

יישומים בביוטכנולוגיה

(מקצוע התמחות)

תכנית לימודים מעודכנת תשפ"ה
חרבות ברזל

תוכן עניינים

עמוד	
2	.I מבוא כללי
3	.II המקצוע "יישומים בביוטכנולוגיה" מטרות מבנה המקצוע עבודת/פרויקט הגמר מאפייני עבודת/פרויקט הגמר
5	.III התלמיד כחוקר הקדמה שלבים במחקר מדעי קריאה וכתובה מדעית אבני דרך בביצוע מחקר ניסויי סיכום המחקר- הבעה בכתב- כתיבה אקדמית סיכום המחקר – הבעה ויזואלית – כרזה מדעית
11	.IV התלמיד כחבר בקהילה הקדמה דיאלוג עם הקהילה
12	.V הערכת עבודת הגמר 5 יח"ל כללי התנהלות שקלול המרכיבים הערכת העבודה הכתובה הערכת הכרזה הערכת דיאלוג עם הקהילה הערכת התלמיד בבחינת ההגנה
19	.VI פרויקט גמר 3 יח"ל תיק מחקר הערכת הפרויקט
23	נספחים (1-5)

I. מבוא כללי

ביוטכנולוגיה הוא תחום מדעי-טכנולוגי המאגד בתוכו את המחקר, הפיתוח והשימוש במערכות ביולוגיות, לתהליכי ייצור ואנליזה בתחומי התעשייה, הרפואה והחקלאות. הביוטכנולוגיה מהווה צומת מרכזית בין מדעי הבסיס, טכנולוגיה מתקדמת ותעשייה.



מערך הלמידה במגמת הביוטכנולוגיה מציג בפני התלמידים את התפיסה המדעית בת זמננו בה מחקר יישומי מהווה את חוד החנית להתפתחות התעשייה הביוטכנולוגית. תעשייה זו מגוונת מאד ונכללים בה יישומים בתחומים רבים כמו ריפוי ואבחון, תרופות, מזון, חקלאות, איכות הסביבה, קוסמטיקה, ביו-אלקטרוניקה, ננו-ביוטכנולוגיה ועוד.

ההתפתחויות המואצות של תחום הביוטכנולוגיה בארץ ובעולם הובילו להגדרה מחודשת של מערך הלמידה במגמת ביוטכנולוגיה על פי המבנה הבא:

מקצוע בסיס מדעי	כימיה, ביולוגיה, פיסיקה	ביסוס הידע המדעי
מקצוע מוביל	מערכות ביוטכנולוגיות	ביסוס תשתית הידע בתחום הביוטכנולוגיה
מקצוע התמחות	יישומים בביוטכנולוגיה עבודת/פרויקט גמר	יישום תשתית הידע בביוטכנולוגיה

מערך זה בא להדגיש עוד יותר את תחום הביוטכנולוגיה כדיסציפלינה עצמאית, מעצים את מודעות התלמידים לחשיבותם ולתרומתם של יישומים ביוטכנולוגיים לחברה, לחוסנה של המדינה ולרווחת הפרט.

II. המקצוע "יישומים בביוטכנולוגיה"

מטרות

1. קירוב בני הנוער לפעילות מחקרית יישומית במוסדות מחקר ובתעשייה תוך התנסות מעשית ולמידה פעילה
2. פיתוח דרך חשיבה מחקרית בהתמודדות עם סוגיה מדעית יישומית
3. פיתוח הבנה לתרומתו של מחקר יישומי לחברה ולפרט
4. פיתוח אחריות ושותפות לעבודה בצוות החותר בצוותא להשגת מטרה
5. פיתוח בטחון עצמי ויכולת הצגת עמדה הן ברמת הידע והן ברמת ערכים ואתיקה (הצגה בפני עמיתים ובפני בוחן חיצוני)
6. פיתוח מיומנויות שיח עם הקהילה במטרה לקרב אותה להבנת תרומתו של המחקר הביוטכנולוגי לחברה ולפרט

מבנה המקצוע

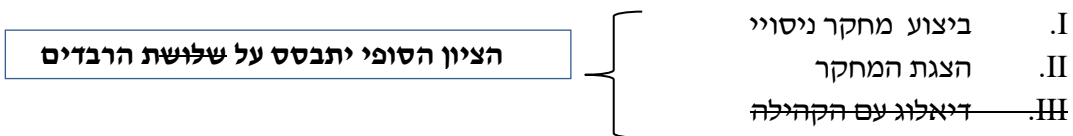
במקצוע זה כמה דגשים מרכזיים:

- התעמקות בבסיס הידע התיאורטי לנושא נבחר
- מחקר פעיל - ביצוע הלכה למעשה של מחקר יישומי אותנטי
- התנסות בשיטות עבודה מחקריות ובמכשור מתקדם
- עבודת צוות - אחריות משותפת לביצוע המחקר, לתוצאותיו ולתוצרי הלמידה של המחקר
- קיום דיאלוג עם הקהילה - תרומתם של התלמידים להעלאת מודעות הקהילה לתחום הנחקר על ידם

דגשים אלו מעוגנים בעבודת/פרויקט הגמר אותה/ו מבצעים התלמידים כסיכום דרך ללימודיהם.

עבודת הגמר

הרבדים עליהם מושתתת עבודת הגמר:



תלמידי יב', בתשפ"ה לא יבצעו את החלק הקהילתי

עבודת הגמר תבוצע בעבודת צוות (שלושה תלמידים בצוות), בשיתופיות מרבית, באווירה של אמון מלא בין חברי הצוות, תוך תרומה הדדית של כל אחד מהם על פי יכולותיו וחוזקותיו.

מאפייני עבודת הגמר בהיקף של 5 יח"ל:

סיכום המחקר

- הבעה בכתב:
- חוברת
- הבעה ויזואלית:
- פוסטר (כרזה מדעית)

דיאלוג עם הקהילה
לא יבוצע ע"י תלמידים
המסיימים יב' בשנה"ל:
תשפ"ה

כל צוות:

- בחירת קהל מטרה
- התחקות אחר הדעות והתפיסות של קהל המטרה
- הצגת המחקר ותוצאותיו בפני קהל המטרה
- בדיקת השינוי בדעות ובתפיסות קהל המטרה בעקבות הצגת המחקר והשלכותיו באופן כמותי

ביצוע מחקר ניסויי

- התקשרות עם מעבדת חסות
- לימוד מעמיק של הבסיס התיאורטי לנושא הנחקר
- הרחבת המיומנויות הנדרשות לעבודה מעבדתית (ניסויי תמך)
- הכרה בפועל של מערכת המחקר ושיטות העבודה
- ביצוע המחקר הלכה למעשה ותיקופו ע"י תוצאות עמיתים

III. התלמיד כחוקר

1. הקדמה

- 1.1. המטרה בביצוע מחקר
- 1.2. סוגי מחקרים - תצפית, ניסוי, תחקיר, סקר, מחקר איכותני ומחקר כמותי - פירוט המאפיינים
- 1.3. אופני דווח מחקריים - דוח מחקר מדעי, מאמר מחקרי, מאמר סקירה (Review) בעיתונות מדעית מקצועית, מאמר פופולארי בעיתונות כללית - פירוט המאפיינים
- 1.4. תרגול: זיהוי סוגי מחקרים ואופני דיווח

2. שלבים במחקר מדעי

- 2.1. זיהוי בעיה המהווה בסיס למחקר בתחום מסוים
- 2.2. קריאת חומר רקע מדעי להבנת הבעיה
- 2.3. הגדרת שאלת מחקר ספציפית המתייחסת לבעיה
- 2.4. ניסוח השערה (היפותזה) לפתרון אפשרי לשאלת המחקר על סמך הידע שנצבר
- 2.5. בדיקת ההשערה, לאימותה או לשלילתה, על ידי תכנון וביצוע מערך ניסויי מבוקר, איסוף התוצאות, עיבודן וניתוחן, דיון בממצאים, הסקת מסקנות וההשלכות למחקר המשך.

