

1.1. מסלול תלקיט פעילויות מעבדה בגישה חוקרת

1.2.1. תכנית הלימודים

במסלול זה התלמידים בונים תלקיט הכולל לפחות 10 פעילויות ניסוייות בגישת חקר – פעילויות המערבות את התלמיד בתכנון חקירה של תופעה פיזיקלית, הוצאה לפועל, בקרה, שכלול ודיווח על החקירה. הן הפעילויות, והן הדיווח על הפעילויות, יבוצעו בצוותים של 2-3 תלמידים. נושאי הפעילויות נתונים לבחירתו של המורה ובחלקן גם לבחירת התלמידים. עם זאת, לכל היותר 70% מהפעילויות יעסקו בנושאים מתוך נושאי החובה (לכל היותר יחס של 40-60 בין מכניקה לבין חשמל ומגנטיות), ולפחות 30% יעסקו בנושאים תוספתיים (לדוגמה, תנועת גוף בתוך צמיג, חקירת תופעות בהשראה, אופטיקה גיאומטרית, גלים, גוף קשיח). הפעילויות בגישת החקר יאפשרו לתלמידים להתנסות בפרקטיקות חקירה בארבעה תחומים מרכזיים:

א. מיקוד החקירה

- **ניסוח מטרות ושאלות לניסוי החוקר תופעות בעולם האמיתי.**

פישוט התופעה וזיהוי הגדלים הפיזיקליים המעורבים. ניסוח ראשוני של מטרות חקר ושל שאלות חקר מעניינות, בעלות פוטנציאל לפתח ידע חדש לתלמיד ולחזק ידע קיים. עידון המטרות והשאלות בהתאם לממצאים.

ב. ניסוח השערה או ניתוח תאורטי של התופעה

- לימוד עצמאי של חומר רקע עיוני הרלוונטי להסבר התופעה
- פישוט התופעה בעולם האמיתי (תוך ניסוח הנחות וקרובים והצדקתם) לחלופין:
- **ניסוח של השערה איכותית** במונחי המשתנים התלויים והבי"ת, והצדקתה על בסיס התנסות קודמת.
- **שימוש בחוק כללי מוכר (חוק תאורטי), לחיזוי התופעה הניסויית**: ייצוג התופעה באמצעות מודל מתמטי המשתמש בחוקי טבע (קשרים תאורטיים בין גדלים פיזיקליים). פתרון אנליטי או נומרי של המודל לחיזוי התנהגות התופעה על בסיס המודל.

ג. תכנון וביצוע החקירה ניסויית

- **תכנון העבודה הניסויית בכדי לתת מענה למטרות/שאלות.** הכנת תכנית למערך ניסוי הדואג לבידוד משתנים, צמצום גורמי שגיאה וכדומה, תוך התחשבות באילוצי המעבדה הבית ספרית, הלו"ז וכו'. תכנון שלבי העבודה. **הוצאה אל הפועל, בחינה ושכלול של מערכת הניסוי.** היכרות עם מגוון טכניקות מדידה, בחירה מושכלת של מכשירי וטכניקות מדידה המבוססות על היכרות של מגבלותיהם והתחשבות בהן. שכלול מערך הניסוי בהתאם לממצאי ביניים ולהשוואה בין ממצאי הניסוי להשערה מבוססת תאוריה (או איכותית), אם בוצע.
- **הצגת תוצאות מדידה במגוון ייצוגים** בהתאם לצורך (טבלאות, גרפים, צילום וכדומה).
- **ניתוח הנתונים** בכלים סטטיסטיים מתאימים.
- **ניסוח מסקנות**, בפרט בניה של מודל ניסויי (דוגמת ביטוי מתמטי לקו המגמה) הנותן מענה למטרת/שאלת החקר, תוך התייחסות לתקפות ומגבלות הממצאים בהתחשב באי הודאות במדידות, והצעת הצעות להמשך החקירה.

ד. השוואה בין מודל ניסויי להשערה

- השוואה בין המודל הניסויי והניתוח התאורטי או ההשערה האיכותית במטרה להסיק מסקנות על הנחות הפשוט שנלקחו, והמודלים שנבנו, ולהציע הצעות להמשך החקירה - איטרציות נוספות של מידול אמפירי או תאורטי.
- זיהוי של תבניות והצעה של כללים שיסבירו את התופעה הניסויית, שלאחר שייבחנו במגוון רחב של הקשרים ניתן יהיה להכלילם ובמידת האפשר להשוותם לתאוריה קיימת.

ה. שיח בין עמיתים

- ארגון העבודה ושיתוף פעולה בצוות
- תיעוד בהיר ומקיף ביומן חוקר
- דיווח בהיר וממוקד לעמיתים בכתב ובע"פ – הצגת טיעונים המסתמכים על ממצאי הניסוי תוך עשיית שימוש בייצוגים מבהירים את הטיעון המדעי.
- השתתפות בדיון תוך מתן ביקורת בונה והתייחסות עניינית לביקורת עמיתים.

