



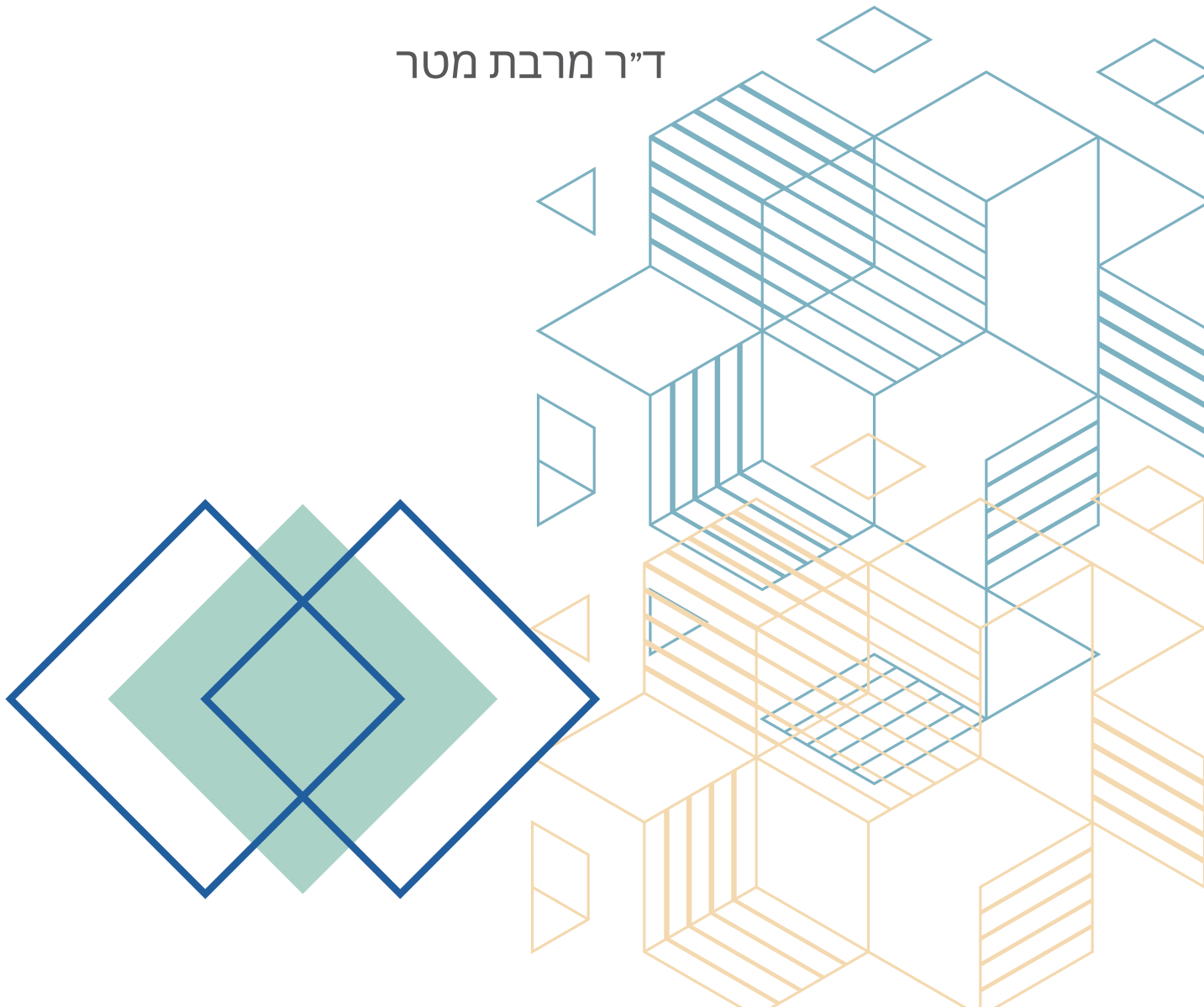
תוכניות העשרה לתלמידים

תחום המדע והטכנולוגיה

תכנית עיצובים מדעיים וטכנולוגיים

חטיבה בוגרת

ד"ר מרבית מטר



תוצרי למידה

- סקירת שני מודלים עולמיים לפחות של פתרונות טכנולוגיים המתמודדים עם בעיות סביבתיות, והשוואה ביניהם מבחינת הרעיון, ההשפעה הסביבתית ומידת ישימותם בסביבה המקומית.
- בחירת סוגיה סביבתית או חברתית מקומית, ופיתוח פתרון טכנולוגי חדשני תוך שימוש בכלי עיצוב או תכנות דיגיטליים.
- יישום שלבי התכנון ההנדסי: הגדרת הבעיה, חזון, מודל ובדיקה, לצד מיומנויות תכנות בפיתוח פרויקט טכנולוגי משולב המשרת סוגיה סביבתית.
- הצעת שינוי או פיתוח לפרויקט על בסיס הערות הוועדה או החברים, והצדקת ההצעות בניתוח מדעי המבהיר את ההשפעה הצפויה של הפיתוח.
- הצגת הפרויקט שלו כדי להבהיר את שילוב התחומים המדעיים השונים בתמיכה בעיצוב, והסבר על הקשר שלהם להתקדמות הטכנולוגית.
- הצגת הפרויקט בביטחון בפני ועדה או קבוצת חברים, ומענה על שאלות המופנות אליו באופן אנליטי הנתמך בראיות.

שיטות הערכה:

תצפית - פרויקט - מצגות.

שווה ערך ל 7 שיעורים עם אפשרות חזרה לקבוצות השונות	350 דקות	 مدة التنفيذ
