סדנה לפיתוח מקצועי למורים ביסודי

פתרון בעיות וחשיבה יצירתית

הסדנא עוסקת בחשיבה יצירתית ופתרון בעיות STEM. תוך חוויות התנסותית של בניית מוצר המורים מזהים את הרכיבים השונים של S-T-E-M. בחלק השני של היחדה נחשוף את המורים לבעיות מהעולם האמיתי ובעזרת כלים של חשיבה יצירתית, יציעו פתרונות.

מבוא

צוות הפיתוח: עופרה שפר, לימור וולנסקי, אפרת גרינר וניר פלג

קהל יעד: מורים בבתי ספר יסודיים המאמצים את גישת החינוך STEM בין- תחומי מקדם הוגות

משך הסדא: 3 ש"ש

מטרות

1. המורים יתנסו בפתרון בעיה בשילוב חקר ובפתרון בעית עולם אמיתי.
2. המורים יבנו את הרכיבים של S T E M בתוך הפעילות ההתנסותית
3. המורים יכירו בתרומה של תהליך פתרון הבעיות לתלמידים.

חומרי עזר : מצגת מלווה, משחק תפקידים, קובץ פתרונות

ציוד: חומרים לבניית מתקן לכל קבוצה: 2 קשיות מתקפלות, מספריים, נייר טיוטה 4A, גוש פלסטלינה קטן,
2 קיסמי עץ, סרגל, עיפרון ו- 2 אטבי משרד

מהלך היחידה
פעילות פתיחה: (45 דק) **בניית מתקן להחזקת פתקי נייר**

א.1. מחלקים את המורים לקבוצות של ארבע משתתפים. כל משתתף מקבל תפקיד: מהנדס, מעצב, משווק המוצר, מנהל הפרויקט.

מספרים למורים: (שקפים 2-3)

אתם במבחן לקראת קבלה לעבודה הבודק יצירתיות ותושייה.
מוצגת בפניכם בעיה: ***עליכם יש לבנות מתקן להחזקת פתקי נייר בגודל של פתקי ממו*** *בתנאים מגבילים: לרשותכם החומרים הבאים, 20 דקות.*

עליכם לבנות את המתקן ולייצר שרטוט שלו הכולל מידות.

חומרים: 2 קשיות מתקפלות, מספריים, נייר טיוטה, ניירות ממו, גוש פלסטלינה קטן, 2 קיסמי עץ, סרגל, עיפרון ו- 2 אטבי משרד. אפשר להשתמש בחומרים למעלה ובכל חומר אחר שלרשותם.
יש לכתוב מפרט כמותי של המתקן (מידות וכדומה).

זמן: יש 15 דקות לבניית המתקן.

אפשרויות לפתרונות:

א. חיתוך הקצה הארוך של הקשית במספריים כך שייווצר חתך שאורכו כ- 3-5 ס"מ, קיפול הקשית בכ-90 מעלות והצמדת החלק הקצר לשולחן באמצעות גוש הפלסטלינה. חיתוך מספר פתקי נייר בגודל 5X5 ס"מ למשל והכנסתם לחריץ בקשית.

ב. . מגדל משולש מקשיות

קחו את שתי הקשיות ובאמצעות המספריים חתכו אותן לאורך כך שתיווצרנה שלוש צלעות שוות. קפלו כל קשית בזווית של 60 מעלות ליצירת משולש, ולאחר מכן חברו את המשולשים זה לזה תוך שימוש בקיסמי העץ או האטבים כחיבורים. השתמשו בגוש הפלסטלינה ליצירת בסיס יציב למבנה, והטביעו אותו בבסיס כך שהמגדל יעמוד בצורה יציבה. הכניסו את פתקי הממו לתוך החללים שנוצרו בין המשולשים, תוך הקפדה על איזון המשקל והיציבות.

ג. מעמד עם חריצים

קחו את נייר הטיוטה וקפלו אותו מספר פעמים ליצירת מבנה דמוי מניפה עם חריצים. השתמשו בסרגל כדי לוודא שהחריצים ישרים ושווים באורכם, ורוחבם יתאים לגודל פתקי הממו. חזקו את המבנה על ידי קיפול הקצוות ויצירת בסיס רחב יותר. הניחו את שתי הקשיות לצד המבנה כתמיכה נוספת, ותקעו אותן בפלסטלינה לייצוב. הכניסו את פתקי הממו לחריצים שיצרתם, תוך הקפדה על סדר וארגון.

