



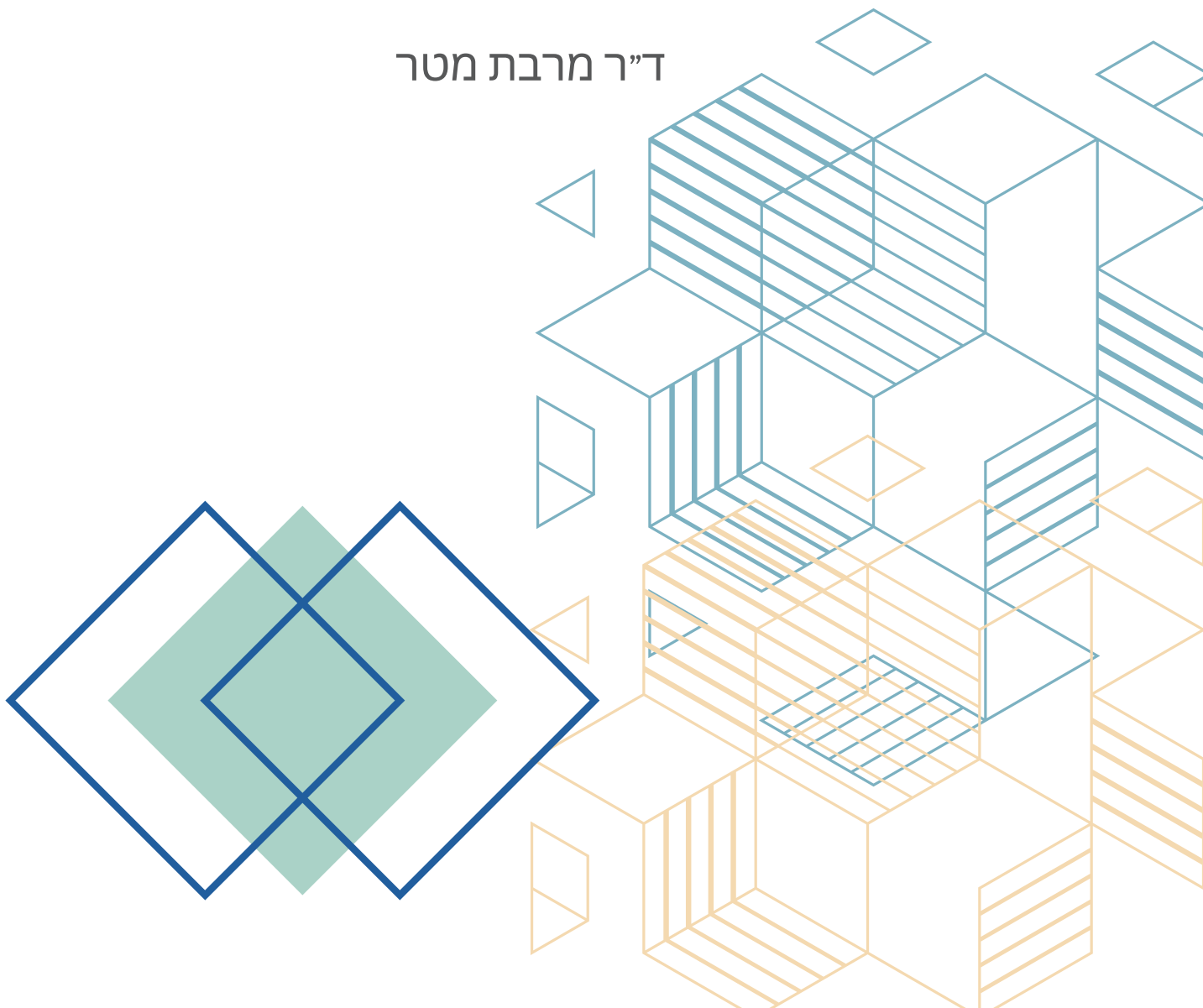
תוכניות העשרה לתלמידים

תחום המדע והטכנולוגיה

תוכנית חלוצי החלל של העתיד

חטיבה בוגרת

ד"ר מרבית מטר



תוצרי למידה

- שימוש במיומנויות מחקר ועיון בלפחות שני מקורות מדעיים אמינים להסברת תכונות סביבת החלל והשפעתה על האדם או על הצידוד.
- זיהוי בעיה אמיתית העומדת בפני האדם בחלל והצעת פתרון טכנולוגי חדשני להתמודדות איתה, תוך תיעודו בתרשים או בכרטיס פרויקט.
- יישום מושגים מהמדעים, הטכנולוגיה וההנדסה בתכנון פרויקט מדעי או טכנולוגי המשרת את סביבת החלל.
- תכנון אב-טיפוס (Prototype) או מצגת דיגיטלית, המסבירה את רעיון הפרויקט ומטרותיו באמצעות כלים חדישים.
- השתתפות בתחרות מדעית מקומית או בינלאומית והצגת הפרויקט על פי קריטריוני ההערכה של האירוע, תוך תיעוד הרעיון והתוצאות.
- הפגנת מיומנויות מנהיגות ותכנון במהלך ביצוע הפרויקט, באמצעות חלוקת משימות לצוות, מעקב אחר שלבי הביצוע והגשת המצגת הסופית בסגנון מדעי ומקצועי.

שיטות הערכה:

תצפית - פרויקט - מצגות

שווה ערך ל 10 שיעורים עם אפשרות חזרה לקבוצות שונות	450 דקות	 משך הביצוע
בתוך בית הספר: חדר מקורות למידה, מעבדת מחשבים או פיזיקה, אולם בית הספר להצגות הסופיות, חצר בית הספר לתצוגה פתוחה.		 מקום הביצוע