בתוך בית הספר: מעבדת מחשבים, מרכז מקורות למידה, אולם או אולמות רב-תכליתיים.		 מקום הביצוע
1. כלים (בהתאם לסוג הניסוי שיקבע המורה): כלי עיצוב ושרטוט. אמצעים דיגיטליים: מחשבים או טאבלטים, לוחות Arduino או Micro:bit, חיישני חום, כפתורים, מנועים קטנים, תוכנות: Tinkercad Circuits, Arduino IDE, חיישן תנועה, סוללה וחוט חיבור. אמצעי תצוגה: מקרן או מסך, סרטוני הדרכה קצרים, תמונות.		 אמצעי ביצוע

הליכי ביצוע (התוכן):

בפעילות זו, התלמידים יחקרו וישוו מודלים טכנולוגיים סביבתיים עולמיים, ולאחר מכן יבחרו סוגיה סביבתית מקומית ויציעו לה פתרון טכנולוגי חדשני. הם ישתמשו בכלי תכנות או עיצוב דיגיטליים לפיתוח הפרויקט שלהם על פי שלבי התכנון ההנדסי, ויעבדו על שיפורו על בסיס משוב. הפעילות תסתיים בהבהרת השילוב בין מדעים, מתמטיקה והנדסה בתמיכה בפרויקט שלהם ובהפיכת הרעיון התיאורטי ליישום מעשי.

התוכן יוצג בשני שלבים: בשלב הראשון, המורה יציג את מושגי היסוד של הפעילות ויקרין סרטונים להמחשה. בשלב השני, התלמידים יעודדו ליישם את מה שלמדו באמצעות משימות מוגדרות, בליווי הכוונה, עידוד והערכה מעצבת בעל פה לבחינת מידת הבנתם. השלב הראשון: הצגת מושגי יסוד הקשורים לפעילות עיצובים מדעיים וטכנולוגיים.

