



יחידת לימוד מס' 2: המצאה יצירתית

שיעור 3: רעיון על פי המתכון

קיימת תפיסה רומנטית של חדשנות, הטוענת כי חשיבה יצירתית היא ספונטנית ומתרחשת כהתפרצות פתאומית של השראה במוחו של הממציא. עם זאת, חשוב לזכור כי המצאות ופתרונות חדשניים אינם מתרחשים תמיד במקרה או באופן ספונטני והיכולת להמציא אינה נחלתם של יחידי סגולה בלבד. בשיעור זה נכיר מתודולוגיות שפותחו כדי לעודד חשיבה יצירתית ולהניע רעיונות חדשניים.

מטרות:

1. התלמידים ייווכחו שניתן לתרגל חשיבה יצירתית וללמוד כיצד לחשוב באופן המצאתי
2. התלמידים ירכשו כלים לחשיבה יצירתית שיטתית באמצעות חיבור, חיסור, כפל וחילוק
3. התלמידים יתרגלו חשיבה יצירתית שיטתית על ידי פיתוח שני רעיונות יצירתיים

משך זמן

90 דק'

גיל

כיתות ז'-י'

מושגים מרכזיים

חשיבה יצירתית שיטתית, חדשנות באמצעות משוואות, הערכת היתכנות וערך

בישורי יזמות

חשיבה אבחנית, דמיון ויצירתיות, סקרנות, עבודת צוות, מיומנויות תקשורת

להכין מראש:

- להדפיס את פעילות "תרגול חדשנות" (נספח א')
- להדפיס הנחיות למצגת (נספח ב')



לוח זמנים:

עזרים	זמן	פעילות	
מצגת, סרטון	10	חשיבה יצירתית שיטתית	
מצגת	20	חיבור פעולות	
מצגת	10	המצאה על ידי חיבור	
מצגת	10	המצאה על ידי חיסור	
מצגת	5	המצאה על ידי הכפלה	
מצגת	5	המצאה על ידי חילוק	
מצגת, נספח א', נספח ב'	30	תרגול חדשנות	

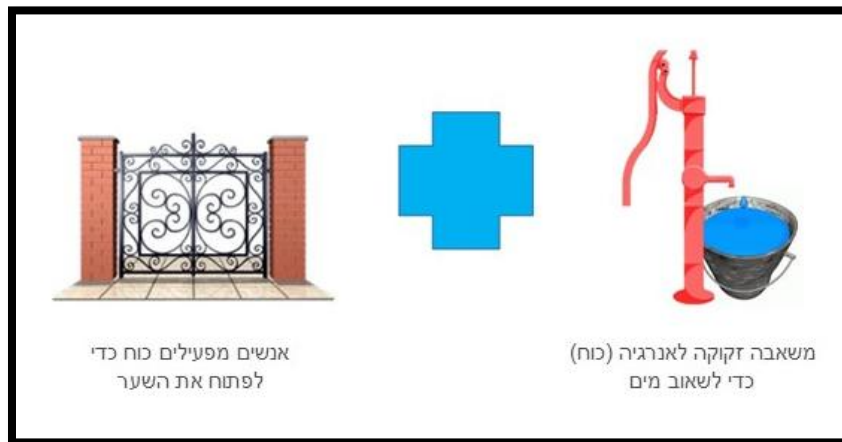


חשיבה יצירתית שיטתית (10 דקות)

תומס אלווה אדיסון התפרסם בזכות המצאת נורת החשמל ומהפכת תעשיית החשמל שהגיעה אחריה. רשומים על שמו למעלה מאלף פטנטים, וההמצאות שלו ממשיכות להשפיע על העולם בו אנו חיים.



אגדה מפורסמת מספרת שבכל פעם שאורחים הגיעו לבקר את מר אדיסון, הם נאלצו להתאמץ מאוד כדי לפתוח את שער הכניסה. יש למישהו ניחוש פרוץ, למה היה עליהם לעשות זאת? תשובה: משום שאדיסון שילב בין שתי פעולות והמציא מתקן שנקרא "השער ששואב מים".



