

עדשות נוזליות נוצרות בחלל – מערך פעילות למורה יסודי

מטיסים פיזיקה לחלל

תחום תוכן: פיזיקה, רב תחומי

שכבת היל: יסודי, ד-ו (מהנה ומלמד גם לחט"ב)

משך הפעילות: 90 דקות (שיעור כפול)

מרחבי הלמידה: כיתה או מעבדה

רציונל

פעילות כיתתית המורכבת מהדגמות שמבצע המורה, ומניסויים שעושים הילדים בעצמם להבנת המושגים האלה: צפיפות וציפה, מתח פנים של נוזלים, פולימרים ותהליך פלסור. ההיכרות עם המושגים האלו, שאינם מוכרים לתלמידי היסודי, תאפשר לתלמידים ולתלמידות לצפות באיתן סטיקה מבצע את הניסוי בעדשות נוזליות ולהבין אותן.

תיאור הפעילות

זהו שיעור כפול המורכב משלושה חלקים: בחלק הראשון הציגו בעזרת מצגת את הניסוי שאיתן יבצע בחלל עם עדשות נוזליות. בחלק השני, בחרו מתוך כמה אפשרויות במערך השיעור הדגמה או ניסוי שמדגים את העקרונות הפיזיקליים. מומלץ לבחור ניסוי אחד לכל עיקרון פיזיקלי. במערך ישנן גם הצעות לפעילות בנייה פשוטה ומהנה, המיישמת את העיקרון המדעי לכדי תוצר מוחשי. בחלק השלישי סכמו יחד עם התלמידים את העקרונות שלמדו, וקשרו אותם לניסוי הצפוי בחלל.

מטרות הפעילות

1. להכיר את מושגי היסוד האלה בפיזיקה, ולהביןם: צפיפות, ציפה, מתח פנים ופולימר (הדגמה).
2. ללמוד באמצעות התנסות פעילה (הדגמה וניסוי).
3. ליישם את הרעיונות המדעיים שנלמדו במוצר מוחשי (בנייה).
4. להכיר את הניסוי של ייצור עדשות נוזליות הנשלח לחלל במסגרת משימת רקיע (מצגות).

מושגים מרכזיים בפעילות: צפיפות, ציפה, מתח פנים, פולימר ותהליך פלסור.

אופי הלמידה: שילוב בין הוראה פרונטלית ולמידה עצמאית.

ציוד נדרש: רשימת ציוד מופיעה בקישור לכל ניסוי

הכנות לפעילות

- מחשב מקרן ומסך
- יש להכין מראש את **מצגת ניסוי עדשות נוזליות – איתן סטיבה**, ואת **מצגת הסיכום**.
- מומלץ לסדר את הכיתה מראש בצורה שבה יש שולחן מרכזי, שעליו יכול המורה להדגים הדגמה מדעית, ולילדים נוח לבצע ניסויים בזוגות או בקבוצות קטנות.

מהלך הפעילות

זמן	שלב	נושא	עזרים
15 דק'	פתיח	הציגו, בעזרת מצגת הפתיחה, את הניסוי שאיתן יבצע בחלל עם עדשות נוזליות.	מצגת ניסוי עדשות נוזליות: איתן סטיבה במצגת: שקופיות 1-7
60 דק'	הדגמה וחקר	הפעילו מערך שיעור שבו כמה אפשרויות של ניסויים להדגמה או ביצוע על ידי התלמידים. הניסויים מדגימים את הרעיונות הפיזיקליים שבבסיס המושגים צפיפות, ציפה, מתח פנים ופולימר. ליד כל ניסוי מוצגת הערכת זמן לביצוע. במערך מופיעות גם המלצות לבניית תוצרים שיבנו התלמידים, ושמשקפים את העקרונות המדעיים. לפעילות בנייה מומלץ להוסיף עוד שיעור.	במערך מופיעים קישורים שונים מאתר מכון דוידסון לחינוך מדעי, שם מופיע סרטון עם הוראות לכל ניסוי, וכן רשימת ציוד והסברים למורה על אודות הרקע המדעי.
15 דק'	סיכום	סכמו יחד עם התלמידים את העקרונות שלמדו וקשרו אותם לניסוי הצפוי.	מצגת סיכום למורה: התייחסות לכל מושג מדעי, הגדרה וכיצד מתחבר לניסוי של איתן. במצגת: שקופיות 8-12