- המורה יסביר לתלמידים שעיצובים מדעיים וטכנולוגיים הם פתרון לבעיות סביבתיות וחברתיות מציאותיות. פעילות זו מאפשרת לתלמידים לשלב ידע תיאורטי עם מיומנויות מעשיות באמצעות תכנון מודל יישומי המשרת את הקהילה המקומית. המורה יסביר כמה ממושגי היסוד בפעילות:
- טכנולוגיות סביבתיות חדשות: כלים או אמצעים חדשים המשתמשים בטכנולוגיה להגנה על הסביבה ולהפחתת זיהום, כמו (פאנלים סולאריים לייצור חשמל מהשמש, מכונות חשמליות להפחתת פליטת מזהמים, ומתקני טיהור מים).
- מיחזור: תהליך איסוף חומרים משומשים כמו (פלסטיק, נייר, מתכות) והפיכתם לחומרים חדשים שניתן להשתמש בהם שוב.
 - המורה יציג דוגמאות מציאותיות למודלים של פתרונות סביבתיים המבוססים על טכנולוגיה, כמו (סרטון המציג את חשיבות המיחזור): <https://www.youtube.com/watch?v=V2wgaXc9jzk>
- פסולת אלקטרונית: פסולת הנוצרת ממכשירים אלקטרוניים וחשמליים שאינם בשימוש עוד, כמו טלפונים ישנים, מחשבים, טלוויזיות, סוללות ומזגנים.
 - מדוע זו בעיה? היא מכילה חומרים רעילים כמו כספית ועופרת, ומזיקה לסביבה ולאדמה כאשר היא מושלכת באופן אקראי, ומהווה סכנה בריאותית כאשר היא נשרפת או מתפרקת.
 - פתרונות טכנולוגיים: מיחזור בדרכים בטוחות, או תכנון יישומים חכמים לאיסוף הפסולת מהבתים, או עידוד תיקון מכשירים במקום השלכתם.
- זיהום אוויר: הימצאות חומרים מזיקים או חלקיקים זעירים באוויר המשפיעים על בריאות האדם והסביבה, כמו עשן מפעלים, פליטת מכונות, אבק ופליטות כימיות.
 - מדוע זה מסוכן? גורם למחלות בדרכי הנשימה, משפיע על האקלים ותורם להתחממות הגלובלית, ומזיק לצמחים ולבעלי חיים.

- פתרונות טכנולוגיים: התקנת חיישנים למדידת איכות האוויר בערים, פיתוח מסננים חכמים למפעלים, או שימוש באמצעי תחבורה נקיים כמו (מכוניות חשמליות).
- בזבוז אנרגיה בבתים: הוא השימוש המוגזם או הלא נחוץ בחשמל בבתים, למשל: השארת מכשירים פועלים ללא צורך, או שימוש בתאורה לא חסכונית.
- מדוע זה מזיק? כי זה מעלה את סכום החשבונות, צורך משאבי טבע לייצור חשמל (נפט או גז) ומגביר את פליטת הפחמן.
- פתרונות טכנולוגיים: שימוש במכשירים חכמים הנכבים אוטומטית כשאין שימוש, התקנת חיישני תנועה לתאורה, או ניטור צריכת החשמל באמצעות יישומים דיגיטליים.
- תכנון הנדסי: זוהי גישה שמהנדסים וממציאים משתמשים בה לפתרון בעיה או לפיתוח רעיון חדש באופן מסודר.

◦ מרכיבי התכנון ההנדסי:

- הגדרת הבעיה: מה הדבר שאנו רוצים לפתור או לשפר?
- חיפוש ואיסוף מידע: מה אנו יודעים?
- הצעת רעיונות: חשיבה על פתרונות מרובים.
- בחירת הפתרון הטוב ביותר: בחירת הפתרון המתאים ביותר.
- ביצוע (המודל הראשוני): ניסוי הפתרון באופן מעשי.
- בדיקה ופיתוח: האם הפתרון מוצלח? האם הוא זקוק לשינוי?

המורה מציג עקרונות להשוואת מודלים טכנולוגיים מקומיים מבחינת: ההשפעה הסביבתית, ההיתכנות והרעיון.

<https://www.youtube.com/watch?v=nRQStBZ03Gc&list=PLWaa0bdjEZsdTsJ00Ppc0NimMltn50s0&index=5>

<https://www.youtube.com/watch?v=a-Epu3e8om0&list=PLWaa0bdjEZsdKeAvf0zjuoPu=Pyp0PQw9h&index>

השלב השני: יישום מושגים תיאורטיים בפעילויות מעשיות בשלב היישום.

- המורה עובר לסייע לתלמיד ביישום המושגים שלמד במסגרת פעילויות יישומיות.

