

מחווין להערכת עבודת חקר מדעי ביסודי – לשנה"ל תשפ"ז.

(למורים, מדריכים וצוותי השיפוט)

[מצגת הנחיות לכתיבת עבודת חקר מדעי ביסודי](#)*

כותרת העבודה: _____
 שמות התלמידים: _____
 כיתה: _____ שם המורה המנחה: _____
 שם בי"ס: _____ יישוב: _____ מחוז: _____

א. הערכת עבודה מסכמת, פוסטר מדעי + הערכה כללית - 90%				
א.1. הערכת העבודה המסכמת - 55%				
סה"כ	ניקוד	פירוט	מימדים	
		ההקדמה במבוא כוללת את הרקע לחקר: תיאור התופעה/הבעיה וחשיבותה, הנימוקים לביצוע החקר ואת מטרת/מטרות החקר.	3%	כתיבת המבוא (11%)
		הרקע המדעי במבוא מוצג באופן ממוקד למטרת החקר ומדויק, תוך שימוש נכון במושגים מדעיים.	7%	
		במבוא יש הפנייה למקורות מידע מהימנים, עדכניים ורלוונטיים (מקור אחד לפחות נכתב על ידי מומחה בתחום).	1%	
		שאלת החקר מנוסחת באופן מדעי, תוך הגדרה מדויקת של הגורמים הנבדקים והקשר ביניהם.	3%	ניסוח שאלת/שאלות החקר והשערת/השערות החקר (6%)
		השערת החקר מנוסחת באופן מדעי, ממוקדת, ניתנת לבדיקה ומבוססת על ידע מדעי מתאים. בחקר באמצעות תצפית – יש להגדיר במידת האפשר אלו משתנים מצפים שיהיו משפיעים ואלו מושפעים בהקשר של התופעה הנצפית	3%	
		תכנון מערך החקר מוצג באופן מלא ובהתאמה לשאלת החקר, תוך התייחסות לדגשים הבאים: דרך החקר (ניסוי/תצפית) שנבחרה מתאימה לבחינת השערת החקר וניתנת הנמקה לכך. בחקר באמצעות ניסוי - הגדרת הגורם המשפיע והטיפולים, הבקרה והחזרות, הגדרת הגורמים הקבועים, הגדרת הגורם/ים המושפעים/ים ותיאור דרך מדידתו/ם (שיטת מדידה, כלי מדידה, יחידות מידה וסקלת המדידה), רשימת החומרים והכלים, אמצעי הבטיחות הנדרשים בכל שלב ותמונות הממחישות את שלבי העבודה. בחקר באמצעות תצפית – יש להגדיר את המשתנים שניתן לתעד בסביבת התצפית, כגון- הגדרת הגורמים הנבדקים, הגדרת אתרי התצפית שנבחרו והתנאים הזוהים בהם, מספר התצפיות ותדירותן, תיאור שיטות המדידה, והכלים לביצוע התצפית והמדידות. יש לכלול רישום ממצאי התצפית בטבלת	10%	תכנון החקר המדעי (10%)

