**פרק שני: בואו נתכן**

**בואו נתכן! דרך הטכנולוגיה**

**⏴ במבט חדש לכיתה ד**

**היקף יחידת הלימוד:** 5 שיעורים

**עמודים:** 98 - 113

# מטרות

* לזהות צורך ולנסח בעיה טכנולוגית.
* להציע רעיונות לפתרונות.
* לבחור פתרון מתאים לבעיה ולהציגו בתרשים.
* לפתור בעיה טכנולוגית בעזרת תהליך התיכון.
* להציג מידע ולהעריך את התהליך ואת המוצר.

# מהלך השיעור:

## פתיחה

יחידת לימוד זו מזמנת התנסות בתהליך החשיבה הטכנולוגית- פתרון בעיות - ומאפשרת יישום של מיומנויות התיכון תוך הפעלת חשיבה יצירתית וביקורתית ועבודת צוות.

קוראים את קטע המידע הקצר שבעמוד 98 ודנים בשאלות:

* כיצד ניגשים לפתרון בעיה **בדרך** טכנולוגית?
* כיצד מפתחים ספרים, בתים, לחם, בגדים, כלי תחבורה, גשרים ועוד?

אנו מוקפים במוצרים המשמשים אותנו בחיי היומיום, ולא תמיד אנו זוכרים שמישהו היה צריך לפתח אותם. גם הספר נחשב למוצר טכנולוגי והוא מבטא את החשיבה ואת העשייה של האדם. כדי להביא את התלמידים למודעות זו אפשר להציג בפניהם סדרה של שאלות כמו: מאין הגיע אלינו הספר? (מחנות הספרים), מאין הגיע אל חנות הספרים? (בית הדפוס), מי כתב אותו? מי אייר אותו? מהו מקור הנייר? וכדומה. השאלות המרכזיות הנובעות משאלות מעין אלה הן:

* כיצד מפתחים מוצרים וכיצד ניגשים לפתרון בעיות בדרך טכנולוגית?

הדיון נועד לברור הידע המוקדם והתפיסות של התלמידים.

## התנסות

קוראים את קטע המידע **פותרים בעיות טכנולוגיות** בעמוד 100.

הפעילות נועדה לאזכר ולבסס את ההבנה של המושגים: **בעיה טכנולוגית** (הפער בין מצב מצוי למצב רצוי), **פתרון בעיה** ו**פתרון מתאים לבעיה**. מציגים לתלמידים שלוש בעיות טכנולוגיות שלצורך פתרונן יש צורך בהפעלת תהליך התיכון- התהליך שבעזרתו פותרים בעיות בטכנולוגיה.

מבצעים את המשימה **קטיף תותים**, עמוד 101. מומלץ לבצע את המשימה בשני שלבים: בשלב הראשון (עבודה עצמאית) כל התלמידים מבצעים את סעיפי המשימה (5-1): מגדירים מהו המצב המצוי של רון ואפרת (הם לומדים על כך מהתמונה ומהשיחה בין הילדים), מהו המצב הרצוי, מהו הצורך ואיזו בעיה יש להם?. כל תלמיד/ה מעלה רעיונות משלו/ה לפתרון בעיית קטיף התותים, משרטט/ת סקיצה של הרעיונות ומתאר/ת במילים את הרעיון. כמו כן, כל אחד ואחת מגדיר/ה את הכלים ואת החומרים הנחוצים לבניית הפתרונות השונים. בשלב השני (עבודה בקבוצות) מומלץ לחלק את התלמידים לקבוצות של שלושה משתתפים בקבוצה. התלמידים מסכמים את הרעיונות של כולם, ובוחרים את הרעיון המתאים ביותר לבעיה שהציגו חברי הקבוצה.

* מומלץ להיכנס לאתר [במבט מקוון](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים), לספר הדיגיטלי, עמוד 101, ולענות על הגרסה הדיגיטלית של פעילות זו.

קוראים את המידע בתבנית **היודעים אתם ש- האפרון**, עמוד 101.

