



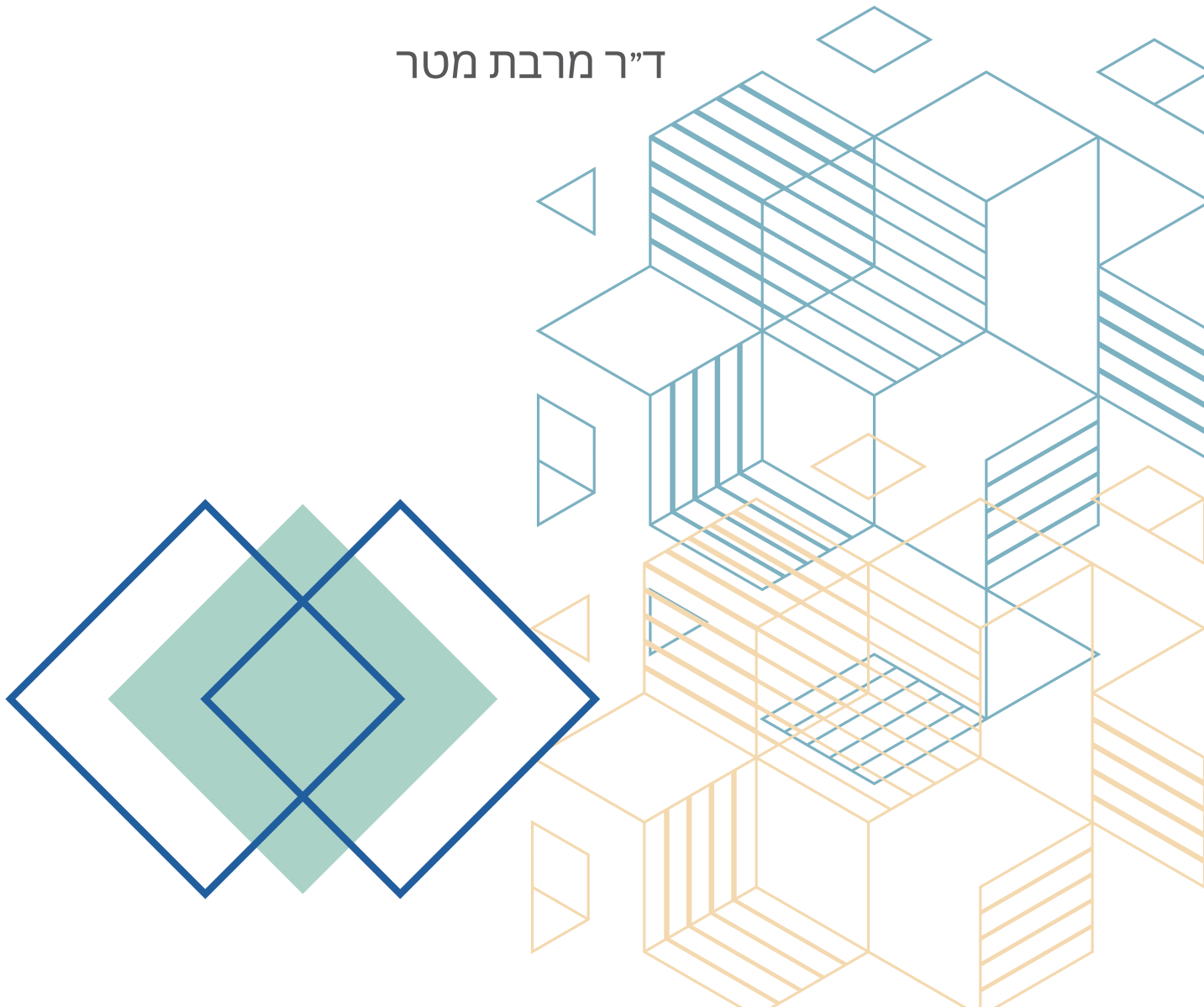
תוכניות העשרה לתלמידים

תחום המדע והטכנולוגיה

תכנית ערי העתיד

חטיבה בוגרת

ד"ר מרבית מטר



תוצרי למידה

- הכנת מצגת המציגה ביוגרפיה של מדען או חוקר שתרם לפיתוח טכנולוגיות של ערים חכמות, והסבר על השפעת הישגיו על התפתחות החברות.
- ניתוח מידת ההתאמה של אחד מתכנוני הערים החכמות לקריטריונים של קיימות סביבתית.
- ניתוח מודל אמיתי ווירטואלי של עיר חכמה, והבהרת השילוב בין מדעי הטבע להנדסה, והשפעת הבינה המלאכותית על שיפור איכות החיים של האזרחים.
- פיתוח מודל ראשוני של עיר חכמה באמצעות כלי עיצוב או תכנות, והסבר על אופן השגת מטרות הקיימות בפריקט באמצעות מושגים מדעיים וטכנולוגיים.
- הפגנת רוח שיתוף פעולה ואחריות באמצעות השתתפות פעילה בצוות תכנון של עיר חכמה, ונשיאה בתפקיד מוגדר לפתרון אתגר מסוים.
- הגשת מצגת מחקרית בפני קהל או ועדת הערכה, הכוללת ניתוח ביקורתי של תכנוני ערים חכמות, וביאור השפעת החידושים הטכנולוגיים על השגת איזון בין פיתוח עירוני לשמירה על הסביבה.