		איסוף נתונים: מועד, תיאור מילולי, תיאור כמות. יש לציין את אמצעי הבטיחות הנדרשים בכל שלב ותמונות הממחישות את שלבי העבודה.		
		התוצאות המעובדות מוצגות בטבלאות סיכום ובגרפים מתאימים, ממוספרים ברצף, תוך ניסוח נכון של הכותרות, הצגת יחידות מידה ומקרא. (התוצאות הגולמיות מוצגות בנספח לעבודה). במידת הצורך, מוצגים ממצאים נוספים כגון, תמונות הממחישות את תוצאות החקר.	6%	הצגת הממצאים וסיכומם (10%)
		מתחת לכל טבלה, גרף או תצלום מוצג תיאור מילולי של עיקרי הממצאים.	2%	
		מוצג סיכום של כלל הממצאים שהתקבלו.	2%	
		המסקנה/ות מנוסחת/ות בהלימה לממצאים, תוך התייחסות לשאלת החקר שנשאלה. המסקנה בנויה מטענה ומראיות התומכות בה, מתוך הממצאים שהתקבלו.	4%	ניסוח המסקנות ודיון בהן (10%)
		הדיון במסקנה/ות כולל: * אישוש או הפרכה של השערת החקר כולל הנמקה תוך התייחסות לממצאים: - אם המסקנות תומכות בהשערה, ניתנת הצדקה בעזרת ידע מדעי מתאים. - אם המסקנות סותרות את ההשערה, מוצג דיון בסיבות האפשריות לכך, בהתייחס לממצאים שהתקבלו. * התייחסות למשמעות היישומית של המסקנות (מענה לצורך מדעי-טכנולוגי-חברתי), במידה ורלוונטי. * התייחסות למגבלות ואילוצים בביצוע תהליך החקר. * העלאת רעיונות לשאלות חדשות להמשך החקר שבוצע.	6%	
		העבודה כתובה ברצף מובנה כמקובל בדיווח על חקר מדעי.	3%	אופן כתיבת העבודה המסכמת (8%)
		העבודה כתובה בשפה מדעית תקינה ובהירה, המובנת לתלמיד ולקוראים.	3%	
		מקורות המידע רשומים על פי הכללים המקובלים לרישום ביבליוגרפי מאתר מכללת אורנים , כולל התייחסות למידע בעל פה שהתקבל ממומחים. כללים מצורפים גם במצגת הנחיות לכתיבת עבודת חקר מדעי ביסודי	2%	
2. הערכת הפוסטר המדעי - 15%				
		בהערכת הפוסטר יש להתייחס למאפיינים כלליים, תוכניים וחזותיים כפי שמפורט במחון המצורף . עיצוב הפוסטר המדעי על פי התבנית המעודכנת הינו בגדר המלצה בלבד. יחד עם זאת, בכל עיצוב אחר יש להקפיד על מבנה הכולל את כל שלבי תהליך החקר המדעי.	15%	הערכת הפוסטר המדעי (על פי מחוון)
3. הערכה כללית של התהליך והתוצרים - 20%				
		העבודה מציגה יצירתיות / חדשנות לפחות באחד מרכיבי החקר: בידע המדעי אליו נחשפו התלמידים, בשאלת החקר והשערת החקר, בתכנון מערך התצפית או הניסוי, באופן הצגת התוצאות וניתוחן ובפרשנות הניתנת להם בשלב הדיון במסקנות.	4%	יצירתיות/חדשנות
		העבודה בעלת משמעות אישית לתלמיד או משמעות חברתית-ערכית	3%	משמעותיות

		בעבודה ניתן לזהות מורכבות באחד מרכיבי החקר (כמו מספר המשתנים הנחקרים, שיטות וכלי מדידה ותצפית), או במספר התצפיות / ניסויים ובשילוב ביניהם.	3%	מורכבות
		מוצג סיפורה של העבודה, בכתיבה חופשית, תוך התייחסות להיבטים כמו: - מקור הרעיון של עבודת החקר. - העבודה בעלת משמעות אישית או חברתית- ערכית. - דברים חדשים שלמדתי - חוויות, הפתעות והצלחות - קשיים והתלבטויות - עבודת הצוות - התרומה האישית לעבודה - מעורבות של אנשים נוספים במהלך העבודה.	10%	רפלקציה אישית: "סיפורה של עבודה"

ב. הערכת הצגת החקר במפגש עם התלמידים - 10%				
סה"כ	ניקוד	פירוט	מימדים	
		כל התלמידים השותפים לצוות מפגינים בקיאות בעבודה, מבחינת הידע והתהליך ומגלים הבנה מעמיקה בכל התכנים הרלוונטיים לעבודה.	5%	בקיאות בידע ובתהליך
		- יכולת ביטוי בעל פה באופן חופשי - יכולת התנסחות בשפה מדעית תקינה ובהירה - יכולת שימוש בעזרים לצורך המחשה	5%	איכות הצגת החקר בפני קהל

