סדנה לפיתוח מקצועי למורים ביסודי

חינוך בגישת STEM בין תחומי מקדם הוגנות ותהליך הלמידה

הסדנא מציגה את עיקרי גישת החינוך: מהו STEM וכיצד הוא מקדם תלמידים בעולם משתנה? במהלך היחידה תשולב סדנא שמטרתה לערוך ניתוח חשיבתי של מוצרים מחיי היומיום כדי לחשוף את סוגי הידע השונים המיומנויות המיושמים במוצרים. בסיום היחידה נציג את התהליך הלמידה של STEM בין-תחומי מקדם הוגנות

מבוא

צוות הפיתוח: עופרה שפר, לימור וולנסקי, אפרת גרינר ומרכז המורים הארצי –למדע.

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

משך הסדא: 3 ש"ש

מטרות

1. המשתתפים יכירו את גישת הלמידה STEM בין-תחומי מקדם הוגנות, ומהלך הלמידה
2. המשתתפים יכירו את החשיבות והיתרונות שבגישה עבור התלמידים
3. המשתתפים יכירו סוגיות אקטואליות מהעולם והקשר שלהם אל עולמות STEM.
4. המשתתפים יערכו ניתוח חשיבתי של מוצרים מחיי היומיום כדי לחשוף את סוגי הידע השונים המיומנויות המיושמים במוצרים

חומרי עזר : מצגת מלווה, נספח –מהות אורייניות STEM

ציוד: פתקים קטנים, 6 חפצים מחיי יום יום, דפים ריקים, כלי כתיבה

מהלך היחידה
פעילות פתיחה: (20 דק) **היכרות עם סוגיות אקטואליות**

בחרו סוגיה אקטואלית מהחדשות ושאלו את המורים – אילו בעלי מקצוע נדרשים על מנת להציע פיתון לבעיה .

דוגמאות:

1. משבר האקלים והתחממות גלובלית:

ההתחממות הגלובלית ממשיכה להחריף, עם עליה בטמפרטורות, אירועי מזג אוויר קיצוניים ועליית מפלס הים. המאמצים הבינלאומיים להפחתת פליטות גזי חממה מתגברים, אך עדיין לא מספיקים למניעת השפעות הרות אסון.

מומחים: מדעני אקלים, מהנדסי אנרגיה מתחדשת, כלכלנים סביבתיים, מתכנני ערים, מומחי מדיניות סביבתית

2. אבטחת סייבר ומלחמות היברידיות:

התקפות סייבר הופכות למתוחכמות יותר ומאיימות על תשתיות קריטיות, מערכות פיננסיות וביטחון לאומי. מדינות ושחקנים לא-מדינתיים משתמשים בטקטיקות היברידיות המשלבות לוחמת סייבר עם דיסאינפורמציה.

מומחים: מומחי אבטחת סייבר, מהנדסי תוכנה, מומחי מודיעין, חוקרי מדעי המדינה, פסיכולוגים חברתיים

3. בינה מלאכותית ואתיקה:

התקדמות מהירה בתחום הבינה המלאכותית מעלה שאלות אתיות מורכבות לגבי פרטיות, אפליה אלגוריתמית, ואוטומציה של מקומות עבודה. הצורך ברגולציה גלובלית ובקרה אתית על פיתוח AI הופך דחוף יותר.

מומחים: מדעני מחשב, פילוסופים, משפטנים, כלכלנים, מומחי אתיקה

4. עמידות לאנטיביוטיקה:

העמידות ההולכת וגוברת של חיידקים לאנטיביוטיקה מאיימת על יכולתנו לטפל בזיהומים נפוצים. מחקרים לפיתוח אנטיביוטיקה חדשה ושיטות טיפול חלופיות מתגברים, אך הבעיה ממשיכה להחריף.

מומחים: מיקרוביולוגים, כימאים, מהנדסי ביוטכנולוגיה, אפידמיולוגים, מומחי בריאות הציבור

5. **משימות מאוישות למאדים:**

אתגרים טכנולוגיים, רפואיים ופסיכולוגיים של טיסות חלל ארוכות טווח דורשים פתרונות חדשניים, לצד שאלות של חקיקה בינלאומית בנוגע לשימוש במשאבי חלל.

