Playbook למורה · כיתה ד׳

טכנולוגיה במחשבה תחילה

מדריך מורה צעד אחר צעד ליחידה: 4 שיעורים · כ-171 דקות הוראה. נבנה מתוך השיעורים, דפי העבודה ודפי המורה של היחידה באתר.

מטרת היחידה

התלמידים יזהו צורך ובעיה, ישרטטו פתרון, יבדקו אותו בבדיקה הוגנת וישפרו אותו, ויבינו מוצר כמערכת של חלקים – בתהליך תכנון הנדסי (STEM) של מגש פתקים.

הלימה לתוכנית הלימודים: טכנולוגיה – תהליך תכנון, בדיקה ושיפור; מערכת טכנולוגית (ד׳) · תוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה – אתר משרד החינוך ↗ · תוכנית הלימודים באתר

ליחידה יש שכבת STEM: אתגר תכנון שמתחבר לחדר ה-STEM של בגין (מכונת חיתוך, מדפסת תלת־ממד, LEGO).

רצף השיעורים במבט אחד

#	שיעור	זמן	שלבי השיעור	קישורים
1	1. מהצורך לבעיה ולדרישות איך נדע איזה פתרון מתאים לבעיה אמתית?	36 דק׳	מגלים ← חוקרים ויוצרים ← ממשיגים	שיעור · דף עבודה · PDF תלמיד PDF מורה · דף מורה
2	2. משרטוט לדגם שאפשר לשפר איך נשנה שרטוט אחרי בדיקה בלי לנחש?	45 דק׳	מתחברים ← מגלים ← חוקרים ויוצרים ← ממשיגים ← מסכמים ומעריכים	שיעור · דף עבודה · PDF תלמיד PDF מורה · דף מורה
3	3. בדיקה הוגנת ודוח מהנדסים האם רוחב הקיפול משנה כמה פתקים נשארים במגש?	45 דק׳	מתחברים ← מגלים ← חוקרים ויוצרים ← ממשיגים ← מסכמים ומעריכים	שיעור · דף עבודה · PDF תלמיד PDF מורה · דף מורה
4	4. ממערכת טכנולוגית לבחירה אחראית איך המגש שלנו פועל כמערכת, ואיך נשפר אותו בלי להגדיל פסולת?	45 דק׳	מתחברים ← מגלים ← חוקרים ויוצרים ← ממשיגים ← מסכמים ומעריכים	שיעור · דף עבודה · PDF תלמיד PDF מורה · דף מורה

מסגרת כל שיעור

כל שיעור למטה מפורק לשישה צעדים לפי שלבי החקר. הסדר המומלץ: קודם התבוננות, אחר כך הגדרת השאלה וההתנסות, ורק אז המשגה.

1. פתיחה – התבוננות ושאילת שאלות

2. הגדרה – שאלת החקר וההשערה

3. התנסות וחקר

4. המשגה

5. יישום ותרגול מדורג

6. סגירה – ממצאים והתבוננות

צעד אחר צעד – שיעור אחר שיעור

1 1. מהצורך לבעיה ולדרישות

⏱ 36 דקות

? איך נדע איזה פתרון מתאים לבעיה אמתית?

שיעור | דף עבודה | PDF תלמיד | PDF מורה | דף מורה

🎣 פתיחה – התבוננות ושאילת שאלות

מה קורה בשיעור: מציגים תמונה, חפץ או קומיקס של מנחם ועליזה מהשיעור ומעוררים סקרנות.

מהלך מורה: שליפה קצרה של ידע קודם, ואז שאלו: „מה אתם רואים? מה מסקרן אתכם כאן?" – כל תצפית נרשמת על הלוח, בלי לתקן עדיין.

🎯 הגדרה – שאלת החקר וההשערה

שאלת החקר: „איך נדע איזה פתרון מתאים לבעיה אמתית?"

מהלך מורה: כל זוג כותב השערה מנומקת („אני משער/ת ש… כי…"); בניסוי – מזהים משתנה בלתי תלוי, משתנה תלוי וגורמים קבועים.

