

תהליך תיכון הנדסי

נאוה רון

כנס מורים מקוון
תש"ף

11.1.2020



<https://www.youtube.com/watch?v=ayWyniarT3w> ****

<https://www.youtube.com/watch?v=3s-MnvKlqb8&feature=youtu.be>

מהו תהליך תיכון הנדסי?

❖ התיכון ההנדסי מהווה תחום מחקר, מדעי, מתמטי וטכנולוגי העוסק בפתוח וקידום פתרונות לצרכים ודרישות אנושיות שעולים תוך שימוש בידע מדעי.

(מתוך חוברת תהליך תיכון הנדסי, 2016 תשע"ז).

❖ בתהליך זה התלמידים מזהים ומגדירים בעיה, דרישות ואילוצים; מבצעים סיעור מוחין לרעיונות לפתרון הבעיה; חוקרים ולומדים מושגים; בוחרים בפתרון מיטבי ומתכננים אב-טיפוס; מבצעים ניתוח כשלים אפשריים (Pre-Mortem) בונים אב-טיפוס ומעריכים אותו; מתכננים את מיטוב הפתרון, שכלולו ושיפורו ובונים את המוצר.



אלגוריתם ?

דרך שיטתית המוֹרָה על סדרה של פעולות שביצוען יפתור בעיה נתונה. האלגוריתם מקבל נתונים כקלט ומחזיר נתונים כפלט. הבעיה אינה חייבת להיות בעיה מתמטית, ויכולה להיות קשורה לחיי היום-יום ([מחיאון המדע ירושלים](#)).

דוגמה

נניח שהזמנתם חבר להתארח בביתכם. החבר זקוק להנחיות עבור הגעה אל ביתכם.

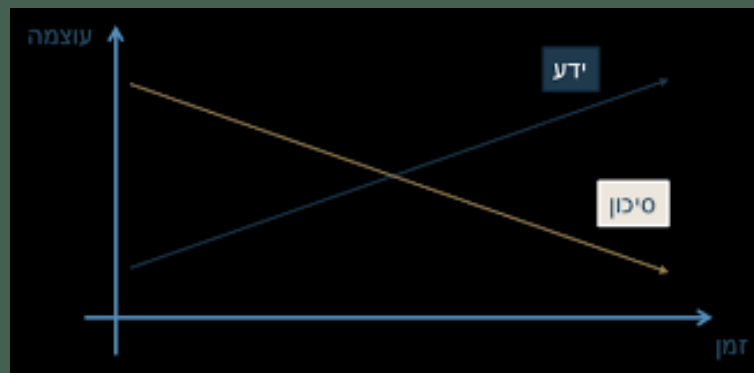
הוראות ההגעה אל ביתכם:

1. צא מביתך
2. פנה ימינה
3. המשך לצעוד עד שתגיע למעבר חצייה
4. פנה ימינה
5. המשך ללכת לאורך 4 בניינים
6. הגעה לבית מספר 3
7. עלה לדירה מספר 2.

יתרונות פדגוגיים

- ❖ מזמן עיסוק בחדשנות.
- ❖ ממחיש לתלמידים את רלוונטיות התחום לעולמם היום יומי ומכך שעשוי לעורר את עניינם.
- ❖ מזמן לתלמידים אפשרות לעסוק במגוון תחומי תוכן מדעיים וטכנולוגיים באופן מוחשי ומשמעותי.
- ❖ מתן אפשרות לבחון ולהחיל ידע מדעי הנרכש מתוך התמודדות בבעיות יום יומיות מעשיות.
- ❖ מיקוד והוראת מושגים ורעיונות מדעיים (Carlsen & Cunningham, 2014)
- ❖ שיפור הבנת התלמידים במדע, הנדסה וטכנולוגיה והכרתם את יחסי הגומלין בין תחומים אלה.
- ❖ פיתוח עבודת צוות, שיתופיות והוראת עמיתים.





❖ תרגול מיומנויות:

❖ בנייה וניסוח טיעונים

❖ השוואה

❖ ארגון ומיון מידע

❖ מיזוג מידע

❖ הסקת מסקנות

❖ ייצוג מידע באופן חזותי

סביבת לימודים

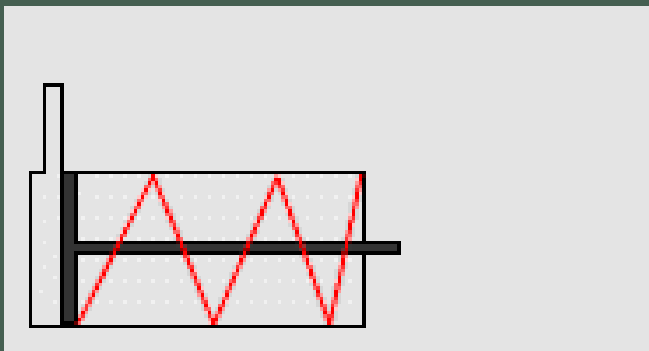
❖ סביבה לימודית שיתופית מעבר לגבולות הכיתה באמצעות טכנולוגיה

