

נר לרגליהם - שיעור במדע וטכנולוגיה לחטיבת הביניים

מערך השיעור מבוסס על עבודתה של אפרת ליבמן.

תכנית הלימודים

מקצועות ההוראה: מדע וטכנולוגיה / היסטוריה
נושא השיעור: התפתחות טכנולוגית ושינויים חברתיים
דרגה הכיתה: חטיבת ביניים
פרקי הלימוד: "חומרים מבנה, תכונות ותהליכים"

תחנות הלימוד

המיקום: סדנאות אגף החינוך במוזיאון ארץ ישראל
ביתן הקרמיקה
המוצגים: נרות שמן

רציונל השיעור

מדע: חרסית רטובה היא עיסתית, ולכן ניתן לעצב בה צורה. כאשר החומר יתייבש, תחזור החרסית למצב גרגירי. אך אם שורפים את החרסית המעוצבת, משתנה מבנה החומר והוא שומר על הצורה שבה עוצב.

טכנולוגיה: בימי קדם עיצבו את צורת החומר ביד. זו שיטה איטית המחייבת עבודה ממושכת עבור כל כלי. בתקופה ההלניסטית החלו לעצב את צורת החומר בעזרת תבנית. קצב הייצור גדל.

חברה: הייצור המוגבר גרם לירידת מחירים, וכל משפחה יכלה לרכוש נרות שמן. בזכות התאורה בבתים הוארך משך הפעילות האנושית ביממה.

שיעור הכנה בכיתה

חשיבותו של שיעור ההכנה ומרכיביו מפורטים בחוברת "הוראה בסביבת הלימוד החוץ כיתתית" בהוצאת האגף לתכניות לימודים.

א. הכנה גיאוגרפית: באמצעות מפה בקנה מידה מתאים יוצג מקומו של מוזיאון ארץ ישראל יחסית לבית הספר. באמצעות תמונות מהמוזיאון ניתן להציג את תחנות הלימוד.

ב. הכנה פסיכולוגית: התלמידים יקבלו תיאור מלא של מהלך השיעור במוזיאון כולל פירוט סדר הפעולות, אופן הפעילות בכל שלב ולוח הזמנים.

ג. הכנה קוגניטיבית: להלן הצעה לפעילות בכיתה בנושא זה. כל צוות תלמידים ימלא את דף העבודה ואחר כך יערך דיון כיתתי. לצורך הפעילות יש להכין לכל צוות תלמידים גוש קרקע חרסיתית (למשל, קרקע כבדה מערוצי ניקוז) ומים.

מבנה החומר ותכונותיו

1. לפניכם גוש קרקע יבש. הגדירו את תכונות הקרקע:

2. הרטיבו היטב את גוש הקרקע במים. אילו תכונות השתנו?

3. מהי התכונה, הנובעת ממבנה החומר, שבזכותה יכול האדם להשתמש בחומר זה כשהוא רטוב?
נצלו תכונה זו וצרו צורה מהחומר.

4. יבשו את החומר בשמש או בתנור בחום נמוך. מה קרה לחומר:

א. חזר למבנה ולתכונות שזוהו בחומר היבש הראשוני (שאלה 1).

ב. שמר על התכונות שזוהו בחומר הרטוב (שאלה 3).

ג. נוצרו תכונות חומר חדשות, שונות מהמצב היבש הראשוני ומהמצב הרטוב.

השיעור החוץ כיתתי

השיעור מתחיל בסדנאות הפעילות של אגף החינוך במוזיאון ונמשך בביתן הקרמיקה.

שלב א'

בתיאום מראש עם אגף החינוך במוזיאון, יש להזמין פעילות בנושא נרות השמן בסדנאות היצירה. התלמידים יתנסו בייצור נר שמן מחומר המעובד ביד, יתנסו בייצור נר שמן מחומר בעזרת תבנית ויבחנו את נרות השמן שיצרו לאחר שרפתם בתנור. כל תלמיד ותלמידה יקבלו את נרות השמן שהכינו בסיום הפעילות.

