

שער רביעי:

עקרונות ודרכים ליישום מיטבי

של גישת החינוך ל-STEM בין-תחומי
מקדם הוגנות



4.1 עקרונות ודרכים ליישום מיטבי של גישת החינוך ל-STEM בין-תחומי מקדם הוגנות, בזירות השונות של בית הספר היסודי



	עקרונות מובילים
 <p>הזירה החינוכית: הוראה-למידה-הערכה</p> <p>הזדמנויות למידה בהלימה לתוכנית הלימודים במדע וטכנולוגיה תוך שילוב הידע עם המיומנויות (עיצוב הפעילויות והתכנים) וקידום פרקטיקות מדעיות (חקר) והנדסיות</p>	
<p>התלמידים והתלמידות מתנסים בשילוב של פרקטיקות מדעיות והנדסיות בתוך הקשרים תוכניים מגוונים מהעולם האמיתי בהקשר לתוכנית הלימודים, כחלק משגרות הלמידה, כולל תהליכים פתוחים ומונחים של חקר מדעי ותוכן הנדסי.</p>	<p>שילוב פרקטיקות מדעיות (חקר) והנדסיות</p>
<p>התמצאות מדעית – התלמידים והתלמידות מזהים שאלות, הסברים ותיאורים מדעיות וכן מאפיינים מרכזיים של מחקר מדעי. התלמידים מעריכים דיווחים במדיה הקשורים למדע ומזהים היבטים אתיים של ניסויים מדעיים.</p>	<p>אוריינות מדעית</p>
<p>הסבר מדעי של תופעות – התלמידים והתלמידות משתמשים בידע מדעי לתיאור ולהסבר של תופעות, יחסי גומלין והתרחשויות וכן כדי לנסח ולהעריך טענות מדעיות. התלמידים מזהים מודלים, בונים אותם משתמשים בהם ומעריכים אותם ומיישמים חשיבה מערכתית.</p>	
<p>ביצוע והערכה של מחקר מדעי – התלמידות והתלמידים מתנסים בכל שלבי תהליכי חקר סגורים ופתוחים ומזהים את מגבלות המחקר.</p>	
<p>פרשנות מדעית של נתונים – התלמידות והתלמידים רוכשים כלים לניתוח ממצאי החקר המדעי והשלכותיו על הסביבה והחברה, וכן מזהים את ההשלכות האפשריות של ידע מדעי על סוגיות חברתיות, סביבתיות ומוסריות.</p>	
<p>הצוות החינוכי מפתח מיומנויות ומעריך את רכישתן באמצעות הגדרה של ביצועי התלמידים והתלמידות המצופים בכל תחומי הידע והמיומנויות, בהתבסס על תוכנית הלימודים במדע, טכנולוגיה ומתמטיקה.</p>	<p>אוריינות מתמטית, חשיבה יצירתית, חשיבה ביקורתית</p>



הזירה החינוכית: הוראה-למידה-הערכה

הזדמנויות למידה (המשך)

הגדרה ותיחום של בעיות הנדסיות – הכרות מעמיקה ולמידה של הצורך או הבעיה, אפיון וניסוח שלהם.

איסוף מידע של פתרונות קודמים לבעיות דומות או צרכים דומים, איסוף מידע על עקרונות מדעיים הקשורים בתפקוד הצפוי מהמוצר והעקרונות המדעיים העומדים בבסיס תכנונו. הגדרת הדרישות מהתוצר והתמקדות ברעיונות ישימים לפתרון המיטבי.

תכנון פתרונות לבעיות הנדסיות – התלמידים והתלמידות בוחרים ברעיון על פי קריטריונים מדידים להערכת המוצר. התלמידים מתכננים, מפתחים ומדייקים את הרעיון כדי לקדמו לידי מוצר ונעזרים בפיתוח של מודל הנדסי. התלמידים והתלמידות מיישמים את הפיתוח של הרעיון ובונים את התוצר בהלימה להגדרת הדרישות מהתוצר.

אופטימיזציה של פתרון התכן – בכל אחד משלבי התהליך התלמידים בוחרים את התוצר ואת השלכותיו תוך קידום חשיבה מערכתית וביקורתית. התלמידים משתמשים בידע המדעי ובפרקטיקות החקר ותכן ההנדסי כדי לשפר את איכות התוצר ההנדסי-טכנולוגי.