שיטות הערכה:

תצפית - פרויקט - מצגות.

שווה ערך ל 10 שיעורים עם אפשרות חזרה לקבוצות השונות	450 דקות	 משך הביצוע
בתוך בית הספר: מעבדת מחשבים, אולמות פעילות מדעית, חדר מקורות למידה (ספרייה דיגיטלית), אולם בית הספר להצגות הסופיות.		 מקום הביצוע
1. כלים (בהתאם לסוג הניסוי שיקבע המורה): חומרי בנייה למודלים פשוטים (קרטון, מדפסות תלת-ממד - אופציונלי). אמצעים דיגיטליים: מחשבים ניידים או טאבלטים, תוכנות עיצוב ומידול כמו (Tinkercad או Arduino IDE או SketchUp). אמצעי תצוגה: אמצעי תצוגה (מסך או לוח חכם), סרטוני הדרכה.		 אמצעי ביצוע

הליכי ביצוע (התוכן):

בפעילות זו, התלמידים יעבדו על מחקר מדעי העוסק בחידושים בבניית ערים עתידיות והשפעתם על החברה. 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 ערי העתיד: בשלב זה, המורה יפתח עם התלמידים דיון על מדענים וחוקרים בתחומי הערים החכמות והטכנולוגיות הסביבתיות, שכן ערים חכמות הפכו לחלק חשוב מההתפתחות העירונית, ולמדענים ומהנדסים מסוימים היה תפקיד גדול בשינוי זה.

- דוגמה לדמות מדעית: קרלו ראטי (Carlo Ratti)
 - מי הוא? מהנדס, אדריכל וממציא איטלקי, מנהל מעבדת "Senseable City Lab" במכון MIT.
 - תרומותיו הבולטות:
 - פיתח טכנולוגיות המשתמשות בנתונים חיים (כמו תנועת אנשים או מכוניות) לשיפור תכנון ערים.
 - סייע בפיתוח מערכות ניטור חכמות לתנועה, ושיפור ניהול פסולת ואנרגיה.
 - השפעתו על החברות:
 - רעיונותיו סייעו להפוך ערים ליעילות, נוחות ובנות-קיימא יותר.
 - ערים כמו סינגפור וטורינו השתמשו בטכנולוגיות שלו לשיפור איכות חיי התושבים.
- לאחר מכן, המורה יציג לתלמידים הסבר מקדים על מושג "ערי העתיד", ויסביר שהן מייצגות סביבות עירוניות מודרניות המנצלות טכנולוגיה מתקדמת וחדשנות סביבתית לבניית קהילות חכמות ובנות-קיימא.
- המורה יבהיר שערים אלו מתבססות בעיקר על מקורות אנרגיה מתחדשת (שהיא אנרגיה שאנו מפיקים ממקורות טבעיים שאינם מתכלים, כמו השמש, הרוח והמים), והן מנוהלות באמצעות מערכות חכמות לשיפור איכות החיים ולסיפוק משאבים באופן אחראי.
- כמו כן, הוא יסביר שהמדענים והמהנדסים הם שמובילים את השינוי האיכותי הזה, באמצעות המצאת פתרונות טכנולוגיים מתקדמים התורמים ל:
 - הפחתת פליטות מזיקות.
 - שיפור ניהול אנרגיה ומים.
 - פיתוח מערכות תחבורה חכמות ושירותים יומיומיים המבוססים על נתונים ותגובה אוטומטית.
- זאת, במטרה להעלות את יעילות תפעול העיר ולחזק את קיימותה הסביבתית, הכלכלית והחברתית.
- לאחר מכן, המורה ידון בכמה ממושגי היסוד בפעילות, ויצג סרטונים כמו:
 - "בבית העתיד" משהו שאולי לא תאמינו לו: https://youtu.be/pRdYtwURBag?si=Xi8zyyq__Aj1StB0z
 - "The Line" עיר העתיד: <https://youtu.be/L22BCGKMISY?feature=shared>