❖ שימוש במחשבים

❖ גלישה באתרי אינטרנט לצורך חיפוש מידע

❖ למידה עצמאית באמצעות הנחיה של המורה

❖ יכולת למידה מרחבית מעבר לספרי הלימוד



בוכנה פנאומטית, ויקיפדיה

הנחיות לביצוע תהליך תיכון הנדסי



הנחיות לביצוע תהליך התיכון ההנדסי בקבוצות- לתלמיד

מצויות [באתר מפמ"ר](#) בחוברת לתלמיד: [pdf](#) [word](#)

קבצי עזר למורה

❖ קבצי עזר למורה

❖ טופס דיווח על נושאי תיכון *

❖ דף עזר להגשת הצעת תיכון**

❖ תבנית עיצוב לייצוג תהליך התיכון בכרזה***

❖ דף מלווה אב טיפוס/דגם

❖ דף אישי + מחוון לדף אישי



מחווניים

❖ מחווון להערכת כרזה תיכון הנדסי

❖ מחווון להערכת דף אישי בתיכון הנדסי

❖ שאלות גנריות לבחינה בעל-פה על פרויקט התיכון וחשיבות הידע המטא אסטרטגי

❖ מחווון להערכת בחינה בעל-פה תיכון

❖ **חומרי עזר וטפסים לבוחן לקראת הבחינה בעל-פה (מעודכן החל מתשע"ח, 2018)**

❖ טופס אקסל לחישוב ציון בוחן של תלמיד בבחינה בעל-פה

תחנות בתהליך התיכון	פירוט
שלב ראשון: זיהוי בעיה, דרישות ואילוצים	1. מזהים ומנסחים צורך או בעיה 2. מגדירים דרישות הכרחיות ורצויות. 3. מגדירים אילוצים
שלב שני : סיעור מוחין לרעיונות לפתרונות	1. עורכים סיעור מוחות ומעלים רעיונות לפתרונות
שלב שלישי: בחירת מושגים ועקרונות רלוונטיים והעמקת הלימוד בהם	1. חוקרים, לומדים ומעמיקים בתחומי התוכן הנדרשים לפתרון הבעיה. 2. מעדכנים את הדרישות.
שלב רביעי: בחירת פתרון ותכנונו	1. משווים בין רעיונות על פי קריטריונים של דרישות ואילוצים ובוחרים רעיון מתאים לפתרון אופטימאלי. 2. מתכננים את הפתרון ואת שלבי העבודה של בניית הדגם/אב-טיפוס
שלב חמישי: תהליך Pre-Mortem	1. מבצעים תהליך Pre-Mortem – תהליך של זיהוי גורמים פוטנציאליים לאי הצלחה.
שלב שישי: בניית אב טיפוס	1. בונים דגם/אב טיפוס על פי התכנון
שלב שביעי: בחינה והערכה של אב הטיפוס	1. מעריכים את הדגם/אב הטיפוס מעבדים את תוצאות ההערכה 2. מתכננים את מיטוב הדגם/האב-טיפוס (אופטימיזציה).
שלב שמיני: שכלול ושיפור המוצר (הצעה בלבד)	1. משכללים ומשפרים את המוצר בהתאם להערכת אב הטיפוס
שלב תשיעי:	

רעיונות מדעיים

רשימת הרעיונות המדעיים בנושאי תוכנית הלימודים

• אנרגיה

- קיימים סוגים שונים של אנרגיה. כל העת מתקיימים מעברי אנרגיה מגוף לגוף והמרות אנרגיה מסוג אחד של אנרגיה לסוג אחר.
- האדם מנצל מקורות אנרגיה כדי להתקיים, כדי להגביר את יכולתו וכדי לשפר את איכות חייו.
- להפקה ולשימוש במקורות אנרגיה יש השפעה על איכות החיים ועל הסביבה.

כוחות ותנועה

- הכוחות שמפעילים שני גופים זה על זה שווים בגודלם ומנוגדים בכיוונם.
- כוח הפועל על גוף משפיע על תנועתו ו/או על צורתו.

קרינה

- קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים באורך גל, משרעת (אמפליטודה), ואנרגיה.
- קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלק ממנה מוחזר מפני החומר, חלק עובר דרכו וחלק נבלע בו.

חומרים בחיי היום-יום

א. חומרים ברפואה

- להפקת חומרים, לעיבודם ולשימוש בהם יש השפעה מכרעת על איכות חיי האדם ועל הסביבה.