אפשרויות להדגמות ולניסויים

נושא	פירוט	ניסוי	משימת בנייה
ציפה וצפיפות	כדי לדעת אם חומר יצוף על חומר אחר או ישקע בו, עלינו לדעת גודל אחד בלבד שנקרא צפיפות או משקל סגולי. הצפיפות כשמה כן היא – מודדת כמה צפוף החומר, כלומר כמה מסה יש בו ביחס לנפחו, ולכן נמדדת ביחידות של מסה לנפח, כמו גרם לסמ"ק. חומר פחות צפוף (בשפת היום-יום היינו אומרים "חומר קל") יצוף על חומר צפוף יותר – ולהפך: חומר צפוף ישקע בתוך חומר צפוף פחות.	הדגמת מורה: קוביית קרח מרחפת + קוביית קרח באלכוהול (15 דק') ניסוי לתלמידים: הצפה של ביצה קשה (15 דק') ניסוי לתלמידים: צימוקים ווקדים (15 דק')	מערת לבה (30 דק')
מתח פנים	על פני כל נוזל בעולם נוצר משהו שנקרא " מתח פנים ", שהוא מין קרום דקיק ובלתי נראה המורכב מהחלקיקים היסודיים שבו (אטומים או מולקולות). הוא נוצר מכיוון שהחלקיקים הנמצאים בחלק החיצוני ביותר של הנוזל אינם מוקפים מכל צדדיהם בחלקיקים אחרים. בעקבות זאת נגרם חוסר איזון בכוחות המשיכה שהם "מרגישים" ונוצר מעין קרום קשיח על פני הנוזל.	הדגמת מורה: ציורים על חלב (15 דק') ניסוי לתלמידים: סביבון מים (10 דק') ניסוי לתלמידים: הדגמת מורה לציפת אטב (10 דק') ניסוי לתלמידים: אתגר העמסת מהדקי נייר בכוס מים. לכל קבוצה יש כוס מלאה במים וחבילת מהדקים משרדיים (100 לפחות). תחילה, התלמידים צריכים להמר כמה אטבים יוכלו להכניס למים לפני שיישפכו מהכוס. לאחר מכן הם מכניסים אטב אחרי אטב וסופרים. ניתן להכניס בסביבות 100 אטבים לכוס מלאה כשהלחץ שמפעיל מתח פני המים מונע מהמים להישפך החוצה מהכוס.	סירה מסבון (30 דק')
פולימר ותהליך הפילמור	משמעות המילה "פולימר" ביוונית היא הרבה יחידות (פולי = הרבה; קר=יחידה). בכימיה, המושג מתייחס לשרשרת ארוכה או מקרו-מולקולה (מולקולה ענקית), שמורכבת	ניסוי לתלמידים: ציורים על דבק (15 דק')	הסליים המטפס (40 דק') – 30

<p>לייצר איך</p> <p>פלסטיק מחלב</p> <p>(30–40 דק')</p>	<p>מיחידות חוזרות של מולקולה מסוימת. השרשרת או המולקולה הארוכה נקראת פולימר, ואילו המולקולה הקטנה שחוזרת בה שוב ושוב נקראת מונומר (מונ = אחד). תהליך החיבור של המונומרים ליצירת פולימר נקרא "דיאקציית פילמוור".</p>
--	---

צוות פיתוח הפעילות:

מיכל רז בהט, תחום מייק מדע, מכון דוידסון לחינוך מדעי MICHAL.BAHAT@WEIZMANN.AC.IL

יאיר קוטין, תחום מייק מדע, מכון דוידסון לחינוך מדעי YAIR.KUTTIN@WEIZMANN.AC.IL

ד"ר נעמה חריט, יחידת החדשנות, מכון דוידסון לחינוך מדעי NAAMA.CHARIT@WEIZMANN.AC.IL

ד"ר דורית גרנות, תחום בינלאומי, מכון דוידסון לחינוך מדעי DORIT.GRANOT@WEIZMANN.AC.IL