



משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית
האגף לתכנון ולפיתוח
תכניות לימודים



מינהלת מל"מ
המרכז הישראלי
לחינוך מדעי וטכנולוגי
ע"ש עמוס דה שליט



הטכניון –
מכון טכנולוגי לישראל
המחלקה להוראת
הטכנולוגיה והמדעים

חושבים מוט"ב: פעילויות להקניית מיומנויות חשיבה

האם כדאי להשתמש במיקרוגל בבית?

שם משימה:

טיעון והשוואה

מיומנות:

קרינה מייננת, אור צבע וראיה

מבניות:

1. קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים בתכונות כמו: אורך גל ואנרגיה.
2. קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלקה מוחזר מפני החומר, חלקה עובר דרכו וחלקה נבלע בו.
3. קיימים סוגים שונים של אנרגיה. כל העת מתקיימים מעברי אנרגיה מגוף לגוף והמרות אנרגיה מסוג אחד של אנרגיה לסוג אחר.

רעיונות מדעיים:

כתיבה

תובל ברנדון
ד"ר רקפת דנאי
מיכל שוורצון

ייעוץ פדגוגי

ד"ר יעל שהרבני
רונית פרץ

ראש הפרויקט

פרופ' טלי טל

עריכה לשונית

אבשלום גינוסר

האם כדאי להשתמש במיקרוגל בבית

האם כדאי להשתמש במיקרוגל? האם זה לא מסוכן? קראו את הקטע הבא וענו על השאלות.

לקנות או לא לקנות (מיקרוגל)

דודי ורעיה מתלבטים אם לקנות לביתם מיקרוגל. שניהם יודעים שפעולת המיקרוגל מבוססת על קרינה אלקטרומגנטית בתחום של גלי-מיקרו. אורך הגל של גלי המיקרו גורם למולקולות מים לרטוט ולרעוד מהר יותר, וכך המים שבמזון מתחממים (ומחממים את המנה). רעיה אמרה, כי מכשיר מיקרוגל נחוץ בבית. השימוש במיקרוגל יעזור לצמצם את זמן ההכנה של הארוחות והוא נוח במיוחד כששיש תינוקות בבית. המכשיר גם חוסך באנרגיה – תוך דקה או שתיים האוכל חם. הבעיה היחידה היא שהמכשיר תופס מקום על השיש.

דודי אמר, שהוא חושש מהמכשיר. הוא טוען, שמשום שגופנו מורכב מ-70% מים קיימת סכנה בשימוש במכשיר מיקרוגל. במקרה שגלי המיקרו ידלפו מהמכשיר, הם עלולים לגרום לחימום גופנו ולכוויות בעור, הוא גם שמע על חשש לפגיעה בראייה, במערכת העצבים ובפוריות. רעיה השיבה לדודי, שלדעתה אין סיבה לחשוש, מכשיר המיקרוגל בנוי כקופסא סגורה עשויה מתכת, ואפילו על דלת המיקרו יש רשת מתכתית. כל עוד המכשיר והרשת תקינים, אין חשש מפליטה של קרינה החוצה.

"אבל הרשת שעל גבי דלת המיקרוגל היא בסה"כ מדבקה", אמר דודי, "ואפשר בקלות לקלף ולהסיר אותה. מלבד זאת – אמא אמרה שהיא קראה באינטרנט שהמיקרו פוגע באיכות המזון והופך אותו ללא בריא".

"לגבי הרשת שעל הדלת", אמרה רעיה, "מה שחשוב הוא שהיא רשת שמוליכה חשמל ואז הקרינה לא יכולה לצאת מהמכשיר, אז בבקשה לא לנסות לבדוק אם היא מתקלפת. אם יש בעיה פשוט שולחים את המכשיר לתיקון. חוץ מזה, באינטרנט אפשר למצוא כל מיני דברים. זה לא אומר שהמידע אמין. השאלה מי באמת אמר את הדברים ובאיזה אתר הם מופיעים. אז קונים או לא?"

גרסה א'

שאלות

1. בקטע המידע מוזכרים טיעונים המתייחסים לשאלה: "האם כדאי להשתמש במיקרוגל בבית?" סמנו את כל הטענות בצבע אחד ואת הנימוקים בצבע שונה. שימו לב: יתכן שהטענות אינן מובאות במפורש בקטע. בשאלה הבאה יהיה עליכם לנסח אותן בצורה יותר ממוקדת במילים שלכם.

ענו על שאלה 2 או על שאלה 3:

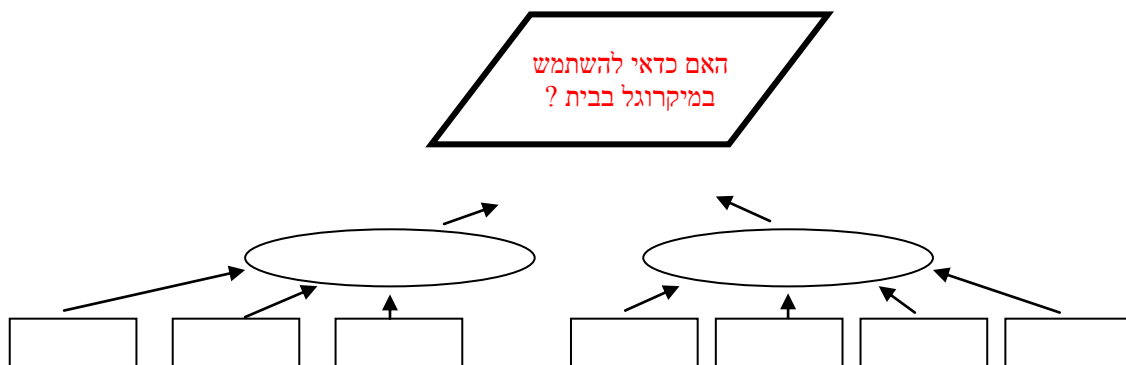
2. סכמו במילים שלכם:

א. מהן הטענות של דודי לגבי השימוש במיקרוגל (יתכן שהטענות אינן מופיעות במפורש בטקסט)? מהם הנימוקים בהם משתמש דודי?

ב. מהן הטענות של רעיה לגבי השימוש במיקרוגל (יתכן שהטענות אינן מופיעות במפורש בטקסט)? מהם הנימוקים בהם משתמשת רעיה?

הוסיפו נימוקים שאינם מופיעים בקטע המידע מתוך ידע כללי וניסיון החיים שלכם.

3. השלימו את מפת הטיעון. הוסיפו או החסירו תאים לפי הצורך. הוסיפו גם נימוקים משלכם.



4. לפניך טבלת השוואה בין תנור מיקרוגל לתנור אפיה. ענו על השאלות בהסתמך על הטבלה.

