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

חשמל בבית: בטיחות וחשבון החשמל

🎯 מטרות השיעור

- התלמידים יכירו סכנות בשימוש בחשמל ואת אמצעי ההגנה בבית: מפסק זרם (נתיך), ממסר פחת והארקה
- התלמידים יחשבו צריכת אנרגיה בקוט"ש לפי הספק וזמן
- התלמידים יציעו דרכים לחיסכון בחשמל ויקשרו אותן להשפעה על הסביבה

📖 הסבר למורה

רשת החשמל בבית בישראל מספקת 230 וולט בתדר 50 הרץ, מתח גבוה בהרבה מסוללה ומסוכן לגוף. סכנות עיקריות: מגע בחוט חשוף או במכשיר פגום; מים וידיים רטובות ליד חשמל; העמסת שקע אחד במכשירים רבים, שגורמת לחימום ולשריפה; קצר, כשחוטים נוגעים זה בזה בלי צרכן וזורם זרם גדול מאוד. אמצעי ההגנה: מפסק זרם אוטומטי (או נתיך) מנתק את המעגל כשהזרם גדול מדי; ממסר פחת מנתק כשזרם "בורח" מהמעגל, למשל דרך גוף של אדם; הארקה מוליכה זרם תקלה לאדמה ולא דרכנו.

הספק של מכשיר (בוואט) הוא כמות האנרגיה שהוא צורך בכל שנייה; 1000 ואט = 1 קילוואט. האנרגיה שנצרכה = הספק × זמן. חברת החשמל מודדת אנרגיה בקוט"ש (קילוואט-שעה): מכשיר של 1 קילוואט שפועל שעה אחת צורך 1 קוט"ש. דוגמה: תנור חימום של 2000 ואט (2 קילוואט) שפועל 3 שעות צורך 2 × 3 = 6 קוט"ש. בתרגילים כאן המחיר הוא לדוגמה בלבד (0.60 ש"ח לקוט"ש) כדי שיהיה קל לחשב; המחיר בפועל משתנה ומופיע בחשבון החשמל. רוב החשמל בעולם ובישראל מופק עדיין משריפת דלקים, ולכן חיסכון בחשמל גם מקטין זיהום אוויר ופליטת גזי חממה.

👩‍🏫 מהלך השיעור (45 דקות)

חומרים: צילום של חשבון חשמל (בלי פרטים אישיים) או דוגמה מודפסת, תמונות של לוח חשמל ביתי, מחשבון, דף עבודה

1. פתיחה: מציגים תמונה של שקע עמוס במפצלים, כבל קרוע ומייבש שיער ליד אמבטיה. מה הבעיה בכל תמונה? (6 דקות)
2. הסבר: 230 וולט, קצר, מפסק זרם, ממסר פחת והארקה. מזהים את הרכיבים בתמונה של לוח חשמל. (9 דקות)
3. הסבר וחישוב מודרך: הספק, זמן וקוט"ש. דוגמה על הלוח עם תנור החימום. (8 דקות)
4. עבודה בזוגות: כל זוג בוחר שלושה מכשירים מהבית, מעריך שעות שימוש ביום ומחשב צריכה בחודש. (10 דקות)
5. עבודה בדף העבודה. (8 דקות)

6. סיכום: שלוש דרכים לחסוך בחשמל, ומה הקשר לסביבה. (2 דקות)
7. כרטיס יציאה (ראו למטה). (2 דקות)

💬 שאלות לדיון בשלוש רמות

הבנה (מה למדנו?)

1. מהו קצר חשמלי, ולמה הוא מסוכן?
2. מה תפקיד ממסר הפחת?

יישום וניתוח (איך משתמשים בזה?)

1. כמה קוט"ש צורכת נורה של 100 ואט שדולקת 10 שעות?
2. למה אסור להשתמש במכשיר חשמלי בידיים רטובות?

הערכה וחשיבה (מה דעתי?)

1. איזה צעד חיסכון בבית שלכם ישפיע הכי הרבה, לדעתכם? נמקו בעזרת חישוב.

🎟️ כרטיס יציאה (2 דקות)

כל תלמיד עונה על פתק:

1. כלל בטיחות אחד שאשמור עליו: ____
2. אנרגיה = ____ × ____

💡 הערות למורה

אל תבקשו מהתלמידים לפתוח לוח חשמל בבית; התמונה מספיקה. בחישובים חשוב להמיר ואט לקילוואט לפני הכפל בשעות, זו הטעות הנפוצה ביותר. המחיר 0.60 ש"ח לקוט"ש הוא מספר נוח לחישוב בלבד ואינו התעריף המעודכן; אפשר להחליף אותו בתעריף שמופיע בחשבון חשמל אמיתי.

📚 מקורות לנתונים

- מתח הרשת בישראל 230 וולט, 50 הרץ: ויקיפדיה: Mains electricity by country
- ייצור החשמל בעולם ב-2024: פחם 34%, גז 22%, נפט ודלקים אחרים 3%: ויקיפדיה: Electricity generation; בישראל רוב החשמל מגז טבעי ופחם: ויקיפדיה: Electricity sector in Israel (נתוני 2016 בערך שם; השיעור המעודכן לא נבדק)

📝 בדף העבודה

חשמל בבית: בטיחות וחשבון החשמל: 8 תרגילים, ומחוון מלא בעמוד השני.

מחוון למורה

מחוון: חשמל בבית: בטיחות וחשבון החשמל

1. ג. 230 וולט (בתדר 50 הרץ)
2. מפסק זרם: מנתק כשהזרם גדול מדי (עומס או קצר). ממסר פחת: מנתק כשזרם בורח מהמעגל, למשל דרך גוף אדם. הארקה: מוליכה זרם תקלה לאדמה במקום דרך הגוף.
3. א. 1 קוט"ש (0.1 קילוואט × 10 שעות)
4. 2 קילוואט × 3 שעות = 6 קוט"ש. 6 × 0.60 = 3.60 ש"ח.
5. חיסכון בהספק: 60 − 10 = 50 ואט = 0.05 קילוואט. 0.05 × 5 × 30 = 7.5 קוט"ש. 7.5 × 0.60 = 4.50 ש"ח.
6. עומס: הזרם הכולל גדול מאוד, המפצל והחוטים מתחממים, ויש סכנת שריפה (או שהמפסק ינתק).
7. ב. לא נכון. מים מהברז מוליכים (יש בהם חומרים מומסים), ויד רטובה מגדילה את הסכנה להתחשמל.
8. דוגמאות: לכבות אורות ומכשירים שלא בשימוש; להחליף לנורות לד; לכוון מזגן ל-24-25 מעלות בקיץ; לייבש כביסה בשמש. עוזר לסביבה כי רוב החשמל מופק משריפת דלקים, ופחות צריכה פירושה פחות זיהום אוויר ופחות גזי חממה.