מומחים: מהנדסי חלל, אסטרופיזיקאים, ביולוגים, רופאי חלל, מומחי חומרים, משפטנים בינלאומיים

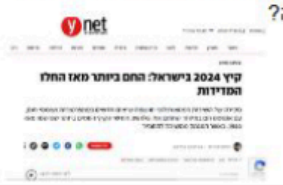
חלוקה את קבוצת המורים לחמש קבוצות. לכל קבוצה הציגו כתבה (מתוך המצגת) ובקשו מהקבוצה לענות על השאלות הבאות: הציעו למורים להשתמש בכלי טקסט של בינה מלאכותית

1. מה הנושא בו עוסקת הכתבה?
2. אילו קשיים ואתגרים עומדים בפני האנושות בנושא זה?
3. אילו בעלי מקצוע ומומחים נדרשים כדי לתת מענה לאתגר וכיצד כל מומחה תורם לפתרון הבעיה?

שתפו במליאה את התשובות

ניתן לעשות דוגמא אחת יחד עם כל המורים לפני החלוקה ליחידות .

דוגמא לכתבה אחת:

מה הנושא בו עוסקת הכתבה? **קישור לכתבה**	הכתבה עוסקת בנתוני השירות המטאורולוגי המראים שקיץ 2024 היה החם ביותר בישראל מאז תחילת המדידות ב-1950. היא מפרטת את הטמפרטורות החריגות שנמדדו, במיוחד בחודשים יוני-אוגוסט, כאשר הטמפרטורות היו גבוהות ב-1 עד 2 מעלות מהממוצע באזורים שונים בארץ
אילו קשיים ואתגרים עומדים בפני האנושות בנושא זה? 	האתגרים העיקריים העולים מהכתבה ומהתופעה הם: התחממות מואצת של כדור הארץ והשפעותיה על אקלים מקומי עלייה בתדירות ובעוצמה של גלי חום עומסי חום כבדים המשפיעים על בריאות הציבור השפעות על משק המים, החקלאות והמערכות האקולוגיות הצורך בהיערכות תשתיתית ובריאותית להתמודדות עם החום הגובר
אילו בעלי מקצוע ומומחים נדרשים כדי לתת מענה לאתגר? מה תרומתם ?	• מטאורולוגים (כמו ד"ר עמיר גבעתי המוזכר בכתבה) - לניטור וחיזוי מגמות אקלימיות • מהנדסי אקלים ואנרגיה - לפיתוח פתרונות להפחתת פליטות גזי חממה • אדריכלים ומתכנני ערים - לתכנון מותאם אקלים של מבנים וערים • אפידמיולוגים ורופאי בריאות הציבור - להתמודדות עם השפעות בריאותיות • חוקרי אקלים וסביבה - למחקר והבנת התהליכים והשפעותיהם • מומחי חקלאות - להתאמת שיטות גידול לתנאי האקלים המשתנים

<u>פעילות שניה: (25 דק)</u>
בחלק זה נסביר בקצרה את **החשיבות** של חינוך בגישת STEM (שקפים 8-12)
<u>ואת</u> **מהות הגישה** (שקפים 13-16)

1. *בחלק זה נסביר בקצרה את **החשיבות** של חינוך בגישת* STEM (שקפים 8-12)

- חיזוק מיומנות של פתרון בעיות שבה מדינת ישראל מדורגת במקום נמוך, 35 מתוך 51
- מקצועות STEM תורמים לחוסן של ישראל וליכולת לפתור בעיות מורכבות
- **The STEM Pipeline-** קיים אתגר גדול בשימור הלומדים את מקצועות ה STEM לאורך השנים, במיוחד אצל נשים ובני מיעוטים – לכן יש חשיבות לקדם את STEM מתוך הוגנות. ניתן לראות הרחבה בפסקה הבאה.
- לאור זאת- קיימות פעולות רבות שיכולות להגביר את תחושת השייכות של תלמידים לבחירה מתמשכת במקצועות STEM

דו"ח שפרסם הבית הלבן בשנת 2012 חשף כי 80% מהנשים ובני המיעוטים שנרשמים ללימודי STEM " נושרים או עוברים לתחומים אחרים במהלך לימודי התואר הראשון."