טבלה 1: השוואה בין מיקרוגל לתנור אפיה

תנור אפיה	מיקרוגל	
חשמלית	חשמלית	האנרגיה המפעילה את המכשיר
לחום. גופי החימום פולטים גלים אלקטרומגנטיים בתחום התת אדום (אינפרה אדום)	לגלים אלקטרומגנטיים באורך גל של גלי מיקרו	המרת האנרגיה
חימום, בישול ואפייה של אוכל	חימום, בישול ואפיה של אוכל	מטרת המכשיר
שני גורמים מחממים את המזון: דופן התנור החמה מחממת את האוויר שבחלל התנור והוא מחמם את פני המזון. בנוסף – גופי החימום פולטים קרינה אינפרה אדומה שפוגעת בפני המזון ומחממת אותו. האוכל מתחמם מבחוץ פנימה	גלי מיקרו חודרים דרך החומר וגורמים לתנודות של מולקולות מים שבאוכל ולחימום שלהן. המים החמים שבאוכל מחממים ע"י מגע את סביבתם. האוכל מתחמם בכל הנפח שלו בבת אחת	עיקרון פעולה
30 דקות	2 דקות	זמן ממוצע לחימום 200 גרם מזון
אין להשתמש בכלים שאינם חסיני חום, כמו כלי פלסטיק וזכוכית	אסור להשתמש בכלים מתכתיים ובכלים שלא מותאמים למכשיר, כמו כלי פלסטיק שאין עליהם סימון שהם מותאמים למיקרוגל	מגבלות
התנור ומה שבתוכו חם מאוד – סכנת כוויה	- כלי מתכת יכולים לשבש את פעולת המכשיר וליצור ניצוצות - בתוך המזון עלולות להיווצר נקודות חמות מדי, שיכולות לגרום לכוויות בפה	סכנות נילוות
הגל של הקרינה ארוך, אין סכנת יינון. הקרינה אינה חודרת לתוך נפח הגוף ואינה מסוכנת, החום מורגש בקלות על העור ולכן קל להימנע מכוויה	אורך הגל ארוך, אין סכנת יינון, אולם יש חשש לדליפת הקרינה ופגיעה בגוף האדם ע"י חימום מולקולות המים בתוך גוף האדם	סכנת חשיפה לקרינה

היעזרו בטבלה ובידע הכללי שלכם וענו על השאלות:

- א. מה יקרה אם ינסו לחמם אבן בתוך כל אחד ממכשירים? הסבירו. [רמז: האבן יבשה כמעט].
- ב. מה יקרה אם ינסו לחמם לחם עטוף בשקית פלסטיק ("ניילון") בכל אחד מן התנורים? מה יקרה ללחם? מה יקרה לשקית? הסבירו [רמז: הפלסטיק ניתך בטמפרטורות גבוהות אך אינו מכיל מים].
- ג. מה יקרה לאורז שנשכח בתוך כל אחד ממכשירי החימום, אם חומם פי חמישה מן הזמן שנדרש לחימום?
- ד. באיזה ממכשירי החימום רעיה תוכל להשתמש בצלחות חדשות, העשויות מזכוכית חסינת אש עם עיטורי כסף עליהן? נמקו.
- ה. האם ניתן לחמם צלחת פלסטיק יבשה בכל אחד מהתנורים? אם כן, באלו תנאים? אם לא – הסבירו מדוע.
5. מה הייתם ממליצים לדודי ורעיה? כתבו את תשובתכם כפסקת טיעון.
6. במהלך הפעילות נחשפתם לתכונות המכשירים. על בסיס מידע זה, הציעו דרך לייעול פעולת המכשירים ו/או להפחתת הסכנות הכרוכות בשימוש בהם.
7. בחרו אחד מהסעיפים הבאים (א' – ג') וענו עליו (היעזרו בטבלה משאלה 4):
- א. אחד מהרעיונות המדעיים קובע: "קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלקה מוחזר מפני החומר, חלקה עובר דרכו וחלקה נבלע בו". הסבירו לגבי כל אחד מהמכשירים באיזה חלק של גוש המזון האנרגיה נבלעת ומה בליעת האנרגיה גורמת למזון.
- ב. איך הרעיון המדעי הקובע, כי "קיימים סוגים שונים של אנרגיה. כל העת מתקיימים מעברי אנרגיה מגוף לגוף והמרות אנרגיה מסוג אחד של אנרגיה לסוג אחר", בא לידי ביטוי בנקודות הדמיון באופן הפעולה של מכשיר המיקרוגל ותנור האפייה? איך הוא בא לידי ביטוי בנקודות השוני?
- ג. "קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים בתכונות כמו אורך גל, ואנרגיה". איך רעיון מדעי זה קשור להבדלים בין שני מכשירי החימום? הנחייה: איזה אורך גל פועל על המזון בכל אחד ממכשירי החימום?
8. א. המידע על התכונות של המיקרוגל והתנור אורגן בטבלה. האם דרך ארגון זאת עזרה לכם להתמודד טוב יותר עם שאלות 4-7, או שלדעתכם עדיף היה קטע כתוב? נמקו.
- ב. אלו קריטריונים הייתם מוסיפים לטבלה כדי שיהיה לכם קל יותר להחליט? תוכלו להיעזר בשאלות 2 ו-3.
9. רעיה אומרת: "באינטרנט אפשר למצוא כל מיני דברים. זה לא אומר שהמידע אמין". האם אתם מסכימים עם רעיה? איך אפשר להעריך באיזו מידה המידע שקראתם באינטרנט אמין? השתמשו בקריטריונים שלמדתם – סמכות, אובייקטיביות ועדכניות.
10. מה עושים אם פורצת שריפה בתוך המיקרוגל או בתוך התנור?

מחון לגרסה א'