1. כלים (בהתאם לסוג הניסוי שיקבע המורה): נייר, עפרונות, כלי יצירה ראשוניים (קרטון, פלסטיק), תבניות לדוחות ומשימות הצגת פרויקטים. אמצעים דיגיטליים: מחשבים או טאבלטים, חיבור לאינטרנט, תוכנות עיצוב כמו (PowerPoint, Scratch), חיישני חום, יחידת קירור (אמיתית או וירטואלית במודל). אמצעי תצוגה: מקרן או מסך, סרטוני הדרכה קצרים, תמונות להמחשה.		 אמצעי ביצוע

הליכי ביצוע (התוכן):

בפעילות זו, התלמידים יבצעו סדרת משימות המתחילה במחקר במקורות מדעיים אמינים להבנת סביבת החלל וניתוח אתגריה. לאחר מכן, יתכננו פרויקט טכנולוגי חדשני באמצעות מושגי STEAM, יתעדו את רעיונותיהם בהפקה דיגיטלית מקצועית, ישתפו פעולה בצוותים עם תפקידים מוגדרים וישתתפו באירוע מדעי על פי קריטריונים של הצגה והערכה.

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 חלוצי החלל של העתיד.

המורה יסביר לתלמידים שסביבת החלל מהווה אתגר גדול לאדם, בשל שונותה המהותית מסביבת כדור הארץ, שכן בחלל אין כוח משיכה, יש פחות חמצן, והטמפרטורות משתנות באופן קיצוני. כדי להתמודד עם אתגרים אלה, האדם הסתמך על מדע, הנדסה וטכנולוגיה לפיתוח פתרונות חדשניים המאפשרים שהייה ועבודה בחלל.

- המורה יסביר את מושג היעדר כוח המשיכה: זהו המצב שבו הגוף מרגיש כאילו הוא מרחף מבלי ליפול, כי אין כוח משיכה חזק המושך אותו כלפי מטה. המורה יציג סרטון על כוח המשיכה והשפעת היעדרו בחלל: <https://www.youtube.com/watch?v=OKQIIYYwozU>, ולאחר מכן יבקש מהתלמידים לסכם מידע זה ולהסביר את השפעתו על האדם. אז ידון במושג המחסור בחמצן: זוהי ירידה בריכוז החמצן באוויר או בדם לרמה שאינה מספיקה לצורכי הגוף.