3. קריאה וכתובה מדעית

- 3.1. מבנה מאמר מדעי
 - 3.1.1. כותרת - המייצגת את תוכן המאמר
 - 3.1.2. שמות המחברים
 - 3.1.3. תקציר (Abstract) - סיקור תמציתי של תוכן המאמר
 - 3.1.4. מבוא וסקירת ספרות (Introduction) - הצגת הרקע למחקר בהסתמך על ספרות מקצועית, כולל מטרת המחקר והשערות המחקר
 - 3.1.5. מערך המחקר - שיטות וחומרים (Materials & Methods) — תיאור מערך המחקר המתאר את עקרונות שיטות העבודה, החומרים והציוד
 - 3.1.6. תוצאות (Results) - הצגה מסכמת: תמונות, טבלאות ואיורים גראפיים
 - 3.1.7. דיון (Discussion) - סיכום תוצאות, התייחסות לתוצאות מחקרים אחרים, הסקת מסקנות, משמעות הממצאים, השלכות מעשיות וכיווני המשך
 - 3.1.8. רשימת מקורות (References)
- 3.2. תרגול:
 - 3.2.1. מיפוי המבנה הצורני של מאמרים לדוגמא
 - 3.2.2. הבנת מהותו של מחקר מסוים מתוך קריאת מאמר מדעי אודותיו - למשל:
 - 3.2.2.1. זיהוי נושא המחקר
 - 3.2.2.2. זיהוי הבסיס התיאורטי למחקר

- 3.2.2.3. זיהוי מרכיבים מרכזיים של המחקר (הבעיה, שאלת מחקר, השערות מחקר, משתנים)
- 3.2.2.4. הבנת תוצאות המחקר
- 3.2.2.5. הבנת מסקנות המחקר והשלכותיהן
- 3.2.3. כתיבת תקציר (Abstract)
- 3.2.4. כתיבת מבוא (Introduction)
- 3.2.5. אופן אזכור מקורות בגוף הטקסט ורישום נכון של המקורות על-פי הכללים המקובלים בכתיבה מדעית

קורס ללימוד ותירגול הנושא: מקריאה מדעית לכתיבה מדעית קיים באתר קמפוס. הקורס בנוי במתכונת של למידה עצמאית של תלמידים בהנחיית המורה. השימוש באתר מותנה ביצירת חשבון עם שם משתמש וסיסמה. להלן [קישור לקורס מקריאה מדעית לכתיבה מדעית](#). כמו כן ניתן להגיע לאתר מקריאה לכתיבה מדעית באתר קמפוס מתוך חדר המורים של מורי הביוטכנולוגיה באתר המפמ"רית. [לכניסה לחדר המורים של המגמה לחץ כאן](#)

4. אבני דרך בביצוע המחקר הניסויי של התלמידים

- 4.1. התקשרות עם מעבדת חסות בתעשייה, באקדמיה או במכון מחקר. התחום שייחקר על ידי התלמידים הוא נושא אותנטי הנחקר על ידי מעבדת החסות
- 4.2. לימוד הבסיס המדעי לנושא הנחקר (למשל: הנדסה גנטית, חלבונים, תרבויות רקמה, אימונודיאגנוסטיקה)
- 4.3. חלוקה לצוותי מחקר (שלושה תלמידים בצוות)
- 4.4. העלאת שאלות מחקר אפשריות כבסיס לביצוע המחקר על ידי הצוות
- 4.5. לימוד מעמיק של הרקע למחקר לפני ביצוע ההתנסות המעשית במיום ההשמה
 - 4.5.1. הכרת הבעיה הכללית המהווה בסיס למחקר
 - 4.5.2. קריאה מעמיקה של ספרות רקע:
 - 4.5.2.1. שני מאמרי מפתח (שעובדו ע"י המורה)- האחד מאמר סקירה (Review) השני מאמר מחקרי ניסויי .
 - 4.5.2.2. חיפוש מקורות מידע נוספים בנושא הנחקר (הצגתם בפני המורה)
 - 4.5.2.3. מתוך מקורות המידע שנסקרו, יבחרו התלמידים בכל צוות לפחות שלוש **שני** מאמרים או כתבות הקשורים במישרין או בעקיפין לנושא הנחקר. אחד ממאמרי/כתבות התלמידים צריך לעסוק במשתנה הבלתי תלוי במחקר. צוותי התלמידים יבחרו שלוש **שני** מאמרים/כתבות שונים אלו מאלו.
 - בנוסף לשלושה **שניים** המחייבים, ייעזרו התלמידים במקורות ביבליוגרפיים נוספים על-פי הנחית המורה המלמד.

4.6. הרחבת מגוון המיומנויות הנדרשות להתנסות מעבדתית המבוססת על שיטות קביעה כמותיות החל מתשפ"א אין ניסויי תמך ביישומי ביוטכנולוגיה. התנסות מעבדתית והיבחות עליה קיימת כחלק מהמקצוע מערכות ביוטכנולוגיות בפרק ביוקטליזה.

4.7. ביצוע ניסוי מקדים (פרלימינרי) להכרת הנושא שייחקר בפועל ולהכרת מערכת הניסוי ושיטות עבודה

4.8. ביצוע המחקר – העמדת מערכת הניסוי, בקרות, חזרות וקבלת תוצאות

4.8.1. כל שלישייה של תלמידים (צוות) מבצעת ניסוי פרטני, השונה מזה של צוות אחר,

כולל החזרות

התנסות מעבדתית במעבדות ההשמה תבצע **בכיתה** יא בליווי המורה המנחה את הפרויקט בלבד.

בתי ספר שיש באפשרותם לקיים בפועל את ההתנסות המעבדתית במעבדות ההשמה יעשו זאת במידה והמבנה מוגן על-פי הנחיות פיקוד העורף ולא, יתבצע החלק המעשי מרחוק (בזום), בתיאום עם המעבדה/מרכז ההשמה. החלק המעשי – התנסות מעבדתית בפועל או הדגמת מחקר באופן וירטואלי, יתבצע בכיתה יא.

4.9. התודעות אל שאלות המחקר והתוצאות של שני צוותי מחקר נוספים כתיקוף לנושא הנחקר

5. סיכום המחקר 5 יח"ל : העבודה הכתובה-

חוברת סיכום המחקר תיכתב על-פי הכללים לכתיבה מדעית.

גופן : דיוויד גודל 12, רווח 1.5 שורות, כותרות דיוויד 14.

