

מגמת הנדסת חשמל, בקרה ואנרגיה



גב' אירנה ליברמן
ממונה על הוראה במגמת הנדסת חשמל בקרה ואנרגיה
משרד החינוך

זו הדרך לקבלת רישוי השמלאי ותואר
טכנאי, הנדסאי או מהנדס חשמל

הנדסאי חשמל

טכנאי חשמל

חשמלאי מוסמך



מהנדס

כיתה יד

כיתה יג

כיתה יב

כיתה יא

כיתה י

מבנה מגמת הנדסת חשמל



פעילות במגמת הנדסת חשמל בקרה ואנרגיה

1. עדכון תוכנית לימודים במערכות הספק פיקוד ובקרה ואישורה ע"י ועדת המקצוע.
2. עדכון ת"ל בתת התמחויות חדשות [אנרגיה מתחדשת](#), בית חכם.
3. כתיבת חומרי הוראה: לקט שאלות ותשובות בהמרת אנרגיה מקצוע מוביל, חוברת בטיחות במתקני חשמל, הקלטה של שיעורים במקצוע מוביל והתמחות בשפות עברית וערבית.
4. חלוקת בתי הספר בין המטמיעים, כאשר תפקידם של המטמיעים לתת עזרה, ייעוץ פדגוגי, זיהוי בעיות ולעזור לפתור אותן, לבקר בבתי הספר ולערוך כנסי הסבר אזוריים.
5. שת"פ עם משרד הכלכלה - השגת הסכמים בנוגע לרישיון לעיסוק בעבודות חשמל, ישנו הסכם על העברת נתונים הנדרשים לקבלת רישוי, ישירות מאגף הבחינות למשרד הכלכלה על מנת לאפשר לבוגרי המגמה לקבל רישיון חשמלאי טרם גיוסם לצבא. לבוגרי כיתות יג' יד' מקדימים מועד היבחנות בעל פה על מנת לאפשר גם לטכנאים והנדסאים לקבל רישיון חשמלאי טרם גיוסם לצבא ([נספח א'](#)).

פעילות במגמת הנדסת חשמל בקרה ואנרגיה (המשך)

6. כתיבת תוכנית הלימודים בהתמחות בקרת אקלים (קירור ומיזוג אוויר) לכיתות י'- י"ב. (נפתחה מגמה בבית ספר אחד).
7. הרצאות מקוונות של מורים ואנשי תעשייה במסגרת תוכנית "שיעורי חשמל בנעלי בית".
להלן דוגמא חלקית של נושאי ההרצאות:
- בלימת ובקרת מהירות למנוע לזרם ישר (מרצה: יואב אפודי).
 - חשמל חכם ובקרת מבנה (מרצה: נתי שמע - דילייט פתרונות חכמים בע"מ).
 - תיעוד וכתובת פרויקט גמר באמצעות GOOGLE SITES (מרצה: נפתלי אבן חיים).
 - בטיחות בחשמל (מרצה: ישי גבאי).
 - השפעת תחנות כוח סולריות על יציבות מערכת החשמל הארצית ואמינותה (מרצה: ד"ר מריו ברמן)

פעילות במגמת הנדסת חשמל בקרה ואנרגיה (המשך)

8. סיורי מורים במפעלים וחברות העוסקים בתחום החשמל, במסגרת תוכנית "חשיפת מורים לתעשייה".
9. שת"פ עם הצבא, התאחדות המהנדסים, מור-טק, תעשיידע.
10. ערכנו כנס מורים בנושא: "פיתוח מיומנויות וביצוע פרויקטים מעשיים (דגם)"
11. בשנה"ל הנוכחית התחלנו פיילוט להיבחנות בבחינת פרויקט בשתי פעימות, ביצוע פרויקטים מעשיים, תיעוד דיגיטלי של פרויקטים.
12. טיפול בבתי ספר אדומים.