רמת החקר תיקבע לפי סולם של שלוש רמות: חקר בסיסי, חקר ביניים ופרויקט רב-שבועי.

- חקר בסיסי: פעילות העוסקת באחד מהתחומים המרכזיים הרשומים מעלה במטרה להקנות את הפרקטיקות המפורטות בו, כאשר היתר אינם מתבצעים בגישת החקר (לדוגמא: פעילות בה התלמידים מתבקשים להסביר את שיקולי הדעת באופן עיצוב מערכות ניסוי נתונות לניסויי המעבדה המסורתיים).
- חקר ביניים: פעילות ניסויית העוסקת בלפחות 2 מהתחומים המרכזיים הרשומים מעלה, במטרה לאפשר לתלמיד להגדיל את עצמאותו בניהול עצמי של חקירה של תופעות פיזיקליות לא מוכרות לתלמיד. שאר מרכיבי הפעילות אינם מתבצעים בגישת החקר.
- פרויקט רב שבועי: הפרויקט הרב שבועי עוסק בכלל התחומים.

1.2.1. נהלים להפעלה

בכיתה יב, עד חודש דצמבר בכל שנה, על המורים להגיש לאישור את רשימת הפעילויות שיוצגו בתלקיט, כמפורט בסעיף תוצרי הלמידה שלהלן.

1.2.2. תוצרי הלמידה

כל תלמיד יבנה תלקיט אישי. התלקיט יכלול לפחות 10 דיווחים על הפעילויות שבוצעו במסגרת פיזיקה בגישה חוקרת, בהיקף כולל של לפחות 82 ש' כיתה.

החלוקה של רמות החקר בתלקיט:

מס' פעילויות	היקף שעות כיתה לפעילות	רמת חקר
לכל היותר 7	4-5	בסיסי
לפחות 3	8-10	ביניים
חייב 1	15-25	פרויקט רב שבועי

החלוקה של התכנים בתלקיט:

לכל היותר 70% מהפעילויות יהיו מנושאי החובה מכניקה וחשמל (לכל היותר יחס של 40-60 בין מכניקה לבין חשמל ומגנטיות). לפחות 30% יעסקו בנושאים תוספתיים (לדוגמה, תנועת גוף בתווך צמיג, חקירת תופעות בהשראה, אופטיקה גיאומטרית, גלים, גוף קשיח).

1.2.3. הערכה

ההערכה במסלול זה משולבת הערכה בית ספרית (30%) בשאלון 036288, והערכה חיצונית (15%) 036286. גם במקרה זה ציון הבחינה החיצונית יהווה 10.5% מהציון הכולל. ההערכה באמצעות מספרי שאלונים אלה מותנית בהשתתפות של המורה/המנחה בהשתלמות שנתית במסגרת גרעין חקר.

הערכה בית ספרית (30%)

הערכה בית ספרית תתקיים במתכונת שכל מורה קובע לעצמו. מוצע לשלב במסגרת ההערכה הבית ספרית שני מרכיבים מרכזיים:

א. הערכה שוטפת של הפעילויות אשר בתלקיט של התלמיד (החל בדיווחים בכתב ובע"פ של התלמידים על תהליכים ותוצרים של פעילויות וכלה במבחנים המתייחסים לנושאים התוספתיים).

ב. בנוסף, הערכה של הצגה בה ידווח הפרויקט הרב שבועי והצוות יגן על הפרויקט. אמנם הפעילויות מתבצעות בצוותים, אך המורה ראשי להבחין בין התלמידים על פי התרשמותו ממידת מעורבותם בעבודה. במידת האפשר יתקיימו ירדי חקר בהם התלמידים מציגים את עבודותיהם לציבור רחב יותר.

הערכה חיצונית (15%)

תתקיים בחינה בע"פ על ידי בוחן חיצוני שמשכה לא יעלה על חצי שעה. התלמיד ייכנס לבחינה עם התלקיט המלא. התלמיד יבחר 2 פעילויות מתוך התלקיט בהן תתמקד הבחינה, אחת מהפעילויות היא הפרויקט הרב שבועי. על הפעילויות שיבחרו להציג את למידת פרקטיקות חקירה בתחומים המרכזיים שפורטו לעיל. הפעילויות יכולות לייצג שני נושאי חובה שונים או שילוב נושא חובה ונושא תוספתי. הצגת התלמיד תכלול 3 מרכיבים:

- מבוא - המצדיק את הבחירה שביצע בפעילויות שבחר לבחינה,
- דיווח על הפעילויות – הצגת הפעילויות שביצע, בהתאם למחווון המפורט בפרק 5.2.
- רפלקציה – על תהליך הלמידה

בתום הבחינה, הבוחן ימלא את טופס 9588.