אוריינות הנדסית

מיומנויות רגשיות וחברתיות:

הלמידה מתקיימת בהקשר לסוגיות בעולם האמיתי (לדוגמה, יעדי האו"ם לפיתוח מקיים) והיא מעודדת תחושת שייכות ואחריות מקומית וגלובלית. הפעילות מקנה הזדמנויות:

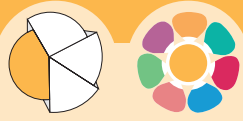
- **טיפוח תודעת צמיחה**
- **קישור ב'תפיסת הלמידה המתחדשת'**
- **להכיר ולהאמין ביכולתם העצמית** להשתפר בהתמודדות עם משימות על ידי השקעה של זמן ומאמץ. לפתח ולטפח חוזקות.
- **חשיבה מטה-קוגניטיבית ותכנון הלמידה:** להציב מטרות לטווח קצר וארוך, ולהגדיר שלבים להשגת יעדים. חשיבה רפלקטיבית בשלבי העבודה, הערכה עצמית של הלמידה ותיקון או שינוי העבודה בהתאם לרפלקציה.²⁸
- **עבודה בצוות:** במהלך העבודה הצוות מוודא שכל חברי הצוות משתתפים, מקבלים ערך מוסף מעבודת הצוות ומביאים לידי ביטוי את חוזקותיהם. הם מתנסים בבחירת פתרונות מיטביים בשיתוף פעולה ובהסכמה לגיבוש ידע משמעותי במדע וטכנולוגיה.

- מודעות עצמית (מסוגלות עצמית ותודעת צמיחה)
- הכוונה עצמית
- התנהלות חברתית (עבודת צוות)
- אוריינות גלובלית

28. מעגל התכנון, פעולה ורפלקציה.

<https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/aar-cycle/>

הזירה החינוכית: הוראה-למידה-הערכה



הוגנות בתהליכי הוראה-למידה-הערכה לעידוד השתתפות בעזרת עקרונות ההוגנות בהקשר של STEM

<p>כלל התלמידים והתלמידות בבית הספר זוכים להזדמנויות ללמידה בגישת STEM בין-תחומי, השתתפות בהתנסויות במדע והטכנולוגיה ומפגשים עם דמויות מעוררות השראה ומקרבות (relatable) העוסקות בתחומי STEM. בהובלה של תחרויות ונבחרות יש להקפיד על עיצובן באופן המעודד התמדה בהשתתפות של תלמידים ותלמידות ממגוון רקעים, והקפדה על היעדר תיוג.</p>	<p>הגדלת מעגל המשתתפים (משקף נגישות, איכות, מגוון)</p>
<p>כלל התלמידים והתלמידות זוכים לכבוד ומקום להשמעת עמדותיהם ומחשבותיהם תוך פיתוח חשיבה ביקורתית. כולם זוכים לדרכים להפגין את יכולותיהם, חוזקותיהם וההון המדעי שלהם.</p>	<p>מתן מקום לכל קול (משקף גמישות, אכפתיות, אמון)</p>
<p>תלמידים ותלמידות שותפים לעיצוב תהליכי הלמידה בהתאם לצורכיהם, בזכות מתן מקום לבחירה, בתוך מסגרת תחום תוכן הנבחר על ידי המורה. הפעילויות כוללות לימוד של ערך הבחירה, איך בוחרים בקבוצה, מתן מקום לתהליכי קבלת החלטות והבעת עמדה.</p>	<p>בחירה וקבלת החלטות (משקף מגוון, איכות וגמישות)</p>
<p>הערכה מעצבת של הלמידה מיושמת כחלק משגרות הלמידה בהתייחס לידע ומיומנויות ובשילוב דיאלוג בין המורה לתלמידים ולתלמידות. הם מודעים לאופן שבו הם יוערכו. משקל רב בהערכה ניתן לתהליך הלמידה, למאמץ שהושקע ולעבודה האישית והקבוצתית. ההערכה הסופית מכילה צומתי הערכה לכל אורך תהליך הלמידה והערכה של התוצר הסופי.</p>	<p>הערכה מסכמת ומעצבת (משקף אמון, שקיפות ומגוון)</p>
<p>ההוראה בכיתה מעודדת מאמץ, ניסוי וטעייה, מאמינה ביכולת התלמיד והתלמידה להשתפר ולהצליח. ההערכה מושפעת במידה רבה מתהליך הלמידה ולא רק מהתוצאה.</p>	<p>תודעת צמיחה (משקף אכפתיות, אמון וגמישות)</p>
<p>הצוות החינוכי שואף לגלות ידע קודם של תלמידים או של משפחותיהם שעשוי לרתום אותם לתהליכי הלמידה. למשל תחביבים, ניסיון תעסוקתי של הורים, ידע תרבותי ומסורתי העשוי להיות רלוונטי, התנסויות משמעותיות ועוד (הרחבה ניתן למצוא בקישור הזה).</p>	<p>רתימת ההון המדעי (משקף מגוון, גמישות ואכפתיות)</p>
<p>תהליכי ההוראה מודעים להבדלים בין המינים בתהליכי הוראה-למידה-הערכה ולהקשר התרבותי, ובהתאם נעשים מאמצים מודעים להשתתפות וקידום בנות במגזר היהודי ובנים במגזר הערבי.</p>	<p>הוראה מודעת מגדר (משקף אכפתיות, מגוון וגמישות)</p>