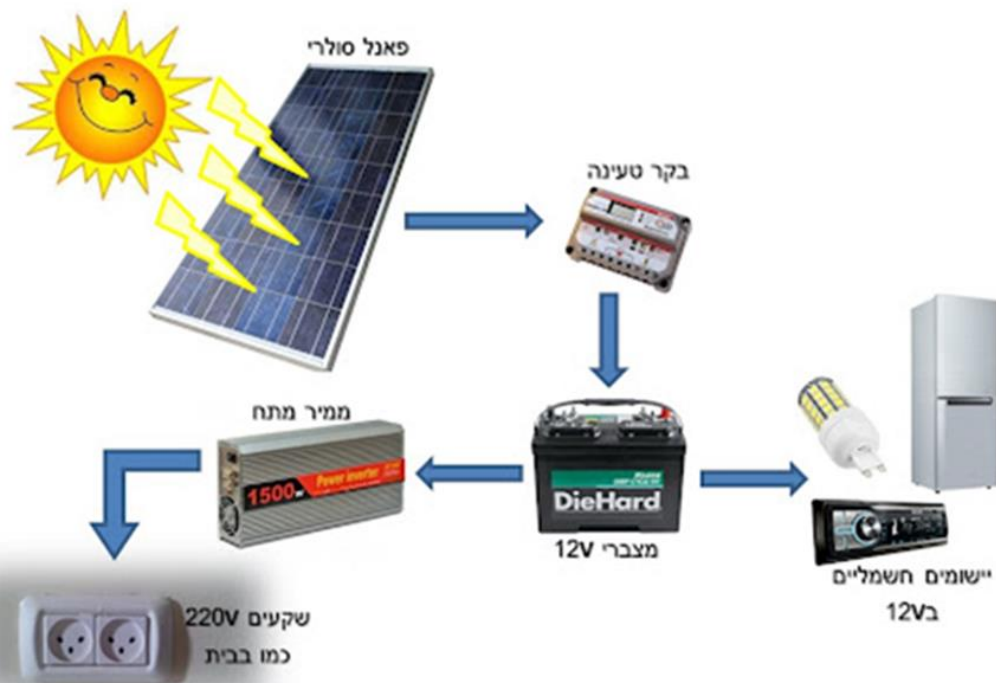
תוכנית להמשך פיתוח וקידום מגמת הנדסת חשמל, בקרה ואנרגיה

- הקמת צוותים אזוריים של יועצים (מנטורים) על מנת לתת תמיכה לבתי הספר הזקוקים בעזרה.
- תכנית ייחודית "מהנדסי חשמל צעירים" – שת"פ עם מכללות אקדמיות.
- מנטורים מתעשייה.

□ הטמעת ביצוע של פרויקטים מעשיים.

□ הפעלת תחרות ארצית בתחום אנרגיה מתחדשת.

מטרה: חקר ובניה של מערכת סולרית וביצוע מדידות ליצירה, מעקב וצריכה של אנרגיה חשמלית, שימוש ב-WIFI לניטור וניתוח נתונים בענן. המערכת תכיל: פאנל סולרי, בקר טעינה סולרי המתבסס על ערכת ארדואינו, ממיר מתח, סוללה לאגירת אנרגיה.



דמות הבוגר 2030 – מיומנויות

משרד החינוך מוביל מהלך מדיניות נרחב, אשר מטרתו לעצב את דמות הבוגרת והבוגר ולהבטיח את מוכנותם לעולם המשתנה. מהלך זה הינו תוצר עבודת מחקר מקיפה, אשר מבססת תפיסה חינוכית יישומית אל-מול אתגר מערכת כפול:

1. להבין מה נדרש לפתח בקרב התלמידים בעת הנוכחית, על מנת שיוכלו למצות את הפוטנציאל האישי והמקצועי שלהם, לתפקד כסוכנים פעילים ולקחת אחריות על חייהם כבוגרים ועל החברה כמכלול;
2. להבין מה נדרש מהמערכת החינוכית כך שזו תוכל להוביל את כלל התלמידים להישגים מיטביים ולשוויון הזדמנויות, על מנת שאלה יוכלו להשיג את יעדיהם.

מיומנות – הגדרה

יכולת כללית הנרכשת בלימוד ואימון, אשר תומכת ומנחה חשיבה, למידה והתפתחות ללא תלות בסוג הידע הנדון, ניתנת להעברה בין תחומי דעת ומאפשרת לעשות שימוש יעיל והולם בידע, ניסיון וערכים, במגוון רחב של הקשרים ([מערכת החינוך 2020-2030 מיומנויות דמות הבוגרת והבוגר](#)).