לשון הכתיבה : תמציתית, מדויקת ותכליתית

היקף חוברת המחקר - 5 יח"ל כ- 30 עמודים (ללא הנספחים) :

דף שער ; תוכן עניינים ; תקציר – עד עמוד אחד ; מבוא וסקירה תיאורטית-ספרותית – 4-10 3-6

עמודים ; תיאור המחקר – 3-8 3-5 עמודים ; תוצאות המחקר – 4-10 עמודים **מס' עמודים**

בהתאם לכלל התוצאות הגולמיות והמעובדות ; דיון – 2-4 2-3 עמודים.

בנוסף, יצורפו אל החוברת הנספחים המפורטים בסעיף 5.7 שבהמשך.

5.1. תקציר

סיכום קצר וממצה של המחקר ובו הנושא הנחקר, השיטות, הממצאים והמסקנות. מטרתו של התקציר לאפשר לקורא אותו לדעת במה עסק המחקר גם מבלי לקרוא את העבודה הכתובה כולה

5.2. סקירה תיאורטית המבוססת על מקורות המידע המוזכרים בסעיף 4.5.2.

הצגה רחבה של תחום המחקר אשר משולבים בו ציטוטים של מקורות מידע עד לשאלות והשערות המחקר (שיטת המשפך) .

[לקובץ עזר לכתיבת מבוא וסקירת ספרות תיאורטית לחץ כאן](#)

ראה דוגמא להלן :

מחקר ספציפי העוסק באנזים *PONI* המעורב בפירוק גז עצבים

בשלב ראשון - התלמיד יסקור את נושא הלוחמה הבלתי קונבנציונלית בכלל והלוחמה

הכימית בפרט, את השימוש בגזי עצבים ואופן פעולתם, את ההשלכות של השימוש בהם ואת

הדרכים להתגונן בפניהם.

לאחר מכן בשלב שני - התלמיד יפרט את הידוע על האנזים PONI, הרכבו ודרך פעולתו. בסיום - יוצג נושא המחקר, תוצג שאלת המחקר בהקשר למידע המפורט בסקירה, והשערות המחקר שיחקרו באופן ניסויי.

5.3. תיאור המחקר - מערך המחקר

5.3.1. ניסוי מקדים: מטרתו, תיאור מערכת הניסוי ומהלכו והקשר בינו לבין המחקר שבוצע

5.3.2. ניסוי המחקר

5.3.2.1. תיאור עקרוני של מהלך העבודה

5.3.2.2. תיאור מערכת הניסוי באופן שלא יכלול העתקת פרוטוקולים של שיטות

עבודה.

5.3.2.3. ציון החומרים תוך התייחסות לחשיבותם במערך המחקר ללא העמסת

פרטים בעלי חשיבות משנית.

5.3.2.4. ציון המכשור ושיטות הבדיקה (הסבר על מטרת ועקרון השיטות)

5.3.2.5. ציון המשתנים התלויים והבלתי תלויים, הבקורות, החזרות, הגורמים

הקבועים.

5.4. תוצאות המחקר

הצגת התוצאות תכלול תוצאות גולמיות, הסבר ופירוט עיבודן, ותוצאות מעובדות, (בהתאם לעומס התוצאות הגולמיות הן יוצגו בפרק התוצאות או בנספחים על-פי שיקול דעת המורה). התוצאות המעובדות יוצגו על-פי הדרך המתאימה לאופי התוצאה: טבלאות, איורים, צילומים ותצוגה גרפית. יינתן שם ומיספור לטבלאות, לאיורים ולגרפים. וכן תיאור והסבר לכל אחד. הטבלאות יכילו כותרות מתאימות לכל עמודה, ויחידות מידה במידה הצורך. התצוגה הגרפית תהיה מתאימה לסוג המשתנה הבלתי תלוי: משתנה בדיד בתצוגת עמודות, משתנה רציף בנקודות מחוברות בקו.

5.5. דיון

סיכום הממצאים שנתקבלו והסברם - בהקשר למחקר עצמו, למחקרים של צוותי תלמידים

אחרים שחקרו את אותו התחום ולמידע שהוזכר בפרק הסקירה התיאורטית. הסקת

מסקנות, השלכות וכיווני המשך. [לקובץ עזר לכתיבת פרק המסקנות והדיון לחץ כאן](#)

5.6. רשימת מקורות - על פי הכללים המקובלים בכתיבה מדעית. [קובץ עזר לעריכת רשימת](#)

[מקורות מידע \(ביבליוגרפיה\) לחץ כאן](#)

הערה: במקרה של מאמרים שעובדו ממקורות שונים- ירשמו המקורות מהם עובדו המאמרים. ניתן להשתמש גם במקורות מידע נוספים כגון: חומרי למידה שהמורה הכין לתלמידים.

5.7. דיווח רפלקטיבי של הפעילות "דיאלוג עם הקהילה"

5.8. נספחים לעבודה הכתובה:

5.8.1. השאלונים של פרק "דיאלוג עם הקהילה" (נספח מס' 1)

דיווח רפלקטיבי על הפעילות דיאלוג עם הקהילה יופיע בעבודה כמפורט בסעיף 5.7,

לאחר סיכום המחקר, אולם את השאלונים בלבד ניתן לצרף לנספחים לעבודה. חלק

זה בעבודת/פרויקט הגמר לא מבוצע בתשפ"ה

5.8.2. קישור לחפשת ארבעת מאמרי החובה של הרקע המדעי - שניים של המורה ושלושה שניים של צוות התלמידים (נספח מס' 2 בעבודה). רישום ביבליוגרפי של חפשת ארבעת מאמרי החובה הם החלק הארי של רשימת המקורות בעבודה, אך היות וברוב עבודות התלמידים, יש יותר מחפשת ארבעה מקורות ששימשו לכתיבת העבודה, יצוינו בנספח מספר 2 אלו מכל מקורות המידע הם מאמרי החובה. במידה ואין גירסה דיגיטלית של מאמרי החובה של הרקע המדעי, יש לצרף בנספח מס' 2 צילום של המאמרים.

5.8.3. צילום/העתק פוסטר (כרזה מדעית) (נספח מס' 3)

5.8.4. אישור פיקוח לביצוע עבודה/פרויקט הגמר (נספח מס' 4)

6. *פוסטר (כרזה מדעית)

כל צוות יכין קובץ של פוסטר מדעי- כרזה מדעית. ביום הבחינה תוקרן הכרזה הדיגיטלית ותשמש כאחד מעזרי הבחינה עליהם נבחנים התלמידים. העתק של קובץ הפוסטר יצורף לעבודה הכתובה של התלמידים. *הערה: הנחיות לביצוע הפוסטר יישלחו בהמשך לבתי הספר מהם עולה תלמיד לאולימפיאדה לשלב הבחינה בפני וועדת הפיקוח.

6.1. מטרת הכרזה המדעית להציג בצורה תמציתית את עיקרי המחקר: יש לשים לב לחלוקה בלתי עמוסה של מרחב הכרזה, לאיזון בין חלקיה השונים ולרצף לוגי ביניהם. יש להקפיד על ניסוחים מילוליים קצרים תוך שילוב רכיבים חזותיים ברורים.