ב. חומרי מזון

- המזון חיוני לכל היצורים החיים לצורך הפקת אנרגיה, לקיום תהליכים וכחומר גלם לבנייה.
- אורח חיים בריא הוא מכלול התנהגויות מקדמות בריאות שהאדם יכול לשלוט בהן והן מאפשרות לו להגיע לאיכות חיים מיטבית במסגרת יכולתו ותנאיו.

ג. חומרים בהיבט סביבתי – מים

- האדם משתמש לצרכיו בחומרים בהתאם לתכונותיהם.
- לשימוש בחומרים יש השפעה על איכות חיי האדם ועל הסביבה.
- לאדם יש אחריות לשמור על הסביבה למענו ולמען הדורות הבאים.

תורשה ואבולוציה

- תכונות היצורים נקבעות הן על ידי המידע התורשתי של היצור והן על ידי הסביבה שבה הוא מתפתח ומתקיים.
- המידע התורשתי נמצא ב- DNA מבנה החומר התורשתי משותף לכל היצורים.
- שינויים ב- DNA (מוטציות) יכולים לגרום לשינוי בתכונות היצור.
- הבסיס לאבולוציה הוא קיומה של שונות תורשתית בין פרטים באוכלוסייה
- תהליך הבְּרָרָה הטבעית הוא תהליך מרכזי באבולוציה של מיני היצורים בטבע.
- תאוריית האבולוציה מתבססת על ראיות וממצאים.

מיקרואורגניזמים וביוטכנולוגיה

- התא מהווה יחידת מבנה ותפקוד בסיסית של כל היצורים.
- קיימים מיקרואורגניזמים עצמאיים וטפילים, המאופיינים במבנה ובמחזור חיים.
- מיקרואורגניזמים יכולים לפעול בצורה מיטבית בטווח של תנאים חיצוניים. מחוץ לטווח זה חלה ירידה בתפקודם שעלולה להסתיים במותם.
- מיקרואורגניזמים קשורים באופן ישיר או עקיף עם יצורים אחרים בסביבתם.
- מיקרואורגניזמים משמשים בתעשיית מזון, ברפואה, בחקלאות, בשמירה על איכות סביבה.
- תעשיית המזון מבוססת על הרעיון המדעי שמיקרואורגניזמים יכולים לפעול בצורה מיטבית בטווח של תנאים חיצוניים. מחוץ לטווח זה חלה ירידה בתפקודם שעלולה להסתיים במותם.
- סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי. מחלות יכולות להיגרם על ידי גורמים חיצוניים (יצורים חיים, גורמים כימיקלים או פיזיקאליים).
-

אקולוגיה

- המגוון בטבע חיוני לקיומם והתפתחותם של החיים בכדור הארץ.
- יצורים מקיימים יחסי גומלין עם יצורים אחרים ועם מרכיבים אביוטיים בסביבתם.
- האדם הוא ייחודי במידת השפעתו על הסביבה
- ההתאמה של יצורים (כולל האדם) לסביבתם היא הבסיס להישרדותם.
-

האדם ובריאותו

- גוף האדם יכול לפעול בצורה מיטבית בטווח של תנאים פנימיים. תפקוד תקין של מערכות בגוף נעשה באמצעות מנגנוני בקרה וויסות לשמירה על טווח התנאים הפנימיים.
- סטייה מתקינות המערכות בגוף מצביעה על חולי שעלול להיגרם מסיבות שונות.
- לאורח החיים של הפרט ולהתפתחויות במדע ובטכנולוגיה יש השפעה על הבריאות.
- מערכת ההובלה מתווכת בין פנים הגוף לבין הסביבה החיצונית, מקשרת בין חלקי הגוף ומאפשרת מעבר חומרים לכל חלקי הגוף.
- קיימת התאמה בין מבנה לתפקוד באברים ובמערכות.
- האדם קולט גירויים ואותות מהסביבה החיצונית והפנימית, באמצעות איברי חוש ותאי חישה, מעבד אותם ומגיב עליהם תוך תיאום בין המערכות והאיברים השונים

מהשטח



שימוש ומילוי טפסים מתאימים

דרישות רצויות- בגד מעוצב בצורה אופנתית

דרישות- הפרמטרים
המובאים בחשבון
בפיתוח מערכת או
מוצר. הם כוללים את
כללי הבטיחות, החוקים
הפיזיקליים שעלולים
להגביל את רעיון
הפיתוח, הנורמות
החברתיות, גם תכונות
המוצר הנדרשות
ומידיו

אילוץ - שמירה על יציבה נכונה, ניתן לשנות את מסת הבגד
וחולצה מבד נעים ומאוורר.