ד. מעמד מסתו

חתכו את הקשיות לאורך ויצרו שני חלקים - אחד יהווה ציר סיבוב והשני יישמש כזרוע נושאת פתקים. חברו את שני החלקים באמצעות אחד מהאטבים כך שיאפשר תנועת סיבוב. השתמשו בפלסטלינה ליצירת בסיס יציב, והטמיעו את הציר בתוכה. קבעו את זווית הטייה נוחה לפתקים על הזרוע, וודאו שהמנגנון מאוזן. הכניסו את פתקי הממו לזרוע, תוך בדיקת יכולת הסיבוב והנעה.

ה. מתקן עם תמיכות מקיסמים

קחו את שני קיסמי העץ והניחו אותם במקביל זה לזה, במרחק המתאים לרוחב פתקי הממו. חתכו את הקשיות לאורך ויצרו זרועות תומכות שתחוברנה לקיסמים. השתמשו באטבים או בפלסטלינה לחיזוק החיבורים, וודאו יציבות. הניחו את הקשיות בזווית נוחה כך שייצרו מעין מתקן תומך. הכניסו את פתקי הממו בין הקשיות, תוך שמירה על איזון ויציבות.

5. מבנה פירמידה

החלו בחיתוך הקשיות לאורך ויצירת משולשים שווים. חברו את המשולשים זה לזה ליצירת מבנה פירמידלי, תוך שימוש באטבים לחיזוק החיבורים. השתמשו בפלסטלינה ליצירת בסיס יציב, והטמיעו את הבסיס של הפירמידה בתוכה. צרו חללים בין המשולשים שיאפשרו הכנסת פתקי ממו. וודאו שהמבנה יציב, מאוזן, ומאפשר גישה נוחה לפתקים.

א.2. **הצגה במליאה :** לאחר הבניה המורים מציגים במליאה את המתקנים שבנו. מבקשים מבעלי התפקידים לשתף על התרומה הייחודית שלהם לצוות.

א.3. לסיכום : אנו מתרגלים פתרון בעיה בצורה טכנולוגית בתנאים מגבילים כאשר הצורך מוגדר, אך אין הוראות בנייה. זוהי סימולציה של פתרון בעיה בעולם האמיתי. (שקף 4)

בסימולציה נתקלנו במרכיבים שונים של עולם STEM-



[1]

מתמטיקה: מדידות וחישוב זוויות

טכנולוגיה והנדסה: ביצוע חלק מתהליך התיכון

אך בפעילות היה חסר הרכיב **המדעי של חקירה**,

האם המתקן הוא יעיל? כיצד נוכל לבדוק את היעלות של מתקן אחד על פני מתקים אחרים.

פעילות שניה: (15 דק)
תכנון חקר למתקן הנייר

נחזור אל הקבוצות מהמורים לתכנן מבדק ליעילות המתקן, בעזרת ניסוח של שאלות חקר. (שקף 5)

ב.1. ההוראה למורים: תכננו מחקר מדעי לבחינת יעילות המתקן להחזקת פתקי נייר.

1. **רשמו אילו מאפיינים המתקן ניתנים למדידה?**
(לדוגמא : יציבות המתקן, קיבולת החזקת הפתקים, עמידות המבנה)
2. **בחרו את אחד המאפיינים - ונסחו עבורו שאלת חקר שתאפשר השוואה כמותית בין מתקנים שונים .**

דוגמאות אפשריות לשאלות חקר:

- מה הקשר בין זווית הקיפול של המתקן לבין מספר הפתקים שניתן להחזיק בו?

- כיצד משפיעה רוחב הבסיס של המתקן על מספר הפתקים שניתן להניח בו בצורה יציבה?

- מה ההשפעה של חומר הבניה (קשיות/נייר) על כמות הפתקים שהמתקן יכול להחזיק?

[1] מתוך מסמך מדיניות STEM בין תחומי מקדם הוגנות

- כיצד משפיע מספר נקודות החיבור במבנה על יכולת החזקת פתקים בצורה יציבה?

- כיצד משפיע סוג החומרים בהם משתמשים על מספר הפתקים שניתן להניח במתקן?

ב.2. בחרו אילו מרכיבים של אוריינות מדעית באים לידי ביטוי בפעילות (שקף 6)

<u>רכיבי אוריינות מדעית הקיימים בפעילות:</u>

תכנון ביצוע והערכת מחקר במידה ומתבצע מחקר על השפעת שימוש בחומרי גלם שונים על יכולת אחזקת הפתקים, כמותם וכדומה או מחקר ברוח דומה.