דמות הבוגר במגמת הנדסת חשמל, בקרה ואנרגיה

מיומנויות דמות הבוגר



למידה עצמית	בעל מיומנויות הבאות
פתרון בעיות	
זיהוי ותיקון תקלות	
ביצוע מדידות	
תיעוד תהליך העבודה	
עבודת צוות	
חשיבה ביקורתית	
חשיבה יצירתית	דרך לפיתוח המיומנויות אצל תלמידי המגמה
אורינות מידע	
למידה דיגיטלית: חומרי הוראה דיגיטליים, שימוש בתוכנות לתיעוד דיגיטלי של חומרי לימוד, הוראה היברידית. שימוש בטאבלט כמחברת לימוד	
ביצוע פרויקטים מעשיים	
תיעוד דיגיטלי של פרויקטים	
ביצוע פרויקטים בין תחומיים	

למידה דיגיטלית:



חומרי לימוד לכיתות י - יב

תרגיל חוגי זרמים במולטיסים

יום חמישי 03 דצמבר 2020 00:04

$P_{R2} = I_1^2 \cdot R_2$
 $P_{R2} = 1.067^2 \cdot 2 =$
 $P_{R2} = 2.276 W$

$I_1 = 1.067 A$
 $I_2 = 5.86 A$
 $I_{R3} = 1.067 + 5.86 = 6.93 A$

מעבדת חשמל

- עמוד ללא שם
- מעבדת אלק של מערכו...
- מעבדת התחנות
- מעגל מעורב וחוגי זרמים
- קבלים מתח ישר
- מעגל זרם חילופין
- מעגל זרם חילופין
- מעגל RLC טורי
- מעגל RL מקבילי
- מעגל RLC מקבילי
- מעגל RC מקבילי
- תלת פאזי כוכב משולש
- מצב תהודה
- מקטע חדש 1
- הוסף מקטע

מעבדות חשמל יא

אנשים עבודות עדכונים

מגמת חשמל

כאן כתבים את ההודעה לכיתה

להגשה בקרוב

איזה כף, אין עבודות להגשה בקרוב!

הצגת הכול

- פורסם חומר לימוד חדש (הורדת תוכנת מולטיסים) על ידי בית הספר הטכני - מגמת חשמל 27 בינו
- פורסם חומר לימוד חדש (אתר ללימוד צב"ד- טכני חיפה) על ידי בית הספר הטכני - מגמת חשמל 18 בינו
- פורסם חומר לימוד חדש (סרטון שמסביר איך להוריד את תוכנת מולטיסים) על ידי בית הספר הטכני - מגמת חשמל 5 בינו

ארדואינו- יסודות תכנות לכיתות י' חשמל

ARDUINO

אנשים עבודות עדכונים

מגמת חשמל

כאן כתבים את ההודעה לכיתה

להגשה בקרוב

איזה כף, אין עבודות להגשה בקרוב!

הצגת הכול

- פורסם חומר לימוד חדש (מצגת הפעלת בקר ארדואינו עם נגד משתנה (LED)) על ידי בית הספר הטכני - מגמת חשמל 27 בפבר
- פורסם חומר לימוד חדש (מצגת של חישוב ממוצע בעזרת ארדואינו ניסוי) על ידי בית הספר הטכני - מגמת חשמל 27 בפבר
- פורסם חומר לימוד חדש (מצגת ניסוי ארדואינו פוטינצומטר או LDR) על ידי בית הספר הטכני - מגמת חשמל 29 בינו

תיעוד דיגיטלי של פרויקטים

תכנון הספקת חשמל לבית מלאכה טקסטיל בתל אביב-דריה

בית אודות מבוא עוד

מבוא

בית מלאכה הטקסטיל ברחוב המסגר בתל אביב...מה זה בכלל בית מלאכה טקסטיל? בית מלאכה מתמקד בייצור טקסטיל ואריגה, בית המלאכה מתמכה בייצור כותנה ומשי לרוב לייצור ביגוד. אריגה היא אמנות טקסטיל ומלאכת יד עתיקה, שבה הופכים חוטים או סיבים לבד באמצעות נול אריגה(מכשיר הבנוי ממסגרת עץ ומשמש לייצור שטיחים, את השטיח מייצרים על ידי טוויט חוטים בלגלל טווייה).במלאכת האריגה מועבר כל חוט ערב, לסירוגין מעל ומתחת לחוטי השתי (אורכי). המכשיר שבאמצעותו מתבצעת האריגה קרוי נול. מכונה זו מרימה ומורידה לחלופין את חוטי השתי, כדי לאפשר לחוטי הערב להשתזר בהם. בבית המלאכה ברחוב המסגר יש חמש מכונות אריגה- כל מכונת אריגה עושה בד מסוים מכונת שתייה מכונת ניהויץ- היא מנהצת את הבדים לפני האריזה מכונת המריקה-מכונת עיבוד החוט מכונת אריזה- אחרי שהבד עבר את כל המכונות הוא עובר אריזה למכירה.



