



אירוע למידה 2

למידה דרך עשייה: תרבות המייקרים (Makers)

שיעור 1: מבוא למייקרים | כיתות ו' | 90 דקות

חוברת פעילות לתלמידים ותלמידות

שם מלא: _____ כיתה: _____

שלב 1: הקדמה

מייקרים ומייקריות הם אנשים סקרנים שבודקים רעיונות בעזרת הידיים. הם לא רק חושבים, מדמיינים או שואלים שאלות אלא גם בונים, מנסים, מתקנים ומשפרים. מייקרים: שואלים: מה יקרה אם? ... מנסים: בואו נבדוק את... מגלים: זה לא עובד... מעניין למה?

מייקרים לא חייבים להיות התלמידים המצטיינים בכיתה או הכי טובים במבחנים. הם כן: סקרנים, עם אומץ לנסות, מוכנים לטעות, אוהבים ליצור ולחקור.

מה זה מייקרספייס?

מייקרספייס (Makerspace) הוא מרחב שבו רעיונות הופכים לדברים אמיתיים. מקום שבו קרטון יכול להיות גשר, בקבוק פלסטיק יכול להיות מגלשה, גומייה יכולה לשנות תנועה וטעות היא חלק מהלמידה. במייקרספייס לא שואלים "מה התשובה הנכונה?", אלא "מה יקרה אם ננסה לבנות בדרך הזאת?"

חשוב לזכור 💡

במייקרספייס מותר לטעות, מותר לפרק, מותר לנסות שוב. כי כל בנייה טובה מתחילה מניסיון שלא עבד כמו שציפינו.



שלב 2: הקניה והדגמה

א. צפייה בסרטון "קפיץ הסלינקי" - הבחנה בין עובדות לפרשנויות

צפו בסרטון פעמיים ברצף **ללא קול**. בזמן הצפייה כתבו בחוברת עובדות בלבד (ללא הסברים וללא פרשנות). **מה ראיתם בסרטון?** (עובדות בלבד)

שאלות לדין בכיתה (לפי הנחיית המורה)

- מהן העובדות שניתן לציין מהתבוננות בסרטון? (עובדות בלבד)
- אילו שלבים עבר מארק רובר בפיתוח מכונת הסלינקי ואיך התקדם משלב לשלב?
- היכן הוא נתקע ומה הוא בחר לעשות בעקבות הקושי?
- האם מארק רובר הפגין דפוס חשיבה מקובע או מתפתח, וכיצד ניתן לזהות זאת מתוך פעולותיו?

ב. מעבר מהבחנות לשאלות

מייקרים לא מתחילים מתשובות - הם מתחילים משאלות.

איזו שאלה לדעתכם סקרנה את מארק רובר בסרטון?

נסחו שלוש שאלות שמסקרנות אתכם על תהליך העבודה של מארק רובר:

1. _____
2. _____
3. _____



ג. הגישה המייקרית

ענו על השאלות הבאות:

- מה עשה מארק רובר כשהפתרון הראשון לא עבד? האם הוא ניסה בדיוק את אותו הדבר או שינה משהו?

- האם הוא התייאש? מה זה אומר על הדרך שבה הוא חשב על קשיים?

- מה זה אומר על הדרך שבה ניגשים לאתגרים גדולים?

ד. חידון מהיר: חשיבה מייקרית (סמנו את התשובה הנכונה)

1) מייקר שנתקל בקושי ירצה:

לוותר

לחפש תשובה מוכנה

לשנות משהו ולנסות שוב

להפסיק את הפרויקט

2) מה חשוב יותר בתרבות המייקרים?

התוצאה הסופית

התהליך והלמידה

מהירות

דיוק מושלם

3) אתגר קשה במייקרים הוא:

סימן לחוסר יכולת

טעות שיש להימנע ממנה

מידע ללמידה

בעיה



4) למה מייקרים עובדים עם הידיים?

- כי זה כיף יותר
- כי זה מחליף חשיבה
- כי בנייה עוזרת להבין
- כי אין ברירה

5) איזה משפט מתאים למייקר?

- "אם זה לא הצליח, אני לא טוב בזה".
- "אני מחכה לפתרון מושלם".
- "זו גרסה ראשונה. נשתפר בהמשך".
- "עדיף לא לטעות".