והמורה יציג הסבר פשוט לכמה מהמושגים המסייעים לתלמידים להבין את מושגי ערי העתיד:

ראשית: הסביבה ומשאבי הטבע במדינה

- התלמידים יכירו את מושג המשאבים הטבעיים כמרכיבים שהסביבה מספקת באופן טבעי, והם מהווים בסיס לחיי האדם ולפיתוח העירוני. והם כוללים:
 - שמש: מקור בר-קיימא לאנרגיה מתחדשת המשמשת להפעלת בתים ומתקנים.
 - רוח: מומרת לחשמל באמצעות טורבינות רוח, במיוחד באזורים מדבריים או חופיים.
 - מים: מנוצלים לשתייה, חקלאות וייצור חשמל (כמו אנרגיה הידרואלקטרית).
 - מחצבים: כמו ברזל ונחושת, המשמשים לבניית תשתיות ומערכות חכמות בערים.

שנית: מושג הערים העתידיות החכמות

- ערים חכמות מוגדרות כסביבות עירוניות המשתמשות בטכנולוגיות האינטרנט של הדברים (IoT) ובטכנולוגיות חדישות אחרות לאיסוף נתונים ולשיפור שירותים.
- ערים אלו שואפות לנהל אנרגיה, מים, תנועה ופסולת ביעילות גבוהה.
- הן מתמקדות בהשגת קיימות סביבתית, בטיחות קהילתית ושגשוג כלכלי באמצעות פתרונות טכנולוגיים מתקדמים.
- היבטים של ערים חכמות כוללים: תאורה חכמה, מבנים ירוקים, מערכות אבטחה חכמות ותחבורה שיתופית.

תפקיד המדעים השונים בתכנון ערים חכמות

- בניית ערים עתידיות חכמות מתבססת על שילוב בין תחומי מדע שונים, במטרה להשיג נוחות, יעילות וקיימות. מהתפקידים הבולטים ביותר:
 - הנדסה: משמשת בתכנון מבנים חכמים המתחשבים ביעילות צריכת האנרגיה ומשלבים טכנולוגיות חדישות לבקרת תאורה ואוורור, מה שתורם לשיפור איכות החיים בעיר.
 - פיזיקה: תורמת לפיתוח אמצעי תחבורה מתקדמים ובטוחים המבוססים על עקרונות פיזיקליים, כמו טכנולוגיית הרכבות המגנטיות (Maglev) המפחיתה חיכוך ומגבירה את המהירות ביעילות.
 - מדעי הסביבה: מתמקדים בהגנה על משאבי הטבע ובהפחתת השפעות סביבתיות באמצעות תכנון גנים חכמים, מערכות מיחזור וניטור איכות האוויר והמים.
 - תכנות ורובוטיקה: משמשים לפיתוח מערכות חכמות ואוטומטיות, כמו רובוטים מסייעים ומבנים המגיבים אוטומטית לשינויים בסביבה, מה שמשפר את יעילות התפעול ואת נוחות החיים בעיר.

השלב השני: יישום מושגים תיאורטיים בפעילויות מעשיות בשלב היישום.

- המורה ינחה את התלמיד לבצע את המשימות הבאות:

משימה ראשונה (חקר):

- המורה יציג סקירה קצרה של מדענים וחוקרים בתחומי הערים החכמות והטכנולוגיות הסביבתיות, כגון:

◦ מדענים וחוקרים בינלאומיים:

- קרלו ראטי (Carlo Ratti) – איטליה:

- תחום: ערים חכמות, קיימות עירונית.
- עבודות בולטות: מנהל מעבדת Senseable City ב-MIT.
- תרומתו: פיתוח טכנולוגיות הגורמות לערים לתקשר עם תושביהן, באמצעות שימוש בנתונים ובחיישנים חכמים.

- ג'ניפר וייט (Jennifer Whyte) – בריטניה:

- תחום: תשתיות חכמות, עיצוב דיגיטלי לערים.
- עבודות בולטות: פרופסור באוניברסיטת אוקספורד, מומחית ב"תאומים דיגיטליים של ערים".
- תרומתה: פיתוח מושג ה-"Digital Twin" המקשר את העיר האמיתית למודל דיגיטלי לשיפור התכנון והתחזוקה.

- קלאוס שוואב (Klaus Schwab) – גרמניה:

- תחום: המהפכה התעשייתית הרביעית, חדשנות בערים.
- עבודות בולטות: מייסד הפורום הכלכלי העולמי.
- תרומתו: קידום שילוב טכנולוגיות חכמות בניהול ערים ואנרגיה.