באותה תקופה היה מקובל לשאוב מים באמצעות משאבה ידנית (כמו זו שבסרטון: <https://youtu.be/q5GWEq3ExLs?t=1365>). אדיסון השתמש בכוח שהפעילו האורחים שלו כדי לפתוח את שער הכניסה על מנת להפעיל את המשאבה ולשאוב מים. דוגמה זו ממחישה כיצד חדשנות שמחברת שתי פעולות (פתיחת שער + שאיבת מים) יכולה להביא ערך מוסף.



קיימת תפיסה רומנטית של חדשנות, ובה חשיבה יצירתית היא ספונטנית ומתרחשת כהתפרצות פתאומית של השראה במוחו של הממציא. סיפורים כמו זה שמאחורי המצאת תנור מיקרוגל מחזקים גישה זו: בשנת 1945 עבד מהנדס בשם פרסי ספנסר על פרויקט הקשור לרדאר עבור חברת Raytheon. במהלך העבודה עם רכיב בשם מגנטרון – רכיב אשר ממיר אנרגיה חשמלית לקרינה של גלים אלקטרומגנטיים בתדר גבוה – הבחין ספנסר כי חפסת השוקולד שהייתה בכיסו נמסה. מתוך סקרנות לגבי הסיבה, הוא הניח גרגרי תירס מיובש ליד המגנטרון – והם החלו להתפצץ. התנסות מקרית זו הובילה לפיתוח תנור המיקרוגל, שהשפיע על הדרך בה אנו מבשלים ומחממים מזון.



Microwave oven. By Mrbeastmodeallday - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=117071454>

תגלית או המצאה מקרית נקראות "תגלית אגב" (Serendipity). עם זאת, חשוב לזכור שהמצאות ופתרונות חדשניים אינם מתרחשים תמיד באופן ספונטני או במקרה. יתרה מזאת, היכולת להמציא אינה נחלתם הבלעדית של יוצאי דופן. קיימות מתודולוגיות ושיטות אשר פותחו לצורך תרגול חשיבה יצירתית והנעת תהליכי המצאה וחדשנות. אחת מהן היא המצאה באמצעות חיבור, כפי שראינו בדוגמה על אדיסון.

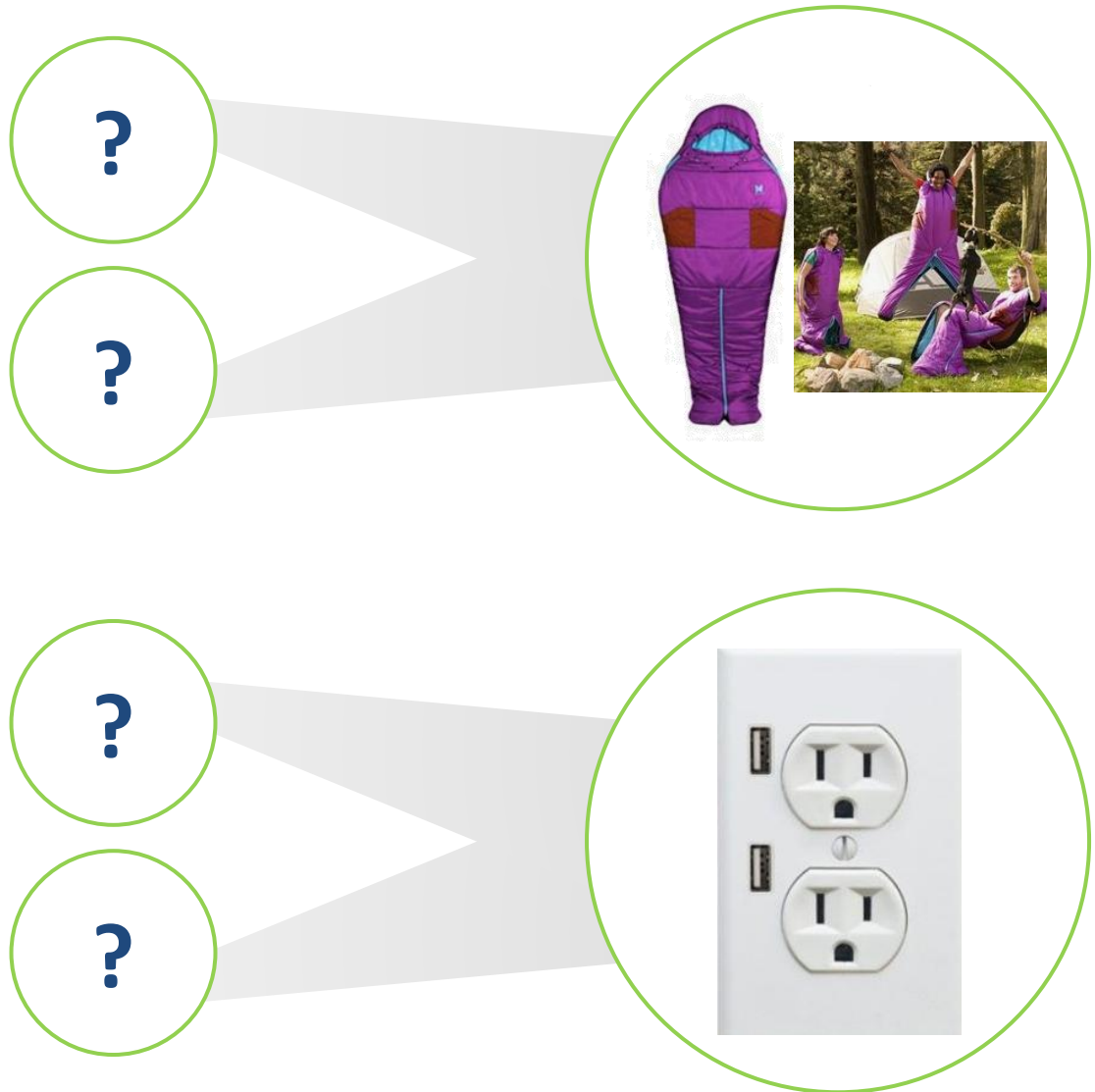
באמצעות תרגול מתודולוגיות אלה, כל אחד יכול לשפר את כישוריו היצירתיים והחדשניים ולהמציא פתרונות חדשים בעלי ערך!



