כי הם נהנו מאד מהשיעור והיו מעוניינים ששיעורים נוספים יועברו בדרך זו. חלק מהתלמידים שהשתתפו בפעילות החיד"ה הביעו צער על כך שהם נדרשו רק לצפות בפעילות ושלא ניתן להם לבצע את הפעילות בעצמם.

לעבודה זו השלכות מעשיות להוראת המכניקה במגמת הנדסאי מכונות.