משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
אגף מדעים
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

מחוון להערכת עבודת חקר מדעי ביסודי –לשנה"ל תשפ"ד

(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%				
מימדים		**פירוט**	**ניקוד**	**סה"כ**
כתיבת המבוא (11%)	3%	**ההקדמה** במבוא כוללת את הרקע לחקר: תיאור התופעה/הבעיה וחשיבותה, הנימוקים לביצוע החקר ואת מטרת/מטרות החקר.		
	7%	**הרקע המדעי** במבוא מוצג באופן ממוקד למטרת החקר ומדויק, תוך שימוש נכון במושגים מדעיים.		
	1%	במבוא יש **הפנייה למקורות מידע** מהימנים, עדכניים ורלוונטיים (מקור אחד לפחות נכתב על ידי מומחה בתחום).		
ניסוח שאלת/ שאלות החקר והשערת/ השערות החקר (6%)	3%	**שאלת החקר** מנוסחת באופן מדעי, תוך הגדרה מדויקת של הגורמים הנבדקים והקשר ביניהם.		
	3%	**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		
תכנון החקר המדעי (10%)	10%	**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 המושפע/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 הזהים בהם, מספר התצפיות ותדירותן, תיאור שיטות המדידה, והכלים לביצוע התצפית והמדידות. יש לכלול רישום ממצאי התצפית בטבלת		

		איסוף נתונים: מועד, תיאור מילולי, תיאור כמות. יש לציין את אמצעי הבטיחות הנדרשים בכל שלב ותמונות הממחישות את שלבי העבודה.		
הצגת הממצאים וסיכומם (10%)	6%	**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 הממחישים את תוצאות החקר.		
	2%	מתחת לכל טבלה, גרף או תצלום מוצג **תיאור מילולי** של עיקרי הממצאים.		
	2%	מוצג **סיכום** של כלל הממצאים שהתקבלו.		
ניסוח המסקנות ודיון בהן (10%)	4%	**המסקנה/ות** מנוסחת/ות בהלימה לממצאים, תוך התייחסות לשאלת החקר שנשאלה. המסקנה בנויה מטענה ומראיות התומכות בה, מתוך הממצאים שהתקבלו.		
	6%	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.		
אופן כתיבת העבודה המסכמת (8%)	3%	העבודה כתובה **ברצף** מובנה כמקובל בדיווח על חקר מדעי.		
	3%	העבודה כתובה **בשפה מדעית** תקינה ובהירה, המובנת לתלמיד ולקוראים.		
	2%	**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		
א.2. הערכת הפוסטר המדעי - 15%				
הערכת הפוסטר המדעי (על פי מחוון)	15%	בהערכת הפוסטר יש להתייחס למאפיינים כלליים, תוכניים וחזותיים כפי שמפורט במחוון 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.		
א.3. הערכה כללית של התהליך והתוצרים - 20%				
יצירתיות/ חדשנות	4%	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.		

משמעותיות	3%	העבודה **בעלת משמעות** אישית לתלמיד או משמעות חברתית-ערכית		
מורכבות	3%	בעבודה ניתן לזהות **מורכבות** באחד מרכיבי החקר (כמו מספר המשתנים הנחקרים, שיטות וכלי מדידה ותצפית), או במספר התצפיות / ניסויים ובשילוב ביניהם.		
רפלקציה אישית: "סיפורה של עבודה"	10%	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.		

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

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 הביתתי שנבנה במהלכו. ליריד הארצי תגיע עבודת חקר אחת מייצגת, שתציג גם את ההקשר לחקר הביתתי.

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.