אילוצים

הגבלות/ מגבלות
בתהליך העיצוב.
אילוצים יכולים להיות
קשורים למשל,

הבעיה ששימשה המניע לתהליך		-אנו חברי הקבוצה, ניסינו לחשוב על מוצר שישימש כפתרון לכמה שיותר מן הבעיות שבחרנו לעסוק בהם ובגללם התחלנו את התהליך. הבעיה העיקרית והמרכזית היא הזיהום כך שהיא תופעה הנגרמת מהמון גורמים השונים שביניהם מעשה בני האדם וראינו לנכון שהצמיד הזה ישמש כפתרון לצמצום הזיהום הנגרם מכריתת העצים וכל תהליך יצירת דפי הנייר שמשמשים כיומני כיתה או יומני מורים.	
מושגים ורעיונות מדעיים רלוונטיים	<u>פעולות האדם משפיעות או עשויות להשפיע על התנאים במערכת האקולוגית, במודע או לא במודע.</u>		
	בשריפת דלק משתמשים בחומרי הדלק השונים הנשרפים בתחנות כוח או במנועי כלי רכב או בתעשייה המלווה ביצירת פחמן דו חמצני- גז חממה הגורם להתחממות כדה"א, שלה השפעות אקולוגיות רבות. שימוש נרחב ברכבים פרטיים או מפעלים תעשייתיים, גורמים להצטברות תחמוצות חנקן באוויר כתוצאה מבערה של דלק, כך שהוא גורם לצריבות במערכת הנשימה והעיניים אצל בני האדם ומהווה אחד הגורמים להיווצרות הפחמן דו חמצני.		
	צמידים ליד שמכילים בתוכם מגנט\ברקוד שכאשר מצמידים אותו לאייפד או לטאבלט שגם הם יהיו לא מזהמים כך שהם (האייפד או הטאבלט) יהיו מופעלים ומוטענים דרך תאים סולריים המפחיתים את כמות הזיהום ובאותה מידה המוצר שלנו יכול לעזור להמון בתי ספר (שהיא אחת המטרות-על של המוצר), בכך, שתהיה שליטה על נוכחות התלמידים ועל הימצאותם בבית ספר בשעות הלימודים.		עקרון הפעולה של המוצר

הבעיה ששימשה המניע לתהליך	כיצד לנצל את מקסימום התכולה של מוצר הנאכל מקופסה מרובעת כגון מוצרי חלב?
הגדרת הצורך (הנגזר מהבעיה)	ניצול מקסימאלי של חומרי גלם- <u>זה לא חומר גלם</u> שנועדו לצריכת האדם וצמצום של השלכת מזון לא מנוצל לפסלות- <u>זו הבעיה בנוסח אחר</u> <u>הצורך הוא: מתקן/מכשיר שיאפשר</u>
דרישות מן הפתרון (הכרחיות ולא הכרחיות)	הכרחי: עשוי ממתכת שלא מחלידה, בעל מידות סטנדרטיות של כפית רגילה, להשמיש לקהל רחב??, נח לנשיאה ואחיזה, קל. רצוי: אסטטי, חומר גלם זול.
אילוצים	לא יהיה רלוונטי בכלי שאינו עם קודקודים, יכול להוות סכנה לילדים קטנים. – לא אילוצים. אם רוצים להתייחס לסכנה לילדים למשל, אז האילוצ יהיה מכשיר קהה (לא חד) למניעת פציעות
הפתרון הנבחר	כפית הקסם המרובעת. כפית רב פעמית שמנשא המזון שלה??? בלוי <u>משערת שהכוונה ל-בנוי</u> באופן שמאפשר ניצול מקסימאלי של תכולת המוצר (זוויות מדויקות של משטח הכפית). <u>איך? לא ברור מתיאור זה מהו הפתרון</u>
מושגים ורעיונות מדעיים רלוונטיים	סוגי חומרים: מתכת שלא מחלידה, חומר שלא מעודד התרבות של חיידקים. מניעת הרס של הקופסא/הכפית ע"י חיכוך בין שני הגופים הללו.
עקרון הפעולה של המוצר	כפית בעלת מבנה ייחודי קעור עם שפיץ זוויתי שנועד למצות את תכולת המזון במוצרים מסוימים. <u>האם יש כאן עקרון מדעי בבסיס הפתרון?</u> <u>הרעיון למוצר הוא יפה, אך לא בטוחה שזה מספיק כדי לקבל אישור לתיכון ...</u> <u>חייב להיות הקשר מדעי (לבעיה ולפתרון)</u>
תרומה אפשרית לקהילה	צמצום זריקת האוכל והערכה של הקיים, חיסכון בכסף.

תיכון הנדסי כנס מורים תשפ

נאוה רון

תרגיל בהגדרת בעיה טכנולוגית

לפניכם סיפור. קראו, ובחרו מהי מבין התשובות היא הגדרת הבעיה הטכנולוגית המתאימה.

כאשר יוצאים ליום כיף בירושלים ומעוניינים להביא אוכל מבושל מהבית, שיספיק למשך היום ואין אפשרות להשתמש במקרר או בצידנית, היה מועיל אם אפשר היה להיעזר בקופסא מתאימה

איזה מבין המשפטים הבאים מגדיר את הבעיה?