תכנון אספקת חשמל למסעדה בשרית בתל אביב-איתי הרשקו

בית אודות מידע על הפרויקט

אודות



איתי הרשקו, שוחר במכללה הטכנולוגית של חיל האוויר בכיתה י"ב.גילי הוא גיל 17, ובבית הספר אני מתמקצע במגמת חשמל מכיתה י', אני גר בחיפה כבר כמה שנים עם המשפחה, אבא אמא ואח קטן. דברים שאני אוהב לעשות במהלך היום יום שלי הם לוולות עם החברים, לשחק ולצפות במשחקי כדורסל, אימוני כושר ולשחק מדי פעם במחשב עם חברים. הפרויקט שלי הוא תכנון אספקת חשמל למסעדה בשרית ברחוב אחד העם 38 תל אביב המנחה שלי בפרויקט הוא : אסף דטינגה כהן מהנדס חשמל וחשמלאי בודק - סוג 2 . מלמד את מקצועות החשמל בכיתות י"ב ובמכללת ההנדסאים.

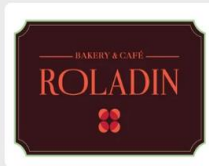
בית אודות מבוא הפרויקט שלי קבצים שימושיים

תכנון אספקת חשמל לגליוריית גולדה ליאם חזקאל

מאפיית רולדין

בית אודות מבוא תאורה עומסים שיפור מקדם הספק פרויקט שלי

מבוא



פרויקט זה עוסק בתכנון אספקת חשמל למאפיית רולדין שברמת גן.מאפייה זו מחולקת לשתי חלקים: אחד אזור עבודה ואזור השני אזור מכירה שבה היא מוכרת לאנשים אוכל כגון: בורקסים, לחמים, עוגות ועוגיות.. וכדי לעשות את מאכלים אלה הם משתמשים במכשירים כגון: נפת קמח, מיקסר, תנור ומחלקת בצקים... המקום פועל בשעות מוגדרות במהלך כל השבוע מראשון עד יום שבת. בהמהלך הפרויקט זה אני יבנה אספקת חשמל למאפיית רולדין לפי חוקי תקנות החשמל שבה אני יבנה תוכנית כוח ותאורה בצורה הכי מקצוענית שיש ואחשב חישובים ואבדוק כמה הספק צורך המקום עצמו וכך אני ידע איזה סוג תאורות ושקעים מתאימים למאפיית רולדין.אני מצפה מעצמי אחרי פרויקט זה לדעת איך לחשב חישובים ולתכנת תוכנית כוח ותאורה בצורה הכי טובה ומקצוענית שיש שאעביר לקבלן שאני עובד איתו.

אודות



ליאם חזקאל בת 17.5, שוחרת בכיתה י"ב בבית ספר הטכני חיל האוויר בחיפה. לומדת במגמת חשמל מכיתה י'. אני גרה בכרמיאל, יש לי אח גדול - רוני שמשרת בצבא בהנדסה קרבית ואחות קטנה - מיכל לומדת באורט כרמים בכיתה ז'. אני אוהבת לבלות עם חברים, עם המשפחה, עם הכלב שלי, לטייל בטבע, לעשות שופינג, ללמוד, לקרוא, לצפות בנטפליקס... (: הפרויקט שלי הוא תכנון אספקת חשמל לגליוריית גולדה שבנווה שאנו. המנחה שלי בפרויקט הוא: אסף דטינגה כהן. מורה בבית הספר הטכני חיל האוויר בחיפה 10 שנים, מלמד את מקצועות החשמל בכיתות י"ב ובמכללת ההנדסאים, מהנדס חשמל ובודק פרטי.

פרויקטים בין תחומיים

מרבית הפרויקטים הטכנולוגיים ובפרט בתעשייה הם פרויקטים רב תחומיים ולכן הם דורשים שיתוף פעולה ועבודה בצוותים עם התמחויות שונות וזה מצריך מהבוגר מיומנויות רבות כמו כן ומכיוון שלכל התמחות ישנם מושגים והצגה שונה יש צורך בשפה אוניברסלית כדי לשתף בן קבוצות ההתמחות. הדרך של שימוש בתיעוד דיגיטלי המאפשר שימוש בקלות של המחשבות הדגשות עדכון תוך כדי פיתוח .