🔬 התנסות וחקר · 20 דק'

מה קורה בשיעור: נבחר מקרה אחד: פתקים שמתפזרים. נרשום שתי דרישות הניתנות למדידה ואילוץ חומרים. נשרטט שתי אפשרויות למתקן. נצפה בהדגמת המורה בשני מגשי נייר מוכנים, נספור פתקים לאחר 20 שניות ונרשום תוצאות בדוח.

מסגור לפתוח: קודם התנסות מודרכת לפי הוראות (כולם באותו מסלול), ואחר כך שינוי אחד שהזוג בוחר בעצמו. ממלאים את דוח החוקר תוך כדי: תצפית בנפרד מפרשנות.

💡 המשגה · 16 דק'

מה קורה בשיעור: נקרא את המושגים ואת הדוגמה הפתורה. בזוגות נבדיל בין צורך, בעיה, דרישה ואילוץ בכרטיסי מצבים. נחליף דפים בין זוגות ונבדוק אם כל דרישה באמת ניתנת למדידה. נשפר ניסוח ונקשר אל שימוש אחראי בנייר.

מהלך מורה: רק אחרי ההתנסות – התלמידים מנסים להגדיר במילים שלהם, ואז משווים להגדרה המדעית ולדוגמה הפתורה בדף השיעור. הכלל נכתב בתיבת ההמשגה.

🪜 יישום ותרגול מדורג

תרגול מסגור לפתוח: משימות 1–3 ☆ (סגורות, עם דוגמה פתורה) ← 4–7 ☆☆ (מודרכות, יישום) ← 8–10 ☆☆☆ (פתוחות, אתגר והנמקה). כל תלמיד מתחיל בבסיס וממשיך בקצב שלו.

שאלת חקר פתוחה: כל קבוצה מנסחת שאלה אחת חדשה שנולדה מהשיעור ורושמת איך אפשר לבדוק אותה.

🏁 סגירה – ממצאים והתבוננות

מהלך מורה: כרטיס יציאה ושאלת התבוננות (גלגל השאלות): „מה למדתי? איזו ראיה שכנעה אותי? מה עוד הייתי רוצה לבדוק?"

⚠ תפיסות שגויות נפוצות

- **„יש פתרון אחד נכון לכל בעיה."** – הציגו כמה פתרונות לאותו צורך ובחרו לפי דרישות מוסכמות.

🧩 הבחנה ודיפרנציאציה

תמיכה: תבנית שרטוט מוכנה חלקית ושלבי תכנון בתמונות.

העשרה: לשנות משתנה אחד ולמדוד את השפעתו; לתכנן גרסה למכונת החיתוך.

☑️ רעיונות להערכה

- כרטיס יציאה: כל תלמיד עונה בכתב או בציור על שאלת השיעור – „איך נדע איזה פתרון מתאים לבעיה אמתית?".
- דוח החוקר: בודקים השערה מנומקת, טבלה מסודרת ומסקנה שנשענת על ראיות (סולם 1–4), לא רק „תשובה נכונה".
- הערכת עמיתים: כל זוג מציג ראיה אחת, והזוג השכן שואל שאלה אחת.

🧺 ציוד לשיעור

שני דפי A4 זהים לזוג (אפשר צדם הנקי של דפים משומשים), סרגל, שעון, 8 פתקי נייר זהים בגודל 5×5 ס"מ, מעט נייר דבק. ללא חיתוך בידי ילדים: הכינו פתקים מראש. בטיחות: אין מספריים, חשמל, אש או טעימות; ציוד בפיקוח מורה. לא נאסוף שמות תלמידים/צילומי פנים.

🦺 בטיחות

- נשתמש בנייר ובנייר דבק בהנחיית המורה; ללא מספריים, אש, חשמל או טעימה. לא נצלם תלמידים ולא נכתוב שמות.

2 2. משרטוט לדגם שאפשר לשפר

⏱ 45 דקות

? איך נשנה שרטוט אחרי בדיקה בלי לנחש?

