



יחידת לימוד מס' 5: לכל בעיה יש פתרון

שיעור 2: יצירת "אב-טיפוס" כחלק מתהליך החשיבה העיצובית

שיעור זה מוקדש לשלב הרביעי בתהליך החשיבה העיצובית, אשר נקרא **יצירת אב-טיפוס**, ובו יוצרים ייצוג לפתרון המוצע לצורך קבלת משוב, בחינת הנחות יסוד של הפתרון וליטוש נוסף שלו. בהתנסות מעשית, הכוללת מעורבות פעילה של התלמידים בתכנון אבות-טיפוס לצרכים אישיים ולהערכה, הם יבינו את חשיבותו של שלב זה בתהליך החדשנות.

לאחר תכנון אב-הטיפוס יפיחו בו התלמידים חיים על-ידי בנייתו מקרטון או קאפה. בסיום השיעור ולאורך שבוע שלם תינתן לתלמידים הזדמנות לבחון את אבות הטיפוס שלהם. הם יתבקשו לספק משוב יומי קצר לגבי השימוש באב-הטיפוס שבנו. משוב זה ישמש מרכיב מרכזי בלמידה ובהתנסות בשלב הבדיקה – השלב האחרון בתהליך החשיבה העיצובית.

מטרות:

1. התלמידים יכירו את משמעות המושג "אב-טיפוס" דרך דוגמאות שונות
2. התלמידים ירכשו ניסיון מעשי בתכנון ובבנייה של אב-טיפוס
3. התלמידים ילמדו על חשיבות שלב הבדיקה באמצעות מעקב אחר הרפלקציה היומית שלהם במשך שבוע

משך זמן

90 דק'

גיל

כיתות ז'-י'

מושגים מרכזיים

אב-טיפוס, תהליך איטרטיבי, משוב משתמש והערכת שימושיות, חשיבה יזמית ממוקדת-בעיה

כישורי יזמות

חשיבה אבחנית, דמיון ויצירתיות, גמישות וחוסן, למידה מטעויות, עבודת צוות, מיומנויות תקשורת

להכין מראש:

- להדפיס דפי "משוב על שימוש באב-הטיפוס" (נספח א')
- חומרים לבניית ארגונית שולחנית: קרטון, דבק, קאפה, סיכות
- כלי עבודה: מספרים, סרגלים, סכין חיתוך (סכין יפנית)



לוח זמנים:

עזרים	זמן	פעילות	
מצגת	20	מהו אב-טיפוס?	
מצגת	15	תכנון ארגונית לשולחן	
מצגת	15	הצגות	
מצגת, חומרי יצירה, כלי עבודה	35	יצירת אב-טיפוס	
מצגת, דפי משוב	5	בדיקה	



מהו אב-טיפוס (20 דקות)

הציעו לתלמידים להתבונן לרגע במגוון המוצרים בהם כולנו משתמשים מדי יום, כגון: טלפונים חכמים (סמארטפונים), שעונים ואפילו נעליים. שאלו אותם: האם אי פעם תהיתם כיצד מוצרים אלה קיבלו את צורתם הנוכחית? כמעט כל מוצר בסביבתנו עבר שלבים רבים של שינויים עד שהגיע לצורתו המוכרת, השימושית והמעוצבת הנוכחית. ניתן לחלק שינויים אלה לשני סוגי תהליכים:

1. שינויים שבוצעו לאורך זמן לאחר השקת המוצר הראשונית
2. שינויים שהתרחשו במהלך תהליך הפיתוח של המוצר, לפני שהוא יצא לשוק

לפי ההגדרה במילון קיימברידג', אב-טיפוס (באנגלית: prototype) הוא הדגם ההתחלתי של דבר מה, המשמש בסיס לגרסאות מאוחרות יותר. יצירת אב-טיפוס כוללת סדרת ניסיונות חוזרים ונשנים להוציא פתרון לפועל. תהליך זה מאפשר לנו להעריך את הרעיונות שלנו לפני שאנו משקיעים משאבים ואנרגיה במוצר הסופי. המטרה העיקרית של יצירת אב-טיפוס היא לוודא שהפתרון שלנו מתמודד באופן יעיל עם הבעיה הנתונה, מבלי להוסיף מכשולים או מורכבויות נוספות.