Sea of electricity

יצור חשמל מגלי הים בשילוב אנרגיה סולרית

The power of the Sea battery

ייצר חשמל אשר יטעין סוללה באופן
שאינו מזיק לסביבה באמצעות גלי הים.



משימה למורים:

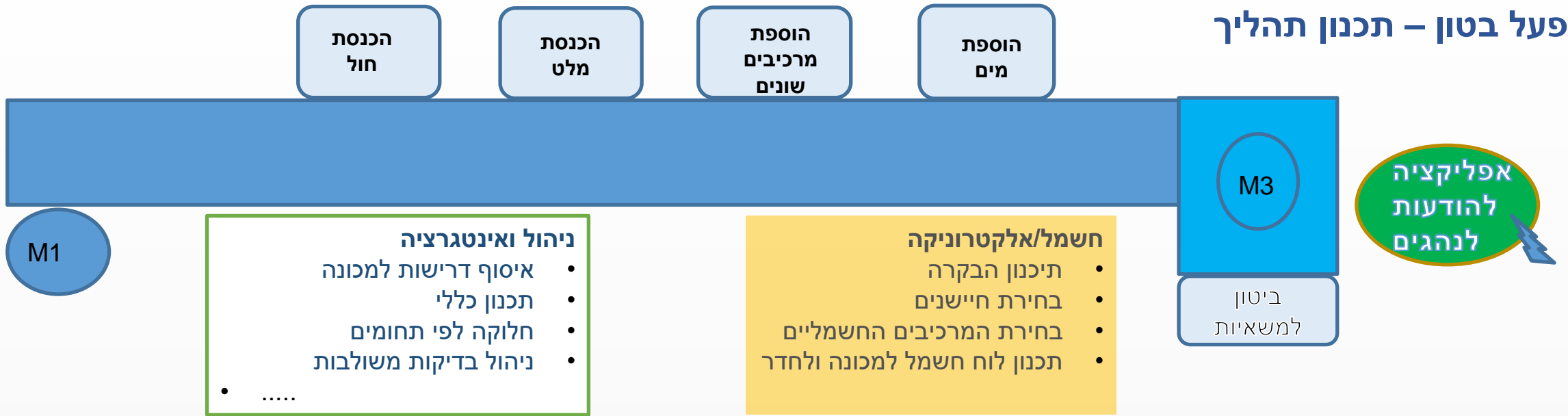
1. בחרו נושא לפרויקט בין תחומי (אפשר אחד מהנושאים רשומים מטה).
2. רשמו נושאים שיטופלו בפרויקט.
3. שרטטו תרשים מלבנים הראשוני של המערכת המוצעת, תוך כדי הגדרה של התחומים ומגמות שיכולות לקחת חלק ביישום המערכת.
4. פרטו תרשים מלבנים הראשוני לפי התמחויות, הגדירו את סוג הקשר (כניסות יציאות) בינו לבין השותפים.
5. שרטטו תרשים מלבנים מעודכן
6. הציגו את רעיון לפרויקט באמצעות אחד מהכלים הדיגיטליים (אתר, CLASSROOM...).

דוגמאות:

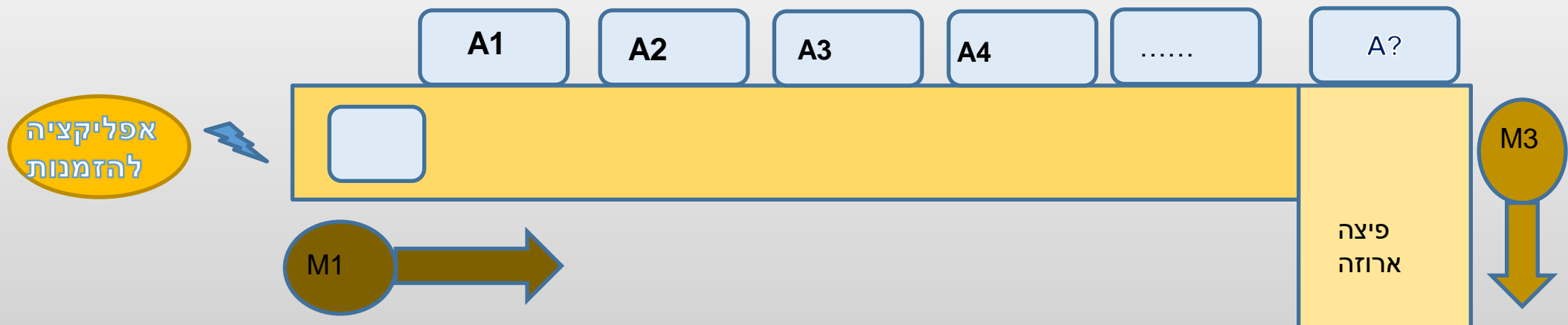
1. מכונת פיצה אוטומטית
2. מכונה חקלאית למיון /איסוף (לכלול אתגרים כמו עבודה בשדה ללא חשמל...)
3. חשמל חכם/בית חכם /מערכת סולארית לניהול אנרגיה