6.2. אפיוני הכרזה המדעית

6.2.1. מאירת עיניים ומסקרנת

6.2.2. ניתן להכיל ולהבין את תכנה תוך כ-10 דק' ללא הסבר נוסף

6.2.3. ניתן לנווט בין מרכיבי הכרזה באופן רציף

6.2.4. ניתן לקרוא את המוצג בכרזה ממרחק של 1 מטר

6.3. מרכיבי הכרזה

6.3.1. בראש הכרזה

6.3.1.1. כותרת

6.3.1.2. מחברים

6.3.2. במרחב הכרזה - בפריסה גרפית מיטבית

6.3.2.1. תקציר (Abstract) כולל מטרות ושאלת המחקר

6.3.2.2. רקע (Background)

6.3.2.3. מערך המחקר (Methodology)

6.3.2.4. תוצאות (Results)

6.3.2.5. מסקנות (Conclusion)

7. המלצה ללוח זמנים לכתיבת עבודת הגמר ביישומי ביוטכנולוגיה

<ul style="list-style-type: none"> • הוראת שני מאמרי מורה ולימוד רקע מדעי למחקר • איסוף שלושת (שני) מאמרי תלמידים • ניסוח שאלות מחקר והשערות מחקר בהתבסס על החומר שנלמד ונאסף. • הצעת מחקר המכילה את מערכת המחקר והמשתנים 	<p>י"א</p>
<ul style="list-style-type: none"> • ביצוע הניסויים במחקר. • סיום כתיבת פרקי שיטות ותוצאות לאחר ביצוע הניסויים. חשוב מאוד לכתוב פרקים אלה עד סוף י"א כי לאחר חופשת הקיץ התלמידים לא זוכרים מה נעשה. והמשך הכתיבה עלול להיתקל בקשיים בכיתה יב' 	<p>לאחר חנוכה ועד סוף שנה"ל בכיתה יא</p>
<ul style="list-style-type: none"> • כתיבת סקירת הספרות וחזרה על פרקי השיטות והתוצאות. המאמרים שנאספו והצעת המחקר שכתבו התלמידים תהווה בסיס לכתיבת סקירת הספרות • מומלץ לנצל את חנוכה כנקודת הגשה לאחר תיקונים לפרקים: סקירת ספרות, שיטות ותוצאות בפרויקט עבודת הגמר. 	<p>י"ב ספטמבר – אוקטובר</p>
<ul style="list-style-type: none"> • כתיבת דיון, תקציר, ביבליוגרפיה. 	<p>עד סוף ינואר בכיתה יב'</p>
<ul style="list-style-type: none"> • סיום הכנת הפוסטר וכתיבת העבודה לבדיקה סופית של המורה. 	<p>סוף פברואר יב'</p>
<ul style="list-style-type: none"> • עד פסח לסיים תיקונים של כל הפרקים ואת סידור העבודה המלאה כולל תוכן העניינים 	<p>עד חופשת פסח יב</p>
<ul style="list-style-type: none"> • הגשת עבודה סופית למורה (דיגיטלית או כרוכה בהתאם לדרישות) 	<p>חופשת פסח</p>
<ul style="list-style-type: none"> • קביעת תאריך לבחינת מתכונת בע"פ ובחינת הגנה על הפרויקט (חיצוני או פנימי בהתאם להנחיות משרד החינוך). • במידה והבחינה חיצונית: יש לזכור שהבחן/ת צריך/ה לקבל את העבודה כרוכה כשלושה שבועות לפני הבחינה. 	<p>פסח עד סוף שנה</p>

3 התלמיד כחבר בקהילה

פרק זה לא יבוצע ע"י התלמידים המסיימים את עבודת הגמר

בתשפ"ה

הקדמה

לימודיו של הבוגר יהיו בעלי משמעות עבורו אם הם יהיו רלוונטיים לחיי היום יום שלו ושל החברה בה הוא חי. הצגת המחקר שלו בפני קהיליות שונות וקיום דיאלוג עם הקהילייה הקרובה לו, יש בהם כדי לתרום לעיצוב דמותו כבוגר ערכי, בעל יכולת לניהול עצמי, המסוגל להנחיל מהידע שלו לטובת הרבים, לתפקד מול קהל תוך הרגשת שייכות ואחריות לקהילה.

8. דיאלוג עם הקהילה – מאפייני הפעילות

8.1. כל אחד מהצוותים.

8.1.1. יבחר קבוצת מטרה לקיום דיאלוג. לפחות 6 משתתפים בקבוצה

חשוב: כל צוות יבחר קהל מטרה אחר.

8.1.2. יתחקה אחר הדעות והתפיסות של קהל המטרה הרלוונטיות לנושא המחקר.

כדי להנגיש את הנושא הנחקר לקהלים שונים, ניתן לבדוק עמדות של הקהילה לגבי

נושאים הקשורים למחקר ואפשר "ללמד" את הנושא.

8.1.3. יציג את המחקר ותוצאותיו בפני קהל המטרה.

8.1.4. יקיים דו-שיח עם קהל המטרה לגבי ההשלכות היישומיות של המחקר.

8.1.5. יבדוק את תפיסות קהל המטרה בעקבות הצגת המחקר והשלכותיו.

8.1.6. יעבד באופן כמותי, גרפי ומילולי את התפיסות והדעות של קהל המטרה "לפני"

ו"אחרי" החשיפה למחקר.

8.1.7. דוגמאות לשאלות אשר ניתן לעבד באופן כמותי. שאלות דירוג בהן 1 הוא הדרגה

הנמוכה ביותר ו-5 היא הדרגה הגבוהה ביותר. לדוגמא:

- באיזו מידה נוסף לך ידע חדש בנושא שהוצג בפניך?

- באיזו מידה הנושא שהוצג לפניך חשוב ותורם לחברה?

- האם הבנת את המחקר שהוצג בפניך?

- עד כמה הצגת הנושא היתה לדעתך מעוררת עניין?

8.1.8. ניתן לשאול שאלות ידע בתחום התוכן. הן לנושא העל אליו שינד המחקר והן שאלות

הקשורות למחקר עצמו, ולנתח אחוזי הצלחה של תשובות הנשאלים.

חשוב לצרף את השאלונים אשר שימשו את הצוות החוקר בהתחקות אחר התפיסות והדעות של קהל

המטרה לנספחים. בשאלון יוצגו 6 שאלות (לפחות) הבודקות את תפיסות קהל היעד לפני הצגת

המחקר, ו-6 שאלות (לפחות) לאחר הצגת המחקר.

כל חברי הצוות יהיו שותפים פעילים בעיצוב וביצוע כל אחד מהמאפיינים שלעיל (סקר עמדות, אופן

ניהול הדו-שיח, בדיקה אינטראקטיבית לתפיסות בסיום המפגש וכו'), ובסיכום התובנות מהדיאלוג

עם קהל המטרה והצגתם בפני הבוחן בעת בחינת ההגנה.