	קריטריונים	רמת ביצוע		
		המשימה בוצעה במלואה	המשימה בוצעה בחלקה	נמצא/ת בראשית הדרך
1	סימון נכון ומלא של הטענות והנימוקים	כל הטענות סומנו, שניים או פחות מהנימוקים סומנו באופן חסר	כל הטענות סומנו. שני נימוקים לא סומנו, או שחלק (עד חצי) מהנימוקים לא סומנו באופן מלא	אחת או יותר מהטענות לא סומנו ו/או רק חצי או פחות מהנימוקים סומנו בצורה מלאה
2	רישום הטענות והנימוקים במילים של התלמיד. הוספת נימוקים בעד המיקרוגל ונגדו	כל הטענות והנימוקים הוצגו ונוסחו בצורה תמציתית ומדויקת. נוספו נימוקים בעד המיקרוגל ונגדו	הטענות ורוב הנימוקים אותרו, אך נעשה שימוש במילים של הקטע, או שהניסוח לא היה מדויק ותמציתי, או שלא נוספו כלל נימוקים	לא אותרו כל הטענות ו/או יותר ממחצית הנימוקים
3	מילוי מפת הטיעון והוספת נימוקים של התלמיד	המפה מולאה בצורה נכונה. נוספו נימוקים בעד המיקרוגל ונגדו	רוב התאים מולאו נכון, אבל לא כולם, או שלא נוספו נימוקים	פחות ממחצית התאים מולאו נכון
4	תשובות נכונות. הסברים נכונים מבחינה מדעית, רלוונטיים לשאלה ומתבססים על הטבלה	לפחות חמש תשובות ענו על הקריטריונים	שלוש או ארבע תשובות ענו על הקריטריונים, או שניתנו יותר תשובות נכונות, אך הנימוקים שלהן אינם מספקים	פחות משלוש תשובות שעונות על הקריטריונים, או 3-4 תשובות נכונות אך עם נימוקים לא מספקים
5	פסקת טיעון (טענה + נימוקים) הכוללת את המלצת התלמיד לרעה ודודי	טיעון מלא לפי הקריטריונים. ניתנו לפחות שלושה נימוקים	הניסוח אינו מדויק, או שניתנו רק שני נימוקים	אין תשובה, או שהניסוח לחלוטין אינו ברור או שלא ניתנו יותר מנימוק אחד
6	הוצעו פתרונות נכונים מבחינה מדעית שלוו בהסבר מדויק	לפחות פתרון אחד מדויק מבחינה מדעית לכל מכשיר	הרעיונות לפתרונות אינם מדויקים אך בכיוון הנכון, או שניתן רק רעיון אחד נכון	תשובה לא נכונה או שאין תשובה
7	תשובה הקושרת בין הרעיון המדעי ולנקודות הדמיון והשוני באופן הפעולה של מיקרוגל ותנור חשמלי	תשובה נכונה ומנומקת	התשובה אינה מדויקת אך בכיוון הנכון	התשובה אינה נכונה או שאין תשובה
8 א	תשובה מפורטת המתייחסת ליתרונות (אם יש) של ארגון החומר בטבלה ולסיבות שהם הועילו או לא הועילו בתשובות	תשובה מפורטת ורלוונטית	התשובה אינה מספיק מפורטת או מנוסחת בצורה לא ברורה	אין תשובה או שהתשובה לא עונה על השאלה
8 ב	הוספת קריטריונים להשוואה בין מיקרוגל לתנור חשמלי	הוצעו לפחות שני קריטריונים רלוונטיים	הוצע קריטריון רלוונטי אחד	לא הוצעו קריטריונים רלוונטיים
9	תשובה מנומקת, מנוסחת כטיעון, המתייחסת לקריטריונים להערכת אמינות מקור מידע	טיעון מלא שכולל נימוקים המתייחסים לקריטריונים להערכת אמינות מקור מידע	הניסוח לא מדויק, או שהנימוקים כוללים רק חלק מהקריטריונים להערכת אמינות מקור מידע	אין תשובה או שהניסוח לא חלוטין אינו ברור או שלא הייתה התייחסות לקריטריונים להערכת אמינות מקור מידע
10	תשובה מפורטת המתייחסת גם לאפשרויות של החמרת המצב	תשובה מפורטת ונכונה	תשובה לא מספיק מפורטת או ניסוח לא מדויק	תשובה שכוללת פעולות לא נכונות שעלולות להחמיר את הנזק, או שלא ניתנה תשובה

גרסה ב'

שאלות

1. א. בקטע המידע מוזכרים טיעונים המתייחסים לשאלה: "האם כדאי להשתמש במיקרוגל בבית?"
מהן הטענות העיקריות? רשמו אותן במילים שלכם וציינו בפי מי הן נטענו בקטע.
ב. אלו נימוקים תומכים בכל טענה? רשמו אותן במילים שלכם וציינו מי השתמש בכל נימוק.
ג. הוסיפו נימוקים שאינם מופיעים בקטע המידע מתוך ידע כללי וניסיון החיים שלכם.
2. לפניכם טבלת השוואה בין תנור מיקרוגל לתנור אפיה. מלאו את התכונות של כל אחד מאמצעי החימום. היעזרו ב"בנק התכונות" שמתחת לטבלה.

טבלה 1: השוואה בין מיקרוגל לתנור אפיה

תנור אפיה	מיקרוגל	
		האנרגיה המפעילה את המכשיר
		המרת האנרגיה
		מטרת המכשיר
		עיקרון פעולה
		זמן ממוצע לחימום 200 גרם מזון
		מגבלות
		סכנות נילוות
		סכנת חשיפה לקרינה

"בנק" תכונות:

- לגלים אלקטרומגנטיים באורך גל של גלי מיקרו
- 30 דקות
- התנור ומה שבתוכו חם מאוד – סכנת כוויה
- אורך הגל ארוך, אין סכנת יינון, אולם יש חשש לדליפת הקרינה ופגיעה בגוף האדם ע"י חימום מולקולות המים בתוך גוף האדם.
- כלי מתכת יכולים לשבש את פעולת המכשיר וליצור ניצוצות, בנוסף - בתוך המזון עלולות להיווצר נקודות חמות מדי שיכולות לגרום לכוויות בפה.
- לחום. גופי החימום פולטים גלים אלקטרומגנטיים בתחום התת אדום (אינפרה אדום)
- חימום, בישול ואפיה של אוכל
- גלי מיקרו חודרים דרך החומר וגורמים לתנודות של מולקולות מים שבאוכל ולחימום שלהן. המים החמים שבאוכל מחממים ע"י מגע את סביבתם. האוכל מתחמם בכל הנפח שלו בבת אחת.
- חימום, בישול ואפיה של אוכל
- חשמלית
- 2 דקות
- הגל של הקרינה ארוך, אין סכנת יינון. הקרינה אינה חודרת לתוך נפח הגוף ואינה מסוכנת, החום מורגש בקלות על העור ולכן קל להימנע מכוויה.
- אסור להשתמש בכלים מתכתיים ובכלים שאינם מותאמים למכשיר, כמו כלי פלסטיק שאין עליהם סימון שהם מותאמים למיקרוגל.

- שני גורמים מחממים את המזון: דופן התנור החמה מחממת את האוויר שבחלל התנור והוא מחמם את פני המזון. בנוסף, גופי החימום פולטים קרינה אינפרה אדומה, שפוגעת בפני המזון ומחממת אותו. האוכל מתחמם מבחוץ פנימה.
- אין להשתמש בכלים שאינם חסיני חום, כמו כלי פלסטיק וזכוכית.
- חשמלית