מה לעשות כאשר אין מקרר לשמירת טריות האוכל ולמנוע את קלקולו?

אין אפשרות לקנות מזון מבושל וצריך לקחת מוכן מהבית, ליום שלם.

כיצד ניתן לשמור על טמפרטורת מזון מבושל בשהייה מחוץ לבית, לשמירה על טעמו וטריותו ומניעת קלקול המזון.

אין דרך לשמור על טריות המזון ומניעת קלקולו במשך היום.

דוגמה לשלבי עבודה בתהליך התיכון

א. הצורך הבעיה הדרישות והאילוצים

ירקות ופירות עשירים בסיבים תזונתיים, מאזנים את הסוכר והכולסטרול בגוף, עשירים בוויטמינים ובמינרלים החשובים לתפקוד תקין של הגוף (בי"ח פלימן חיפה). רבים מהאנשים אינם צורכים מספיק ירקות ופירות. שמשון וינבב הגדירו את הדרישות מהמוצר.

חלקו את הדרישות לדרישות הכרחיות ורצויות.

להלן רשימת הדרישות:

עשוי מחומר אלסטי, בעל פונקציה לתזכורת בשעה מסוימת, ניתן להתאמה לממדי גופו של כל אדם, זול, פשוט לשימוש ותפעול, קל משקל, אינו מחליד, שהמוצר יהיה יפה, עמיד בלחות, עמיד לשינויי טמפרטורה, קל לנשיאה, עשוי מחומר מתכלה או ניתן למחזור, שהמוצר יהיה קטן, לא רעיל.

ב. הגדירו את הבעיה ואת הצורך הנגזר מתוך הבעיה.

ג. רשמו 2 אילוצים

זכרו כי האילוץ הוא מגבלה אשר אינה מאפשרת פתרון אחר כך שלמעשה, אילוצים מכתיבים את דרך הפתרון לבעיה.

ד. סקר ספרות

העזרו במקורות מידע מדעיים לפתרון הבעיה. רשמו 3 מקורות מידע מתאימים. הקפידו על אמינות מקור מידע.

ה. ציירו או תארו 2 רעיונות

ו. בחרו בפתרון העונה על מירב הדרישות ועל כל האילוצים.

כדאי להיעזר בטבלה

ז. שרטטו סקיצה של הפתרון הנבחר

ח. העריכו האם המוצר אכן עומד בכל הדרישות ההכרחיות. במידה והמוצר אינו עונה על כולן, הציעו פתרון לתיקון המוצר.

טבלת ניתוח דוגמאות להצעות תיכון

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
		פנינה היא חומר "נושם" שנוצרה ע"י יצור חי ולא מחצב היא עשויה בעיקר מסידן פחמתי ולכן היא נמסה בחומצה, חשוב להתאים את חומר הניקוי להרכב של הפנינה. ניסוי של חומרי ניקוי עדינים , לא על בסיס חומצות. ייבוש טוב של הפנינים לאחר הניקוי- התייחסות לחוט הקושר את הפנינים		

טבלת ניתוח דוגמאות להצעות תיכון

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
בלבול בין חקר ותיכון	תהליך התיכון הוא תהליך טכנולוגי, מבוסס על ידע מדעי, שייעודו ייצור מוצר טכנולוגי.			
		פנינה היא חומר "נושם" שנוצרה ע"י יצור חי ולא מחצב היא עשויה בעיקר מסידן פחמתי ולכן היא נמסה בחומצה, חשוב להתאים את חומר הניקוי להרכב של הפנינה. ניסוי של חומרי ניקוי עדינים, לא על בסיס חומצות. ייבוש טוב של הפנינים לאחר הניקוי- התייחסות לחוט הקושר את הפנינים	תהליך התיכון הוא תהליך טכנולוגי, מבוסס על ידע מדעי, שייעודו ייצור מוצר טכנולוגי. רעיון זה מתאים יותר לחקר ולא לתיכון הנדסי אין כאן כוונה לבניית תוצר, אלא לבחירת חומר הניקוי המתאים ביותר.	