חיבור פעולות (20 דקות)

גישה זו עוסקת בחיבור פעולות לצורך פיתוח המצאה חדשה. חיבור פעולות מאפשר פיתוח של מוצרים או תהליכים חדשניים המציעים מענה יעיל יותר לאתגרים מסוימים. על ידי חיבור היכולות של משימות שונות, ההמצאה המתקבלת מציעה לרוב יתרונות ייחודיים ובעלי ערך, יותר ממה שכל משימה יכולה להשיג לבדה.

הציגו לביתה את שתי התמונות שלפניכם. בקשו מהתלמידים לזהות את שני המוצרים שחוברו כדי ליצור כל אחת מההמצאות:







המצאה על ידי חיבור (10 דקות)

קיימים מספר שלבים מרכזיים בתהליך חיבור משימות ליצירת פתרון חדשני:





בואו נתרגל חיבור משימות על ידי המצאת דרך יצירתית לשתות קפה ולאכול עוגיות בו זמנית.



ננתח את המשימות לפי השיטה להמצאה על ידי חיבור פעולות:

1. התחילו ממצב קיים (מוצר, תהליך או שירות).
2. שלב את הפעולות / החלקים.
3. דמיינו את המוצר / התוצאה.
4. שאלו: האם זה אפשרי? האם זה שווה את זה?



תשובות:

1. ספל, צלחת, קפה, עוגייה, המשתמש.
2. החלקים הם: ספל ועוגייה.
3. תוצאה אפשרית:



הכוס האכילה

[/https://grist.org/food/better-than-a-reusable-coffee-cup-an-edible-coffee-cup-made-out-of-a-cookie](https://grist.org/food/better-than-a-reusable-coffee-cup-an-edible-coffee-cup-made-out-of-a-cookie)

4. ההמצאה אפשרית ובעלת ערך בשל סיבות אלו:

- מדובר במוצר ייחודי וחדשני.
- היא מקדמת ידידותיות לסביבה כי אין צורך לשטוף את הכוס או להשתמש בכוסות חד פעמיות.
- היא קלה לתחזוקה ולניהול.