ה. שמונת עקרונות המייקרים

קראו את 8 העקרונות וענו על השאלות לאחר מכן:

1. **היו סקרנים:** הסקרנות היא המנוע; אל תקבלו דבר כמובן מאליו ושאלו תמיד "איך זה עובד?" "מה יקרה אם...?"
2. **אילוצים הם הדלק ליצירתיות:** ראו בחפצים יומיומיים פוטנציאל הנדסי; אטב כביסה יכול להיות קפיץ או מכשול.
3. **חשבו דרך הידיים:** אל תחכו לתוכנית המושלמת על הנייר; בנו אב־טיפוס מהיר כדי להרגיש את החומר.
4. **שאפו תמיד לגרסה הבאה:** הגרסה הראשונה לא תהיה מושלמת; המטרה היא להגיע לגרסה 2.0 משופרת מהר ככל האפשר.
5. **תרגמו קושי למידע חדש:** כשמשהו לא מצליח, אל תתייאשו; שאלו מה אפשר לשפר ומצאו את נקודת התורפה.
6. **שתפו ידע וניסיון בנדיבות:** הראו לאחרים מה בנייתם ולמדו מהפתרונות שלהם; העולם טוב יותר כשחולקים את ה"איך".
7. **הפכו את ההנאה למנוע צמיחה:** המייקרים פייס הוא מסיבה של גילויים; כשנהנים, יש כוח להתמיד גם כשקשה.



8. **הבטיחות מעל לכול:** מקצוענות מתחילה בשמירה על עצמכם ועל הסביבה; הכירו את מגבלות, הכלים והחומרים.

- **בחרו שלושה עקרונות שאתם מיישמים בחיים ותנו דוגמה כיצד אתם מיישמים כל עיקרון:**

מספר עיקרון: _____ דוגמה מהחיים:

מספר עיקרון: _____ דוגמה מהחיים:

מספר עיקרון: _____ דוגמה מהחיים:

- **בפרויקט הקרוב, על איזה עיקרון תרצו להתאמן?**

למה? _____

שלב 3: תרגול

א. אתגר STEM מהעולם האמיתי

בגן שעשועים חדש בשכונה הותקנה מגלשה גבוהה ותלולה. **ילדים שונים חווים את אותה ירידה בצורה אחרת: לחלקם זו חוויה מהירה וכיפית, לאחרים זה מפחיד ולא נעים.**

קבוצת ילדות וילדים צעירים שמגיעה תדיר לגן השעשועים מתארת את המגלשה הגדולה כלא מתאימה לגילם: הם אוהבים את הגובה, אבל חוששים מהמהירות.



הילדים החליטו לפנות לרשות המקומית בבקשה להתקין עבורם מתקן נוסף שיהיה גבוה, אך עם תנועה איטית ומבוקרת, כך שיותר ילדים ירגישו בטוחים להשתמש בו בהנאה.

עכשיו היכנסו לנעלי מהנדסות ומהנדסים של הרשות המקומית. התפקיד שלכם הוא לתכנן מתקן גלישה חדש, שייתן לילדים הצעירים את מה שהם רוצים: **גובה, אבל עם ירידה איטית, מבוקרת ובטוחה.** כדי לבדוק את הרעיון לפני שבונים מתקן אמיתי, אתם תבנו **דגם ניסוי (אב־טיפוס):** כדור פינג־פונג יהיה "הילד", והמסלול שתבנו ידמה מתקן בגן השעשועים. **המטרה ההנדסית שלכם:** להאריך את זמן הירידה ככל האפשר בלי לעצור את הכדור ובלי לגעת בו בדרך. **מהנדסות ומהנדסים לא רק בונים, הם גם מציגים הוכחה:** לכן גם אתם תמדדו, תשוו בין גרסאות, ותסבירו באמצעות מושגים מדעיים ומתמטיים מה גרם לשינוי.

דרישות המתקן

- שימוש בשני מנגנוני האטה שונים לכל הפחות.
- בנייה מחומרים פשוטים וזמינים המאושרים על ידי המורה.
- הפרש גבהים אנכי של 50 ס"מ.
- תנועה רציפה ואיטית ככל האפשר, ללא עצירה מלאה או מגע יד אדם מרגע תחילת התנועה במתקן ועד סופו.

מדדי הצלחה

- זמן תנועה ארוך ככל האפשר מתחילת התנועה ועד סופה.
- תנועה רציפה מתחילת התנועה במתקן ועד סופו (הכדור לא נתקע ולא נופל).
- יכולת להסביר את תנועת הכדור באמצעות מושגים ועקרונות מדעיים (מעברי אנרגיה, תכונות חומרים, חיכוך וכד').



- הצגת נתונים מתמטיים כגון: אורך המסלול, שיפוע של מגלשה, אחוז שינוי זמן התנועה של הכדור בין הניסיונות השונים.

תוצרים נדרשים בסוף התהליך

- מתקן בנוי.
- חוברת עבודה מלאה המתארת שלבים שונים בתהליך.
- הצגת המתקן בשיעור 4 והסבר של העקרונות המדעיים והמדידות שנעשו.