פעילות שלישית: (40 דק)
פתרון בעיות עולם אמיתי

ג.1 נציג לפני המורים בעיות עולם אמיתי מתוך יחידת הלימוד "פיתרונימוס" . (שקפים 7-10 במצגת)
ניתן להוריד את הקבצים בעברית וערבית כאן

הוראה למורים: בקבוצות של 3-4 חברים, בחרו בעיה אחת המופיע במצגת. וחשבו על פתרונות אפשריים. ניתן להיעזר בחיפוש באינטרנט ו AI. לרשותכם 15 דקות .

לאחר מכן מלאו ערכו השוואה בין הרעיונות השונים שעלו, בעזרת הטבלה המצורפת (שקף 11)

		היבטים דרישות ואילוצים			
		קלות ביצוע	עלות כלכלית	מידת ההשפעה לסביבה	הוסיפו היבט נוסף
פתרון 1:	יתרונות				
	חסרונות				
פתרון 2:	יתרונות				
	חסרונות:				

ג.2. המורים יציגו במליאה את הבעיה והפתרון הנבחר תוך נימוק היתרונות והחסרונות של הפיתרון.

ג. 3. נקרין סרטו| ז ולא מוכרת בנושא- זבל חלל. מומלץ לבחור קטע מתוך הסרטון.
(שקף 12)

שאלות מנחות לאחר הצפיה:

- מה הבעיה? מה הסכנות שיש בזבל חלל?
- מי מכיר את הבעיה?
- אילו תחושות עלו בכם בעקבות הסרטון?

נקרין סרטון על הרעיונות ראשוניים לפתרון בעיית הזבל. (שקף 13)

שאלות מנחות:

מה המשמעות אם אין עדיין פיתרון מוכח לבעיה?

איזה פיתרון מצא חן בעיניכם?

3. פעילות רביעית-תהליך פתרון בעיות כחלק ממהלך למידה 10) STEM דק)

נקרין את השקף של מהלך הלמידה STEM בין תחומי מקדם הוגנות.
ונתייחס לנקודות הבאות: (שקף 13)

- הסבר קצר על רצף מהלך הלמידה , תוך הדגשה של השילוב בין מעגל פתרון הבעיה למעגל החקר.
- בסדנא הזאת התנסינו מעגל פתרון הבעיה. בפעילות הראשונה בעיקר בשלבים של תכנון מוצר, וחקירה שלו ובפעילות השלישית בחשיבה על פתרונות לבעיות עולם אמיתי וניתוח הפתרונות.
- החלקים בתהליך הלמידה שלא עסקנו בהם בסדנא הם בחירת סוגיה , למידה רב תחומית.

נתייחס לאופי הלמידה התהליך , נסביר את הדגשים השונים בהתייחס לסדנא היום:



למידה התנסותית- המורים התנסו בבניה של המתקן וכן בהצעת פתרונות לבעיות עולם.

הבניית ידע המשולב – הסברנו כיצד בפעילות יש לנו רכיבים S T E M, חשוב להדגיש את הידע המשולב. לרב התלמידים לא רוכשים לבד את ההקשרים שבין מקצועות וצריך לתווך להם אותם.

הערכת תהליך הלמידה- לא הדגמנו בפעילות זאת.

פרקטיקות מקדמות הוגנות- ה"איך" שאנחנו עושים את הדברים. האם ככל התלמידים השתתפו בפעילות ? (למשל השימוש במשחק תפקידים מצריך יותר השתתפות אישית בתוך קבוצה) , מתן בחירה- בבחירת הבעיה לה הציעו פתרונות בפעילות השניה, פיתוח תמונת עתיד-דרך התנסות בבניית המתקן נייר

פעילות רביעית: (25 דק)
דיון: אז למה זה חשוב לי ?

ערכו דיון בין חברי המורים – (שקף 16)

- באילו בעיות אתם נתקלתם לאחרונה? מה תרם לכם באופן אישי פתרון הבעיה ?
- למה חשוב לנו לפתור בעיות עם התלמידים ?
- אילו מיומנויות נדרשות לצורך פתרון בעיה?

פתרון בעיות מקדם מיומנויות רבות (ניתן להיעזר בשקף 15 במצגת) – פיתוח תמונות עתיד, התמודדות עם הצלחה וכישלון, מיומנויות חברתיות ותוך אישיות ועוד. כמו כן פתרון בעיות הוא מיומנות מאד חשובה להצלחה של בעולם העבודה העתידי.

פעילות חמישית : (40 דק)
סבב סיכום

שאלו את המשתתפים:

מה אני לקוח לעבודה שלי כמורה בנושא פתרון בעיות?