היערכות למורה בלבד — ממערכת טכנולוגית לבחירה אחראית

45 דקות בדיוק; שיטת הוראה: דיון טיעון–ראיה ושיפור דגם. חלוקה: זוגות וקבוצת שיתוף. שתי רמות: תמיכה — דוגמה פתורה וכרטיס מושגים; העשרה — ניסוח תנאי שיפור נוסף והצגת מגבלת המדידה. יכולות: הגדרת בעיה, תכנון, מדידה, הסקת מסקנה מנומקת ושימוש אחראי במשאבים.

ציוד: 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.

רצף שיעור: מתחברים 5 דק׳, מגלים 8 דק׳, חוקרים ויוצרים 20 דק׳, ממשיגים 8 דק׳, מסכמים ומעריכים 4 דק׳ = 45 דקות. וידאו ושיר לכל שלב טרם הופקו; משימות דיבור והקשה הן חלופה אמיתית ולא קישור ריק.

לשיעור · לגיליון תלמידים

מפתח עשר המשימות

1. **זהו רכיב אחד של מגש הפתקים.**
   תחתית או דפנות מקופלות.
2. **כתבו קלט אחד של המגש.**
   פתקים ותנועת היד.
3. **כתבו פלט רצוי אחד.**
   פתקים מסודרים שנותרים במגש אחרי 20 שניות.
4. **השלימו משפט לתהליך: הדפנות המקופלות _____.**
   מגבילות את תנועת הפתקים ושומרות אותם בתוך המגש.
5. **הסבירו מה ההבדל בין פלט רצוי לתוצאה בפועל.**
   הרצוי הוא המטרה, בפועל מודדים כמה פתקים נשארו.
6. **אם בנינו דגם חדש אחד במקום שלושה, כמה דפי A4 חסכנו?**
   2 דפי A4.
7. **הציעו דרך לבדוק שיפור בקיפול בלי לשנות את זמן הניסוי.**
   לשנות רק את הקיפול, ולשמור 8 פתקים זהים ו-20 שניות.
8. **כתבו משפט טענה–ראיה באמצעות נתון מהדוח שלכם.**
   תלוי בתוצאה; למשל: השיפור עזר כי 7 פתקים נשארו במקום 5.
9. **סרטטו חיצים של קלט → תהליך → פלט והוסיפו מקום שבו יכולה להיווצר פסולת.**
   פתקים/תנועת יד → קיפול דפנות מחזיק פתקים → מספר פתקים שנשארו; נייר שנזרק הוא פסולת.
10. **השוו בין שיפור דגם קיים לבנייה מחדש לפי הצלחת הניסוי ולפי שימוש בחומרים; מתי בכל זאת נבנה מחדש?**
    שיפור חוסך נייר אם הביצועים עומדים בדרישות; בנייה חדשה אם לא ניתן לשפר את הדגם בבטיחות או אם לא עומד בקריטריון.

דוח חקר — תשובות צפויות ללא המצאת נתונים

שאלת חקר לדוגמה: איך המגש שלנו פועל כמערכת, ואיך נשפר אותו בלי להגדיל פסולת?

השערה: נשער שדגם אחד יחזיק יותר וננמק במבנה שלו. התוצאה אינה ידועה מראש.

מהלך: שני דפי A4 זהים; קיפול 4 או 7 ס"מ מכל צד; שמונה פתקים זהים לכל דגם; 20 שניות; שתי חזרות. בהשוואת שיפור לפני/אחרי נחליף רק את הקיפול ונשמור תנאים קבועים.

משתנה בלתי תלוי: רוחב הקיפול (או מצב לפני/אחרי השיפור). **תלוי:** מספר פתקים שנותרו מתוך 8. **קבועים:** גודל הדף והפתקים, סוגם, זמן, מקום ומספר פתקים התחלתי.

נתונים וגרף: לא להכתיב תוצאה; מחשבים ממוצע שתי חזרות לכל דגם, ציר y מ-0 עד 8 פתקים. מסקנה תלויה במדידה; להבחין בין ראיה מספרית לבין טענה. אם הנתונים סותרים את ההשערה, נכתוב זאת ביושר. מגבלה: שתי חזרות בלבד, שונות בקיפול ידני.

פתרון פאזלים והערכת חשיבה

בתפזורת: מערכת: שורה 1, עמודות 1–5 (משמאל לימין); קלט: שורה 3, עמודות 7–9 (משמאל לימין); תהליך: שורה 5, עמודות 1–5 (משמאל לימין); פלט: שורה 7, עמודות 7–9 (משמאל לימין).

בתשבץ: לרוחב מערכת; לאורך תהליך; יש אות משותפת ביניהן. בחידה: תוצאה שאינה תומכת בהשערה היא מידע לשיפור, לא כישלון אישי.

הערכת רפלקציה: האם ההסבר כולל מדידה או ראיה ולא "יפה"? האם הילד יודע להצביע על מה ששינה ומה שנשאר קבוע?