3. ענו על השאלות בהסתמך על הטבלה

- א. מה יקרה אם ינסו לחמם אבן בתוך כל אחד ממכשירים? הסבירו. [רמז: האבן יבשה כמעט].
 - ב. מה יקרה אם ינסו לחמם לחם עטוף בשקית פלסטיק ("ניילון") בכל אחד מן התנורים? מה יקרה ללחם? מה יקרה לשקית? הסבירו [הפלסטיק ניתך בטמפרטורות גבוהות אך אינו מכיל מים].
 - ג. מה יקרה לאורז שנשכח בתוך כל אחד ממכשירי החימום, אם חומם פי חמישה מן הזמן שנדרש לחימום?
 - ד. באיזה ממכשירי החימום ניתן להשתמש בצלחות עשויות מזכוכית חסינת חום עם עיטורי כסף? נמקו.
 - ה. באיזה ממכשירי החימום ניתן לחמם צלחת פלסטיק יבשה בכל אחד מהתנורים? אם כן, באלו תנאים? נסו לשער מה עלול לקרות אם נחמם כלי פלסטיק שאינו מותאם למיקרוגל.
 - ו. הוסיפו לטבלה לפחות עוד שני קריטריונים שיכולים לעזור לדודו ולרעיה להחליט.
4. נסו להסביר מדוע דברי מזון משנים את המרקם כשמחממים אותם במיקרוגל, ומה יוצר את ההשחמה באפייה בתנור.
5. מה הייתם ממליצים לדודי ורעיה? כתבו את תשובתכם כפסקת טיעון.
6. במהלך הפעילות נחשפתם לתכונות המכשירים. על בסיס מידע זה, הציעו דרך לייעול פעולת המכשירים ו/או להפחתת הסכנות הכרוכות בשימוש בהם.
7. א. אחד מהרעיונות המדעיים קובע, כי "קרינה אלקטרומגנטית וחומר פועלים זה על זה. כאשר קרינה אלקטרומגנטית פוגעת בחומר, חלקה מוחזר מפני החומר, חלקה עובר דרכו וחלקה נבלע בו". הסבירו לגבי כל אחד מהמכשירים באיזה חלק של גוש המזון האנרגיה נבלעת ומה בליעת האנרגיה גורמת למזון.
- ב. גם הרעיונות המדעיים הבאים מתייחסים לפעולה של המיקרוגל והתנור:
- "קרינה אלקטרומגנטית מתפשטת כגלים המאופיינים בתכונות כמו אורך גל, ואנרגיה".
- "קיימים סוגים שונים של אנרגיה. כל העת מתקיימים מעברי אנרגיה מגוף לגוף והמרות אנרגיה מסוג אחד של אנרגיה לסוג אחר".
- השתמשו ברעיונות המדעיים כדי להסביר את הדמיון ואת השוני בין המכשירים (איזה רעיון מתייחס לדמיון ואיזה לשוני?)
8. א. המידע על התכונות של המיקרוגל והתנור אורגן על ידכם בטבלה. האם דרך ארגון זאת עזרה לכם להתמודד טוב יותר עם שאלות 2-5, או שלדעתכם עדיף היה קטע כתוב? נמקו.
9. רעיה אומרת: "באינטרנט אפשר למצוא כל מיני דברים. זה לא אומר שהמידע אמין". האם אתם מסכימים עם רעיה? איך אפשר להעריך באיזו מידה מידע שקראתם באינטרנט אמין?
10. מה עושים אם פורצת שריפה בתוך המיקרוגל או בתוך התנור?

מחון לגרסה ב'

	קריטריונים	רמת ביצוע		
		המשימה בוצעה במלואה	המשימה בוצעה בחלקה	נמצאת בראשית הדרך
1	כתיבת הטענות והנימוקים במילים של התלמיד וזיהוי הטוען. הוספת נימוקים בעד המיקרוגל ונגדו	כל הטענות והנימוקים הוצגו ונרשמו בצורה תמציתית ומדויקת. נוספו נימוקים בעד המיקרוגל ונגדו	הטענות ורוב הנימוקים אותרו, אך נעשה שימוש במילים של הקטע, או שהניסוח לא היה מדויק ותמציתי, או שלא נוספו כלל נימוקים	לא אותרו כל הטענות ו/או יותר ממחצית הנימוקים
2	מילוי טבלת ההשוואה	14 מתוך התאים מולאו בצורה נכונה	7-13 מהתאים מולאו בצורה נכונה	פחות משבעה תאים מולאו בצורה נכונה
3 א'-ה'	תשובות נכונות. הסברים נכונים מבחינה מדעית, רלוונטיים לשאלה ומתבססים על הטבלה	לפחות חמש תשובות ענו על הקריטריונים	שלוש או ארבע תשובות ענו על הקריטריונים, או שנתנו יותר תשובות נכונות, אך הנימוקים שלהן לא מספקים	פחות משלוש תשובות שעונות על הקריטריונים, או 3-4 תשובות נכונות אך עם נימוקים לא מספקים
3 ו	הוספת קריטריונים להשוואה בין מיקרוגל לתנור חשמלי	הוצעו לפחות שני קריטריונים רלוונטיים	הוצע קריטריון רלוונטי אחד	לא הוצעו קריטריונים רלוונטיים
4	השערות לגבי התהליכים שמשנים את מרקם המזון במיקרוגל ובתנור	ההשערות לגבי המיקרוגל והתנור הגיוניות ומבוססות על ידע מדעי	הועלתה רק השערה אחת או ששתי ההשערות לא נוסחו בצורה מדויקת או לא נתמכות בידע מדעי	לא הועלו השערות או שההשערות שהועלו סותרות ידע מדעי
5	פסקת טיעון (טענה + נימוקים), הכוללת את המלצת התלמיד לרעיה ודודי	טיעון מלא הכולל לפחות שלושה נימוקים	הניסוח לא מדויק, או שניתנו רק שני נימוקים	אין תשובה או שהניסוח לחלוטין אינו ברור או שלא ניתנו יותר מנימוק אחד
6	הוצעו פתרונות נכונים מבחינה מדעית שלוו בהסבר מדויק	לפחות פתרון אחד מדויק מבחינה מדעית לכל מכשיר	הרעיונות לפתרונות בכיוון הנכון אך אינם מדויקים, או שניתן רק רעיון אחד	תשובה לא נכונה או שאין תשובה
7 א	התייחסות לאינטראקציות השונות של הקרינה עם החומר (המזון) במיקרוגל ובתנור	תשובה נכונה ומנומקת	התשובה אינה מדויקת אך בכיוון הנכון	תשובה אינה נכונה או שאין תשובה
7 ב	תשובה הקושרת בין הרעיון המדעי לבין נקודות הדמיון והשוני באופן הפעולה של מיקרוגל והתנור החשמלי	תשובה נכונה ומנומקת	התשובה אינה מדויקת אך בכיוון הנכון	תשובה לא נכונה או שאין תשובה
8 א	תשובה מפורטת המתייחסת ליתרונות (אם יש) של ארגון החומר בטבלה ולסיבות שהם הועילו או לא הועילו בתשובות	תשובה מפורטת ורלוונטית	התשובה לא מספיק מפורטת או מנוסחת בצורה לא ברורה	אין תשובה או שהתשובה לא עונה על השאלה
9	תשובה מנומקת, מנוסחת כטיעון, המתייחסת לקריטריונים להערכת אמינות מקור מידע	טיעון מלא שכולל נימוקים המתייחסים לקריטריונים להערכת אמינות מקור מידע	הניסוח אינו מדויק, או שהנימוקים כוללים רק חלק מהקריטריונים להערכת אמינות מקור מידע	אין תשובה או שהניסוח לחלוטין אינו ברור או שלא הייתה התייחסות לקריטריונים להערכת אמינות מקור מידע
10	תשובה מפורטת המתייחסת גם לאפשרויות של החמרת המצב	תשובה מפורטת ונכונה	תשובה לא מספיק מפורטת או ניסוח לא מדויק	תשובה שכוללת פעולות לא נכונה שעלולות להחמיר את הנזק, או שלא ניתנה תשובה

מדריך למורה

כללי:

הפעילות מכילה שתי גירסאות – גירסה א' לרמת נמוכה-בינונית וגירסה ב' לרמה בינונית-גבוהה. שתי הגרסאות מתבססות על אותו קטע קריאה.