משימה 1: העולם ממציא למען הסביבה

הפעילות:

- המורה מבקש מהתלמידים לחפש באינטרנט ולהשוות פרויקטים עולמיים, כגון:
 - פרויקט 1: מתקן התפלת מים באמצעות אנרגיה סולארית – איחוד האמירויות.
 - פרויקט 2: חלונות חכמים להפחתת צריכת אנרגיה – יפן.

המרכיב	מתקן התפלה	חלונות חכמים
הרעיון	שימוש באנרגיה סולארית להתפלת מי ים	טכנולוגיות זכוכית השולטות באור ובחום
ההשפעה הסביבתית	הפחתת צריכת דלק / הפחתת פליטת פחמן	הפחתת הצורך במיזוג = הפחתת פליטות
יישומות	גבוהה באזורי המפרץ	יישומה באזורים חמים או קרים

שאלה לדיון:

- מהם קווי הדמיון והשוני בין שני הפרויקטים?
 - תשובה: שניהם משתמשים באנרגיה נקייה; הראשון לייצור מים, והשני להפחתת צריכת חשמל.
 - איזה פרויקט מתאים יותר לסביבה המקומית שלך? ומדוע?
 - תשובה: פרויקט ההתפלה מתאים יותר אצלנו; בגלל שפע השמש ומחסור במים, למשל: מתקן התפלת מים באנרגיה סולארית באשדוד.

משימה 2: אנחנו פותרים את הבעיה שלנו

הפעילות:

- התלמידים יזהו בעיה סביבתית/חברתית מסביבתם, כגון:
 - פסולת אלקטרונית.
 - זיהום אוויר.
 - בזבז אנרגיה בבתים.

לאחר מכן, הם ישרטטו מפת מושגים המבהירה:

- את גורמי הבעיה.
- את הקבוצות המושפעות.
- את הפתרונות המוצעים.

שאלות לדיון:

- איזו בעיה בחרת? ומדוע היא חשובה?
- תשובה: הגידול בפסולת האלקטרונית; כי היא מכילה מתכות מסוכנות ומשפיעה על הסביבה והבריאות.
- מהו הפתרון הטכנולוגי המוצע?
- תשובה: יישום אלקטרוני לאיסוף פסולת אלקטרונית והפנייתה למרכזי מיחזור.

משימה 3: מתכננים ומתכננים

- לאחר שהמורה הסביר לתלמידים את שלבי התכנון ההנדסי, התלמידים מיישמים את השלבים על בסיס הבעיה שבחרו לפתור:
 - הגדרת הבעיה: למשל, צריכת חשמל גבוהה בבתים.
 - חזון: רעיון ל"מכשיר חכם המכבה אוטומטית מכשירים שאינם בשימוש".
 - המודל: שרטוט תכנוני למכשיר עם יחידת בקרה וחיישן תנועה.
 - הבדיקה: ניסוי תגובת החיישן עם מודל ראשוני.

השלבים:

- חיבור החיישן לבקר.
- תכנות פקודת תנאי: אם לא זוהתה תנועה במשך שתי דקות ← נתק את הזרם.
- ניסוי המכשיר בחדר סגור.

שאלות לדיון:

- כיצד שילבתם תכנות במודל?
- תשובה: השתמשנו בפקודות תנאי לניתוק הזרם בהיעדר תנועה.
- באיזה עיקרון פיזיקלי נעשה שימוש?
- תשובה: עקרון ההשראה האלקטרומגנטית בהעברת זרם, וחישוב אנרגיה.

משימה 4: מפתחים על סמך משוב

הפעילות:

- לאחר הצגה ראשונית של הפרויקט, הקבוצה רושמת את ההערות (למשל: עיכוב בתגובה, קושי בשימוש, צריכת סוללה), וכותבת דוח שינויים הכולל:
 - השינוי.
 - הסיבה המדעית.
 - ההשפעה הצפויה.
- שאלות לדיון:
 - איזה שינוי ביצעתם? ומדוע?
 - תשובה: הוספנו סוללת גיבוי; כי המערכת מפסיקה לפעול בהפסקת חשמל.
 - כיצד שינוי זה שיפר את הביצועים?
 - תשובה: הוא הגביר את רציפות פעולת המודל, והפך אותו למעשי יותר.

