**פרק שלישי: מתכות- רעיון מבריק**

**מן המתכת אל המוצר (הרחבה)**

**⏴ במבט חדש לכיתה ה**

**היקף יחידת הלימוד:** 4 שיעורים

**עמודים:** 65 - 71

# מטרות

* להכיר שיטות טכנולוגיות ותהליכי עיבוד ליצור מוצרים ממתכות.
* לתאר מהי שיטת היציקה ואֵילו תכונות של מתכות מנוצלות בתהליך זה.
* להסביר כיצד יוצרים מוצרי מתכת בשיטת היציקה.
* להציג בתרשים תהליך עיבוד מתכת באמצעות התכה והתמצקות )יציקה).
* לתאר מהו עיבוד שְבָבי ואֵילו תכונות של מתכות מנוצלות בתהליך זה.
* להביא דוגמאות למוצרים שמיוצרים בשיטת העיבוד השבבי.
* לתאר מהו עִרְגוּל ואֵילו תכונות של מתכות מנוצלות בתהליך זה.
* לתאר מה קורה למתכת בתהליך הערגול.
* להביא דוגמאות למוצרי מתכת שמייצרים בשיטת הערגול.

# מהלך השיעור:

## פתיחה

* צופים בסרטון [עיבוד מתכות](https://www.youtube.com/watch?v=ag6XNGAWEdA) (דקה אחת ו45 שניות ממנו) ומקיימים דיון בשאלה:

מהם תהליכי העיבוד השונים של מטילי מתכת שמהם מכינים מוצרי מתכת?

מומלץ להביא לכיתה מוצרי מתכת שונים ולעודד ילדים לשער באילו תהליכי עיבוד יצרו אותם.

* מומלץ לתרגל מיומנות זו של העלאת השערות לגבי שיטות הפקת של מוצרים באמצעות דגם הוראה [**הנדסה הפוכה**](https://www.matar.tau.ac.il/wp-content/uploads/2016/11/%D7%9B%D7%99%D7%AA%D7%94-%D7%94-%D7%A2%D7%99%D7%91%D7%95%D7%93-%D7%97%D7%95%D7%9E%D7%A8%D7%99%D7%9D-%D7%9C%D7%9E%D7%95%D7%A8%D7%94-%D7%95%D7%9C%D7%AA%D7%9C%D7%9E%D7%99%D7%93.pdf)עם מוצרי מתכת. דגם ההוראה נמצא באתר **מט"ר**, במדור **פדגוגיה חדשנית**, בתת מדור **למידה התנסותית**.
* ממשיכים לצפות בסרטון (מדקה אחת ו45 שניות ועד לסופו).

שואלים: אילו שיטות לעיבוד מתכות למוצרים הוצגו בסרטון?

בתת פרק זה יתנסו התלמידים בשלוש שיטות לעיבוד מתכות למוצרים. יציקה, עיבוד שבבי ערגול וריקוע.

מומלץ לחלק את הכיתה ל 3 קבוצות עבודה.

כל קבוצה תתמקד בשיטת עיבוד אחת. בסוף תהליך הלמידה תציג כל קבוצה את חלקה בעזרת מצגת שיתופית כיתתית. הפעילות מזמנת הפעלה של מיומנויות עשייה טכנולוגיות.

## התנסות

**קבוצה 1**

מבצעים **חלק א** של המשימה **חוקרים ומגלים - כיצד מעבדים מתכות בשיטת היציקה?** עמוד 65.

**שימו לב: משימה זו נעשית בהדגמת המורה.**

* **צופים בסרטון** [יציקת סירים](https://www.youtube.com/watch?v=NUAVzW_jUvs).

**קבוצה 2**

מבצעים **חלק א** של המשימה **חוקרים ומגלים- כיצד מעבדים מתכות בשיטת העיבוד השְבָבי?** עמוד 69.

* צופים בסרטון [עיבוד שבבי](https://www.youtube.com/watch?v=VQS4ZrPsQfA). שיטת **העיבוד השבבי** מבוססת על הסרת שבבים מהחומר)בדומה להסרת שבבים מעיפרון). הודות לתכונה זו של המתכות אפשר לעצב אותן לצורות עדינות. חשוב להציג לתלמידים דוגמאות של מוצרי מתכת שעוצבו בעיבוד שבבי.

**קבוצה 3**

מבצעים חלק א של המשימה **חוקרים ומגלים- כיצד מעבדים מתכות בשיטת העִרְגוּל?**, עמוד 71. מתכות ניתנות לריקוע .על תכונה זו מבוססת שיטת **הערגול**. הודות לתכונה זו של המתכות אפשר לעצב מהן רדידים. חשוב להציג לתלמידים דוגמאות של מוצרי מתכת שעוצבו בשיטות הערגול.

* צופים בסרטון [ערגול פחים](https://www.youtube.com/watch?v=6kmKdUAFRY4).
* מומלץ ללמד בהוראה מפורשת תהליך חיפש מידע חזותי ברשת: סרטונים, מצגות, הנפשות.