V. הערכת עבודת הגמר 5 יח"ל של התלמידים

9. הערכת עבודת הגמר על-ידי המורה לצורך חישוב ציון הגשה

9.1. ציון לכל תלמיד יינתן ע"י המורה על-פי השיקול הבא :

משקל %	מרכיב
50	העבודה הכתובה
10	כרזה מדעית
0	דיאלוג עם הקהילה
40	מבחנים פנימיים והערכת מורה

9.2. הערכה על-ידי בוחן חיצוני

9.2.1 כללים להתנהלות לקראת ובמהלך הבחינה

9.2.2 מועד הבחינה יתואם בין המורה המנחה לבין הבוחן, באופן שיינתנו שני תאריכי

אופציונליים לפחות לבחירת הבוחן

9.2.3 הבוחן יקבל את תיקי המחקר כולל הנספחים כ-3 שבועות לפני מועד הבחינה

9.2.4 הבוחן יקרא את העבודות, יכין שאלות לבחינה בע"פ, וימלא את הקריטריונים להערכה של העבודה הכתובה (עמ' 14), הפוסטר (עמ' 15), והדיאלוג עם הקהילה (עמ' 16 להלן).

ניתן להשתמש בטבלת עזר לחישוב ציון ב"ישומים בביוטכנולוגיה", [קישור לטבלה לחצו](#)

[כאן](#)

9.2.5 לכל עבודה יצרף הבוחן את דפי המחווה המופיעים להלן בעמ' 14-15, ועל-פי הסעיפים

במחווים יפרט הבוחן את הורדת הנקודות בעבודת המחקר הכתובה ובנספחים

9.2.6 שיחת תיאום ציפיות בין המורה לבוחן תתקיים מספר ימים לפני הבחינה בה ישמע

המורה מהבוחן את דעתו על עבודות הגמר, והמורה יציג בפני הבוחן נקודות חשובות

שעל הבוחן לדעת לקראת הבחינה.

9.2.7 הבוחן הוא עצמאי וקובע את סוג השאלות, מס' השאלות ומתן הציון.

9.3. שיקול המרכיבים של עבודת הגמר 5 יח"ל

הציון על עבודת הגמר יינתן על ידי בוחן חיצוני על פי השיקול הבא :

משקל %	רכיב
50	עבודת המחקר הכתובה
10	כרזה מדעית
0	דיאלוג עם הקהילה
40	בחינת הגנה

מחווון להערכת עבודת המחקר הכתובה

ניקוד	פירוט	קריטריון
5	העבודה קריאה ואסתטית. כתובה בבהירות, מודפסת. גופן בגודל 12, כותרות בגודל 14, רווח שורה וחצי. צורת העריכה מאפשרת התמצאות נוחה - העמודים ממוספרים, הפרקים מובחנים, יש רווחים, סגנון ענייני ולא מנופת, לשון תקנית ונהירה, אין שגיאות כתיב ומוגהת היטב.	איכות ההגשה
5	היקף החוברת כ- 30 עמודים. פריסת החלקים השונים: שער; תוכן עניינים; תקציר- עד 1 עמ'; סקירה תיאורטית – 3-6 עמ'; תיאור המחקר 3-5 עמ'; תוצאות המחקר – מס' עמודים בהתאמה לכל התוצאות הגולמיות והמעובדות; דיון – 2-3 עמ'. בצירוף הנספחים המפורטים בסעיף 5.8	היקף העבודה הכתובה והחלוקה הפנימית
10	קיים סיכום קצר וממצה של המחקר ובו הנושא הנחקר, השיטות, הממצאים והמסקנות. ניתן להבין מהתקציר באופן ברור במה עוסק המחקר, גם מבלי לקרוא את העבודה הכתובה כולה.	תקציר
20	קיימת סקירה נרחבת של תחום המחקר בהסתמך על הספרות המקצועית שנקראה תוך הבהרת מושגים מרכזיים אשר מקדמים את הבנת הכתוב בסקירה. יש אזכור הולם על-פי כללים אקדמיים של המקורות עליהם הסתמכו. הסקירה היא סיכום ומיזוג טקסטים ולא העתקה מן המקורות בהם נעזרו לצורך הכתיבה. יש הצגה ברורה של שאלת המחקר והשערות המחקר תוך הסבר הקשר בינם לבין הנכתב בסקירה. במידה ויש איורים בסקירה הם ימוספרו באופן רציף בעבודה וילוו בתיאור קצר המציג את תוכנם באופן תמציתי.	סקירה תיאורטית
15	רציונל המחקר מוסבר היטב. מערכת הניסוי מוצגת ומוסברת באופן ברור, תוך פירוט שיטות העבודה והחומרים, המשתנים התלויים והבלתי תלויים, הבקורות, החזרות והגורמים הקבועים. במידה ויש איורים ו/או צילומים בתיאור המחקר הם ימוספרו באופן רציף בעבודה וילוו בתיאור קצר המציג את תוכנם באופן תמציתי	תיאור מערך המחקר
25	תוצאות המחקר מעובדות ומוצגות בעזרת טבלאות וגרפים או בדרך הצגה אחרת המתאימה לאופי הבדיקות שבוצעו (למשל: צילומים). קיים תיאור מילולי לתוצאות וכן והסבר לעיבוד התוצאות הגולמיות. יש הקפדה על ציון כותרות ראשיות וציריות בגרפים, כותרות ראשיות לטבלאות וכותרות לעמודות ולשורות בטבלאות. יש לתת מספרים סידוריים לטבלאות, לגרפים ובמידה ויש, גם לצילומים/איורים	תוצאות המחקר
20	הסקת מסקנות נעשית בצורה מושכלת ושקולה לאור התוצאות שהתקבלו במחקר תוך התייחסות לתוצאות שני צוותי תלמידים נוספים, לסקירה	דיון

	התיאורטית, למערך המחקר ולמגבלותיו. בסיום הדיון יש התייחסות להשלכות המחקר שבוצע והצעות למחקר המשך.	
--	---	--

מחווון להערכת הכרזה (פוסטר)

ניקוד	פירוט	קריטריון
10	גודל 100X70 ס"מ הכרזה כולה מושכת את העין גודלה של הכרזה מאפשר קריאה ממרחק של מטר ניתן לנווט בין מרכיבי הכרזה באופן רציף המסרים מוצגים באופן תמציתי שילוב אלמנטים חזותיים כגון גרפים, תרשימים, תצלומים	מאפיינים כלליים
	אפשרויות הצגת הכרזה: א. גירסה מודפסת של הכרזה המדעית (גודל הפוסטר: 100 X 70 ס"מ). ב. גירסה דיגיטלית- תצורף מקופלת לחוברת העבודה הכתובה כנספח מס' 2 כמפורט בסעיף 5.7.3. ביום הבחינה תוקרן הכרזה הדיגיטלית ותשמש כאחד מעזרי הבחינה עליהם נבחנים התלמידים *הערה תלמיד/ה העולה לשלב השלישי באולימפיאדה יקבל הנחיות בהתאמה לאופן קיום האולימפיאדה	הצגת הכרזה
30	כותרת מאירת עיניים חלוקה בלתי עמוסה של מרחב הכרזה איזון חזותי בין מרכיבי הכרזה שמירה על רצף הגיוני בין מרכיבי הכרזה ייצוג התכנים בדרכים מגוונות (תמונות, תרשימים, גרפים) ביטוי של מקוריות, יצירתיות ועיצוב אסתטי.	מאפיינים חזותיים
60	האם כל מרכיבי הכרזה מופיעים בה? כותרת, מחברים, תקציר (Abstract) כולל מטרות ושאלת המחקר, רקע (Background), מערך המחקר (Methodology), תוצאות (Results), מסקנות (Conclusion) האם התוכן המדעי המוצג בכרזה מדויק? האם יש הקפדה על כותרות ויחידות בטבלאות ובגרפים? האם הניסוחים המילוליים תמציתיים וממצים?	מאפיינים תכניים