דברים שצריך לקחת בחשבון בעת פיתוח המוצר או השימוש בו:

- יש לוודא שהקפה החם לא ימיס את הכוס.
- יש לוודא שהכוס לא תשפיע לרעה על טעם הקפה.
- יש להתאים בין סוג הקפה לכוס המתאימה עבורו.



המצאה על ידי חיסור (10 דקות)



עד כה למדנו כיצד ניתן ליצור המצאות על ידי חיבור של שתי פעולות. ראינו את הדוגמה של הממציא היצירתי אדיסון, ששילב בין שער הכניסה לביתו לבין משאבת מים. יצירת המתקן החדש אפשרה לו לשאוב מים עבור ביתו תוך ניצול הכוח שהפעילו האורחים בעת פתיחת השער. דוגמה זו המחשה כיצד רעיונות יצירתיים יכולים להוסיף ערך לחיינו. כעת נמשיך לחקור שיטות נוספות לחשיבה יצירתית שיטתית.

בשיטת החיסור, המוצר או התהליך מפורק לרכיביו השונים, ובבחנת האפשרות להוריד אחד מהם – **תוך שמירה על פעולתו ותפקידו של המוצר**. כלומר גישה זו כוללת הסרה מחושבת של מרכיבים מסוימים במטרה ליצור פתרון חדש ויצירתי, שממשיך לספק את אותה פעולה.

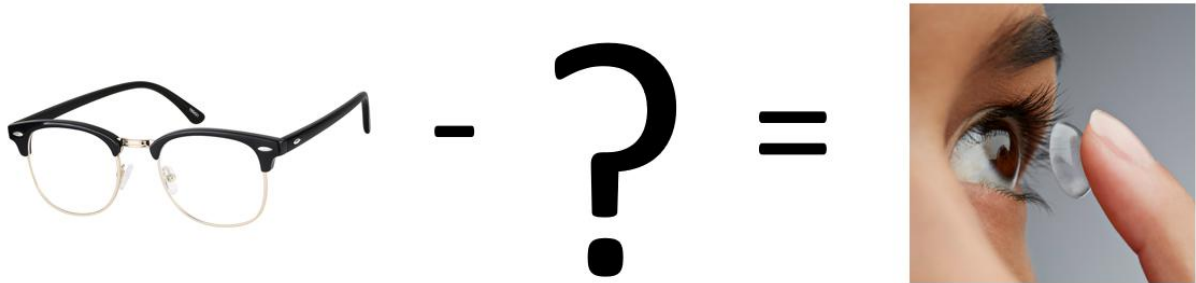
הציגו את המוצר הבא לכיתה: מכשיר בלקברי (Blackberry). שאלו את התלמידים: איך נוכל ליצור מוצר חדש על ידי שיטת החיסור? על התלמידים לחשוב על רעיונות ולשתף את הכיתה. לאחר שענו, הציגו את האיור הבא, המתאר את עקרון החיסור שיושם במכשיר הבלקברי כדי לקבל סמארטפון.





כעת, הראו לתלמידים את המוצרים הבאים ושאלו אותם את השאלות הבאות:

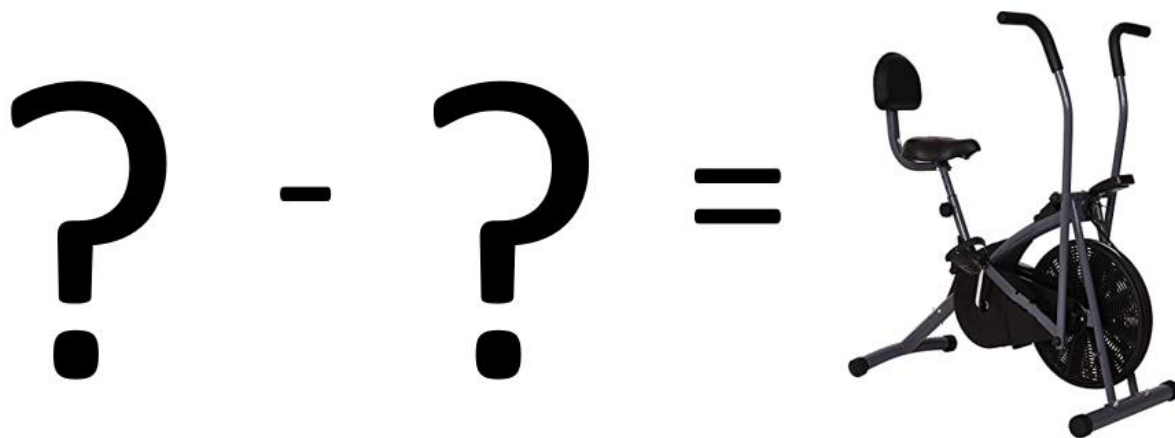
א. מה הוסר מהמשקפיים כדי להמציא את עדשות המגע?