נספח:

א. ביאור מושגים



בחירת שאלת חקר / בעיה שיש בה חידוש לתלמיד

לפעמים תלמידים נחשפים דרך המורה, או באמצעות רשת האינטרנט, לשאלות חקר/ בעיה מתוך מבחני בגרות או עבודות שנעשו על ידי תלמידים או מורים. במקרה זה, על המורה לכוון את התלמידים להתייחס להן כגירוי לחקר שיעורר אותם לשאול שאלות חדשות ולנסח השערות לבדיקה, בהתאמה לעולם המושגים המדעיים-טכנולוגיים שהם מסוגלים להבין.



ניסוח שאלת החקר והשערת החקר

ניסוח שאלת החקר והשערת החקר אומנם מוצג כרצף לינארי אך בפועל התהליך מתנהל כ"דיאלוג" בין השאלה להשערה ולידע הנבנה בהקשר לנושא החקר, עד לניסוחם הסופי.



חקר באמצעות תצפית או ניסוי

חשוב להבחין בין השימוש במונחים תצפית וניסוי כדרכי חקר מדעי לבין השימוש בהן במשמעויות אחרות: ניסוי במשמעות של הדגמה או התנסות, או תצפית במשמעות של התבוננות במצב/תופעה.



הצגת הממצאים וסיכומם

הממצאים כוללים את כל מה שהתלמידים אספו במהלך החקר המעשי: נתונים, תצלומים, מימצאים פיסיים. חשוב להקפיד על:

א. הצגת טבלאות סיכום של התוצאות, לאחר **עיבוד התוצאות הגולמיות**.

ב. בחירת גרפים המציגים נכון את הקשר בין הגורמים המשתנים.

ג. הצגת סיכום של כלל המימצאים שהתקבלו.



דיון במסקנות

כחלק מהדיון במסקנות, יש לנסח הסבר המצדיק את המסקנות שהתקבלו בעזרת הידע המדעי שמוצג במבוא, או ידע שנלקח ממקורות מידע נוספים. בנוסף, במידה וניתן לזהות במסקנות משמעות יישומית חשוב להתייחס אליה ולהציע שימוש במסקנות לצורך מדעי-טכנולוגי-חברתי.



מורכבות העבודה

אחד המאפיינים שמבדילים עבודת חקר העולה ליריד הארצי משאר העבודות הוא היקף העבודה ומורכבותה מבחינת מספר המשתנים הנחקרים (יותר משניים), שיטות וכלי המדידה והתצפית ומערך הכולל מספר תצפיות או ניסויים, או שילוב ביניהם)

ב. הרחבות למורה:

חקר כיתתי

מורים שיבחרו להנחות חקר כיתתי, יוכלו להגדיר נושא /שאלה מובילה ולחלק את התלמידים לקבוצות חקר. כל אחת מהקבוצות תחקור שאלת חקר אחרת בנושא. המורה תלווה כל קבוצה בתהליך החקר שלה, תוך שיתוף שאר הקבוצות בידע הכיתתי שנבנה במהלכו. ליריד הארצי תגיע עבודת חקר אחת מייצגת, שתציג גם את ההקשר לחקר הכיתתי.

חקר מבוסס "מאגר נתונים"

ניתן לבצע עבודת חקר המבוססת על מאגר נתונים נבנה או קיים, כמו טבלת ניטור בית ספרית (ניטור אקולוגי), או טבלאות נתונים קיימות ממקורות שונים (כמו סקר עופות מים). במקרה זה, התלמידים יתבוננו בנתונים, יחפשו מה מעניין אותם בהם ויגדירו את הגורמים המשתנים שירצו לחקור בעזרת נתונים אלו.

בהתאם לכך, ינסחו שאלת חקר והשערת חקר ממוקדות, יבחרו נתונים מהמאגר על הגורמים המשתנים שבחרו לחקור, יארגנו אותם בטבלה, יעבדו ויסיקו מסקנות.