הניתוח של תופעה זו מצביע על גורמים כמו:
• היעדר תחושת שייכות - נשים ובני מיעוטים עשויים להרגיש שהסביבה בתחומי ה STEM

תומכת או מכילה.

• מחסומים מבניים - כמו אפליה ישירה או עקיפה, היעדר מודלים לחיקוי, וגישה מוגבלת להזדמנויות.

• ציפיות חברתיות ותרבותיות - שמצמצמות את עידוד הלמידה והקריירה בתחומים אלו.

• אתגרים סוציו-אקונומיים - כמו היעדר משאבים, חינוך פחות נגיש, או לחצים כלכליים.

• דו"ח של הבית הלבן ב 2012- התייחס לכך במטרה להאיר את אי-השוויון המבני ולמצוא דרכים להתמודד עם האתגרים האלו, מתוך תקווה להבטיח ייצוג מגוון יותר בתחומי ה STEM

2. *הסבירו בקצרה על גישת STEM בין תחומי מקדם הוגנות, והמיומנויות שהגישה מקדמת.*
ניתן להיעזר בשקפים שבמצגת. (12-16 ההרחבה בשקפים במצגת). ניתן גם לצפות בסרטון קצר (כ 3 דק') על הגישה.

להרחבה : מסמך מדיניות

קישור לסרטון

<u>פעילות שלישית – (60 דק)</u>

חשיפת רוח ה-STEM במוצרים מחיי היום יום

<u>פותחה ע"י למדע- מרכז המורים הארצי למורי מדע וטכנולוגיה אוניברסיטת ת"א.</u>

חשיפת רוח ה-STEM נעשית באמצעות סדנה שמטרתה לערוך ניתוח חשיבתי של מוצרים מחיי היומיום כדי לחשוף את סוגי הידע השונים המיומנויות המיושמים במוצרים. המוצרים הם בבואה לחשיבה וליצירה של בני האדם. מהניתוח עולה המסקנה שבתהליך פתרון בעיות ברוח ה-STEM נעשית אינטגרציה של ידע ובמיומנויות מתחומי דעת שונים בהתאם לצרכים ולדרישות מהמוצר.

<u>פעילות: אילו תחומי דעת גלומים במוצרים? (שקפים 18-19)</u>

מטרת הסדנה: לזהות ולהגדיר את סוגי הידע הנדרשים לפיתוח כלים/מוצרים.

היערכות: מגוון מוצרים (ספל, טלפון נייד, מחזיק מפתחות, ארנק, צלחת פלסטיק, מחברת, עט, עפרון, מפית מבד, וכדומה), דף הסדנה "אילו סוגי ידע גלומים במוצרים?", עבודה בזוגות. דפי ממו וכלי כתיבה.

מהלך הסדנה:

לפניכם כלים/מוצרים המשמשים אותנו בחיי היומיום.

בחרו כלי/מוצר אחד וגייסו את כלי החשיבה שלכם לפענוח הידע הגלום בו. אפשר גם לבקש מכל זוג להוציא מוצר מהתיק לפי בחירתו.

פעלו על פי ההנחיות הבאות:

1. נסחו שאלות על המוצר שבחרתם (לפחות 10 שאלות).

   השתמשו במגוון מילות שאלה:

כיצד...?	מאילו...?	היכן...?	מהם...?	באיזה אופן...?
מה הקשר...?	מדוע...?	מתי...?	מה היו...?	ממה...?

2. מיינו בטבלה את השאלות על פי תחומי הדעת הבאים: חברה/תרבות, מדעים, טכנולוגיה/הנדסה, מתמטיקה. אפשר להוסיף תחומי דעת אחרים במידה ומתבקש (לדוגמה: סביבה, בריאות, אומנות).
3. פרטו בכל אחד מתחומי הדעת את המיומנויות המופעלות בתחום דעת זה.
4. נסחו שתי תובנות שלמדתם מהפעילות.