תשובה:

המסגרת של משקפי הראייה הוסרו ונשארו רק העדשות עצמן. המוצר שהתקבל: עדשות מגע. חשוב לציין שאנו משתמשים בשיטה זו אך ורק לצורך יצירת רעיונות חדשים למוצרים. היא אינה מתייחסת להיבטים הטכניים של מימוש הרעיון.

ב. מה היה המוצר המקורי ומה הוסר ממנו כדי לקבל אופני כושר?

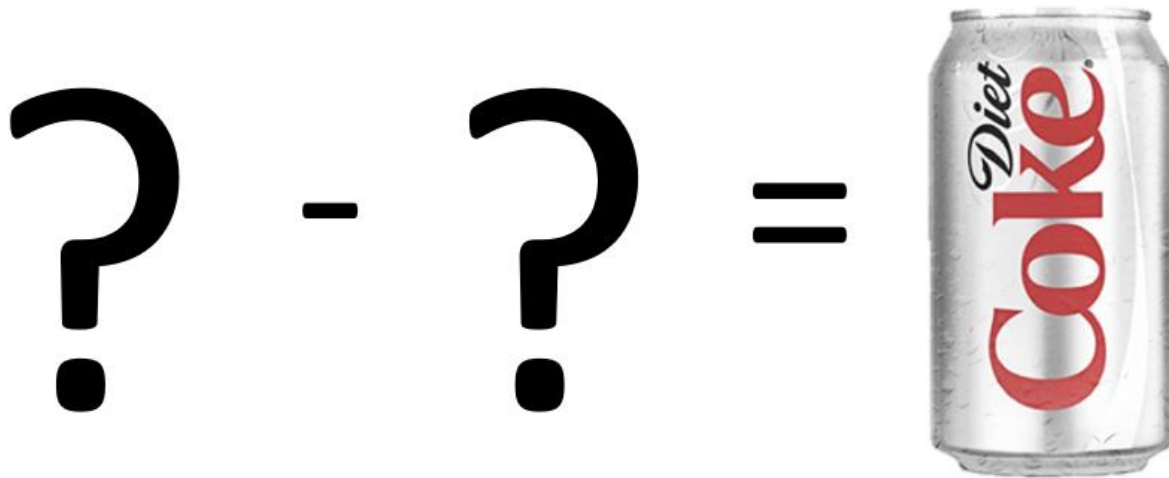


תשובה:

המוצר המקורי הוא אופניים רגילים. המרכיב שהוסר הוא היכולת שלהם לנוע, על מנת לקבל אופני כושר.



ג. מה היה המוצר המקורי ומה הוסר ממנו כדי לקבל משקה דיאט קולה?



תשובה:

המוצר המקורי הוא משקה קוקה קולה רגיל. הסוכר הוסר ממנו כדי לקבל משקה ללא סוכר.