## המשגה

קוראים את קטעי המידע והתרשימים, **בואו נתכן – נווט תהליך התיכון** בעמודים 102-103. בכתה ד מוצע לבצע את המשימות בהוראה מפורשת עם התלמידים ובהדרגה לבנות את המודל הכללי של תהליך התיכון תוך כדי התקדמות בביצוע המשימות.

כלי החשיבה והעשייה שמנווט את תהליך התיכון הוא נווט התיכון. חשוב ביותר להציג את נווט התיכון לתלמידים ולדון עמם על מרכיביו ועל חשיבות השימוש בו בעת תהליך פתרון הבעיה. הנווט ילווה אותם לאורך כל התהליך ויורה להם איזה תפקוד תיכון מרכזי מופעל בכל שלב של התהליך.

* **להוראה מפורשת** של מיומנויות תהליך התיכון מוצע להיכנס **לאתר מט"ר** למדור חשיבה ועשייה למיומנויות של פתרון בעיות בטכנולוגיה.

## התנסות

**לאורך כל ההתנסות חוזרים אל נווט תהליך התיכון (עמודים 102 – 103 ) במטרה לערוך המשגה בעקבות ההתנסויות.**

המשימה הבאה כוללת כמה חלקים וביצועה יכול להימשך מספר שיעורים. מומלץ לבצע את המשימה בקבוצות של שלושה תלמידים. לפני שמתחילים במשימה חשוב לקרוא את סיפור המקרה, להסביר לתלמידים מהי מטרת המשימה (לעזור לאפרת לְתַכֵּן ולבנות אריזה לעוגה) ולהציג להם את נווט התיכון ואת תפקידו בניווט החשיבה והעשייה (בתהליך תכנון ובניית האריזה לעוגה).

מבצעים את המשימה **בואו לְתַכֵּן**, עמוד 104. קוראים את הסיפור אריזה לעוגה. בכל משימה מוצג התרשים הכולל של תהליך התיכון כאשר השלב שבו נמצאים מודגש.

* מומלץ להיכנס לאתר [במבט מקוון](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים), לספר הדיגיטלי, עמוד 104, **פעילות אריזה לעוגה** ולענות על הגרסה הדיגיטלית של פעילות זו.

מבצעים את המשימה **מגדירים** **בעיה, דרישות ואילוצים** עמוד 105.

התלמידים מתבקשים להגדיר את הצורך של אפרת. משהו שיגן על העוגה ויהיה נוח לנשיאה. לאחר מכן הם מתבקשים לנסח בעיה. לשם כך חשוב לתאר את המצב המצוי (עוגה ללא אריזה) ואת המצב הרצוי (עוגה עם אריזה) ולנסח מהפער שנוצר את הבעיה: איך אפרת תתכנן ותבנה מארז שיגן על העוגה בדרך לבית הספר וגם שיהיה נוח לנשיאה?

קוראים את ההנחיות במסגרת הכחולה (עמוד 105) ובוחרים מסלול להתקדמות. בשלב זה, לאחר הגדרת הדרישות מהמוצר והאילוצים המגבילים, ההמשך יכול להתקיים בשני מסלולים. מסלול אחד שבו נבחר לעבור לשלב בניית הפתרון כי הרעיון לפתרון עומד בדרישות ובאילוצים שניסחנו. מסלול שני שבו נמשיך להעלות רעיונות לפתרון כי אף פתרון מהרעיונות שהעלינו אינו עומד בדרישות מהמוצר או באילוצים שהגדרנו. אפשרות נוספת היא לנסח מחדש דרישות מן המוצר והאילוצים.

**המשך ההתנסות**

מבצעים את המשימה **מעלים רעיונות ובוחרים רעיון מתאים**, עמוד 106. בהעלאת הרעיונות לפתרון יש שני מעגלים. במעגל הראשון (שלב עצמאי) כל תלמיד/ה מעלה רעיונות משלו/ה לפתרון הבעיה ומתאר/ת אותם בשרטוט סקיצה או במילים. במעגל השני (שלב קבוצתי) כל תלמיד/ה מציג את הרעיונות שלו/ה בפני חברי הקבוצה. כל קבוצה עורכת דיון ומשווה בין הדרישות והאילוצים שהעלו החברים בה. כמו כן, על הקבוצה לבחור את הפתרון המתאים ביותר לבעיה.