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
		בכל פעם שהיו מחליפים שקית חדשה בפח האשפה וברגע שהדבר הראשון שנזרק לתוך הפח היה מושך ומפיל את השקית לתחתית הפח והיה צריך להרים ולסדר אותה מחדש		
		לאחר בדיקה ותצפית רגילה על דרך חקלאית הסמוכה לאדמות שמגדלים ירק כמו מלפפונים עגבניות חסה וכרוב וברוקולי ראו שכל המכונות ורכבי שטח למיניהם הנוסעים בדרך מעלים המון אבק שנערם על גידולי הירקות דבר שגורם בעיכוב הגדילה ולבעיות אסטטיות של הפרי		

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
הצעות לתיכון ברמה שאינה מתאימה	הצעות ברמה נמוכה מידי – שאינן תלויות בידע מדעי			
		בכל פעם שהיו מחליפים שקית חדשה בפח האשפה וברגע שהדבר הראשון שנזרק לתוך הפח היה מושך ומפיל את השקית לתחתית הפח והיה צריך להרים ולסדר אותה מחדש	פתרון פשוט - לקשור את השקית לפח, או להצמידה באמצעות גומייה לפח - האם לזה אנו מכוונים???? האם זהו תהליך תיכון הנדסי?	
		לאחר בדיקה ותצפית רגילה על דרך חקלאית הסמוכה לאדמות שמגדלים ירק כמו מלפפונים עגבניות חסה וכרוב וברוקולי ראו שכל המכונות ורכבי שטח למיניהם הנוסעים בדרך מעלים המון אבק שנערם על גידולי הירקות דבר שגורם בעיכוב הגדילה ולבעיות אסטטיות של הפרי	השאלה אם צריך עבור פתרון הבעיה ידע מדעי? אפשר סתם לשים מחיצה... אם הבעיה תוגדר נכון ייגזר ממנה צורך/פתרון מבוסס ידע מדעי	הבעיה: כיצד נמנע מגע של אבק בגידולים חקלאיים למניעת בעיות התפתחותם וצורתם. הצורך: אפשרות 1: יצירת בידוד הגידולים החקלאיים מזיהום האויר אפשרות 2: בניית מתקן הסופח את האבק אפשרות 3: בניית מתקן המונע מגע בין האבק לבין הגדולים החקלאיים

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
		עייפות בנהיגה גורמת תאונות וגובה חיי אדם		
		בבית פרטי שוכחים לסגור את המים לאחר שמשקים את הגינה והצמחייה	תיאור מצב. אין הגדרת בעיה ולא הגדרת צורך.	

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
ניסוח הבעיה והגדרת הצורך הקושי: הבחנה בין בעיה וצורך	- הצורך נגזר מן הבעיה. - מבעיה אחת יכולים להיגזר מספר צרכים			
		עייפות בנהיגה גורמת תאונות וגובה חיי אדם	הבעיה איננה מוגדרת באופן ברור: רוצים לפתור את בעיית העייפות? בעיה אחרת שקשורה בעייפות? אולי סכנת סטייה מהנתיב... וכן, לא מוגדר הצורך	למשל: הבעיה: סכנת סטייה מהנתיב... הצורך: מערכת התראה על סטיית כלי הרכב מנתיב הנסיעה
		בבית פרטי שוכחים לסגור את המים לאחר שמשקים את הגינה והצמחייה	תיאור מצב. אין הגדרת בעיה ולא הגדרת צורך.	הבעיה: כיצד ניתן להבטיח את סגירת ברז המים? הצורך: (כמה אפשרויות) 1. מתקן שיסגור את ברז המים באופן אוטומטי לאחר X דקות 2. מתקן התראת על זרימת מים 3. מתקן שישלוט על אפשרות פתיחת/סגירת ברז המים

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
		- עייפות, - צורך בנהיגה ארוכה - לפעמים, - ישיבה סטטית ממושכת		

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
הגדרת דרישות ואילוצים הקושי: הבחנה בין דרישה ואילוץ	דרישות - הם מאפיינים שנרצה שיבואו לידי ביטוי בפתרון/מוצר אילוצים - הם דרישות המגבילות את התכנון והיצור של המוצר. לדוגמה: פונקציונאליות, ממדים, משאבים נדרשים, בטיחות, איכות סביבה, שיקולי אנרגיה, עלויות, וכד' ** ההתייחסות היא לדרישות מן המוצר ולא ממי שמשתמש בו או מפעיל אותו, וכן"ל גם לגבי האילוצים למשל: מחיר זול הוא דרישה, כאשר המניע הוא הגדלת המכירות (כאשר התקציב אינו מוגבל) מחיר זול יהפוך לאילוץ, כאשר התקציב העומד לרשות המתכנן הוא מוגבל.			
	• עייפות, • צורך בנהיגה ארוכה • לפעמים, • ישיבה סטטית ממושכת	אלו אינם אילוצים או דרישות אלא תיאורי מצב של הנהג מתוכם יש לגזור דרישות ואילוצים.	למשל, דרישה: מתקן מותאם לצורת הגוף כדי למנוע אי נוחות אילוץ: ממדים מותאמים לממדי כיסא הנהג/או ההגה	

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
		דינמו משטח חימום . חומר מבודד חשמל		
		מד דופק, לחץ דם, חקר סימני עייפות,		