הזמן העומד לרשותכם

- במהלך השיעור היום: 30 דקות למחקר אינטרנטי על מתקנים בגני שעשועים.
- שני שיעורים כפולים לבנייה ושיפור המתקן.
- שיעור הדגמה והסבר על העקרונות המדעיים וחישובים מתמטיים.

ב. **שאלות מסקרנות על האתגר** (עבודה בקבוצה, כל אחד כותב את התשובות המשותפות בחוברת שלו):

כתבו כקבוצה לפחות 4 שאלות מסקרנות שיש לכם על האתגר:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____



בחרו שאלה אחת לדון בה כקבוצה וכתבו את התובנות שלכם:

1. השראה - גני שעשועים בארץ ובעולם

הפשו באינטרנט רעיונות למתקנים של גני שעשועים בארץ או בעולם ובחרו מתקנים להשראה לבניית המתקן שלכם. **מילות חיפוש לדוגמה:** גני שעשועים, playground, adventure playground design וכד'.

זכרו: משימתכם היא לתכנן מתקן שיאפשר תנועה איטית, מבוקרת ובטוחה כדי שילדים צעירים ירגישו נוח להשתמש בו.

מצאו 2-3 דוגמאות שיוכלו להוות בסיס למתקן שלכם, וערכו סיעור מוחות למה הרעיון יוכל לתת מענה לאתגר?

רעיון 1: _____

רעיון 2: _____

רעיון 3: _____



1. ענו על השאלות הבאות לגבי הרעיונות שבחרתם:

א. **ניהול הדרך:** האם מסלול הכדור במתקן הוא בקו ישר או שהוא עם סיבובים ופיתולים?

ב. **ניהול המהירות:** אילו מרכיבים מאטים אתם מזהים? האם יש משטחים מחוספסים, רשתות חבלים או זוויות שמשתנות פתאום?

ג. **ניהול הגובה:** איך מהנדסי המתקן מנצלים את הגובה כדי ליצור תנועה בטוחה?

2. תארו את התכנון שלכם: מהו העיקרון שמאחורי המתקן, וכיצד הוא מאפשר לשלוט במהירות הכדור ולהאט אותה? (היעזרו בנספח א')



3. סקיצה ראשונית של המתקן

4. כתבו רשימת חומרים יומיומיים שתזדקקו להם לבניית המתקן (לאישור המורה לפני שימוש). לדוגמאות קראו את נספח ב'.

1. _____

2. _____

3. _____



4.

5.

6.

7.

8.

שלב 4: שיתוף וסיכום

- א. שיתוף רעיונות (לפי הנחיית המורה): קבוצות נבחרות יציגו בקצרה רעיון אחד לבניית המתקן.
- ב. רשמו כאן רעיונות ששמעתם ויכולים לעזור לכם:

1.

2.

ג. רפלקציה (ענו בחוברת):

1. היום למדנו ש- (סמנו את התשובה הנכונה ביותר):

- אפשר ללמוד גם מטעויות.
- שאלות חשובות יותר מתשובות מוכנות
- משחקים יכולים ללמד מדע
- כל התשובות נכונות

2. דבר אחד חדש שלמדתי היום (עיקרון מייקרס/התמודדות עם אתגרים/עבודת צוות/ עיקרון מדעי וכו'):



3. מה יכול לעזור להאט כדור? (סמנו את כל התשובות הנכונות)

- מסלול ארוך
- פניות
- חומרים רכים
- התנגשות במכשולים

4. דבר אחד שמסקרן אותי באתגר הקבוצתי?



נספח א': מושגים ועקרונות מדעיים בגן השעשועים

כשאנחנו משחקים בגן שעשועים, פועלים עלינו ועל המתקנים כוחות פיזיקליים שונים. כשאנחנו בונים מתקן שמאט כדור פינג-פונג, אנחנו משתמשים באותם כוחות, רק בקנה מידה קטן.

לפניכם 8 מושגים ועקרונות מדעיים

1. חיכוך

הגדרה: כוח הפועל כאשר שני גופים נוגעים זה בזה וזזים (או מנסים לזוז) אחד על גבי השני. החיכוך מתנגד לתנועה ומאט אותה.

דוגמה מגן השעשועים: ההבדל בין מגלשת פלסטיק חלקה לבין מגלשה עם משטח מחוספס. במגלשה המחוספסת החיכוך גדול יותר, ולכן הגלישה איטית יותר.

2. כבידה

הגדרה: כוח המשיכה של כדור הארץ, המושך כל גוף כלפי מטה (למרכז כדור הארץ).
דוגמה מגן השעשועים: הסיבה שאנחנו תמיד מתגלשים מלמעלה למטה, ושכל חפץ שנשמט מידנו נופל לקרקע.