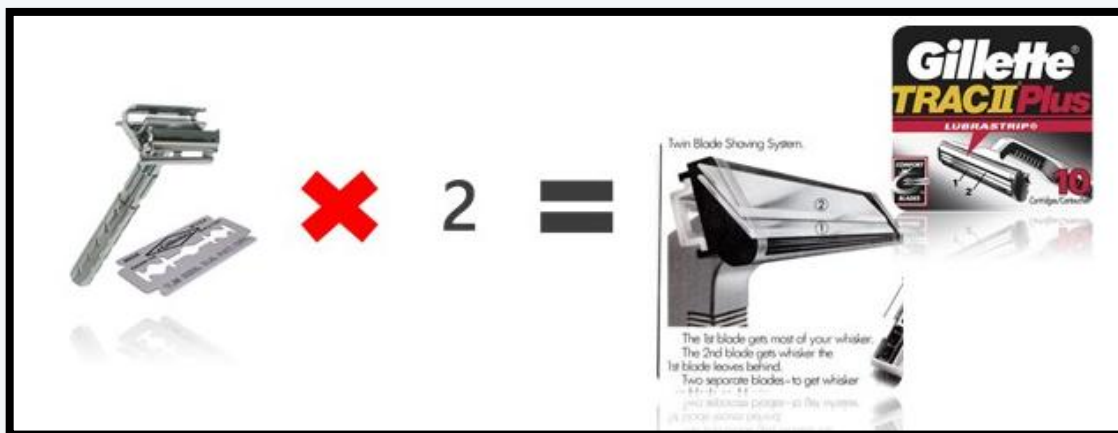
שיטה זו עוזרת לנו לגבש את הרעיון למוצר החדש, אך היא אינה מסייעת לנו ליצור את המוצר בפועל. לדוגמה, במקרה זה היה צורך להחליף את הסוכר במרכיבים אחרים כדי להעניק לדיאט קוקה קולה את טעמה המתוק.

המצאה על ידי הכפלה (5 דקות)

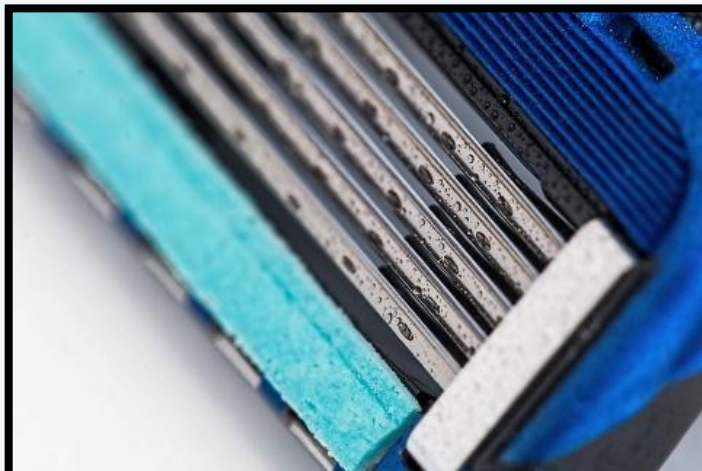
בשיטת ההכפלה, המוצר או התהליך מפורקים לרכיביהם השונים. המטרה היא לבחון את האפשרות ליצירת מוצר חדש על ידי הכפלה של אחד או יותר מהרכיבים, תוך ניצול החוזקות שלהם. גישה זו מעודדות חקירה שיטתית של מרכיבי המוצר והפוטנציאל שלהם, מתוך מטרה להגיע לתוצרים חדשניים. דוגמה: הציגו לכיתה את המוצר הבא – סכין גילוח. שאלו את התלמידים כיצד ניתן ליצור מסכין הגילוח מוצר חדש על ידי הכפלה. בקשו מהתלמידים לשתף את הכיתה ברעיונותיהם.



תשובה אפשרית:



חברות יכולות (ובאמת עושות זאת!) לייצר סכיני גילוח דומים עם אפילו 3, 4, ו-5 להבים במקום להב אחד.



שיטת ההכפלה מאפשרת לחברות מסחריות להציע ללקוחותיהן מוצרים חדשים עם מאמץ קטן יחסית, מה שמגדיל את רווחיהן. כדאי לבדוק האם מדובר בתרגיל שיווקי בלבד או שיש ערך אמיתי להוספת להבים נוספים.