מחווון להערכת דיאלוג עם הקהילה

קריטריון	פירוט	ניקוד
קהל המטרה	• אופן בחירת קהל המטרה (מינימום 6 משתתפים)	5
התחקות אחר דעות ותפיסות קהל המטרה לפני הצגת המחקר	• אופני ההתחקות: סקר, שאלון, ראיון פנים אל פנים, אמצעי אינטרנטי וכו' • עיבוד כמותי וגרפי לתפיסות ולדעות של קהל המטרה ותיאורם באופן מילולי	25
הצגת המחקר	• מהות המחקר • התאמת צורת ההצגה לקהל המטרה • מהימנות ההצגה	30
בדיקת דעות ותפיסות קהל המטרה אחרי הצגת המחקר	• אופן הבדיקה • עיבוד כמותי וגרפי לתפיסות ולדעות של קהל המטרה ותיאורם באופן מילולי	25
השקעה ויצירתיות	• סיכום רפלקטיבי של הפעילות כולה • מידת ההשקעה בפעילות • יצירתיות ושילוב אלמנטים אינטראקטיביים	15

הערכת התלמיד בבחינת ההגנה- בחינה בע"פ

בחינת ההגנה תתקיים באווירה נינוחה ומעודדת, כשיחה בין הבוחן לצוות התלמידים

1. בחינת ההגנה תימשך – כ- 45 דק' לצוות:
 - כל תלמיד יבחן בנפרד על הפרויקט שבוצע במשך כ-15 דקות.
2. צוות התלמידים במהלך הבחינה יבודדו אחד מהשני ומשאר התלמידים העומדים להיבחן (בחדר סמוך).
3. הבחינה תכלול שאלות שבאמצעותן יוכל הבוחן להעריך את הידע של התלמיד בתחומים המרכזיים של המחקר כמפורט בעמוד הבא

מומלץ כי פריסת השאלות תהיה כדלקמן:

 - שאלות ידע – 35%
 - שאלות הבנה – 35%
 - שאלות יישום – 20%
 - התרשמות כללית לשליטה בחומר – 10%

מחווון להערכה בבחינת ההגנה:

ניקוד	פירוט	קריטריון
30	<p>עד כמה התלמיד מסוגל:</p> <ul style="list-style-type: none"> להפגין ידע והבנה ברקע התיאורטי לתחום המחקר על פי הנושאים שהוזכרו במאמרים להסביר את נושא המחקר ומטרתו לאור הידע התיאורטי שלמד להסביר את שאלת המחקר והשערות המחקר לאור הבסיס התיאורטי שלמד 	<p>הכרת הרקע התיאורטי למחקר</p>
20	<p>עד כמה התלמיד מסוגל:</p> <ul style="list-style-type: none"> לתאר את הניסוי המכין שביצע, את מטרתו ואת הקשר בין תוצאותיו לשאלת המחקר שחקר להסביר את רציונאל המחקר לתאר ולהסביר את מערכת הניסוי, המשתנים התלויים והבלתי תלויים, הבקורות והחזרות להסביר את מהות השיטות בהן השתמש במחקר 	<p>תיאור המחקר</p>
25	<p>עד כמה התלמיד מסוגל:</p> <ul style="list-style-type: none"> להסביר את התוצאות הגולמיות שהתקבלו בהתאם לשיטת/ות העבודה להסביר את אופן עיבוד הנתונים להסביר את המשתמע מעיבוד התוצאות להסביר את תוצאות צוותים אחרים 	<p>תוצאות המחקר</p>
25	<p>עד כמה התלמיד מסוגל:</p> <ul style="list-style-type: none"> להצדיק את המסקנות שהסיק במחקר לאור התוצאות שקיבל להציע כיווני המשך למחקר ולנמקם לאור התוצאות שהתקבלו והמסקנות שהוסקו 	<p>דיון ומסקנות</p>
10 0	<p>עד כמה התלמיד מסוגל:</p> <ul style="list-style-type: none"> לתאר באופן רפלקטיבי את התהליך שעבר בעת ביצוע הפעילות דיאלוג עם הקהילה 	<p>מעורבות בקהילה</p>

4 פרויקט הגמר להיקף של 3 יח"ל

מאפייני פרויקט גמר 3 יח"ל

ביצוע המחקר הניסויי זהה לזה של 5 יח"ל, סיכום המחקר שונה מזה של 5 יח"ל כפי שמפורט להלן:

סיכום המחקר	ביצוע מחקר ניסויי
<p>תיק מחקר הכולל:</p> <ul style="list-style-type: none"> • כרטיסים ביבליוגרפיים 1 מאמר מרכזי; 3-2 מאמרים/כתבות תלמיד • דוח ניסוי מכין (פרלימינרי) במחקר • דוח סיכום מחקר (ניסויי חקר) <p>כרזה מדעית (פוסטר)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • התקשרות עם מעבדת חסות • לימוד מעמיק של הרקע לתחום • ביצוע ניסויים במעבדת ביה"ס לחיזוק מיומנויות עבודה • הכרה בפועל של מערכת המחקר ושיטות העבודה • ביצוע המחקר

שקלול המרכיבים של פרויקט הגמר 3 יח"ל

- הציון על פרויקט הגמר יינתן על ידי בוחן חיצוני על פי השקלול הבא:

ניקוד	מרכיב
25	כרטיסים ביבליוגרפיים
10	דוח ניסוי מכין (פרלימינרי) במחקר
25	דוח סיכום מחקר (ניסויי חקר)
0 10	כרזה מדעית (פוסטר)
40 -	בחינת הגנה

- הבוחן יקבל את תיק המחקר + ~~צילום הכרזה~~ + צילום מאמרים או קישור אליהם, כשבועיים לכל המאוחר, לפני מועד הבחינה.
- בחינת ההגנה לתלמיד תימשך כ-15 דקות

כרטיסים ביבליוגרפיים (3 יח"ל)

הכרטיסים הביבליוגרפיים מהווים סיכום לתהליך למידה המבוסס על קריאה מדעית של מאמרים. זהו "מוצר למידה" משותף המבוסס על למידה צוותית.