3. אנרגיה פוטנציאלית (אנרגיית גובה)

הגדרה: אנרגיה אגורה שיש לגוף רק מעצם היותו נמצא במקום גבוה. ככל שהגוף גבוה יותר, יש לו יותר אנרגיה אגורה שתוכל להפוך למהירות גבוהה יותר כשישחרר.
דוגמה מגן השעשועים: ילד שיושב בראש המגלשה ומחכה. הוא עדיין לא זז, אבל יש לו "אנרגיית גובה" שתהפוך לאנרגיית תנועה (מהירות) ברגע שידחוף את עצמו.

4. אנרגיה קינטית (אנרגיית תנועה)

הגדרה: האנרגיה שיש לגוף (כמו ילד או כדור) בזמן שהוא נמצא בתנועה. ככל שהגוף נע מהר יותר, וככל שהמסה שלו גדולה יותר, כך יש לו יותר אנרגיית תנועה.



דוגמה מגן השעשועים: כשהילד מתגלש במהירות למטה, יש לו אנרגיית תנועה רבה (לעומת זאת, כשהוא יושב למעלה במנוחה לפני הגלישה, אין לו אנרגיית תנועה כלל).

5. מעברי אנרגיה

הגדרה: שינוי של אנרגיה מסוג אחד לסוג אחר. לפי חוק שימור האנרגיה, האנרגיה אינה נעלמת ואינה נוצרת יש מאין, היא רק משנה צורה.

דוגמה מגן השעשועים: במגלשה – כשאנחנו בנקודה הכי גבוהה (למעלה) יש לנו מקסימום אנרגיית גובה. כשאנחנו יורדים למטה ומהירותנו גדלה, אנרגיית הגובה מומרת (הופכת) לאנרגיית תנועה.

6. הארכת מסלול באתגר הנתון

הגדרה: הגדלת הדרך שהגוף עובר כדי לרדת את אותו הגובה האנכי. כשהמסלול ארוך יותר עבור אותו גובה, השיפוע (הזווית) מתון יותר. כתוצאה מכך, רכיב הכובד המאיץ את הגוף קטן יותר, והגוף צובר מהירות בצורה איטית יותר.

דוגמה מגן השעשועים: מגלשה ספירלית (מפותלת) לעומת מגלשה ישרה ותלולה. בספירלית הדרך ארוכה יותר והירידה מתונה ואיטית יותר, למרות שגובה ההתחלה וגובה הסיום זהים בשני המקרים.

7. התנגשויות

הגדרה: מפגש בין גוף נע לגוף אחר. בהתנגשות, חלק מהאנרגיה של הגוף הנע עובר לגוף השני, וחלק אחר מומר לאנרגיות אחרות כמו חום וקול (רעש המכה). כתוצאה מכך, אנרגיית התנועה של הגוף פוחתת והוא מאט.

דוגמה מגן השעשועים: כשילד מתנגש בדופן מגלשה, אנרגיית התנועה מומרת לקול (רעש ששומעים) ולחום, ולכן הילד נעצר או מאט משמעותית.



8. שינוי כיוון התנועה

הגדרה: פנייה המשנה את מסלול התנועה. כדי שגוף ישנה את כיוונו, חייב לפעול עליו כוח חיצוני. לפי חוקי הפיזיקה, גוף ישאף להמשיך לנוע בקו ישר אלא אם יפעל עליו כוח. בדופן המגלשה, הדופן מפעילה כוח על הכדור וגורמת לו לפנות.

דוגמה מגן השעשועים: במגלשות מפותלות עם סיבובים חדים, הגוף נצמד לדפנות בסיבובים. החיכוך עם הדופן מאט את הגלישה, בניגוד למגלשה ישרה שבה יש פחות חיכוך עם הדפנות.



נספח ב': חומרים יומיומיים - שינוי נקודת מבט

לפניכם רעיונות לחומרים פשוטים שיכולים להפוך לחלק ממתקן מתוחכם:

- **גילי קרטון/קרטון שטוח:** יכולים לשמש כמגלשות או בסיס למסלול.
- **בקבוקי פלסטיק ריקים:** ניתן לחתוך אותם ליצירת "חצי צינור", משפך או מסלול שקוף.
- **בדים/מגבות/נייר סופג:** מצוינים להגברת החיכוך ולהאטת הכדור (במקום משטח חלק).
- **ספוגים:** יכולים לשמש "בולם זעזועים" או קירות רכים שמאטים את הכדור בהתנגשות.
- **גומיות/נייר דבק:** לחיבור חלקים או ליצירת "מכשולים" גמישים.