דוגמא:

אופניים – כלי תחבורה נפוץ ופופולרי – הם דוגמה למוצר שעבר שינויים ושיפורים משמעותיים לאורך הזמן. הציעו לתלמידים לחשוב על האופניים המוכרים כיום, ואז הציעו להם גרסה מוקדמת של אופניים שנקראה "פני-פארט'ינג" או אופני "גלגל גבוה". אופניים אלו, שהיו פופולריים לפני כ-150 שנה (בסביבות שנת 1880), כללו גלגל קדמי גדול וגלגל אחורי קטן. דגמים מוקדמים אלה היו קשים לרכיבה ולא יציבים במיוחד.



מקור: Agnieszka Kwiecień (Nova) - Own work, CC BY-SA 3.0

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14059>



לאורך השנים, הפכו האופניים לנפוצים מאד בשימוש לצרכי פנאי, ספורט ותחבורה. ממציאים ומהנדסים עבדו על עיצובים שונים כדי לשפר אותם על ידי הפיכתם לבטוחים יותר, יעילים יותר ונוחים יותר. הנה כמה דוגמאות לעיצובים השונים:

1. **אבות-טיפוס מוקדמים:** "מכונת ריצה" (נקראה: "דרייזין") הייתה פופולרית בסביבות שנת 1820. כדי להפעיל את האופניים האלה, הרכבים נדרשו לדחוף את עצמם בעזרת הרגליים על הקרקע, כמו בהליכה או בריצה רגילה.



מקור: Gun Powder Ma - Own work, CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4406665>



2. **שיפורים:** אחת הגרסאות שפותחו לאחר אופני פני-פארט'ינג היא "אופני הבטיחות", שהפכו לפופולריות לקראת שנת 1890. אופניים אלה דומים בעיצובם לאלו שאנו משתמשים בהם כיום, עם שני גלגלים בגודל שווה, הנעה בשרשרת ודוושות, והם התוצאה של שיפורים מתמשכים באמצעות יצירת אבות-טיפוס.



מקור: Science museum, CC BY-SA 3.0

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7708717>

3. **אופני הרים ו-BMX:** שנים לאחר מכן, יצירת אבות-טיפוס הובילה גם לפיתוח אופניים ייחודיים כמו אופני הרים ואופני BMX. באמצעות אב-טיפוס, עוצבו אופניים אלה כך שיוכלו להתמודד היטב בנסיעות שטח.



אופני הרים. מקור: en:User:Degen Earthfast - I (Degen Earthfast (talk)) created this work entirely by myself. (Transferred from en.wikipedia to Commons by Cloudbound.), CC BY-SA 3.0

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18034736>

אופני BMX



4. **מאפיינים מודרניים:** ציינו מספר תכונות מודרניות וחדשניות שניתן למצוא באופניים כיום, למשל: חומרים קלי-משקל, עיצובים אווירודינמיים, מערכות הילוכים מתקדמות ורכיבים אלקטרוניים. הסבירו שהתפתחויות אלה הן תוצאה של תהליך מתמשך של יצירת אבות-טיפוס ובדיקות.

כדי להדגים את תהליך מהסוג השני של יצירת אב-טיפוס (המתאר ביצוע שינויים כחלק מתהליך הפיתוח של המוצר, לפני שהוא יוצא לשוק), נביר את ה-ChouchConsole. זהו פרויקט לפיתוח ארגונית חדשנית שהצליחה במיוחד באתר Kickstarter (פלטפורמה דיגיטלית למימון המונים). סיפור זה הוזכר גם ביחידת לימוד מספר 3, שיעור 1.

הציגו את דף המוצר, בקישור הבא:

<https://www.kickstarter.com/projects/thecc/the-couch-console/description>

גללו למטה את הדף עד שתגיעו לחלק שנקרא "design ideation", שבו היזמים מציגים רעיונות שונים שהיו להם לאורך ניסיונות חוזרים. ניתן לראות כי חלק מהרעיונות מיוצגים על ידי שרטוטים וחלק על ידי אבות-טיפוס פיזיים.



