

מתנסים במודל: תנועת החלקיקים בגז

שכבת גיל

חטיבת ביניים – מומלץ לתלמידי כיתה ז' או ח'

תקציר הפעילות

בפעילות זו יעבדו התלמידים בזוגות. כל זוג תלמידים יקבל מגש ועליו כ-15 חרחים ודף "תנועה בראונית". התלמידים יצטרכו לבחור חרוץ אחד מתוך 15 החרחים, לעקוב אחר תנועתו כאשר מזיזים את המגש ולצייר את תנועתו של החרוץ שבחרו. לאחר מכן הם יתבקשו להשוות את התמונה שהתקבלה לסרטון שיוצג בכיתה.

מטרות הפעילות

- לדעת מהם המאפיינים של תנועת החלקיקים בגז: עצמית, בקווים ישרים, לאחר התנגשות בחלקיק אחר מתרחש שינוי בכיוון התנועה.
- להציג מודל לתופעת הפעפוע בין שני גזים.
- להבחין בין המודל לתנועת החלקיקים במצב צבירה גז ובין המציאות.

מושגים מתוכנית הלימודים

חלקיקים, ריק, תנועת חלקיקים, תנועה אקראית, תנועה בראונית, פעפוע, חום, טמפרטורה, לחץ גז

מיומנויות

הבניית ידע, שיתוף פעולה, רישום תצפיות, בניית טיעון

משך הפעילות

שני שיעורים

אופי הלמידה

זוגות

סוג הפעילות

צפייה במודל וסרטון לסיכום נושא.

הערכה חלופית

- **המעריך:** הערכת המורה
- **נושא ההערכה:** ידע בנושא המודל החלקיקי ומיומנויות בניית טיעון.
ידע המודל החלקיקי:
 - החומר בנוי מחלקיקים שביניהם יש ריק, החלקיקים נמצאים בתנועה.
 - תנועת החלקיקים היא אקראית ובקווים ישרים, חלקיק משנה את כיוון התנועה לאחר התנגשות עם חלקיק אחר, דבר היוצר תנועה זיגזגית.
 - תופעת הפעפוע שבה חלקיקי החומר מתפזרים מושפעת מטמפרטורת החומר.מיומנויות בניית טיעון:
להסביר את תופעת הפעפוע בעזרת נימוק של המודל החלקיקי שהחלקיקים נמצאים התנועה עצמית, מתמדת, אקראית ובצורה זיגזגית.

קישור לסרטון ולכתבה

- "מהי תנועה בראונית?": <https://davidson.weizmann.ac.il/node/2928>
- "המשמעות הפיזיקלית של טמפרטורה": <https://goo.gl/pj5x2a>

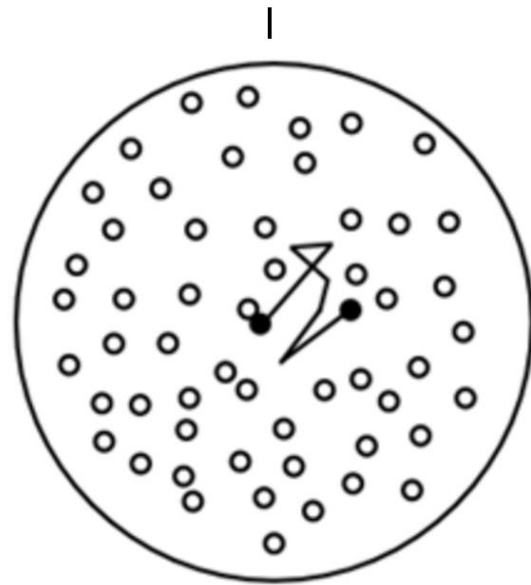
הכנות לקראת הפעילות

יש להכין מגשים, חרצים בשני צבעים ואיור "תנועה בראונית" (מופיע בקובץ הפעילות לתלמיד).

מה עושים?