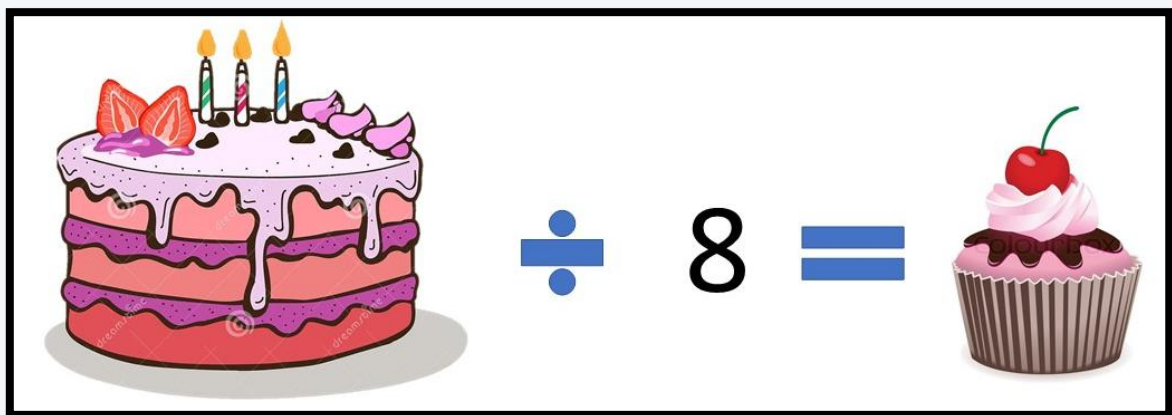


המצאה על ידי חילוק (5 דקות)

שיטה זו כוללת חלוקה של המוצר לחלקים נפרדים ובחינה של דרכים שונות לשימוש בהם בנפרד או לסידורם מחדש, במטרה ליצור מוצר חדש ויצירתי.
הציגו לכיתה את המוצר הבא: עוגה. שאלו את התלמידים: כיצד ניתן ליצור מוצר חדש באמצעות שיטת החלוקה? בקשו מהתלמידים לשתף את הכיתה ברעיונותיהם.



תשובה אפשרית:



זהו התהליך המוכר של אפיית עוגה:

הכנת הבליה ← אפייה בתבנית גדולה ← חיתוך העוגה לפרוסות ע"י הצרכן

ניתן לשנות את סדר הפעולות:

הכנת הבליה ← חלוקתה לתבניות קטנות ← אפייה

כתוצאה מכך, במקום עוגה אחת גדולה שצריך לחתוך לחתיכות קטנות, מתקבלות עוגות קטנות רבות: קאפקייקס. ניתן לחשוב על כמה יתרונות של המוצר החדש, למשל: קל יותר לארוז ולמכור קאפקייקס ללקוחות שונים, הם עשויים להחזיק מעמד זמן רב יותר במקרר (כי הם נשארים סגורים עד לאכילה), ועוד.



תרגול חדשנות (30 דקות)

לאחר היכרות עם ארבע שיטות לחשיבה יצירתית, בפעילו זו התלמידים יתרגלו חדשנות באמצעות שיטות החיבור והחיסור.

יש לוודא כי הזמן לפעילות זו מחולק כראוי כדי לאפשר לתלמידים להשלים את כל השלבים.

המשימה: להוסיף פונקציה חדשנית לכיסא גלגלים.

רקע: חברת MEYRA (<https://www.meyra.com>) היא מובילה עולמית בייצור כסאות גלגלים חשמליים. כיסא גלגלים נועד לסייע לאנשים עם מגבלות בניידות או קושי בהליכה. אף שכסאות גלגלים מאפשרים תנועה, אנשים שאינם מסוגלים לעמוד מתמודדים עם אתגרים בפעילויות יומיומיות כמו: בישול, קניות וסידור הבית. החברה מבקשת מכם לעזור בעיצוב מוצר חדש אשר ייחשף לציבור בשנה הבאה. עליכם לחשוב על משימה נוספת או מוצר נוסף לכיסא הגלגלים החשמלי שייתן מענה לאתגרים איתם מתמודדים אנשים עם מגבלות בניידות.



חלקו את התלמידים לקבוצה של שלושה. תנו לכל קבוצה עותק של דף העבודה (נספח א') ובקשו מהם לעקוב אחר ההנחיות. בסיום השיעור, כל קבוצה תגיש את הדף המלא למורה.