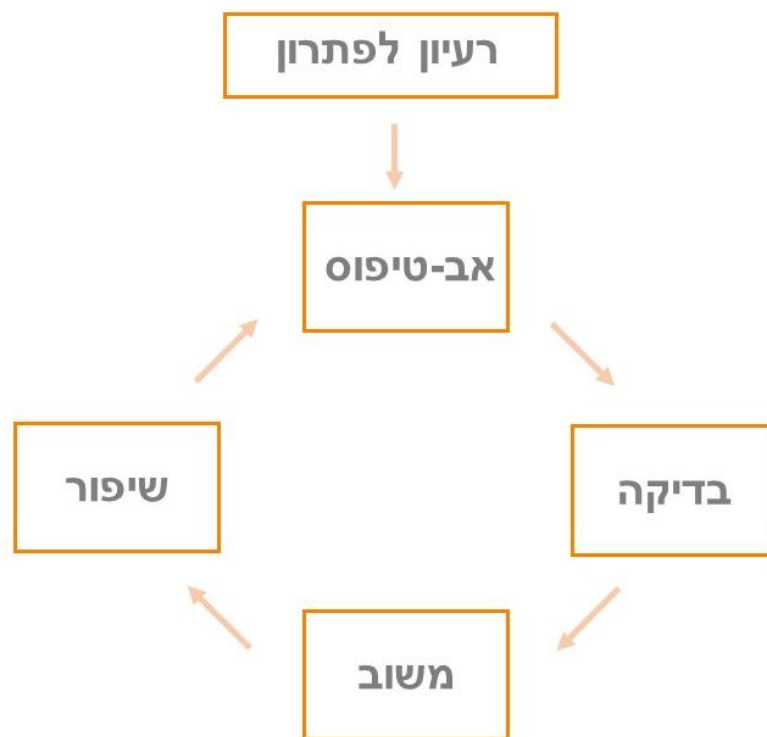
מקור: <https://www.kickstarter.com/projects/thecc/the-couch-console/description>



דוגמה זו מראה תהליך איטקטיבי (חוזר ונשנה) שהמוצר עבר בטרם הגיע לגרסתו הסופית:

1. יצירת אב-טיפוס
2. בדיקת אב-הטיפוס עם משתמשים
3. איסוף משוב מהמשתמשים
4. שינוי ושיפור המוצר על בסיס המשוב

שלבם אלה נעשים בצורה מחזורית, עד שהמוצר המתקבל עונה על המטרות שהוגדרו ועל ציפיות המשתמשים:





תכנון ארגונית לשולחן (15 דקות)

במשימה זו, התלמידים יפעלו כמו מעצבים תעשייתיים: מעצבים תעשייתיים נוהגים להתחיל את תהליך היצירה שלהם בהכנת אב-טיפוס באמצעות ניסיונות ראשוניים מחומרים כמו קרטון. אבות-טיפוס אלה מסייעים למעצבים לדמיין ולבחון את הצורה, המבנה והתפקוד של העיצוב לפני המעבר לגרסאות מדויקות יותר. בפעילות זו התלמידים יעבדו בזוגות ויעצבו ארגונית לשולחן בית הספר לשימוש האישי. הארגונית צריכה להכיל ציוד לימודי כגון: עטים, עפרונות, נייר וכו'.

1. הבנת הצורך (5 דקות)

עודדו את התלמידים לחשוב בזוגות על הפריטים השונים שצריכים להיות על השולחן שלהם בבית הספר. פריטים אלו יכולים להיות: מחברות, עפרונות, מחקים, סרגלים, עטים וכד'. קיימו דיון קצר ובקשו מהתלמידים לשתף ברעיונותיהם. רכזו רשימה של פריטים חיוניים שהתלמידים רוצים שהארגונית השולחנית שלהם תכיל.

2. יצירת רעיון (5 דקות)

בקשו מהתלמידים להעלות רעיונות לעיצוב הארגונית השולחנית שלהם. על הרעיונות להתחשב בצרכים ובתנאים הספציפיים של הכיתה והשולחנות. חדשנות היא רכיב מרכזי ביזמות, ולכן עודדו את התלמידים לחשוב "מחוץ לקופסה" ולשלב תכונות ייחודיות ויצירתיות בארגונית. לדוגמה, הם יכולים לעצב ארגונית שולחנית מתקפלת כדי לחסוך במקום, או לשלב בה לוח קטן לרישום תזכורות מהיר.