שיעור | דף עבודה | PDF תלמיד | PDF מורה | דף מורה

🎣 פתיחה – התבוננות ושאילת שאלות · 5 דק'

מה קורה בשיעור: נשווה שרטוט ברור ושרטוט בלי מידות. נציע מה יאפשר למישהו אחר לבנות את המתקן.

מהלך מורה: שליפה קצרה של ידע קודם, ואז שאלו: „מה אתם רואים? מה מסקרן אתכם כאן?" – כל תצפית נרשמת על הלוח, בלי לתקן עדיין.

🎯 הגדרה – שאלת החקר וההשערה

שאלת החקר: „איך נשנה שרטוט אחרי בדיקה בלי לנחש?"

מהלך מורה: כל זוג כותב השערה מנומקת („אני משער/ת ש… כי…"); בניסוי – מזהים משתנה בלתי תלוי, משתנה תלוי וגורמים קבועים.

🔬 התנסות וחקר · 20 דק'

מה קורה בשיעור: נשרטט שני מגשי U לדפי A4: קיפול 4 ס"מ בכל צד לעומת קיפול 7 ס"מ. נבנה בזהירות עם קיפולי יד ונייר דבק לפי הנחיית המורה. ללא מספריים. נניח פתקים זהים למשך 20 שניות, נספור כמה נשארו ונכתוב בדוח.

מסגור לפתוח: קודם התנסות מודרכת לפי הוראות (כולם באותו מסלול), ואחר כך שינוי אחד שהזוג בוחר בעצמו. ממלאים את דוח החוקר תוך כדי: תצפית בנפרד מפרשנות.

💡 המשגה · 16 דק'

מה קורה בשיעור: נקרא דוגמה פתורה לחישוב רוחב התחתית ונזהה שלבי תיכון וקריטריון להצלחה. בגלריה נשווה את שני הדגמים על סמך מידות ולא על סמך מראה בלבד. נכתוב איזה מאפיין שינינו ומה נשאר קבוע.

מהלך מורה: רק אחרי ההתנסות – התלמידים מנסים להגדיר במילים שלהם, ואז משווים להגדרה המדעית ולדוגמה הפתורה בדף השיעור. הכלל נכתב בתיבת ההמשגה.

🪜 יישום ותרגול מדורג

תרגול מסגור לפתוח: משימות 1–3 ☆ (סגורות, עם דוגמה פתורה) ← 4–7 ☆☆ (מודרכות, יישום) ← 8–10 ☆☆☆ (פתוחות, אתגר והנמקה). כל תלמיד מתחיל בבסיס וממשיך בקצב שלו.

שאלת חקר פתוחה: כל קבוצה מנסחת שאלה אחת חדשה שנולדה מהשיעור ורושמת איך אפשר לבדוק אותה.

🏁 סגירה – ממצאים והתבוננות · 4 דק'

מה קורה בשיעור: נכתוב שינוי אחד שאולי ישפר את הדגם ומדידה אחת שתבדוק זאת בשיעור הבא.

מהלך מורה: כרטיס יציאה ושאלת התבוננות (גלגל השאלות): „מה למדתי? איזו ראיה שכנעה אותי? מה עוד הייתי רוצה לבדוק?"

⚠ תפיסות שגויות נפוצות

- **„שרטוט הוא ציור יפה."** – הדגישו מידות, חלקים וחומרים; שרטוט הוא כלי תקשורת למהנדסים.

🧩 הבחנה ודיפרנציאציה

תמיכה: תבנית שרטוט מוכנה חלקית ושלבי תכנון בתמונות.

העשרה: לשנות משתנה אחד ולמדוד את השפעתו; לתכנן גרסה למכונת החיתוך.

✅ רעיונות להערכה

- כרטיס יציאה: כל תלמיד עונה בכתב או בציור על שאלת השיעור – „איך נשנה שרטוט אחרי בדיקה בלי לנחש?".
- דוח החוקר: בודקים השערה מנומקת, טבלה מסודרת ומסקנה שנשענת על ראיות (סולם 1–4), לא רק „תשובה נכונה".
- הערכת עמיתים: כל זוג מציג ראיה אחת, והזוג השכן שואל שאלה אחת.