- לאחר מכן, המורה יסביר על הטכנולוגיות החדשות בשירות החלל, כגון:
 - חיישנים: עוקבים אחר המצב הסביבתי בתוך החללית או החליפה.
 - פאנלים סולאריים: מספקים למכשירים ולחלליות אנרגיה בת-קיימא.
 - הדפסה תלת-ממדית: משמשת לייצור כלים וחלקי חילוף בחלל.

לאחר מכן, המורה ידון עם התלמידים בשאלות הבאות:

- מהם האתגרים הגדולים ביותר העומדים בפני האדם בחלל?
 - מחסור באוויר, היעדר כוח משיכה וחום קיצוני.
- מהו תפקידם של החיישנים החכמים בחקר החלל?
 - הם מנטרים את התנאים ושולחים נתונים מדויקים.

השלב השני: יישום מושגים תיאורטיים בפעילויות מעשיות בשלב היישום.

- המורה יעבור ליישום המושגים שהתלמיד למד במסגרת פעילויות יישומיות.

משימה ראשונה: חקר סביבת החלל

הפעילות:

- המורה יציג סרטון קצר ותמונות להמחשת סביבת החלל (היעדר כוח משיכה, פערם תרמיים, קרינה קוסמית...) ויבקש מהתלמידים לנתח את ההבדלים. שאלות לדיון:
 - מהם ההבדלים הפיזיים הבולטים ביותר בין סביבת החלל לסביבת כדור הארץ?
 - בחלל אין כוח משיכה, אין אוויר או לחץ אטמוספרי, ויש קרינה קוסמית גבוהה ותנודות חדות בטמפרטורות, בעוד שכדור הארץ מתאפיין בכוח משיכה יציב ובאטמוספירה המספקת הגנה ומווסתת חום.
 - כיצד הבדלים אלה משפיעים על בטיחות האדם והציוד בחלל?
 - היעדר כוח משיכה גורם לאיבוד מסת שריר ועצם, חוסר האוויר מחייב לבישת חליפות מיוחדות, בעוד שהקרינה דורשת הגנה מוגברת לציוד ולגופם של האסטרונאוטים.

משימה שנייה: הקמת צוותים וחלוקת תפקידים

הפעילות:

- המורה מחלק את התלמידים לצוותי עבודה ומטיל עליהם לבחור מנהיג/ה ולחלק משימות (חוקר/ת, מעצב/ת, מציג/ה, כותב/ת...). שאלות לדיון:
 - מהם הקריטריונים לבחירת מנהיג/ה בצוות שלכם?
 - יכולת ארגון, קבלת החלטות, הנעת הצוות ונשיאה באחריות.
 - כיצד מחלקים את התפקידים כדי להשיג עבודה משולבת?
 - מחלקים את העבודה לפי נקודות חוזק: מי שיש לו מיומנות מחקר אחראי על איסוף המידע, מי שמיומן בתוכנות דיגיטליות מבצע את העיצוב, ומי שיש לו כישורים לשוניים מציג את הפרויקט.
- משימה שלישית: הגדרת הבעיה והמחקר המדעי

הפעילות:

 - כל צוות יבחר בעיה מציאותית בחלל (כמו היעדר כוח משיכה, איכות שינה ירודה בחלל, מיחזור מים), ויבצע מחקר מדעי באמצעות שני מקורות אמינים (מאמר מדעי + סרטון לימודי). שאלות לדיון:
 - מהן תכונות הבעיה שבחרתם? ומדוע היא נחשבת לאתגר בחלל?
 - לדוגמה: בעיית המחסור בחמצן – מכיוון שבחלל אין אוויר, מה שמחייב פתרונות חדשניים לאספקת חמצן באופן קבוע ובטוח.
 - מהו המידע החשוב ביותר שאליו הגעתם במחקר שלכם?
 - דוגמה: התברר לנו שחלק מהחלליות משתמשות בטכנולוגיות למיחזור פחמן דו-חמצני לייצור חמצן, מה שמפחית את הצורך באחסון כמויות גדולות של גז.

משימה רביעית: המצאת הפתרון ועיצוב הפרויקט

הפעילות:

- הצוות ממציא פתרון תוך שימוש במושגים כמו חום, תנועה, חיישנים או מידול הנדסי.
- הצוות משרטט את המודל ומתכנן אותו באמצעות כלים דיגיטליים או על נייר.