דוגמה לטבלה לארגון הידע (המוצר: ספל קפה)

תחומי דעת תבחינים לניתוח	חברה/תרבות	מדעים	טכנולוגיה/הנדסה	מתמטיקה
שאלות	• מהם הצרכים החברתיים/תרבותיים שהביאו לבניית ספל הקפה? • באילו מצבים משתמשים בספל הקפה הזה? • מי הוא קהל היעד של ספלי הקפה? מהם הצרכים של הקהל?	• מאילו חומרים עשוי ספל הקפה? • מהן תכונות החומר? – שבירות, מוליכות חום, קשיות, עמידות לחומרי ניקוי.	• באילו שיטות לעיבוד השתמשו לבניית הספל? • כיצד מותאם מבנה הכוס לצרכים? • מהו החומר הטוב ביותר לבניית הספל?	• מה יהיו הממדים של כוס הקפה? (נפח, משקל, גובה, צורה).
מיומנויות	• עריכת סקרים, איסוף נתונים, עיבודם והסקת מסקנות. • מיומנויות של חקר מידעני: איסוף מידע ממקורות מגוונים, ארגון ועיבוד מידע, הסרת מסקנות.	• מיומנויות חקר מדעי: תצפיות וניסויים, איסוף נתונים ועיבודם, הסקת מסקנות, כתיבת טיעונים (הצדקת הממצאים).	• מיומנויות תהליך התיכון: זיהוי צורך והגדרת הבעיה דרישות ואילוצים, העלאת רעיונות ובחירת הרעיון המתאים, תכנון הפתרון ובנייתו, הערכת הפתרון.	• חישובים מתמטיים. • חישוב היקף ושטח של צורות הנדסיות. • חישוב שטח פנים ונפח של גופים. • שרטוט

לסיכום הפעילות –נבקש מכל משתתף לנסח היבט שחשוב לו בגישת ה –STEM ממה שנלמד עד כה , למשל : חשיבות הגישה, מהי היא מקדמת אצל התלמידים, מהי הגישה ועוד.

נדביק את על הפתקים על הקיר ונקרא בקול את מפת הידע שנוצרה מהקבוצה.

מצורף נספח העשרה על מהות כל אחד מרכיבי האורייניות של STEM שנכתב ע"י למדע.

פעילות רביעית: היכרות עם תהליך הלמידה STEM בין-תחומי מקדם הוגנות (15 דק)

<u>ניעזר במצגת כדי להציג למשתתפים את מהלך הלמידה והאופי שלו.</u>

<u>הרחבה על תהליך הלמידה:</u>
הטכנולוגיה בכלל ותהליך התכן ההנדסי בפרט מייצגים את הדרך שבה ניתן מענה לצורך או פתרון לבעיה, תוך איתור ידע מדעי חדש (לתלמידים) ויישומו בשלבי התכנון, הייצור, ההערכה והשיפור של מוצר. התהליך מחייב הפעלת שיקול דעת, התייחסות ביקורתית להיבטים שונים (כלכליים, חברתיים, ערכיים), יצירתיות והתנסות בעבודה בצוות.

כדי ש STEM - בין-תחומי מקדם הוגנות יהיה רלוונטי וקרוב לעולם של התלמידים והתלמידות באופן המעודד פיתוח זהות מדעית והרחבת ההון המדעי שלהם, על תהליך הלמידה המלא להיות מבוסס על בעיית עולם אמיתי, ולעודד יצירת תוצר בעל ערך לסוגיה הנלמדת בעקבות תהליך חקר ופתרון בעיות. לצד קידום אוריינויות, STEM תהליך הלמידה מאופיין גם בלמידה התנסותית בקבוצות קטנות, המעודדת חשיבה ביקורתית ויצירתית והקפדה על הערכה מעצבת לאורך התהליך. כמו כן, בעבודה עם התלמידים יש לדאוג להשתתפות מיטבית שלכלל התלמידים בעזרת פרקטיקות מקדמות הוגנות.

<u>פעילות סיכום : רפלקציה (15 דק)</u>

ערכו רפלקציה בעקבות לימוד היחידה סביב השאלות הבאות:

1. רשמו שתי שאלות שנוצרו אצלכם בעקבות לימוד היחידה ועדין אין לכם תשובה על כך.
2. איזה פעולה אני כמורה באופן אישי יכול לעשות כדי לקדם את הגישה בבית הספר?

מומלץ לבקש מכל משתתף לענות בכתב על השאלות , ולערוך סבב בו כל אחד משתף בתשובה לשאלה אחת.

אם הפעילות בזום ניתן לייצר לוח פדלט עם התשובות.