כיתה ז' | מדע וטכנולוגיה | שיעור 1 מתוך 4 | 45 דק' | מתאים לממלכתי ולממלכתי-דתי

ממה בנוי החומר? היכרות עם מודל החלקיקים

🎯 מטרות השיעור

- התלמידים ינסחו את ארבע הטענות של מודל החלקיקים
- התלמידים יסבירו תצפית פשוטה (התפשטות ריח, ערבוב מים וכוהל) בעזרת המודל
- התלמידים יבינו מהו מודל מדעי ולמה משתמשים בו

📖 הסבר למורה

מודל מדעי הוא הסבר מפושט שעוזר לנו להבין ולחזות תופעות שאיננו יכולים לראות ישירות. מודל החלקיקים טוען ארבע טענות: (1) כל חומר בנוי מחלקיקים זעירים מאוד, קטנים מכדי שנראה אותם אפילו במיקרוסקופ רגיל; (2) בין החלקיקים יש ריק, כלומר אין שם שום חומר, גם לא אוויר; (3) החלקיקים נמצאים בתנועה מתמדת שאינה נפסקת; (4) בין החלקיקים פועלים כוחות משיכה. לכל חומר טהור יש חלקיקים מסוג אחד, וחלקיקי חומר אחד שונים מחלקיקי חומר אחר.

שתי תצפיות שהמודל מסביר: כשפותחים בקבוק בושם בפינת הכיתה, הריח מגיע אחרי זמן קצר לכל הכיתה, כי חלקיקי הבושם נעים ומתפזרים בין חלקיקי האוויר (דיפוזיה). כשמערבבים 50 מ"ל מים עם 50 מ"ל כוהל, מתקבל נפח קטן מ-100 מ"ל, כי חלק מהחלקיקים "נכנסים" לרווחים שבין חלקיקי החומר השני. חשוב להדגיש: החלקיק עצמו אינו "קטן" או "גדל"; מה שמשתנה הוא המרחק בין החלקיקים ומהירות התנועה שלהם.

👩‍🏫 מהלך השיעור (45 דקות)

חומרים: בקבוק בושם או תמצית וניל, שתי משורות, מים, כוהל (בהדגמה של המורה בלבד), שקית אפונה יבשה ושקית חול להמחשה, דף עבודה

1. פתיחה: מתיזים מעט בושם בפינת הכיתה. התלמידים מרימים יד כשהם מריחים. שאלה: איך הריח הגיע אליי? (5 דקות)
2. הדגמה: 50 מ"ל מים ועוד 50 מ"ל כוהל במשורה. התלמידים כותבים השערה לפני המדידה, ואחר כך משווים לתוצאה. (8 דקות)
3. המחשה: מערבבים כוס אפונה וכוס חול. הנפח המשותף קטן משתי כוסות. מקשרים לרווחים בין חלקיקים. (7 דקות)
4. הסבר מסודר של ארבע טענות המודל, עם שרטוט על הלוח. מדגישים מה המודל לא טוען (החלקיקים לא גדלים, לא נמסים ולא משנים צבע). (10 דקות)
5. עבודה בזוגות בדף העבודה. (10 דקות)
6. סיכום במליאה: איזו טענה של המודל הסבירה כל אחת מהתצפיות? (3 דקות)

7. כרטיס יציאה (ראו למטה). (2 דקות)

💬 שאלות לדיון בשלוש רמות

הבנה (מה למדנו?)

1. מהן ארבע הטענות של מודל החלקיקים?
2. מה יש ברווח שבין החלקיקים?

יישום וניתוח (איך משתמשים בזה?)

1. הסבירו בעזרת המודל למה ריח של עוגה נודף מהמטבח לכל הבית.
2. למה ערבוב של 50 מ"ל מים ו-50 מ"ל כוהל נותן פחות מ-100 מ"ל?

הערכה וחשיבה (מה דעתי?)

1. המודל הוא "תמונה מפושטת". מה היתרון של מודל פשוט, ומה הסכנה בו?

🎟️ כרטיס יציאה (2 דקות)

כל תלמיד עונה על פתק:

1. טענה אחת של מודל החלקיקים שאני זוכר: ____
2. תצפית אחת שהמודל מסביר: ____

💡 הערות למורה

טעות נפוצה: תלמידים מצמידים לחלקיק תכונות של החומר כולו (חלקיק של סוכר "מתוק", חלקיק של ברזל "קשה", חלקיק "נמס"). חזרו והדגישו שהתכונות שאנו רואים נובעות מהסידור, מהמרחק ומהתנועה של חלקיקים רבים יחד. ההדגמה עם הכוהל נעשית על ידי המורה בלבד, הרחק מאש.

📝 בדף העבודה

ממה בנוי החומר? היכרות עם מודל החלקיקים: 8 תרגילים, ומחוון מלא בעמוד השני.

מחוון: ממה בנוי החומר? היכרות עם מודל החלקיקים

1. חלקיקים; ריק; תנועה; משיכה
2. ג. ריק (אין שם שום חומר)
3. א. החלקיקים נמצאים בתנועה מתמדת (ולכן הם מתפזרים בין חלקיקי האוויר, דיפוזיה)
4. בין החלקיקים יש רווחים (ריק). בערבוב חלק מחלקיקי חומר אחד נכנסים לרווחים שבין חלקיקי החומר השני, ולכן הנפח הכולל קטן מסכום הנפחים.
5. ב. לא נכון. חלקיקי הסוכר מתפזרים בין חלקיקי המים; הם קיימים, ולכן המים מתוקים.
6. ב. לא נכון. צבע וקשיות הן תכונות של החומר כולו, שנובעות מהסידור ומהקשרים בין חלקיקים רבים, לא תכונות של חלקיק בודד.
7. הסבר מפושט (תמונה או תיאור) שעוזר להבין ולחזות תופעות שאי אפשר לראות ישירות, ושאפשר לשנות כשמתגלות עובדות חדשות.
8. תשובה פתוחה. דוגמאות: טיפת צבע מאכל מתפזרת בכוס מים (תנועה מתמדת); בלון מתרוקן לאט (חלקיקים נעים ויוצאים דרך רווחים זעירים בגומי); אפשר לדחוס אוויר במזרק (יש ריק בין חלקיקי הגז).