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
פירוט הידע המדעי ורעיונות מדעיים בשלב ההצעה – ניתן לציין נושאים, רעיונות ומושגים מדעיים – טכנולוגיים הקשורים לפעולת המוצר הרצוי, הסבר כללי של העקרון עליו מבוססת פעולת המוצר (תוך שימוש במושגים והרעיונות שצוינו) בהמשך, בכרזה, צריך להופיע הסבר מדעי של אופן פעולת המוצר – הרעיונות והמושגים המדעיים באים לידי ביטוי בהסבר הפעולה.	יש לציין נושאים, רעיונות ומושגים מדעיים – טכנולוגיים הקשורים לפעולת המוצר הרצוי. כלומר: איזה ידע מדעי-טכנולוגי נדרש כדי לבנות מוצר מיטבי שיענה על הבעיה מכל היבטיה יש לשלב גם ידע מדעי וגם ידע טכנולוגי ולא רק ידע טכנולוגי. הידע המדעי הוא הכרחי!		לעיתים צוינו מכשירים, כלי עבודה, שיטות עבודה, מבלי ההקשר המדעי – מושג/מדד פיסיוולוגי וכד' או מושגים כלליים מידי, כמו: חקר סימני עייפות..	
		דינמו משטח חימום . חומר מבודד חשמל	זה איננו מושג או רעיון מדעי	חום דרכי מעבר חום התחממות תיילים מוליכים
		מד דופק, לחץ דם, חקר סימני עייפות,	זהו מכשיר. המושג המדעי הוא דופק. חשוב לציין את שניהם וללמוד גם מהו דופק וגם כיצד מודדים אותו באמצעות מד דופק וכיצד פועל מכשיר זה. כללי מאד – מה סימני עייפות? יש לפרט את המדדים המדויקים	

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
		חוקי פיסיקה הקשורים ליציבות חוקי פיסיקה הקשורים לרוחות		
		- מבנה גוף של כלבים - התנהגות של כלבים		

הנושא	פירוט	דוגמאות	הקושי/התלבטות	הצעה לתיקון/שיפור
פירוט הידע המדעי ורעיונות מדעיים בשלב ההצעה – ניתן לציין נושאים, רעיונות ומושגים מדעיים – טכנולוגיים הקשורים לפעולת המוצר הרצוי, הסבר כללי של העקרון עליו מבוססת פעולת המוצר (תוך שימוש במושגים והרעיונות שצוינו) בהמשך, בכרזה, צריך להופיע הסבר מדעי של אופן פעולת המוצר – הרעיונות והמושגים המדעיים באים לידי ביטוי בהסבר הפעולה.	יש לציין נושאים, רעיונות ומושגים מדעיים – טכנולוגיים הקשורים לפעולת המוצר הרצוי. איזה ידע מדעי-טכנולוגי נדרש כדי לבנות מוצר מיטבי שיענה על הבעיה מכל היבטיה יש לשלב גם ידע מדעי וגם ידע טכנולוגי ולא רק ידע טכנולוגי. הידע המדעי הוא הכרחי!		לעיתים צוינו מכשירים, כלי עבודה, שיטות עבודה, מבלי ההקשר המדעי – מושג/מדד פיסיוולוגי וכד' או מושגים כלליים מידי, כמו: חקר סימני עייפות..	
		חוקי פיסיקה הקשורים ליציבות חוקי פיסיקה הקשורים לרוחות	כללי מידי – אילו חוקים? הנושא המדעי הוא יציבות כשיקראו וילמדו על יציבות יגלו את החוקים הפיסיקליים הקשורים ויסיפו אותם	יציבות חוקי ניוטון רעיון מדעי: (בהקשר לרוח) כוח הפועל על גוף משפיע על תנועתו
		- מבנה גוף של כלבים - התנהגות של כלבים	כללי מידי. איברים ספציפיים	מבנה ראשו של כלב

A DAY IN THE LIFE OF A JETSON



A
J
E
T
S
O
N

תודה על ההקשבה

טופס דיווח

הפיקוח על מדע וטכנולוגיה לכל – בחינת העיוני

טופס דיווח על נושאי תלמידים בתהליך תיכון בקבוצות **לדיווח עד ה- 30.10.19**
שנה"ל תש"ף דף מספר __

תאריך משלוח הדיווח _____
שם בית הספר: _____ סמל: _____ יישוב: _____
שם המורה: _____ שם המדריך: _____
מספר תלמידים: _____ מספר עבודות: _____ מועד רצוי לבחינה בע"פ _____
יש לדווח בכתב על כל שינוי בנושאים.