פירוט הדרישות לכרטיסים הביבליוגרפים	תוכן
<p>* המאמר המרכזי חייב להיות מכתב עת מדעי ו/או מדעי/חינוכי מוכר או כתבה ממצה</p> <p>* המאמר המרכזי יינתן על ידי המורה/המנחה ויכסה את הנושאים המרכזיים הנדרשים כחומר רקע להבנת התחום המדעי/יישומי המאפיין את המכון/המפעל.</p> <p>* המורה יגדיר 10 מושגים מרכזיים (אם מתוך המאמר או בנוסף לאלה המצויים במאמר) המכסים את הרקע המדעי/יישומי הנדרש להבנת התחום.</p> <p>* המורה יכין דף שאלות המכסה את הנלמד במאמר. השאלות יתמקדו ב:</p> <ul style="list-style-type: none"> - מהו הנושא המרכזי במאמר - הסבר למושגים המרכזיים במאמר - כיצד קשור המאמר לתחום פעילות החקר - אם המאמר כולל נתונים ניסויים (שיטות עבודה/ייצור, מכשור בסיסי, תוצאות) - הסבר בסיסי - הסבר להיבט ביוטכנולוגי המוזכר במאמר - הצעה ליישום ביוטכנולוגי אפשרי (שלא מובא במאמר) בהסתמך על הכתוב 	<p>1. כרטיס ביבליוגרפי למאמר מרכזי</p> <p>נושא</p> <p>שם המאמר</p> <p>שם המחבר</p> <p>מקור (שם כתב העת; מס' הכרך/גיליון; שנה; בית הוצאה)</p> <p>מילות מפתח (מושגים מרכזיים)</p> <p>תקציר (5, 6 שורות)</p> <p>10 מושגים והגדרותיהם</p>
<p>* כל צוות יצרף הסבר ל-5 מושגים שהוזכרו בכרטיס הביבליוגרפי.</p> <p>* כל צוות יכין 5 שאלות המכסות את הכתוב במאמר/כתבה:</p> <ul style="list-style-type: none"> - שאלת ידע אחת - שתי שאלות הבנה - שאלת יישום אחת הקשורה במאמר - שאלת יישום המקשרת בין המאמר לשאלת החקר <p>* התלמידים ישיבו על השאלות. התשובות ייבדקו ויאושרו על ידי המורה.</p>	<p>2. שלושה שני כרטיסים ביבליוגרפיים למאמרים /כתבות בחירה</p> <p>נושא</p> <p>שם המאמר/הכתבה</p> <p>שם המחבר</p> <p>מקור (שם כתב העת; מס' הכרך/גיליון; שנה; בית הוצאה)</p> <p>מילות מפתח (5 מושגים מרכזיים)</p> <p>תקציר (5, 6 שורות)</p>

דוח ניסוי מכין-פרלימינרי במחקר (3 יח"ל)

הניסוי המכין (מקדים) מהווה מבוא לתהליך החקר שאותו יבצע התלמיד בהקשר ללימוד תהליכים יישומיים בתעשייה ובמחקר. זהו שלב מהותי בכל מחקר מדעי, ויש להציגו בתור שכזה.

תוכן
1. מטרת הניסוי המכין כולל שאלת חקר והשערות
2. הגדרת המשתנים והבקורות
3. מהלך הניסוי
4. תוצאות ומסקנות
5. הסבר הקשר בין הניסוי המכין ומסקנותיו לשאלת המחקר הפרטנית הנבדקת בפרויקט

דוח סיכום מחקר (3 יח"ל)

דוח סיכום המחקר סיכום המחקר יהיה תמציתי ובהיקף של 7-10 עמודים.

היקף	תוכן
0.5-1 עמ'	1. תקציר כולל נושא המחקר ומטרתו
0.5 עמ'	2. שאלת המחקר והשערת החקר +בסיס מדעי לבחירת השאלה וההשערה
1-2 עמ'	3. חומרים, ציוד ושיטות +הסבר תמציתי למהלך הניסוי שבוצע (כולל המשתנים, ביקורות, חזרות)
3 עמ'	4. תוצאות טבלאות נתונים גולמיים ומעובדים, הצגה גרפית
1-2 עמ'	5. מסקנות ודיון תיאור מילולי של תוצאות, דיון בתוצאות, מסקנות, הצעות לכיווני המשך
0.5 עמ'	6. מקורות (ביבליוגרפיה) (על פי הכללים המקובלים)

כרזה מדעית (3 יח"ל) - לא יבוצע לניגשים בתשפ"ה

מטרת הכרזה המדעית – להציג בצורה תמציתית את עיקרי המחקר. יש לשים לב לחלוקה בלתי עמוסה של מרחב הכרזה, לאיזון בין חלקיה השונים ולרצף לוגי ביניהם. יש להקפיד על ניסוחים מילוליים קצרים תוך שילוב רכיבים חזותיים ברורים. הכרזה תוצג בגירסה דיגיטלית ותודפס על דף בגודל A3 שתצורף לחוברת הכתובה בתוך שמר-דף. ביום הבחינה תוקרן הכרזה ותשמש כאחד מעזרי הבחינה עליהם יבחר התלמיד.

מאפיינים כלליים של הכרזה המדעית

- הכרזה כולה מושכת את העין
- ניתן לנווט בין מרכיבי הכרזה באופן רציף
- המסרים מוצגים באופן תמציתי
- שילוב אלמנטים חזותיים כגון גרפים, תרשימים, תצלומים

רכיבי הכרזה

בראש הכרזה

• כותרת

• מחברים

במרחב הכרזה - בפריסה גרפית מיטבית

- תקציר (Abstract) כולל מטרות ושאלת המחקר
- רקע (Background)
- מערך המחקר (Methodology)
- תוצאות (Results)
- מסקנות (Conclusion)

נספחים לתכנית הלימודים

1. הנחיות חדשות להתנהלות בחלק הניסויי של יישומי ביוטכנולוגיה
2. טופס הצהרת כוונות לביצוע עבודת/ פרויקט גמר ביישומי ביוטכנולוגיה - דוגמה וקישור
3. טופס הצעת מחקר לעבודת/ פרויקט גמר ביישומי ביוטכנולוגיה - דוגמה וקישור
4. טופס אישור הפיקוח לביצוע עבודת /פרויקט הגמר – דוגמה
5. דיווח רפלקטיבי לפעילות "דיאלוג עם הקהילה" אין להתייחס לנספח זה בעדכון ת"ל חרבות ברזל תשפ"ה

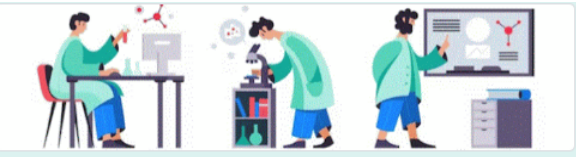
הנחיות חדשות להתנהלות החלק הניסויי ביישומי ביוטכנולוגיה

1. התקשרות עם מקום השמה (מכון מחקר/ מפעל/ מרכז הדרכה מדעית לנוער) היא באחריות בית הספר
2. . מילוי ושליחת טופס **הצהרת כוונות** (מקוון) עד סוף חודש נובמבר.
[קישור לטופס המקוון הצהרת כוונות- לחץ כאן](#)
עם שליחת הטופס המקוון מתקבלת הודעה תגובתך נרשמה.
3. מילוי ושליחת טופס **הצעת מחקר ביישומי ביוטכנולוגיה** , עד תחילת ביצוע ניסויי המחקר. קישור [לקובץ טופס הצעת המחקר בפרויקט לחץ כאן](#)
יש להוריד את הטופס למחשב, להקליד את כל הפרטים, לפני או במהלך היום הראשון לביצוע ניסויי החקר במקום ההשמה, להחתים את: מנהל בית הספר, החוקר המלווה והמורה, **לסרוק** את המסמך החתום ו**לשולחו** לכתובת:
biotech017@gmail.com
4. קבלת **אישור הפיקוח להתחלת** ביצוע החלק הניסויי של הפרויקט.
האישור ישלח למורה המגיש במייל.
יש לשמור את האישור ולצרפו לקבצי עבודות התלמידים בפרק הנספחים.