עקרונות מובילים		יישום מיטבי
הזירה החינוכית: סביבות ומרחבי למידה בגישת STEM		
בבית הספר	מרחבים מקדמי למידת STEM	הלמידה מתרחשת במרחבים המעודדים סקרנות, פליאה, חקר ופתרון בעיות, כגון מעבדה, מרחב מייקר, חממה, חצר בית הספר ועוד. המרחבים מציגים מגוון תרבותי ומגדרי לא סטריאוטיפי.
	ארגון הלומדים	ארגון הלומדים בכיתה באופן המאפשר חקר, בניית מודלים, הצגת תוצרים מתוך תמיכה בעבודה פרטנית וקבוצתית עם תלמידים.
בקהילה	מרחבי למידה מהעולם האמיתי	הלמידה מתקיימת במרחב ציבורי פתוח (פארקים), במרחבים טבעיים או במרחבים בנויים, כגון מוזיאונים למדע, מרכזי חדשנות, מעבדות מחקר ופיתוח במוסדות אקדמיים, תעשייה, עסקים מקומיים המעודדים חיבור הידע הנלמד בהקשר הרלוונטי לעולם האמיתי מתוך שמירה על כללי הבטיחות.
	מפגש עם אנשי מקצוע בתחומי STEM	התלמידים והתלמידות מתנסים פעילים (לא רק צופים) באופן ישיר עם אנשי מקצוע או סטודנטים בתחומי STEM או סביבות עבודה מקצועיות, מתוך רגישות למגוון מגדרי ותרבותי.
	שימוש בכלים טכנולוגיים	התלמידים והתלמידות משתמשים בכלים טכנולוגיים (כגון חיישני מד אור, מד דציבלים, פלס ועוד, סימולציות, קוד ורובוטיקה) בתהליכי חקר ופתרון בעיות כחלק משגרות הלמידה בהלימה לתוכניות לימודים במדע וטכנולוגיה.
עזרי למידה	שימוש בכלי מעבדה	התלמידים והתלמידות משתמשים בכלי מעבדה (ציוד יסודי - חומרים וכלים)
	סביבות דיגיטליות	התלמידים והתלמידות מתנסים בתהליכי הוראה-למידה-הערכה בסביבות דיגיטליות חדשניות (כגון יישומונים, קורס דיגיטלי, מציאות מדומה, מציאות וירטואלית ועוד) כחלק משגרות הלמידה.

הזירה החינוכית:		מנהיגות וצוות חינוכי
תפקיד ההנהלה		
מומחיות	צוות הניהול מקדם בניית תוכנית עבודה שנתית ב-STEM, ודואג לחשיפתה ולחיבורה לכלל קהילת בית הספר.	
פיתוח מקצועי	לפחות מורה אחד מהצוות החינוכי מוסמך להוראת מדעים (או ישתתף לפחות ב-180 שעות של השלמה דיסציפלינרית).	
שיתוף פעולה	כל חברי הצוות המוביל STEM משתתפים בפיתוח מקצועי ייעודי STEM בין-תחומי מקדם הוגנות בהקשרים מדעיים ופרקטיקות מדעיות והנדסיות. יש לתת את הדעת בפיתוח המקצועי של צוותי הוראה נוספים לחיבורים STEM בין-תחומי, תחומי הדעת השונים מתוך חקר פרקטיקה ויישום פרקטיקות מקדמות הוגנות.	
שיתוף פעולה	הצוות החינוכי פועל בשיתוף פעולה, לאור תוכנית העבודה, בשגרות עבודה קבועות בפיתוח והתאמה משאבי הוראה-למידה-הערכה בין-תחומיים (בכל שכבות הגיל) בחקר הפרקטיקה.	

	יישום מיטבי הורים וקהילה	עקרונות מובילים הזירה החינוכית:
	<p>הצוות החינוכי מקדם שותפות עם כלל ההורים והקהילה כחלק משגרות העבודה. מגוון המשפחות נוכחות ומעורבות בצמתים המרכזיים לאורך הפעילות (תכנון ויישום).</p>	שותפות עם הורים
	<p>הצוות החינוכי מקדם שותפות עם גורמים בקהילה (למשל: מוסדות וארגונים בתחומי הרשות, התעשייה, האקדמיה, החינוך הבלתי פורמלי) כחלק משגרות העבודה.</p>	שותפות עם גורמים בקהילה
	<p>בית הספר מתואם ומקדם שותפות עם הרשות או האשכול והמחוז.</p>	מעטפת אזורית