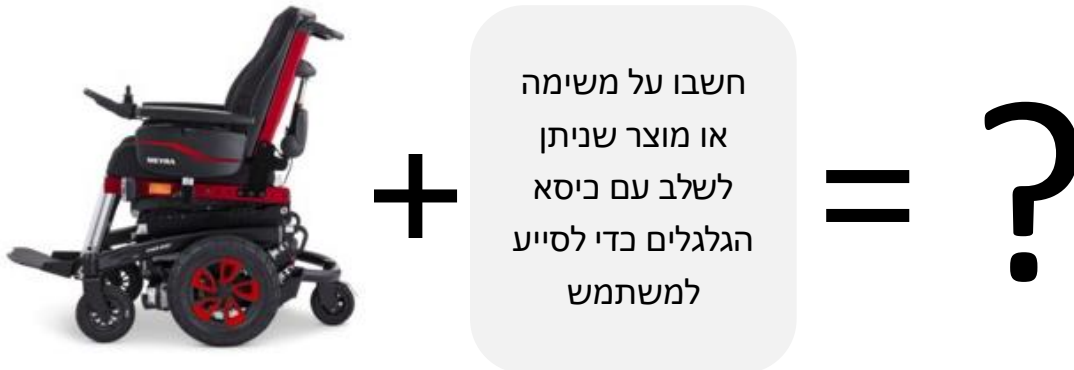
רשות: בקשו מהתלמידים להכין מצגת לרעיונות החדשניים שלהם כפי שמוצג בנספח ב'.



נספח א': פעילות "תרגול חדשנות" (דף עבודה)

שלב ראשון: המצאה על ידי חיבור משימות

על כל קבוצה לערוך סיעור מוחות ולחשוב על רעיונות לחיבור משימה נוספת עם כיסא הגלגלים. מלאו את הטבלה שלפניכם.



	תארו את הרעיון שלכם, והוסיפו שרטוט להמחשה.
	האם אפשר לייצר מוצר כזה? האם כדאי לייצר מוצר כזה? אם התשובה היא "לא" – אז נסו לחשוב מחדש על הרעיון ולהציע רעיון אחר.
	למי יתאים המוצר החדש ואיזה ערך הוא יכול להעניק לו?
	באילו אתגרים טכנולוגיים או שיווקיים תיתקלו בעת פיתוח או שיווק של המוצר החדש?



שלב שני: המצאה על ידי שיטת החיסור

על כל קבוצה להמציא מוצר חדש, הפעם תוך שימוש בשיטת החיסור. מלאו את הטבלה הבאה:

1.	רשמו את המרכיבים המרכזיים של כיסא הגלגלים
2.	
3.	
4.	
	תארו את הרכיב שאתם מעוניינים להסיר
	דמיינו ותארו את המוצר החדש שיתקבל לאחר הסרת הרכיב
	האם אפשר לייצר מוצר כזה? האם כדאי לייצר מוצר כזה?
	למי יתאים המוצר החדש ואיזו ערך הוא יכול להעניק לו?
	אילו אתגרים טכנולוגיים או שיווקיים אתם צופים בפיתוח או בשיווק של המוצר החדש?



נספח ב': "תרגול חדשנות" (הנחיות למצגת – רשות)

שלב ראשון: הצגת ההמצאה אליה הגעתם באמצעות חיבור משימות

על כל קבוצה להכין מצגת לתיאור ההמצאה שלה. המצגת תכלול את השקפים הבאים:

1. שמות חברי הקבוצה
2. שם ההמצאה (הקבוצה תבחר שם) וכותרת: "נוצר באמצעות שיטת חיבור פעולות"
3. תיאור מילולי של הרעיון בשתי שורות לכל היותר
4. הסבר מילולי על קהל היעד להמצאה והערך המוסף שלה
5. שרטוט או תמונה שממחישים את ההמצאה
6. תיאור של האתגרים הטכנולוגיים ו/או השיווקיים שצפויים להמצאה

שלב שני: הצגת ההמצאה אליה הגעתם באמצעות חיסור פעולות

על כל קבוצה להוסיף למצגת שהכינה בשלב ראשון את השקפים הבאים:

1. שם ההמצאה השנייה (הקבוצה תבחר שם) וכותרת: "נוצר באמצעות שיטת חיסור פעולות"
2. תיאור מילולי של הרעיון בשתי שורות לכל היותר
3. הסבר מילולי על קהל היעד להמצאה והערך המוסף שלה
4. שרטוט או תמונה שממחישים את ההמצאה
5. תיאור של האתגרים הטכנולוגיים ו/או השיווקיים שצפויים להמצאה