* מומלץ להיכנס לאתר [במבט מקוון](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים), לספר הדיגיטלי, עמוד 106, **משימה מעלים רעיונות** ולענות על הגרסה הדיגיטלית של הפעילות בספר בגרסת נייר.

מבצעים את המשימה חקירה שבעמודים 107 - 108. במשימה תלמידים מתבקשים להשוות, בעזרת מידע שיארגנו בטבלה, בין אריזות שונות המוכרות להם, חלקן אף מוצגות בטבלה. יש לעודד את התלמידים להוסיף אריזות אחרות. התלמידים בודקים על אילו מבין דרישות המוצר (אריזה לעוגה) עונה כל אחת מהאריזות. לאחר ארגון המידע בודקים איזו אריזה מתאימה ביותר לדרישות. תוצאות הבדיקה יכולות לסייע להם בהמשך תכנון המוצר שלהם. למשל, הם יכולים לבדוק האם הם יכולים להשתמש באחת האריזות הללו כמות שהיא או לשלב בין אריזות שונות כדי ליצור את האריזה שלהם. יכול להיות שהם לא ישתמשו בפתרונות הקיימים, אלא יפתחו רעיון מקורי משלהם. גם כדי לפתח משהו חדש יש להכיר את הפתרונות הקיימים כבר.

* מומלץ להיכנס לאתר [במבט מקוון](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים), לספר הדיגיטלי, עמוד 107, **משימה חקירה** ולענות על הגרסה הדיגיטלית של פעילות זו בספר בגרסת נייר.

**המשך ההתנסות**

מבצעים את המשימה **מתכננים ובונים דגם או אב טיפוס**, עמודים 108 - 110.

עונים על המשימה **בוחרים חומרים מתאימים למוצר,** עמוד 109.

התלמידים מתבקשים לבחור חומר מתאים לפתרון שלהם, מתוך מגוון החומרים הקיים. התלמידים מתבקשים להשוות בין חומרים שונים ובודקים על אילו מבין דרישות המוצר עונה כל חומר ורושמים את המידע בטבלה. בהתאם לתוצאות ההשוואה בוחרים התלמידים את החומר המתאים ביותר לדרישות המוצר. שימו לב: לא די להסתפק בהתאמה לדרישות מהמוצר. יש להתחשב גם באילוצים. לדוגמה, עלות כלכלית או זמינות של חומר וכדומה. חשוב להביא בחשבון גם היבט זה בתהליך קבלת ההחלטות.

* מומלץ להיכנס לאתר [במבט מקוון](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים), לספר הדיגיטלי, עמוד 109, **פעילות מתכננים ובונים** ולענות על הגרסה הדיגיטלית של פעילות זו בספר הלימוד בגרסת נייר.

עונים על המשימה **מתכננים ובונים דגם של הפתרון**, עמוד110**.** תהליך הבנייה הוא תהליך מורכב וגם הוא דורש תכנון מקדים. חשוב לצייר או לשרטט תרשים מוקטן של הפתרון (סקיצה) ולצרף לו הסבר מילולי. לאחר מכן, יש לתכנן מאילו חומרים ייבנו חלקי המוצר, ואילו כלים דרושים לבניית החלקים השונים או לחיבור ביניהם. בשלריבוי הפרטים והמידע מומלץ מאוד לארגן את המידע בטבלה. חשוב שהתלמידים ירשמו את סדר הפעולות תוך כדי בדיקה של ההיגיון העומד מאחורי הסדר שקבעו. שימו לב: התלמידים נדרשים להשתמש גם במיומנויות מוטוריות כמו שרטוט, גזירה, הדבקה, חיתוך וכדומה. יש להקפיד על כללי הבטיחות בעת שימוש בכלים ולהיעזר במידת הצורך באנשי מקצוע.

* מומלץ להיכנס לאתר [במבט מקוון](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים), לספר הדיגיטלי, עמוד 110, **מתכננים ובונים** ולענות על הגרסה הדיגיטלית של פעילות זו בספר בגרסת נייר.