🧺 ציוד לשיעור

שני דפי A4 זהים לזוג (אפשר צדם הנקי של דפים משומשים), סרגל, שעון, 8 פתקי נייר זהים בגודל 5×5 ס"מ, מעט נייר דבק. ללא חיתוך בידי ילדים: הכינו פתקים מראש. בטיחות: אין מספריים, חשמל, אש או טעימות; ציוד בפיקוח מורה. לא נאסוף שמות תלמידים/צילומי פנים.

🦺 בטיחות

- נשתמש בנייר ובנייר דבק בהנחיית המורה; ללא מספריים, אש, חשמל או טעימה. לא נצלם תלמידים ולא נכתוב שמות.
- נבנה בזהירות עם קיפולי יד ונייר דבק לפי הנחיית המורה.

3 3. בדיקה הוגנת ודוח מהנדסים

⏱ 45 דקות

? האם רוחב הקיפול משנה כמה פתקים נשארים במגש?

שיעור | דף עבודה | PDF תלמיד | PDF מורה | דף מורה

🎣 פתיחה – התבוננות ושאילת שאלות · 5 דק'

מה קורה בשיעור: ננסח את שאלת החקר ונשער איזה מגש יצליח יותר ולמה; לא נציג ניחוש כתוצאה.

מהלך מורה: שליפה קצרה של ידע קודם, ואז שאלו: „מה אתם רואים? מה מסקרן אתכם כאן?" – כל תצפית נרשמת על הלוח, בלי לתקן עדיין.

🎯 הגדרה – שאלת החקר וההשערה

שאלת החקר: „האם רוחב הקיפול משנה כמה פתקים נשארים במגש?"

מהלך מורה: כל זוג כותב השערה מנומקת („אני משער/ת ש… כי…"); בניסוי – מזהים משתנה בלתי תלוי, משתנה תלוי וגורמים קבועים.

🔬 התנסות וחקר · 20 דק'

מה קורה בשיעור: בזוגות נבנה/נשתמש בשני מגשים מדף A4 זהה. נכניס 8 פתקי נייר זהים 5×5 ס"מ לכל מגש, נחכה 20 שניות, נספור כמה נשארו, ונבצע זאת פעמיים. נרשום בטבלת דוח ניסוי.

מסגור לפתוח: קודם התנסות מודרכת לפי הוראות (כולם באותו מסלול), ואחר כך שינוי אחד שהזוג בוחר בעצמו. ממלאים את דוח החוקר תוך כדי: תצפית בנפרד מפרשנות.

💡 המשגה · 16 דק'

מה קורה בשיעור: נקרא דוגמה פתורה להפרש בתוצאות ונזהה משתנה שמשנים, משתנה שמודדים ותנאים קבועים. נסיק רק לפי התוצאות שנמדדו; נציע שיפור אחד.

מהלך מורה: רק אחרי ההתנסות – התלמידים מנסים להגדיר במילים שלהם, ואז משווים להגדרה המדעית ולדוגמה הפתורה בדף השיעור. הכלל נכתב בתיבת ההמשגה.

🪜 יישום ותרגול מדורג

תרגול מסגור לפתוח: משימות 1–3 ☆ (סגורות, עם דוגמה פתורה) ← 4–7 ☆☆ (מודרכות, יישום) ← 8–10 ☆☆☆ (פתוחות, אתגר והנמקה). כל תלמיד מתחיל בבסיס וממשיך בקצב שלו.

שאלת חקר פתוחה: כל קבוצה מנסחת שאלה אחת חדשה שנולדה מהשיעור ורושמת איך אפשר לבדוק אותה.

🏁 סגירה – ממצאים והתבוננות · 4 דק'

מה קורה בשיעור: נכתוב אם התוצאה תמכה בהשערה או לא, ומה נבדוק בפעם הבאה.