שאלות לדיון:

- מה הקשר בין המושג המדעי שבו השתמשתם לפתרון המוצע?
 - דוגמה: השתמשנו במושג מעבר חום לפיתוח מערכת בידוד תרמי לחליפת אסטרונאוט, השומרת על טמפרטורה יציבה בתוך החליפה למרות התנודות הקיצוניות בחלל.
- באיזו טכנולוגיה או כלי השתמשתם בפתרון? ומדוע בחרתם בו?
 - דוגמה: בחרנו בחיישני טמפרטורה המחוברים ליחידת קירור ממוזעת, כי משקלם קל וניתן לתכנת אותם לפעול אוטומטית בחריגה מטמפרטורה מסוימת.

משימה חמישית: הכנת אב-טיפוס או מצגת דיגיטלית

הפעילות:

- הצוות יוצר מצגת דיגיטלית, סרטון או מודל תלת-ממדי המסביר את הרעיון, הכלים והמטרות שלו, באמצעות תוכנות כמו PowerPoint.
- שאלות לדיון:
 - כיצד המודל מבהיר את הרעיון שלכם?
 - דוגמה: המודל מציג את רכיבי מערכת מיחזור האוויר, מהחיישן ועד יחידת ההפעלה ומסנני החמצן, ומסביר את זרימת התהליך באמצעות חיצים.
 - עם אילו אתגרים התמודדתם בהכנת המודל? וכיצד התגברתם עליהם?
 - דוגמה: נתקלנו בקושי להציג כמה פרטים קטנים, אז נעזרנו בשרטוטים להמחשה ובהסבר טקסטואלי נלווה כדי לפשט את הרעיון.

משימה שישית: הצגת הפרויקט והערכתו

המטרה: חיזוק מיומנויות הצגה מדעית והשתתפות בתחרויות.

הפעילות:

- הצוות מציג את הפרויקט שלו בפני ועדה (המורה + חברים), תוך שימוש בקריטריוני הערכה המוצעים בכלי ההערכה או בקריטריוני הערכה המדמים אירועים אמיתיים (כמו תערוכת "יצירתיות" – "כישרון").

שאלות לדיון ותשובות לדוגמה:

- כיצד התכנון הקבוצתי תרם לאיכות הפרויקט?
 - דוגמה: תכנון מוקדם וחלוקת משימות ברורה סייעו בהשלמת הפרויקט בזמן המוקצב, ואפשרו לכל חבר להתמחות בתפקידו.

1. מהי מיומנות המנהיגות הבולטת ביותר שהפגנת במהלך ביצוע הפרויקט?
- דוגמה: היכולת להניע את הצוות בזמן אתגרים, והמעקב התקופתי אחר השלמת כל שלב, תוך תיעוד העבודה באופן מסודר.

ולצורך הבהרה, השילוב בין תחומי STEAM חוזק באמצעות הפעולות הבאות:

תחום	כיצד הוא שולב בפעילות?
מדע (Science)	קריאה או צפייה במקורות מדעיים והסבר על השפעת סביבת החלל על האדם או על מכשירים.
טכנולוגיה (Technology)	תיעוד הרעיון באמצעות סרטון, אינפוגרפיקה או מצגת חזותית יצירתית.
הנדסה (Engineering)	תכנון אב-טיפוס או הדמיה באמצעות כלים דיגיטליים ומושגים מדעיים.
אמנות (Arts)	תיאום העבודה הקבוצתית וההצגה בסגנון מדעי, מאורגן ומקצועי.
מתמטיקה (Mathematics)	הצגת הפרויקט בתחרות מדעית על פי קריטריוני הערכה מדעיים ושיפוט.

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.

יש להכין את כלי העיצוב, התוכנות הדיגיטליות ותוכניות העבודה הקבוצתיות.

יש לאמן את התלמידים במיומנויות הצגה ודיון, ולספק הכוונה רציפה במהלך העיצוב וההצגה.



תוכנית חלוצי החלל של העתיד