1. מומלץ לעבור בכיתה על השאלות שיש להן משמעות בטיחותית (4 ו-10)

2. בטיחות של מכשירי מיקרוגל:

אנחנו נוהגים ללמד, שיש שתי סכנות אפשריות מקרינה – יינון וחימום. קרינת המיקרוגל אינה יכולה לגרום ליינון בגלל האנרגיה הנמוכה. אכן, האמריקאים (שפיתחו את הטכנולוגיה) תמיד טענו שהנזק היחיד שקרינת המיקרוגל יכולה לגרום לגוף הוא חימום. (לעומת זאת, יש מחקרים רוסים משנות החמישים, שהראו מקרים של "מחלות קרינה" בקרב טכנאי מכ"ם שנחשפו לקרינה בעוצמה גבוהה). ואמנם, למרות שחימום מזון באמצעות מיקרוגלים נמצא בשימוש כמה עשרות שנים, אין מחקרים שמראים על קשר לתחלואה, אפילו לא אצל עובדי מטבחים שנמצאים ליד מכשיר מיקרוגל שעות ארוכות ביום. מסיבה זו, בכל מכוני הבריאות התעסוקתית שנבדקו (ארה"ב, קנדה, בריטניה, האיחוד האירופי) אין מניעה לעבוד סמוך למכשיר מיקרוגל כל היום כל עוד הוא תקין ומופעל לפי ההוראות. אך יש נקודה אחרת שלא נחקרה מספיק – ההשפעה של חימום במיקרוגל על ההרכב והתכונות של המזון המוחמם. נמצא, כי חלב ונוזלים אחרים בעלי מבנה מורכב (כאלו שמכילים חלבונים) עלולים לשנות את המבנה שלהם בעקבות חשיפה לגלי מיקרו. מסיבה זו ניתנה בארה"ב הוראה לא לחמם חלב לתינוקות במיקרו.

אנחנו לא נקדים את המאחר. בשלב זה, עלינו להתנסח בזהירות יחסית ולא להתחייב שהסכנה היחידה היא חימום, אבל מצד שני לנתק את התלמידים מהחשיבה המיסטית שזהו מכשיר קסמים שזורה קרינה מסוכנת.

3. העשרה - הנחיות בטיחות לשימוש במיקרוגל:

א. הרתחת מים במיקרוגל: בהרתחה בכלי זכוכית נקי (בניגוד לקומקום או "פינג'אן") אין מוקדים להיווצרות בועות. במקרה כזה, המים יכולים להגיע ל"חימום יתר" ולרתוח בטמפרטורה גבוהה ממאה מעלות. כאשר נכניס לתוך המים החמים משהו עם פינות חדות (כפית, אבקת קפה וכו') תיווצר רתיחה פתאומית חזקה, שעלולה להתיז קיטור ומים חמים

על הסביבה ולגרום לכוויות. ראו חדשות המדע, YNET, 22.07.03

קישור: <http://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-2702074,00.html>

ב. כאשר מחממים במיקרוגל אוכל בעל קליפה (עגבניות, תפוחי אדמה וכו'), יש לנקב מראש את הקליפה, אחרת רתיחת המים בתוך הירק עלולה ליצור שם לחץ גבוה וכאשר ננקב את הקליפה תוכן הירק החם עלול להתיז עלינו ולגרום לכוויות. מסיבה זו, אין לבשל ביצה בתוך צלוחית – החלבון ייקרש וייצור קרום שבתוכו ייווצרו תנאים של טמפרטורה גבוהה ולחץ גבוה, שיכולים לגרום לפיצוץ כשאנו ננעץ מזלג. אם בכל זאת חיממנו ירק או ביצה, יש לקרר אותם לפני שמנקבים את הקליפה. ראו למשל: "הוראות הפעלה לתנור מיקרוגל

קופרבוש", קופר ייבוא בע"מ

קישור: www.click-on.co.il/admin/Downloads/SPics/1164964.pdf

תשובון לגירסה א':

למורה: התשובות המופיעות כאן מכילות ידע מדעי הרב מזה שנדרש מהתלמידים. לעומת זאת – יש כאן פחות הקפדה על כללי הניסוח והמבנה של התשובות.

1.

לקנות או לא לקנות (מיקרוגל)

דודי ורעיה מתלבטים אם לקנות לביתם מיקרוגל. שניהם יודעים שפעולת המיקרוגל מבוססת על קרינה אלקטרומגנטית בתחום של גלי מיקרו. אורך הגל של גלי המיקרו גורם למולקולות מים לרטוט ולרעוד מהר יותר, וכך המים שבמזון מתחממים (ומחממים את המנה).

רעיה אמרה, כי **מכשיר מיקרוגל נחוץ בבית**. השימוש במיקרוגל יעזור לצמצם את זמן ההכנה של הארוחות והוא נוח במיוחד כששיש תינוקות בבית. **המכשיר גם חוסך באנרגיה – תוך דקה או שתיים האוכל חם**. הבעיה היחידה היא שהמכשיר תופס מקום על השיש.

דודי אמר, שהוא **חושש מהמכשיר**. הוא טוען, שמשום שגופנו מורכב מ-70% מים **קיימת סכנה בשימוש במכשיר מיקרוגל**. במקרה שגלי המיקרו ידלפו מהמכשיר, הם עלולים לגרום לחימום גופינו ולכוויות בעור. הוא גם שמע על חשש לפגיעה בראייה, במערכת העצבים ובפוריות.

רעיה השיבה לדודי, **שלדעתה אין סיבה לחשוש**, מכשיר המיקרוגל בנוי כקופסא סגורה עשויה מתכת, ואפילו על דלת המיקרו יש רשת מתכתית. כל עוד המכשיר והרשת תקינים, אין חשש מפליטה של קרינה החוצה.

"אבל הרשת שעל גבי דלת המיקרוגל היא בשה"כ מדבקה", אמר דודי, "ואפשר בקלות לקלף ולהסיר אותה. מלבד זאת – אמא אמרה, שהיא קראה באינטרנט שהמיקרו פוגע באיכות המזון והופך אותו ללא בריא".