רעיונות לפרויקטים בין תחומיים

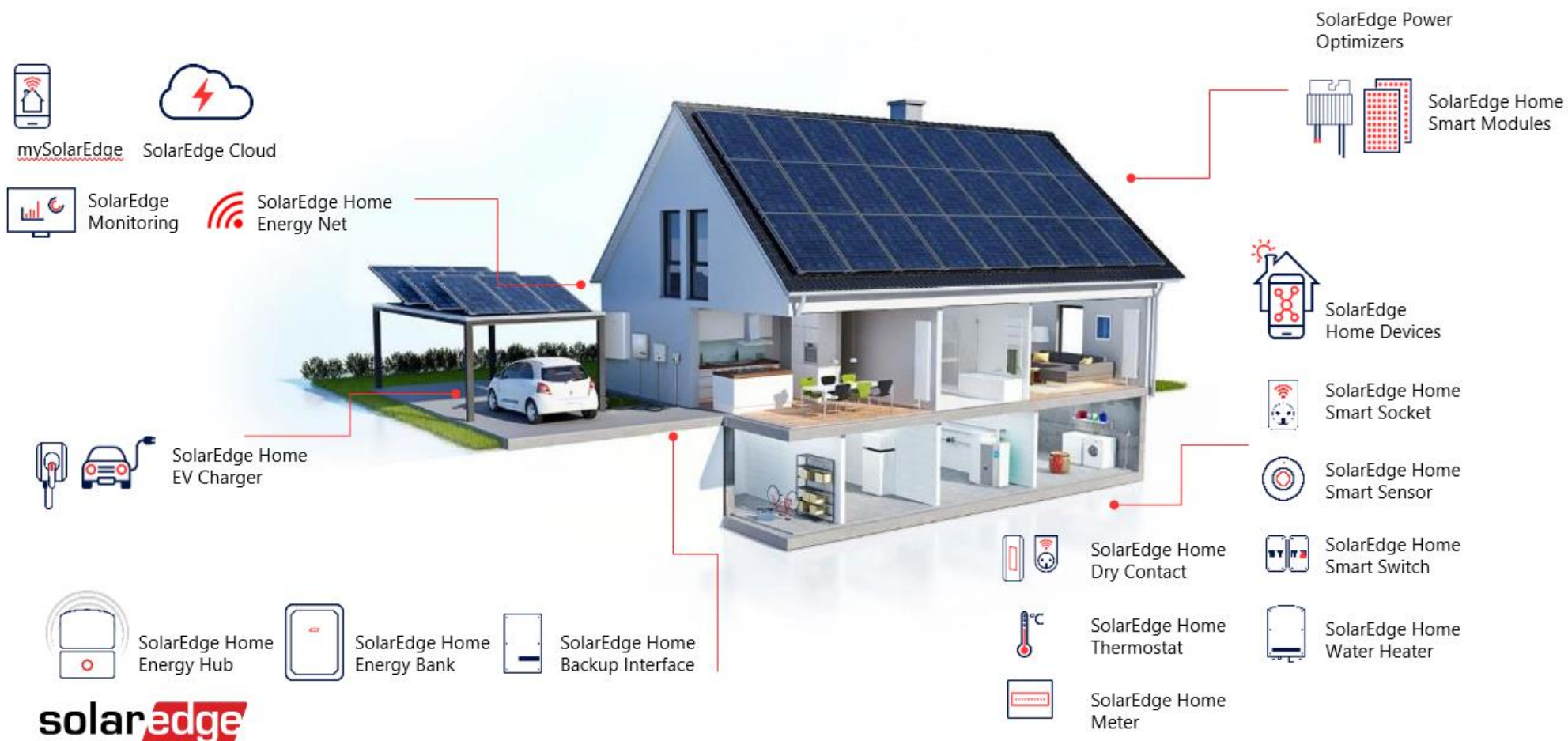
מפעל בטון – תכנון תהליך



פיצרייה אוטומטית – תכנון תהליך



ממערכת סולרית למערכת ניהול אנרגיה



מעבדה מרוהטת ומאובזרת => תלמידים בעלי מוטיבציה ללמידה





אנרגיה מתחדשת - התייעלות אנרגטית



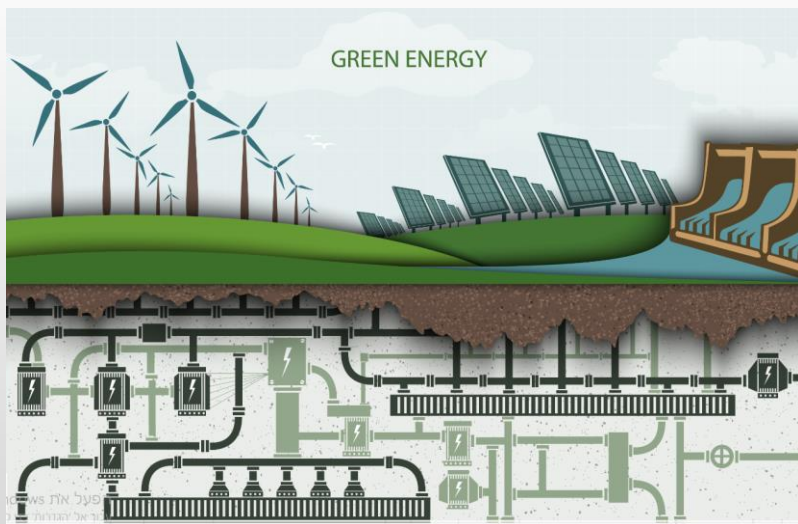
משרד החינוך

ואיכות הסביבה

מגמת הנדסת חשמל בקרה ואנרגיה



ENERGY FROM RENEWABLE SOURCES



GREEN ENERGY

מה מקבלים (לזכאים):

- ✓ תעודת בגרות
- ✓ תעודת הסמכה טכנולוגית
- ✓ רישוי חשמלאי מוסמך בהדרגה

מה לומדים:

- ✓ מערכות חשמל
- ✓ יסודות תכנות בסביבת מערכות משובצות מחשב
- ✓ מתקני חשמל והמרת אנרגיה
- ✓ מקורות האנרגיה המתחדשת
- ✓ כדאיות כלכלית בהתייעלות אנרגטית
- ✓ מערכת סולארית המבוססת תאים פוטו-וולטאים
- ✓ אגירת אנרגיה
- ✓ אנרגיה ובנייה ירוקה
- ✓ מערכת תרמו סולארית
- ✓ אנרגיית רוח
- ✓ אנרגיית מים
- ✓ הפקת אנרגיה משריפת פסולת



Green Industry

Green Energy

Electric Car



מס' טל' לפניות: 0544410583 - אירנה ליברמן

נספח א: זכאות לרישיון חשמל

המרת מקצועות משרד החינוך לצורך קביעת זכאות לרישוי בחשמל
בחינת בגרות- טבלה זאת מוסכמת על ידי משרד הכלכלה

הערות	תעודת בגרות טכנולוגית	מס' יח"ל בגרות	מס' יח"ל בגרות	מקצוע טכנולוגי מקביל (משרד החינוך)	מקצועות בחינה חובה (זרוע העבודה)
	-	3 או 5	3 או 5	מערכות חשמל	תורת החשמל
	-	3	5	המרת אנרגיה	מכונות חשמל
שאלון משולב	-	3	5	מע' הספק - פיקוד ובקרה	מתקני חשמל
אין המרה	-	-	-	-	עבודה מעשית חשמל
	עוזר	מעשי	מוסמך	-	זכאות דרגת הרישוי בחשמל



החשמל מניע את העולם

ואנו כאן כדי להניע את חשמלאי העתיד