**המשך ההתנסות**

מבצעים את המשימה הערכה, בעמוד 111. בעת הערכת הדגם/המוצר, התלמידים צריכים לבחון האם המוצר משמש פתרון לבעיה שהוצגה, ואם הוא עונה על הדרישות ועל האילוצים שהוצגו (הדרישות והאילוצים הם הקריטריונים להערכת התוצר הסופי). חשוב מאוד לגרום לתלמידים להבין את התרומה הייחודית שיש לכל אחד ממרכיבי הנווט, ולהדגיש בפניהם את חשיבות ביצוע כל הפעולות, לא משנה באיזה סדר. פעולת הרפלקציה חשובה ביותר לשם בניית סכמת חשיבה (מודל מנטלי) לפתרון בעיות בטכנולוגיה. במודל זה יוכלו התלמידים להשתמש שוב, כשיידרשו לפתור בעיות בטכנולוגיה.

עונים על המשימה **מציגים את הפתרון בכיתה**, עמוד 112. התלמידים מתבקשים להציג את הפתרון (המוצר), ואת תהליך העבודה שלהם בפני חבריהם לכיתה. השאלות המופיעות בחלק זה של המשימה מכוונות לקריטריונים הנדרשים בעת הצגת הפתרון: מהן הדרישות מהפתרון? כיצד הפתרון עונה על הדרישות? מדוע נבחר דווקא פתרון זה משלל הרעיונות שהועלו? וכדומה. חשוב ביותר ללמד את התלמידים כיצד להציג את דבריהם בפני הכיתה, לעזור להם להחליט מהם הדברים שאותם חשוב להציג ולחדד אצלם את ההבחנה בין עיקר לטפל. כמו כן, חשוב ביותר ללמד את ילדי הכיתה כיצד להיות קהל מעריך, ענייני וקשוב בשעה שחבריהם מציגים את פתרונם. חשוב להנחות את הלומדים הימנע מהערות פוגעניות ולצייד אותם במילים ובביטויים מכבדים כגון: "אני חולק על דעתך", לדעתי אפשר היה- ", "אני רואה את הדברים מנקודת מבט שונה" וכדומה.

* מומלץ להיכנס לאתר [במבט מקוון](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים), לספר הדיגיטלי, עמוד 112, **מציגים את הפתרון בכיתה** ולענות על הגרסה הדיגיטלית של פעילות זו שבספר בגרסת נייר. במשימה זו מציגים התלמידים על לוח שיתופי את הפתרון שלהם.

## יישום

מבצעים את המשימה בתבנית **במבט חוזר**, עמוד 113. מציאת פתרון לסיפור השַלגון שמפשיר ומטפטף לאיה על הבגדים. במשימה זו התלמיד פותרים בעיה טכנולוגית כיצד איה תוכל לאכול שלגון בלי להתלכלך? ומיישמים את התהליך שלמדו בפתרון בעיה חדשה.

* לגרסה הדיגיטלית של חלק זה מוצע לפנות לספר הדיגיטלי **משימת סיכום-בואו נתכנן** שבעמוד 113.
* מומלץ להיכנס לאתר[**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים) למשימה **הסוד של הכנת הגלידה**. במשימה זו התלמידים לומדים עקרונות מדעיים ומשתמשים בהם להכנת מוצר (גלידה ביתית) ולשיפורו. הכנת המוצר משלבת חשיבה מדעית, חשיבה מתמטית, חשיבה הנדסית וחשיבה טכנולוגית.
* מוצע להיכנס **לאתר מט"ר** למדור חשיבה ועשייה לדגמי הוראה של פתרון בעיות בטכנולוגיה כמו גינה מזמינה, מסיכה על מקל, מבדים למוצרים.

## סיכום ורפלקציה

* הסבר/י: מהו תהליך התיכון? מהי המטרה שלו?
* מהן המשימות העיקריות שיש לבצע בתהליך התיכון?
* מה למדת מההתנסות בתיכון מוצר?
* אילו מיומנויות הפעלת בתהליך התיכון?
* האם היו לך קשיים בביצוע התהליך? תאר/י מהם.