"לגבי הרשת שעל הדלת", אמרה רעיה, "מה שחשוב הוא שהיא רשת שמוליכה חשמל ואז הקרינה לא יכולה לצאת מהמכשיר, אז בבקשה לא לנסות לבדוק אם היא מתקלפת. אם יש בעיה פשוט שולחים את המכשיר לתיקון. **חוץ מזה, באינטרנט אפשר למצוא כל מיני דברים. זה לא אומר שהמידע אמין. השאלה מי באמת אמר את הדברים ובאיזה אתר הם מופיעים. אז קונים או לא?**"

טענה בעד מיקרוגל, נימוקים בעד מיקרוגל, טענה נגד מיקרוגל (מיקרוגל הוא מכשיר מסוכן), נימוקים נגד מיקרוגל

2. טענות: א. כדאי להשתמש במיקרוגל בבית (רעיה) ב. לא כדאי להשתמש בו (דודי)
- נימוקים לטענה הראשונה: א. נוח לשימוש משום שמצמצם את זמן החימום של האוכל, מתאים במיוחד לילדים קטנים. ב. צמצום זמן החימום חוסך בחשמל. ג. ניתן לחמם בכלי ההגשה וללכלך פחות כלים. ד. המיקרו לא מסוכן כל עוד הוא תקין. ה. מקור המידע ממנו הסיק דודי כי המיקרוגל פוגע באוכל (האינטרנט) אינו אמין.
- נימוקים נוספים: מצוין כשצריך להפשיר מזון קפוא, מתאים במיוחד לילדים כי אין חשש לכוויות.

נימוקים לטענה השנייה: א. מסוכן – הקרינה עלולה לדלוף ולגרום לנזקים לגוף ורשת ההגנה אינה אמינה (היא מתקלפת) ב. פוגע באיכות התזונתית של המזון. ג. (רעיה) מכשיר מיקרוגל יתפוס מקום על השיש.

נימוקים נוספים: שימוש לא נכון (הכנסת כלי מתכתי, חימום מעבר לזמן) עלול לגרום לשריפה, פוגע בטעם ובמרקם של המזון (המזון נהייה כמו "גומי" ונרטב מבחוץ אבל מתייבש מבפנים), אי-אפשר להשחים את המזון והוא נראה לא מבושל, החימום לא אחיד - הדבר עלול לגרום לכוויות או סתם להפחית את ההנאה מהאוכל.

למורה: הנימוקים של דודי ורעיה נבחרו כך שהתלמידים יוכלו להוסיף נימוקים מחיי היום-יום.

4.	תנור מיקרוגל	תנור אפיה
א. חימום אבן יבשה	תתחמם לאט. יש להימנע מחימום של חפצים שמכילים מעט מים משום שאז עוצמת האנרגיה במכשיר עלולה לגדול ולגרום לפריצת קרינה או אש	תלוי בהרכב האבן. רוב האבנים פשוט יתחממו. אפשר לנצל אבן בזלת חמה לאפייה (מניחים עליה בצק או בשר). אפשר לחמם אריח קרמיקה ולאפות עליו פיצה (שמונחת על תבנית דקה
ב. לחם בשקית פלסטיק*	הלחם יתחמם. לשקית בהתחלה לא יקרה כלום. בחשיפה ארוכה מדי, הלחם יתייבש ועלול להישרף. אם הלחם יתחיל להישרף והשקית תותך מהחום הגבוה	השקית תותך** הלחם יישרף
ג. אורז בזמן חימום פי 5	יתחמם, אולי יתייבש. עלול להישרף (תלוי בכמות הנוזלים)	יישרף
ד. צלחת עם עיטורי כסף	לא להשתמש כי עלולים להיווצר ניצוצות אש	ניתן להשתמש
ה. חימום צלחת פלסטיק	יש לבדוק אם הפלסטיק עמיד למיקרו (סימון של גלים בתחתית הכלי). אם כן, החימום אפשרי אבל רק אם תכולת הצלחת רטובה. פלסטיק שאינו עמיד למיקרוגל יכול להתרכך בחום של המזון או לשחרר כימיקלים רעילים לתוך המזון	הצלחת תותך, סוגים מסוימים של פלסטיק עלולים לשחרר כימיקלים מסוכנים כאשר מחממים אותם

למורה: *מקובל להגיד "שקית ניילון", אך החומר ממנו עשויות רוב שקיות המזון הוא פלסטיק שנקרא פוליאתילן. החומר מותך בטמפרטורות האפייה. ניילון, לעומת זאת, הוא חומר אחר. הוא מאוד חזק מבחינה מכאנית ולכן מייצרים ממנו סביבים לטקסטיל (גרביונים למשל). הניילון עמיד גם בטמפרטורות גבוהות ולמעשה ניתן לרכוש דפים או שקיות אפייה מניילון. **יש אנשים שיאמרו במקרה כזה שהשקית "תימס" – המסה הוא תהליך בו חומר מתערבב בחומר אחר. כאן, יש שינוי של מצב הצבירה ממוצק לנוזל – זה תהליך של התכה.

5. לדוגמה: כדאי להשתמש במיקרוגל בבית מכיוון שהמכשיר נוח לשימוש ובטיחותי. המכשיר מצמצם את זמן חימום המזון וחוסך כלים רבים להדחה. אין חשש לדליפת קרינה החוצה וכן הקרינה אינה מסוכנת. **למורה:** גם תשובה הפוכה וגם תשובה שמכילה את שני הצדדים (קשה להחליט כי...) תתקבל כל עוד נכתבה לפי כללי הטיעון.

ייעול המכשירים : בתנור ניתן להוסיף מפוח שמערבל את האוויר בחלל (קונבקטומט) ומשפר את העברת החום. במיקרוגל אפשר להוסיף גופי חימום כדי שאפשר יהיה להשחים את המזון (שיפורים שכבר קיימים). שיפור הבטיחות : במיקרוגל כדאי להוסיף גלאי שיתריע על נוכחות מתכת ולא יאפשר להפעיל את המכשיר. בתנור כדאי לעשות תא נוסף קטן שיאפשר חימום מהיר וחסכוני אם רוצים להכין מנות קטנות. יש, כמובן, מקום להצעות נוספות

7. א. במיקרוגל: הקרינה, באורך גל של גלי מיקרו, נבלעת בחומר וגורמת לתנודות של מולקולות המים בכל הנפח של המזון. תנודות אלו מחממות את המזון. הבליעה של הקרינה אינה אחידה (בגלל מבנה הכלי או הרכב המזון) ולכן נוצרים אזורים חמים ואזורים קרים. בתנור הקרינה מהווה רק אחד ממנגנוני החימום. הקרינה האינפרא אדומה אינה חודרת לעומק החומר, אלא נבלעת בפני השטח וגורמת לחימוםם ולפעמים גם לשינוי ההרכב הכימי (שמתבטא בהשחמה של המזון). החום עובר לעומק גוש המזון במנגנון של הולכת חום (מעבר חום דרך מוצק).