3. עיצוב בסיסי (5 דקות)

הנחו את התלמידים להכין שרטוט שממחיש את העיצוב שלהם. זהו שלב מקדים ליצירת אב-הטיפוס. הזכירו להם שאב-טיפוס הוא גרסה גולמית ופשוטה של הרעיון, ולכן אין צורך שהשרטוט יהיה מושלם. אפשר לייצר רישום בסיסי או תרשים שמייצג את הארגונית. הדגישו שעליהם להתמקד בפונקציונליות, ולא בכישרון הציור.

הצגות (15 דקות)

כל זוג תלמידים יציג בפני הכיתה את השרטוט של הארגונית השולחנית שיצרו. עליהם להסביר את בחירות העיצוב שלהם וכיצד הארגונית פותרת את הבעיה של שמירה על סדר השולחן. עודדו את הכיתה להעניק משוב בונה לחבריהם. הדגישו את רעיון השיפור המתמיד דרך חזרתיות, בדיוק כמו בתהליך פיתוח אב-טיפוס בעולם האמיתי. התלמידים יכולים לקחת בחשבון את המשוב שקיבלו ולבצע התאמות בעיצוב הארגונית שלהם אם יש צורך.



יצירת אב-טיפוס (35 דקות)

בפעילות זו הזוגות יבנו את אב-הטיפוס בהתאם לאופן בו שרטטו אותו. החומרים לבניית הארגונית הם: קרטון ודבק, קאפה וסיכות. התלמידים מוזמנים לבחור חומרים על פי העדפתם האישית או לפי התאמה לרעיון הספציפי שלהם. הסבירו לתלמידים שבמהלך השבוע הקרוב הם יבדקו את העיצוב שלהם על ידי שימוש באב-הטיפוס. לכן, למרות שזה אינו מוצר סופי, עליו להיות חזק ויציב עבור הבדיקות. הם יכולים להשתמש בחומרים שונים לפי שיקול דעתם ולפי זמינותם של החומרים.



זהירות:

בעת השימוש בסכין חיתוך יש לנהוג זהירות מירבית. יש להקפיד לעבוד בזהירות, לחתוך רק על משטח מתאים ולא לכוון את הסכין לכיוון הגוף או הידיים. יש להימנע מהסחות דעת בזמן החיתוך. **שימו לב:** שימוש לא נכון עלול לגרום לפציעות! אנא עבדו בזהירות ועקבו אחר ההוראות בקפידה כדי להבטיח את שלומכם ושלום חבריכם לכיתה!

בדיקה (5 דקות)

יש להסביר לתלמידים כי הבדיקה היא שלב משמעותי בתהליך החשיבה העיצובית, כי זהו השלב שבו אב-הטיפוס או הפתרון נבדקים על-ידי המשתמש לצורך קבלת משוב ותובנות. שלב זה מסייע למעצבים להעריך את היעילות, השימושיות והכדאיות של הפתרון המוצע לפני יישומו המלא. יש להדגיש שכדי לשמור על אובייקטיביות, רצוי שמי שבדק את אב-הטיפוס לא יהיה גם מי שיצר אותו. עם זאת, במקרה זה אין אפשרות אחרת, ולכן נשתדל לנהוג בשיקול דעת ולספק משוב הוגן ואובייקטיבי ככל הניתן. סביר להניח שקשה למצוא אב-טיפוס מושלם. לכן, היעדרן של הערות שליליות מעיד יותר על בדיקה לא מספקת מאשר על פרויקט מושלם.



יש לומר לתלמידים שאבות הטיפוס של ארגוניות השולחן יוצבו על השולחנות שלהם במהלך שבוע (למשל, עד לשיעור הבא) – לסירוגין בין השותפים בכל זוג. דבר זה יאפשר לכל אחד מהם להתנסות ולבדוק את העיצוב שלהם לאורך זמן. התלמידים יתעדו את המשוב היומי שלהם בדף המשוב (ראו נספח א'). נתייחס למשוב זה בשיעור הבא.



נספח א': משוב על שימוש באב-הטיפוס

שם תלמיד/ה 1: _____

שם תלמיד/ה 2: _____

מה לא פעל כפי שציפיתי?	היבטים שאני מרוצה מהם:	
		יום 1
1. _____	1. _____	
2. _____	2. _____	
3. _____	3. _____	
		יום 2
		יום 3
		יום 4
		יום 5