בסיום ההתנסות ישלימו התלמידים את דף העבודה:

נרות השמן

(דף עבודה לסיכום ההתנסות בסדנת הקרמיקה)

1. בשיעור ההכנה ראינו כי החומר החרסיתי חזר לתכונות הגרגריות לאחר הייבוש בשמש. בסדנה זו שרפנו את החומר בתנור. מה קרה לתכונותיו הפעם:
 - א. חזר למבנה ולתכונות שזוהו בחומר היבש הראשוני (גרגריות).
 - ב. שמר על התכונות שזוהו בחומר הרטוב (עיסתיות).
 - ג. נוצרו תכונות חומר חדשות, שונות מהמצב היבש הראשוני ומהמצב הרטוב.
2. מה לדעתכם החשיבות של תגלית מדעית זו, מבחינת היכולת להשתמש בחומר לכלים?

3. את העיקרון המדעי החדש ניצלו ליצירת כלים בעזרת שיטות טכנולוגיות. השוו בין עיצוב הצורה לחומר בעבודה ידנית לבין עיצוב הצורה בעזרת תבנית:

ייצור באמצעות תבנית	ייצור בעבודה ידנית	
		מהירות הייצור של כלים
		פשטות תהליך הייצור
		הוספת עיטורים לכלים רבים
		טעויות ופגמים בייצור

שלב ב'

התלמידים ייגשו אל חלון התצוגה "התפתחות צורתו של נר השמן" בביתן הקרמיקה. עליהם לזהות את ההבדל שבין נרות שמן שיוצרו על ידי עיבוד החומר ביד (הנרות המסומנים עד המספר 13) לבין נרות השמן שיוצרו על ידי לחיצת החומר לתבנית (הנרות המסומנים מהמספר 18). בצד התצוגה יש לוח כרונולוגי המעיד כי המעבר בין שני תהליכי הייצור התרחש בתקופה ההלניסטית.

נרות השמן

(דף עבודה לפעילות בביתן הקרמיקה)

1. גשו לחלון התצוגה "התפתחות צורתו של נר השמן" שבביתן הקרמיקה.



2. התבוננו בעשרות הנרות שבתצוגה וזהו שתי צורות מרכזיות של כלים. מלאו את הפרטים הבאים:

מספריהם של הכלים (יש מספר ליד כל כלי)	תיאור מילולי של צורת הכלי	ציור סכמטי של הכלי	
			צורה א'
			צורה ב'

3. הכלים ממוספרים לפי סדר התקופות ההיסטוריות, המופיע גם בלוח הכרונולוגי שליד החלון. זהו שלוש תקופות של כלים:

תקופה	צורת הכלים	משנה עד שנה
תקופה ראשונה	רק כלים מצורה א'	
תקופה שנייה		
תקופה שלישית		

3. לאור ההבדלים שמצאתם בין ייצור ביד חופשית לבין ייצור בתבנית, מה לדעתכם היה השינוי החברתי שהתחולל בתקופה ההלניסטית, בכל הקשור לנרות השמן?

השיעור הבא ברצף הלמידה

בשיעור הכיתתי הבא ברצף הלמידה, יש לבחון את תשובות התלמידים למשימות בדף העבודה. המורה יוכל להציג שוב את הרעיון המרכזי שעומד במרכז תכנית הלימודים לגבי הקשר שבין מדע, טכנולוגיה וחברה:

מדע — חרסית רטובה היא עיסתית וניתן לעצב בה צורה. לאחר שריפה משתנות תכונות החומר. החומר נשאר קשיח בצורה שעוצבה ולא חוזר למצב גרגירי.

טכנולוגיה — תחילה עיצבו את צורת החומר ביד, אך העיסתיות איפשרה עיצוב בעזרת תבנית. במצב זה הפך תהליך הייצור למהיר ולפשוט.

חברה — מצאנו במוזיאון כי השינוי הטכנולוגי התרחש בתקופה ההלניסטית. הייצור ההמוני הוריד את מחירי המוצרים, וכל משפחה יכלה לרכוש לביתה נרות שמן. בזכות התאורה בבתים הוארך משך שעות הפעילות של החברה האנושית.