מהלך מורה: כרטיס יציאה ושאלת התבוננות (גלגל השאלות): „מה למדתי? איזו ראיה שכנעה אותי? מה עוד הייתי רוצה לבדוק?"

⚠ תפיסות שגויות נפוצות

- **„אם הדגם נכשל – טעינו."** – כישלון בבדיקה הוא מידע לשיפור; תעדו מה השתנה בין גרסה לגרסה.

🧩 הבחנה ודיפרנציאציה

תמיכה: תבנית שרטוט מוכנה חלקית ושלבי תכנון בתמונות.

העשרה: לשנות משתנה אחד ולמדוד את השפעתו; לתכנן גרסה למכונת החיתוך.

✅ רעיונות להערכה

- כרטיס יציאה: כל תלמיד עונה בכתב או בציור על שאלת השיעור – „האם רוחב הקיפול משנה כמה פתקים נשארים במגש?".
- דוח החוקר: בודקים השערה מנומקת, טבלה מסודרת ומסקנה שנשענת על ראיות (סולם 1–4), לא רק „תשובה נכונה".
- הערכת עמיתים: כל זוג מציג ראיה אחת, והזוג השכן שואל שאלה אחת.

🧺 ציוד לשיעור

שני דפי A4 זהים לזוג (אפשר צדם הנקי של דפים משומשים), סרגל, שעון, 8 פתקי נייר זהים בגודל 5×5 ס"מ, מעט נייר דבק. ללא חיתוך בידי ילדים: הכינו פתקים מראש. בטיחות: אין מספריים, חשמל, אש או טעימות; ציוד בפיקוח מורה. לא נאסוף שמות תלמידים/צילומי פנים.

🦺 בטיחות

- נשתמש בנייר ובנייר דבק בהנחיית המורה; ללא מספריים, אש, חשמל או טעימה. לא נצלם תלמידים ולא נכתוב שמות.

4 4. ממערכת טכנולוגית לבחירה אחראית

⏱ 45 דקות

? איך המגש שלנו פועל כמערכת, ואיך נשפר אותו בלי להגדיל פסולת?

שיעור | דף עבודה | PDF תלמיד | PDF מורה | דף מורה

🎣 פתיחה – התבוננות ושאילת שאלות · 5 דק'

מה קורה בשיעור: נראה מגש מהניסוי ונשאל אילו חלקים עובדים יחד ואיזה פלט אנו רוצים.

מהלך מורה: שליפה קצרה של ידע קודם, ואז שאלו: „מה אתם רואים? מה מסקרן אתכם כאן?" – כל תצפית נרשמת על הלוח, בלי לתקן עדיין.

🎯 הגדרה – שאלת החקר וההשערה

שאלת החקר: „איך המגש שלנו פועל כמערכת, ואיך נשפר אותו בלי להגדיל פסולת?"

מהלך מורה: כל זוג כותב השערה מנומקת („אני משער/ת ש... כי..."); בניסוי – מזהים משתנה בלתי תלוי, משתנה תלוי וגורמים קבועים.

🔬 התנסות וחקר · 20 דק'

מה קורה בשיעור: נבדוק שוב עם 8 פתקים זהים ו-20 שניות, ונרשום דוח השוואה לפני/אחרי.

מסגור לפתוח: קודם התנסות מודרכת לפי הוראות (כולם באותו מסלול), ואחר כך שינוי אחד שהזוג בוחר בעצמו. ממלאים את דוח החוקר תוך כדי: תצפית בנפרד מפרשנות.

💡 המשגה · 16 דק'

מה קורה בשיעור: נקרא דוגמה פתורה ונמיין קלט, תהליך ופלט; נבחין בין פלט רצוי לבין מה שקרה בפועל.

מהלך מורה: רק אחרי ההתנסות – התלמידים מנסים להגדיר במילים שלהם, ואז משווים להגדרה המדעית ולדוגמה הפתורה בדף השיעור. הכלל נכתב בתיבת ההמשגה.