ב. במיקרוגל הופכת אנרגיה חשמלית לאנרגיה של קרינה, ובתנור האנרגיה החשמלית הופכת לחום ולקרינה אינפרא אדומה.

ג. במיקרוגל – גלי מיקרו. בתנור – קרינה אינפרא אדומה.

8. א. שאלת רפלקציה. התשובה (גם אם היא שלילית) צריכה להיות מפורטת ומנומקת.

ב. דוגמה לקריטריונים : השפעה על טעם המזון, השפעה על מרקם המזון, השפעה על ההרכב התזונתי, צריכת אנרגיה, מחיר ועוד.

9. באינטרנט יש דברים אמינים פחות ודברים אמינים יותר. יש לשפוט כל מקרה לגופו לפי הקריטריונים : סמכות הכותב (יש לבחון האם באמת ניתן לדעת שמי שמוצג ככותב אכן כתב) או האתר, האובייקטיביות (כפי שניתן להתרשם מזהות הכותב, מסגנון הכתיבה ומתוכן הדברים) ומידת העדכניות.

10. אם מבחינים בשריפה בתוך המיקרוגל :

א. **אסור לפתוח את הדלת!** המיקרוגל אטום לאוויר. פתיחת הדלת תכניס חמצן שילבה את האש.

ב. מכבים את המכשיר (אם יש גישה) ו/או מנתקים את המכשיר מהחשמל (אם יש גישה) ו/או מנתקים בארון החשמל את זרם החשמל למטבח או לבית (אם יודעים איך).

בשלב זה, מספיק בדרך כלל לחכות בסבלנות ולראות איך האש נחלשת. **אחרי כיבוי האש, לא פותחים מיד את הדלת** אלא מחכים שהחומר השרוף יתקרר.

ג. אם גם הצד החיצוני של המכשיר מתחמם בצורה קיצונית (ניתן להבחין בשינוי צבע), כדאי לבדוק אם יש צורך להרחיק אותו מחומרים דליקים (ארונות המטבח למשל), ולעשות זאת בעזרת מקל או כשהידיים מוגנות.

ד. אם יש באזור מכשירים חשמליים או שקעים (והחשמל לא מנותק), אין לכבות את האש במים (יש להשתמש במטף).

ה. אם האש מתפשטת – לפנות את המבנה ולהזעיק מכבי אש (102).

תשובון לגירסה ב':

למורה: התשובות המופיעות כאן מכילות ידע מדעי רב יותר מזה שנדרש מהתלמידים. לעומת

זאת – יש כאן פחות הקפדה על כללי הניסוח והמבנה של התשובות.

1. טענות: א. כדאי להשתמש במיקרוגל בבית (רעיה) ב. לא כדאי להשתמש בו (דודי)

נימוקים לטענה הראשונה: א. נוח לשימוש משום שמצמצם את זמן החימום של האוכל,

מתאים במיוחד לילדים קטנים. ב. צמצום זמן החימום חוסך בחשמל. ג. ניתן לחמם בכלי

ההגשה וללכלך פחות כלים. ד. המיקרו לא מסוכן כל עוד הוא תקין. ה. מקור המידע ממנו

הסיק דודי כי המיקרוגל פוגע באוכל (האינטרנט) אינו אמין.

נימוקים נוספים: מצוין כשצריך להפשיר מזון קפוא, מתאים במיוחד לילדים כי אין חשש

לכוויות.

נימוקים לטענה השנייה: א. מסוכן – הקרינה עלולה לדלוף ולגרום לנזקים לגוף, ורשת ההגנה

אינה אמינה (היא מתקלפת) ב. פוגע באיכות התזונתית של המזון. ג. (רעיה) מכשיר מיקרוגל

יתפוס מקום על השיש.

נימוקים נוספים: שימוש לא נכון (הכנסת כלי מתכתי) עלול לגרום לשריפה, פוגע בטעם

ובמרקם של המזון (המזון נהייה כמו "גומי" ונרטב מבחוץ אבל מתייבש מבפנים), אי-אפשר

להשחים את המזון והוא נראה לא מבושל, החימום לא אחיד, הדבר עלול לגרום לכוויות או

סתם להפחית את ההנאה מהאוכל.

למורים: הנימוקים של דודי ורעיה נבחרו כך שהתלמידים יוכלו להוסיף נימוקים מחיי היום-יום.

2. השוואה בין מיקרוגל לתנור אפייה

תנור אפייה	מיקרוגל	
חשמלית	חשמלית	האנרגיה המפעילה את המכשיר
לחום. הגופים החמים משחררים גלים אלקטרומגנטיים בתחום התת אדום (אינפרא אדום)	גלים אלקטרומגנטיים באורך גל של גלי מיקרו	המרת האנרגיה
חימום ואפייה של אוכל	חימום ובישול של אוכל	מטרת המכשיר
שני גורמים מחממים את המזון: דופן התנור החמה מחממת את האוויר שבחלל התנור והוא מחמם את פני המזון. בנוסף, הגופים החמים פולטים קרינה אינפרא אדומה שפוגעת בפני המזון ומחממת אותו. האוכל מתחמם מבחוץ פנימה	גלי מיקרו חודרים דרך החומר וגורמים לתנודות של מולקולות מים שבאוכל ולחימום שלהן. המים החמים שבאוכל מחממים ע"י מגע את סביבתם. האוכל מתחמם בכל הנפח שלו בבת אחת	עיקרון פעולה
30 דקות	2 דקות	זמן ממוצע לחימום 200 גרם מזון
אין להשתמש בכלים שאינם חסיני חום, כמו כלי פלסטיק וזכוכית	אסור להשתמש בכלים מתכתיים ובכלים שאינם מותאמים למכשיר, כמו כלי פלסטיק שאין עליהם סימון שהם מותאמים למיקרוגל	מגבלות

סכנות נילוות	- כלי מתכת יכולים לשבש את פעולת המכשיר וליצור ניצוצות. - בתוך המזון עלולות להיווצר נקודות חמות מדי שיכולות לגרום לכוויות בפה	התנור ומה שבתוכו חם מאוד – סכנת כווייה
סכנת חשיפה לקרינה	אורך הגל ארוך, אין סכנת יינון, אולם יש חשש לדליפת הקרינה ופגיעה בגוף האדם ע"י חימום מולקולות המים בתוך גוף האדם	הגל של הקרינה ארוך, אין סכנת יינון. הקרינה לא חודרת לתוך נפח הגוף ואינה מסוכנת, החום מורגש בקלות על העור ולכן קל להימנע מכווייה.

למורה: *מקובל להגיד "שקית ניילון", אך החומר ממנו עשויות רוב שקיות המזון הוא פלסטיק שנקרא פוליאתילן. החומר מותך בטמפרטורות האפייה. ניילון, לעומת זאת, הוא חומר אחר. הוא מאוד חזק מבחינה מכאנית ולכן מייצרים ממנו סיבים לטקסטיל (גרביונים למשל). הניילון עמיד גם בטמפרטורות גבוהות ולמעשה ניתן לרכוש דפים, או שקיות אפייה, מניילון.