◦ מדענים וחוקרים ערבים:

- ד"ר מוחמד אל-עסירי – ערב הסעודית:

- תחום: ערים חכמות וטרנספורמציה דיגיטלית.
- עבודות בולטות: מילא תפקידים ברשות לנתונים ובינה מלאכותית (SDAIA).
- תרומתו: פיתוח תשתית נתונים לתמיכה בפרויקטים של ערים חכמות כמו "NEOM".

- ד"ר הלה אל-חסייני – ירדן:

- תחום: אנרגיה מתחדשת, תכנון ערים בנות-קיימא.
- תרומתה: מחקרים על שימוש בפאנלים סולאריים בבניינים, ושיפור יעילות האנרגיה בערים ערביות.

1. התלמידים דנים בתפקידן של חדשנויות בשיפור חיי התושבים בערים עתידיות.

2. התלמידים מתבקשים להכין מצגת קצרה על אחד מהמדענים הללו, תוך התמקדות בהישגיו.

שאלה לדיון:

- כיצד בינה מלאכותית מחזקת את יעילות השירותים בערים עתידיות?

- היא מנתחת נתונים במהירות ומשפרת את ניהול התנועה, האנרגיה והפסולת.

משימה שנייה (הבנה ויישום):

- המורה מבקש מהתלמידים לסקור אתרים על תכנון ערים חכמות, כגון:

- אתר תחרות עיר העתיד (Future City Competition) (מקור עולמי להוראת עקרונות תכנון ערים חכמות ובנות-קיימא באופן

אינטראקטיבי). <https://futurecity.org>

- אתר אתגר יישומי החלל של נאס"א (NASA - Space Apps Challenge) (תחרויות ופרויקטים מדעיים מציאותיים לעידוד

חדשנות בפתרונות סביבתיים וטכנולוגיים). <https://www.spaceappschallenge.org/>

- לאחר מכן, התלמידים יתבקשו לדון ביעילות ניהול האנרגיה והמים, בהפחתת פליטות בתכנון ערים חכמות, ובנקודות החוזק

וההזדמנויות לשיפור.

משימה שלישית (ניתוח ויצירתיות):

- המורה מחלק את התלמידים לקבוצות עיצוב, ומחלק תפקידים: למשל, אחראי תחבורה חכמה, אחראי ניהול אנרגיה, אחראי שטחים

ירוקים.

- הקבוצות משתפות פעולה בפיתוח פתרונות חדשניים לאתגרים ספציפיים בעיר החכמה, באמצעות תכנון מודל לעיר חכמה בעזרת

כלים כמו Tinkercad או Arduino, שבו הם מראים כיצד הפרויקט משיג את יעדי הקיימות באמצעות מושגים מדעיים וטכנולוגיים,

ומראים את הקשר בין מדעי הטבע להנדסה במודל.

- המורה מפנה את התלמידים לשימוש בכמה אתרים תומכים, כגון:

- פלטפורמת Tinkercad לעיצוב דיגיטלי תלת-ממדי (כלי עיצוב קל לשימוש ליצירת מודלים דיגיטליים ראשוניים לערים ופרויקטים

הנדסיים). <https://www.tinkercad.com/>

- האתר הרשמי של Arduino (מקורות תוכנה פתוחים וכלים לבניית פרויקטים של ערים חכמות באמצעות חיישנים ובקרה חכמה).

<https://www.arduino.cc/>

שאלה לדיון:

- מהם היבטי השילוב בין מדעי הטבע להנדסה ביצירת ערים חכמות?

- המדע חוקר את התופעות, וההנדסה מיישמת את הפתרונות לבניית מערכות חכמות.

משימה רביעית (דיון והצגה):

- כל קבוצה תציג מצגת בפני קהל או ועדת הערכה, שתכלול ניתוח ביקורתי של תכנוני ערים חכמות.
- ההצגה תכלול את השפעת החידושים הטכנולוגיים על השגת איזון בין פיתוח עירוני לשמירה על הסביבה.

שאלות לדיון:

- איזו השפעה יכולה להיות לערים חכמות על הקהילות?
 - הן מקלות על החיים, מפחיתות את הזיהום, ומגבירות את הביטחון והיעילות.
- כיצד אנרגיה מתחדשת תורמת לשיפור איכות החיים בערים עתידיות?
 - היא מפחיתה את הזיהום, חוסכת אנרגיה ושומרת על הסביבה.

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:

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

דוגמאות לפרויקטים מסכמים מוצעים:
פיתוח דגם מוקטן של עיר חכמה באמצעות
תוכנות דיגיטליות או כלי בנייה. הצגת מצגת
מדעית הדנה ברעיון הפרויקט וכיצד להשיג
את יעדי הקיימות. ארגון תערוכה פנימית
להצגת פרויקטים של ערים חכמות ודיון
בהשפעתם על העתיד.



תוכנית ערי העתיד