🪜 יישום ותרגול מדורג

תרגול מסגור לפתוח: משימות 1–3 ☆ (סגורות, עם דוגמה פתורה) ← 4–7 ☆☆ (מודרכות, יישום) ← 8–10 ☆☆☆ (פתוחות, אתגר והנמקה). כל תלמיד מתחיל בבסיס וממשיך בקצב שלו.

שאלת חקר פתוחה: כל קבוצה מנסחת שאלה אחת חדשה שנולדה מהשיעור ורושמת איך אפשר לבדוק אותה.

🏁 סגירה – ממצאים והתבוננות · 4 דק'

מה קורה בשיעור: נכתוב טענה עם ראיה מספרית: האם השיפור עזר ומה המחיר הסביבתי של הבחירה?

מהלך מורה: כרטיס יציאה ושאלת התבוננות (גלגל השאלות): „מה למדתי? איזו ראיה שכנעה אותי? מה עוד הייתי רוצה לבדוק?"

⚠ תפיסות שגויות נפוצות

- **„מערכת היא מכשיר חשמלי גדול."** – הראו שגם מגש פשוט הוא מערכת: קלט, תהליך, פלט וחלקים שתלויים זה בזה.

🧩 הבחנה ודיפרנציאציה

תמיכה: תבנית שרטוט מוכנה חלקית ושלבי תכנון בתמונות.

העשרה: לשנות משתנה אחד ולמדוד את השפעתו; לתכנן גרסה למכונת החיתוך.

☑ רעיונות להערכה

- כרטיס יציאה: כל תלמיד עונה בכתב או בציור על שאלת השיעור – „איך המגש שלנו פועל כמערכת, ואיך נשפר אותו בלי להגדיל פסולת?".
- דוח החוקר: בודקים השערה מנומקת, טבלה מסודרת ומסקנה שנשענת על ראיות (סולם 1–4), לא רק „תשובה נכונה".
- הערכת עמיתים: כל זוג מציג ראיה אחת, והזוג השכן שואל שאלה אחת.

🦺 בטיחות

- נשתמש בנייר ובנייר דבק בהנחיית המורה; ללא מספריים, אש, חשמל או טעימה. לא נצלם תלמידים ולא נכתוב שמות.

🧺 ציוד לשיעור

שני דפי A4 זהים לזוג (אפשר צדם הנקי של דפים משומשים), סרגל, שעון, 8 פתקי נייר זהים בגודל 5×5 ס"מ, מעט נייר דבק. ללא חיתוך בידי ילדים: הכינו פתקים מראש. בטיחות: אין מספריים, חשמל, אש או טעימות; ציוד בפיקוח מורה. לא נאסוף שמות תלמידים/צילומי פנים.

☑ רשימת ציוד ליחידה

- [ ] קרטון, נייר, סרגל ומספריים
- [ ] פתקים לבדיקה
- [ ] דף שרטוט משובץ
- [ ] נייר דבק ודבק
- [ ] גישה לחדר ה-STEM (מכונת חיתוך, מדפסת תלת־ממד, LEGO)
- [ ] סרגל
- [ ] שעון
- [ ] 8 פתקי נייר זהים בגודל 5×5 ס"מ
- [ ] חשמל
- [ ] אש או טעימות

🦺 בטיחות ביחידה

- גזירה וקיפול – מספריים מעוגלים, תחנת עבודה מסודרת.
- מכונת חיתוך, מדפסת תלת־ממד ומחסן ה-LEGO בחדר ה-STEM – בהפעלת מורה בלבד.
- משתמשים בחומרי שימוש נוסף נקיים בלבד (קרטונים, גלילים) ומצמצמים פסולת.

🧰 כלים מוכנים באתר ליחידה

- 📂 דף היחידה – כל השיעורים
- 🎮 משחק היחידה
- 🎁 חדר בריחה לכיתה ד'
- 🏫 עמוד כיתה ד'
- 🛠🔗 מאגר צורך
- 🔗 שער ל-STEM
- 🏵 גלגל שאלות התבוננות
- 🧰 ארגז הכלים של החוקר
- 🃏 קלפי המיומנויות
- 📚 תוכנית הלימודים באתר