משימה 5: מדעים בשירות הטכנולוגיה.

הפעילות:

- התלמידים יוצרים לוח/טבלה המבהירה את תפקידו של כל תחום התמחות:

תחום ההתמחות	תפקידו בפרויקט
פיזיקה	אנרגיה, חשמל, חיישנים
ביולוגיה	השפעות הבעיה הסביבתית על יצורים חיים
מתמטיקה	חישוב זמן / זרם / משוואות בתכנות
הנדסה	עיצוב חיצוני, בניית המודל

- כיצד הפיזיקה סייעה לך בביצוע התכנון?
 - תשובה: היא עזרה לי להבין את פעולת הזרם ואת חיבור המכשירים לחיישנים.
- כיצד השתמשת במתמטיקה בפרויקט?
 - תשובה: לחישוב זמן התגובה ולתכנות מרווח הזמן.

משימה 6: נציג את הפרויקט שלנו בביטחון

הפעילות:

- כל קבוצה מכינה מצגת (מצגת שקופיות, סרטון הסברה או דגם חי).
 - הם מציגים את הבעיה, הרעיון, התכנון, תחומי ההתמחות והשינויים.
 - הם עונים על שאלות הוועדה.
- שאלות אפשריות מהוועדה:
- האם ניתן ליישם פתרון זה בקנה מידה רחב יותר?
 - תשובה: כן, ניתן להרחיב אותו כך שיכלול בתי ספר ומבנים ציבוריים.
 - מהם אתגרי הביצוע במציאות?
 - תשובה: העלות, הצורך במודעות המשתמשים, וזמינות חשמל/רשת.
 - האם יש לכם תוכנית לעדכון המודל בהמשך?
 - תשובה: כן, אנו מתכננים להוסיף יישום נייד לשליטה מרחוק.

כלי הערכה:



תצפית: ביצועי התלמיד בפעילויות יוערכו באמצעות דף תצפית, הכולל את הסעיפים הבאים

תצפית					
שם התלמיד:				כיתה:	
המיומנויות הנדרשות		תמיד	לפעמים	לעיתים רחוקות	לא רלוונטי
1	שיתוף פעולה עם עמיתים: הערכת יכולת התלמיד לעבוד בצוות.				
2	יצירתיות: בחינת מידת החדשנות של התלמיד בהצגת רעיונות או פתרונות.				
3	תקשורת: הערכת מיומנויות התקשורת (בעל פה ובכתב) של התלמיד במהלך הפעילות.				
4	עמידה בלוחות זמנים: הערכת מידת עמידת התלמיד בלוח הזמנים של הפעילות.				
5	חשיבה ביקורתית: בחינת יכולת התלמיד לנתח מידע ולקבל החלטות.				

טבלת הערכה: הפרויקט			
שם התלמיד:		כיתה:	
הקריטריונים להערכה		הושג	לא הושג
1	בהירות הרעיון: הצגת הרעיון המרכזי של הפרויקט באופן ברור.		
2	ארגון הפרויקט: ארגון הפרויקט באופן הגיוני וזורם.		
3	חדשנות: שילוב רעיונות חדשים או גישות יצירתיות בפרויקט.		
4	ביצוע: התאמת שלבי ונהלי הביצוע להשגת המטרה.		
5	תוצאות: היגיון התוצאות, תקינות ודיוק הדרך להשגתן.		

הערות:

חלק את התלמידים לקבוצות עבודה
והגדר לכל קבוצה תפקיד (חוקר/ת, או
מעצב/ת, או מבצע/ת, או מציג/ת).

עודד את התלמידים להציג דוגמאות
מציאותיות לבעיות סביבתיות או חברתיות
ולבחור רעיון לפרויקט רלוונטי.

המורה יקפיד על כללי הבטיחות והביטחון
בעת ביצוע הפעילות וידאג לקבל את
האישורים הנדרשים.

המורה יקפיד על כללי הבטיחות והביטחון
בעת ביצוע הפעילות וידאג לקבל את
האישורים הנדרשים.