## המשגה

**קבוצה 1**

מבצעים **חלק ב** של המשימה **מתכות ניתכות ומתמצקות,** עמודים 66-67 עורכים המשגה של העיקרון המדעי שעליו מבוססת השיטה(שינוי מצב צבירה של מטילי המתכת). את תכונות ההתכה וההתמצקות של מתכות בעקבות חימום או קירור מנצלים לייצור כלי מתכת.

* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים) לספר הדיגיטלי, לפעילות **מתכות ניתכות ומתמצקות** עמוד 66. פעילות זו היא גרסה דיגיטלית של הפעילות בספר בגרסת נייר.

בתבנית **חושבים מדע** יש לשים לב להבחנה שנעשית בין התהליכים ניתך ונמס. שני תהליכים שתלמידים מתבלבלים בהם לעיתים קרובות.

* לטיפול בתפיסה החלופית אודות המושגים התכה והמסה מומלץ לפנות לדגם ההוראה [**כבר נמס השלג בהרים-האמנם?**](https://www.matar.tau.ac.il/wp-content/uploads/2015/03/%D7%9B%D7%91%D7%A8-%D7%A0%D7%9E%D7%A1-%D7%94%D7%A9%D7%9C%D7%92-%D7%91%D7%94%D7%A8%D7%99%D7%9D-%D7%94%D7%90%D7%9E%D7%A0%D7%9D-%D7%A2%D7%91%D7%A8%D7%99%D7%AA.pdf)בתת המדור **הוראה פרטנית** במדור **פדגוגיה חדשנית,** אתר מט"ר.

**קבוצה 2**

מבצעים **חלק ב** של המשימה **מעבדים מתכות בשיטת העיבוד השבבי.**

קוראים את המידעון **עיבוד שבבי** בעמוד 70 ומשיבים על השאלות 1 ו-2 שבסופו.

**קבוצה 3**

מבצעים **חלק ב** של המשימה **מעבדים מתכות בשיטות ריקוע וערגול** בעמוד 71 ועונים על שאלה 1 בעמוד זה.

## יישום

**קבוצה 1**

**בחלק ג של** המשימה **מעבדים מתכות בשיטת היציקה** בעמוד68**,** קוראיםאת המידעון: **מייצרים מוצרים בשיטת היציקה** ועונים על שאלה 1 בה מציגים בתרשים (ראו דוגמה) את שלבי הכנת מוצר מתכת בשיטת **היְצִיקָה.**

בשאלה 2 מרחיבים את המושג יציקה לתחומי תוכן שאינם מתכות.

מביאים דוגמאות למוצרים שהוכנו בשיטת היציקה ועשויים מחומרים שאינם מתכות.

מסכמים בקריאת המידע בתבנית **היודעים אתם ש**- (הרחבה) **מְסָגיִם.**

**קבוצה 2**

עונים על שאלות 3- 4 של המידעון **עיבוד שבבי** בעמוד 70.

**קבוצה 3**

עונים על שאלות 2 - 3 של המידעון **ריקוע וערגול** בעמוד 71 .

* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (מנויים), לספר הדיגיטלי לפעילות **שיטות לעיבוד מתכות** עמוד 71 . בפעילות סיכום דיגיטלית זו יש להתאים בין מוצר המתכת לשיטת הייצור שלו: יציקה, עיבוד שבבי וערגול.

**לסיכום**

* תלמידי הכיתה מכינים מצגת שיתופית מקוונת– **שיטות לעיבוד מתכות** **למוצרים**.

כל קבוצה מכינה את החלק שלה במצגת בנושא שבו התמחתה.

* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb) (למנויים) למשימה **סיפורים מרתקים על מתכות.** המשימה מציגה ארבעה סיפורים (אחד לבחירה) על מתכות. באמצעות הסיפורים התלמידים מאפיינים את תכונות המתכות, שיטות העיבוד שלהן ואת התאמתן לשימוש בהן.
* מומלץ להיכנס לאתר [**במבט מקוון**](https://mabatmekuvan.ramot.org/ramot-heb)(מנויים), למשימה **מפעל השוקולד של חן** בה התלמידים מכינים שוקולד ומנסים בשיטות טכנולוגיות של יציקה, טבילה והזלפה.

## סיכום ורפלקציה

* מהם השיקולים המופעלים בבחירת שיטת עיבוד להכנת מוצר?
* באילו שיטות עיבוד מיצרים **מפתחות** בתעשייה? הסביר/' את הצעתך.
* נסח/י משפט אחד או שניים על מה שלמדת בשיעור.
* אילו מיומנויות הפעלתי ובאיזה הקשר?
* באילו דרכים למדת על שיטות עיבוד מתכת למוצר? איזו דרך אהבתי?
* במה תרמה לי העבודה בקבוצה?