- (א) קבלו מגש ועליו כ-15 חרחים בצבע אחד ודף "תנועה בראונית".
בחרו חרוץ אחד מתוך 15 החרחים ועקבו אחר תנועתו כאשר מזיזים את המגש.
בקשו מהתלמידים לבחור חרוץ אחד מתוך 15 החרחים, לעקוב אחר תנועתו כאשר מזיזים את המגש ולצייר את תנועתו של החרוז שבחרו. לאחר מכן יש להשוות את התמונה שהתקבלה לסרטון שתציגו בכיתה.
בקשו מהתלמידים לתאר מה מאפיין את תנועת החלקיקים:
- עצמית (הגורם לה הוא פנימי ולא מגורם חיצוני)
 - לא נפסקת
 - בקווים ישרים
 - משנה כוון לאחר התנגשות בחלקיק אחר

תנועה בראונית



- (ב) ציירו את תנועתו של החרוז שבחרתם והשוו את התמונה שהתקבלה לסרטון שתראו בכיתה
(<http://davidson.weizmann.ac.il/node/2928>).
(ג) תארו מה מאפיין את תנועת החלקיקים ואת תנועת החרחים. השתמשו במאפיינים הרשומים בטבלה הבאה:

מאפיין	תנועת החרחים	תנועת החלקיקים
הגורם לתנועה: הגורם המניע את הגופים	היד של התלמיד	תנועה עצמית
משך התנועה	מרגע שמפסיקים להזיז את המגש	התנועה תמידית. לא נפסקת.

	לאחר כמה שניות התנועה נפסקת	
ישר	עגול וגם ישר	הקו המתאר את התנועה של הגופים ישר / עגול
משנה כיוון תנועה	משנה כיוון תנועה	לאחר התנגשות בגוף אחר הגוף משנה כיוון תנועה / ממשיך לנוע באותו כיוון

בקשו מהתלמידים להשוות בין הסימולציה על המגש למציאות:

- הגורם לתנועה על המגש הוא חיצוני (אנחנו).
- בניסוי יש אוויר בין החרחים, במציאות יש ריק בין החלקיקים.
- את החרחים אפשר לראות, אך חלקיקי האוויר קטנים מאוד ואי אפשר לראות אותם.

(ד) קבלו מהמורה 15 חרחים בצבע **שונה** מהחרחים שקיבלתם בתחילת השיעור.

בשלב שני מקבלים התלמידים מגש עם 30 חרחים בשני צבעים שונים (15 + 15). בקשו מהתלמידים לסדר את החרחים מכל צבע בצד אחר של המגש. בקשו התלמידים להזיז את המגש ולעקוב אחר פיזור החרחים והתערבבותם. הניחו את החרחים מכל צבע בצד אחר של המגש. הזיזו את המגש ועקבו אחר תנועת החרחים והתערבבותם. תארו את תהליך ההתערבבות של החלקיקים. לתהליך זה אנו קוראים **פערפוע**.

(ה) בכיתה תוצג בפניכם צלחת עם מים, שאליה זורקים גרגיר של קלי (אשלגן אל-מנגנטי).

הציגו בפני התלמידים צלחת עם מים, שאליה תזרקו גרגיר של קלי (אשלגן אל מנגנטי). בקשו מהתלמידים לעקוב אחר התפזרות צבע הקלי ולהשוות בין מה שראו בצלחת ובין הסימולציה במגש עם החרחים משני הצבעים. עקבו אחר התפזרות צבע הקלי והשוו בין מה שראיתם בצלחת ובין הסימולציה במגש עם החרחים משני הצבעים.

1. את מה מייצגים החרחים מצבע אחד?
2. את מה מייצגים החרחים מצבע שני?
3. מה קרה כמה דקות לאחר הזזת המגש? מה קרה בצלחת לאחר כמה דקות? השתמשו במאפיינים הרשומים בטבלה הבאה:

מאפיין	תנועת החרחים משני הצבעים	תנועת חלקיקי המים והקלי
הגורם לתנועה: הגורם המניע את הגופים	היד של התלמיד	תנועה עצמית
היכן אפשר למצוא את הגופים השונים בתחילת הפעילות?	חרחים מצבע אחד נמצאים בצד אחד של המגש. חרחים מצבע שני נמצאים בצד השני של המגש.	חלקיקי גרגיר הקלי במרכז הצלחת. חלקיקי המים נמצאים בכל שטח הצלחת.
היכן אפשר למצוא את הגופים השונים בסוף הפעילות?	החרחים בצבעים השונים מפוזרים ומעורבבים אלה באלה.	חלקיקי גרגיר הקלי התפזרו בין חלקיקי המים בכל שטח הצלחת.