1. טופס הצהרת כוונות לביצוע עבודת/פרויקט הגמר: יישומי ביוטכנולוגיה



קישור לטופס המקוון- הצהרת כוונות



הצהרת כוונות: יישומים בביוטכנולוגיה תשפ"ה

⌂ ☰ ⏪ ⏩ B

מורים/ות יקרים/ות,
מלאו את הפרטים הבאים אודות עבודת/פרויקט הגמר אשר תלמדו: יא' במגמת ביוטכנולוגיה מבעים בהנחייתכם/ן, בטעמי
תשפ"ה 2024-2025.
בכל עת ניתן לפנות במשא הפרויקטים לעדנה כהן או לליאורה סגל במייל: biotech017@gmail.com
או בטלפון: 050-744-3221 (עדנה) ; 052-340-8712 (ליאורה)

:::

מעבדה מלווה/ מרכז אקדמי בו מבוצע ביתה יא' החלק הניסוי של עבודת/פרויקט הגמר *

- אוניברסיטת אריאל
- אוניברסיטת תל-אביב
- אורט בראודה כרמיאל
- בלונסטה- ירושלים
- מדעי הים, מכמורת
- מכון וולקני, רש"צ
- מכון לחקר ימים ואגמים, חיפה
- מכללת תל-חי
- מרז סנטולגי אשדוד (חדש)
- מרכז סנטולגי באר-שבע
- אחר

רק במידה וסימנתם: "אחר" בסעיף הקודם, פרטו להלן, ולא-דלגו לסעיף הבא

סוקס של תשובה ארוכה

שם ביה"ס *

סוקס של תשובה קצרה

כתובת ביה"ס: רחוב, מס', עיר *

סוקס של תשובה קצרה

סמל מוסד *

סוקס של תשובה קצרה

שם משפחה של המורה המלווה/ת יישומי ביוטכנולוגיה *

סוקס של תשובה קצרה

שם פרטי של המורה המלווה/ת יישומי ביוטכנולוגיה *

סוקס של תשובה קצרה

כתובת דוא"ל (Email) של המורה המלווה/ת יישומי ביוטכנולוגיה *

סוקס של תשובה קצרה

מס' טלפון נייד של המורה המלווה/ת יישומי ביוטכנולוגיה *

סוקס של תשובה קצרה

אישור כי תלמדו/י מגמת ביוטכנולוגיה בביה"ס למדום מקצוע מוביל מערכות ביוטכנולוגיות בחיפה 5 ת"ל *

אוי מאשר/ת

שם המורה המלווה את המקצוע המוביל מערכות ביוטכנולוגיות. ברמת 5 ת"ל *

סוקס של תשובה קצרה

שם המורה המרכז/ת או האחראי/ת על לימודי מגמת ביוטכנולוגיה בביה"ס *

סוקס של תשובה קצרה

מס' טלפון נוסף להתקשרות

סוקס של תשובה קצרה

מס' תלמידים בביתה יא' הולמדים יישומי ביוטכנולוגיה בתשפ"ה *

סוקס של תשובה קצרה

משא העל (המשא המרכזי) של עבודת/פרויקט הגמר *

2. טופס הצעת המחקר בעבודת/פרויקט גמר: יישומים בביוטכנולוגיה



קישור להורדת הטופס לחץ כאן

טופס בקשה לביצוע עבודת/פרויקט גמר: יישומים בביוטכנולוגיה

את טופס הבקשה לביצוע יש להוריד למחשב, להקליד את הפרטים על פי השליפים, להדפיס ולהחתיים את הגורמים הרלוונטיים המדרשים

1. פרטי ביה"ס

שם המנהל/ת	כתובת	טל מוסד	שם ביה"ס

2. פרטי המורה האחראי על יישומי ביוטכנולוגיה, והצהרה כי תלמידי מנחת ביוטכנולוגיה בביה"ס לומדים את המקצוע המוביל מערכות ביוטכנולוגיות בהיקף **למעלה**

שם המורה	כתובת מגורים	e-mail	טלפון

3. פרטי הכיתה

מספר התלמידים בכיתה י"א	תאריכי מפגשים לביצוע הניסויים	מפגש ראשון	מפגש שלישי

4. פרטי המעבדה המלווה/מקום ההשמה לניסויים בפרויקטים

שם מקום ההשמה למחקר	כתובת	תחום פעילות

שם האחראי האקדמי המלווה	תואר אקדמי	e-mail	טלפון

א. נשאי המחקר המרכזיים בעבודת/פרויקט הגמר

ב. שמות שיטות העבודה בניסויים

ג. משתנים תלויים משותפים לכל הצוותים דרך מדידתם

ד.

מס' סידורי של הצוותים	שמות תלמידי הצוות	שאלות חקרי צוות		מספר החירות מספר ניסוי
		משתנים בלתי תלויים ודרכי השינוי שלהם	הבדלים במשתנים תלויים לכל צוות (במידה יש) ודרך מדידתם	
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

6. אנו מאשרים שהניסויים יבוצעו על פי נוהלי הבטיחות הנהוגים במשרד החינוך ובמעבדה בה מתבצעים הניסויים במקום ההשמה, מכון המחקר/ המפעל/ היחידה האקדמית

מנהל/ת ביה"ס	החוקר המלווה	המורה האחראי
חתימה:	חתימה:	חתימה:
תאריך:	תאריך:	תאריך:

את הטופס המלא והחתיים יש לסרוק ולשלוח לכתובת biotech017@gmail.com

עקבות קבלת הטופס על ידי הפיקוח, יקבל המורה המגיש את **אישור הפיקוח** להתחלת הפרויקט אותו יצרפו התלמידים כנספח לעבודה הסופית.

3. אישור הפיקוח להצעת המחקר יישומים ביוטכנולוגיה

ד ו ג מ א

תאריך _____

ביה"ס : _____

המורה האחראית : _____

הנני מאשרת כי הנכם רשאים לבצע את פרויקט/עבודת הגמר:

"יישומים בביוטכנולוגיה"

לתלמידים המבצעים את החלק הניסויי של המחקר בשנה"ל _____

ונבחנים בשנה"ל _____

בהצלחה!

ד"ר ליאורה סגל וד"ר עדנה כהן

יהודית דסקלו

מרכזות יישומי ביוטכנולוגיה

מפמ"רית ביוטכנולוגיה

4. דיווח לפעילות "דיאלוג עם הקהילה" (5 יח"ל)

קהל המטרה שנבחר:

לפני הצגת המחקר:

אופן ההתחקות אחר דעות ותפיסות קהל המטרה:

סקר, שאלון, ראיון, אינטרנטי / ידני וכדומה - יש לצרף את השאלון לדיווח

סיכום התוצאות באופן כמותי, גרפי ומילולי:

המסקנות מסיכום התוצאות:

הצגת המחקר

אופן הצגת המחקר בפני קהל המטרה, והמניעים לבחירת אופן זה:

(סרטון, מצגת, אנימציה וכדומה. רצוי לתת גם קישור מקוון)

הנושאים מרכזיים שנבחרו להצגת המחקר בפני קהל המטרה והמניעים לבחירתם:

אחרי הצגת המחקר

אופן בדיקת דעות ותפיסות קהל המטרה:

סיכום התוצאות באופן כמותי, גרפי ומילולי:

התייחסות רפלקטיבית לתרומתה של הפעילות לקהל המטרה ולתלמידי הצוות