****יש אנשים שיאמרו במקרה כזה שהשקית "תימס" או "תינמס" – המסה הוא תהליך בו חומר מתערבב בחומר אחר. כאן יש שינוי של מצב הצבירה ממוצק לנוזל – זה תהליך של התכה.**

3	תנור מיקרוגל	תנור אפיה
א. חימום אבן יבשה	תתחמם לאט. יש להימנע מחימום של חפצים שמכילים מעט מים משום שאז עוצמת האנרגיה במכשיר עלולה לגדול ולגרום לפריצת קרינה או אש	תלוי בהרכב האבן. רוב האבנים פשוט יתחממו. אפשר לנצל אבן בזלת חמה לאפייה (מניחים עליה בצק או בשר). אפשר לחמם אריח קרמיקה ולאפות עליו פיצה (שמונחת על תבנית דקה)
ב. לחם בשקית פלסטיק*	הלחם יתחמם. לשקית בהתחלה לא יקרה כלום. בחשיפה ארוכה מדי, הלחם יתייבש ועלול להישרף. אם הלחם יתחיל להישרף השקית תותך מהחום הגבוה	השקית תותך** הלחם יישרף
ג. אורז בזמן חימום פי 5	יתחמם, אולי יתייבש. עלול להישרף (תלוי בכמות הנוזלים)	יישרף
ד. צלחת עם עיטורי כסף	לא להשתמש, עלולים להיווצר ניצוצות אש	ניתן להשתמש
ה. חימום צלחת פלסטיק	יש לבדוק אם הפלסטיק עמיד למיקרו (סימון של גלים בתחתית הכלי). אם כן, החימום אפשרי אבל רק אם תכולת הצלחת רטובה. פלסטיק שאינו עמיד למיקרוגל יכול להתרכך בחום של המזון או לשחרר כימיקלים רעילים לתוך המזון	הצלחת תותך, סוגים מסוימים של פלסטיק עלולים לשחרר כימיקלים מסוכנים כאשר מחממים אותם

ו. דוגמה לקריטריונים: השפעה על טעם המזון, השפעה על מרקם המזון, השפעה על ההרכב התזונתי, צריכת אנרגיה, מחיר ועוד.

4. במיקרו: התנודות המהירות של מולקולות המים גורמות להן להתנתק מהמקום בו הן היו במרקם המקורי של המזון, ולהתרכז במקומות אחרים (כמו פני השטח) או להתאדות. בתנור: ההשחמה נוצרת משריפה חלקית של סוכרים בפני השטח של המזון.

5. לדוגמה: כדאי להשתמש במיקרוגל בבית מכיוון שהמכשיר נוח לשימוש ובטיחותי. המכשיר מצמצם את זמן חימום המזון וחוסך כלים רבים להדחה. אין חשש לדליפת קרינה החוצה וכן הקרינה אינה מסוכנת. למורה: גם תשובה הפוכה וגם תשובה שמכילה את שני הצדדים (קשה להחליט כי...) תתקבל כל עוד נכתבה לפי כללי הטיעון.

6. דוגמה:

ייעול המכשירים: בתנור ניתן להוסיף מפוח שמערבל את האוויר בחלל (קונבקטומט) ומשפר את העברת החום. במיקרוגל אפשר להוסיף גופי חימום כדי שאפשר יהיה להשחים את המזון (שיפורים שכבר קיימים). שיפור הבטיחות: במיקרוגל כדאי להוסיף גלאי שיתריע על נוכחות מתכת ולא יאפשר להפעיל את המכשיר. בתנור כדאי לעשות תא נוסף קטן שיאפשר חימום מהיר וחסכוני אם רוצים להכין מנות קטנות. יש, כמובן, מקום להצעות נוספות.

7. א. במיקרוגל: הקרינה, באורך גל של גלי מיקרו, נבלעת בחומר וגורמת לתנודות של מולקולות המים בכל הנפח של המזון. תנודות אלו מחממות את המזון. גם פיזור הקרינה וגם הבליעה שלה אינם אחידים (בין היתר בגלל מבנה הכלי או הרכב המזון) ולכן נוצרים אזורים חמים ואזורים קרים. בתנור הקרינה מהווה רק אחד ממנגנוני החימום. הקרינה האינפרא אדומה לא חודרת לעומק החומר, אלא נבלעת בפני השטח וגורמת לחימוםם ולפעמים גם לשינוי ההרכב הכימי (שמתבטא בהשחמה של המזון). החום עובר לעומק גוש המזון במנגנון של הולכת חום (מעבר חום דרך מוצק).

ב. בשני המקרים יש גלגולים של אנרגיה חשמלית לאנרגיה שמשמשת לחימום המזון. השוני הוא בסוג האנרגיה ובאורכי הגל של הקרינה: במיקרוגל נעשה שימוש בקרינת מיקרו; בתנור, האנרגיה החשמלית הופכת לחום ולקרינה אינפרא אדומה.

8. שאלת רפלקציה. התשובה (גם אם היא שלילית) צריכה להיות מפורטת ומנומקת.

9. באינטרנט יש דברים אמינים פחות ודברים אמינים יותר. יש לשפוט כל מקרה לגופו לפי הקריטריונים: סמכות הכותב (יש לבחון האם באמת ניתן לדעת שמי שמוצג ככותב אכן כתב) או האתר, האובייקטיביות (כפי שניתן להתרשם מזהות הכותב, מסגנון הכתיבה ומתוכן הדברים) ומידת העדכניות.

10. אם מבחינים בשריפה בתוך המיקרוגל:

א. **אסור לפתוח את הדלת!** המיקרוגל אטום לאוויר. פתיחת הדלת תכניס חמצן שילבה את האש.

ב. מכבים את המכשיר (אם יש גישה) ו/או מנתקים את המכשיר מהחשמל (אם יש גישה) ו/או מנתקים בארון החשמל את זרם החשמל למטבח או לבית (אם יודעים איך).

בשלב זה מספיק בדרך כלל לחכות בסבלנות ולראות איך האש נחלשת. **אחרי כיבוי האש, לא פותחים מיד את הדלת** אלא מחכים שהחומר השרוף יתקרר.

ג. אם גם הצד החיצוני של המכשיר מתחמם בצורה קיצונית (ניתן להבחין בשינוי צבע), כדאי לבדוק אם יש צורך להרחיק אותו מחומרים דליקים (ארונות המטבח למשל), ולעשות זאת בעזרת מקל או כשהידיים מוגנות.

ד. אם יש באזור מכשירים חשמליים או שקעים (והחשמל לא מנותק), אין לכבות את האש במים (יש להשתמש במטף).

ה. אם האש מתפשטת – לפנות את המבנה ולהזעיק מכבי אש (102).