- אין להתחיל בביצוע תהליך התיכון לפני אישור המדריך האחראי על תהליך התיכון בפקוח.
- יש למלא דפים בהתאם למספר הקבוצות, ולציין מספר סידורי מתאים בראש כל דף.
- את טופס הצעת התיכון יש לשלוח לדוא"ל: tichun2019@gmail.com

שמות התלמידים + ת.ז.	קבוצה 1:		
	שם:	שם:	ת.ז.:
מרכיבים להערכה ולאישור	שם:	שם:	ת.ז.:
	שם:	שם:	ת.ז.:
	שם:	שם:	ת.ז.:
נושא העבודה / שם התוצר (זמני)			
הבעיה ששימשה המניע לתהליך			
הגדרת הצורך (הנגזר מהבעיה)			
דרישות מן הפתרון (הכרחיות ולא הכרחיות)			
אילוצים			
הפתרון הנבחר			
מושגים ורעיונות מדעיים רלוונטיים			
עקרון הפעולה של המוצר			
תרומה אפשרית לקהילה			

דף עזר למילוי הצעה

דף עזר למילוי הצעת התיכון ההנדסי	
המרכיב	הסבר
הבעיה ששימשה המניע לתהליך והצורך הנגזר מהבעיה	הבעיה – תיאור מצב לא רצוי בחברה/קהילה או כשל במערכת קיימת. הצורך – האמצעי למתן מענה או פתרון לבעיה
דרישות (הכרחיות ולא הכרחיות)	דרישות- הפרמטרים המובאים בחשבון בפיתוח מערכת או מוצר . הם כוללים את כללי הבטיחות, החוקים הפיזיקליים שעלולים להגביל את רעיון הפיתוח, הנורמות החברתיות, גם תכונות המוצר הנדרשות ומימדיו יש דרישות הכרחיות (עליהן חייב הפתרון לענות, ואי אפשר להתפשר עליהן). לעומת זאת ישנן דרישות רצויות
אילוצים	אילוץ - הגבלות/ מגבלות בתהליך העיצוב. אילוצים יכולים להיות קשורים למשל, למימון, לחומרים וליכולות אנושיות, משאבים. גם מיקום המוצר יכול להיות אילוץ ועוד..
הפתרון הנבחר	שם ותיאור קצר של המוצר הצפוי
מושגים ורעיונות מדעיים רלוונטיים	מוצגים בראשי פרקים מושגים ורעיונות מדעיים רלוונטיים לנושא הנחקר, או לתכנון חלקי המוצר ואופן פעולתו, תוך ציון הרעיונות המדעיים הרלוונטיים.
עקרון הפעולה של המוצר	הצגת ידע מדעי בהקשר לתכנון המוצר ועיקרון פעולתו – הצגת עיקרון הפעולה של הפתרון הנבחר, על סמך ידע מדעי רלוונטי לנושא ובהקשר לעקרונות המדעיים, כולל העקרונות על פיהם יתוכננו חלקי המוצר, ואופן פעולתו אפשר (לא חובה) להוסיף תרשים ראשוני של הרעיון
תרומה אפשרית לקהילה	הצגת קבוצות האנשים באוכלוסייה שיוכלו ליהנות מהמוצר העתידי.

תבנית לייצוג התהליך בכרזה

מנהל תקשוב, טכנולוגיה ומערכות מידע
אגף טכנולוגיה

המזכירות הפדגוגית
אגף המדעים

הפיקוח על "מדע וטכנולוגיה לכל" – בנתיב העיוני

שם המוצר ותאורו
(למשל: B-ONE-B - מתקן ייבוש לבגדים ונעליים)

שמות התלמידים: שם ביה"ס: שם המורה:

הגדרת הצורך –משפט אחד

- הצגה ממוקדת של נקודות לשיפור בעקבות הערכת המוצר (בנקודות)
- הצגת כשלים צפויים, בעקבות ה- PRE-MORTEM ובהתבסס על ידע מדעי, ודרך לפתרון – באופן ממוקד ומתומצת

הצגת הרעיונות / הצעות לשינוי/שיפור/עידון/שכלול המוצר ו/או מוצגת הצעה להמשך הפרויקט או הרחבתו.

הצגת המוצר
או
אב הטיפוס/דגם
באמצעות תרשים מפורש ו/או תמונה כולל:
פרוט חלקי המוצר, חומרים מהם בנוי כל חלק ותפקידו של כל חלק

הצגת הבעיה – 1-2 משפטים

- הצגת הדרישות הכרחיות מן המוצר (בנקודות)
- הצגת האילוצים בתהליך תכנון המוצר (בנקודות)

הצגת הפתרון הנבחר ואופן פעולתו, על סמך ובהקשר לעקרונות מדעיים.

(הצגת ידע מדעי בהקשר לתכנון המוצר, למבנה ועיקרון הפעולה של המוצר)

הסבר מבנה המוצר ותפקודו, תוך ציון התאמת מבנהו ואופן פעולתו לדרישות והאילוצים, פרוט החומרים ממנו בנוי והסבר על והסיבה לבחירת החומרים בהתאמה

ביבליוגרפיה

רישום 3 מקורות מידע בלבד, על פי הכללי הכתיבה הביבליוגרפית