

יורה מדע

גיליון דו-שבועי להלכה, מדע וטכנולוגיה

גיליון 6 – פרשת בשלח תשפ"ב

תנור המיקרוגל בהלכה (א)

הקדמה

עם כניסתם של תנורי המיקרוגל לשימוש ביתי, נדרשו הפוסקים לשאלות הלכתיות הנובעות מטכנולוגיית החימום שלהם – השונה מאופן הפעולה של כל התנורים שהיו מימי הגמרא ועד הדור הקודם. בגיליון זה נלמד את אופן פעולת תנור המיקרוגל ונדון בסוגיות הלכתיות בהלכות שבת הקשורות אליו. בגיליון הבא נדון בעזרת ה' בסוגיות הלכתיות בנושאי כשרות הנוגעות לתנור המיקרוגל. ההסבר המדעי הפעם יהיה קצת 'כבד' יותר מהרגיל, ולכן בסופו יופיע קיצור פשוט יותר של עיקרי הדברים. ההסבר נכון ליום כתיבתו¹, אך עם התפתחות הטכנולוגיה דברים עלולים להשתנות.

הסבר מדעי-טכנולוגי

שדה חשמלי ושדה מגנטי

שדה חשמלי יכול להתקיים במרחב כלשהו מסיבות שונות. השדה כשלעצמו אינו עושה דבר, אך על מטען חשמלי, חיובי או שלילי, שיהיה בתוכו, יפעל כוח משיכה חשמלי². מקובל לסמן את כיוון השדה ככיוון שאליו יימשך מטען חיובי שיהיה בתוכו. על מטען שלילי יפעל כוח משיכה לכיוון ההפוך³. לדוגמה: אם נפעיל שדה חשמלי בחלל שבתוכו זז אלקטרון, שהוא מטען חשמלי שלילי, כיוון התזוזה של האלקטרון ישתנה, כי הוא יימשך לכיוון ההפוך מכיוון השדה. אפקט זה (בין השאר) שימש ליצירת התמונה במסכים הישנים⁴.

שדה מגנטי דומה לשדה חשמלי מכמה בחינות, והוא יפעיל על חומר מגנטי או על חלקיק שיש לו תכונה מגנטית ('דיפול') כוח שיגרורם לו לשנות את כיוונו, כך שיהיה מקביל לכיוון השדה. לדוגמה: במצפן הפשוט ישנה מחט מגנטית, שמתיישרת במקביל לכיוון השדה המגנטי של כדור הארץ, שכיוונו מצפון כדור הארץ לדרומו, וכך הוא עוזר לאתר את כיוון הצפון. שימוש מתקדם באפקט זה נעשה במכשירי MRI. לשדה המגנטי יש תכונה חשובה, שנזכיר בהמשך: על מטען חשמלי שינוע בתוך שדה מגנטי יפעל כוח משיכה, הנקרא 'כוח לורנץ'. כיוון כוח זה תלוי בכיוון התנועה הראשוני של המטען, בסימונו של המטען (חיובי או שלילי) ובכיוון השדה המגנטי.

גלים אלקטרומגנטיים

בצורה פשטנית אפשר לומר שגל אלקטרומגנטי מורכב משדה חשמלי ומשדה מגנטי משתנים, המתקדמים יחד במהירות האור. זו אמנם הגדרה לא מדויקת, אבל טובה מספיק כדי לקבל הבנה כללית.

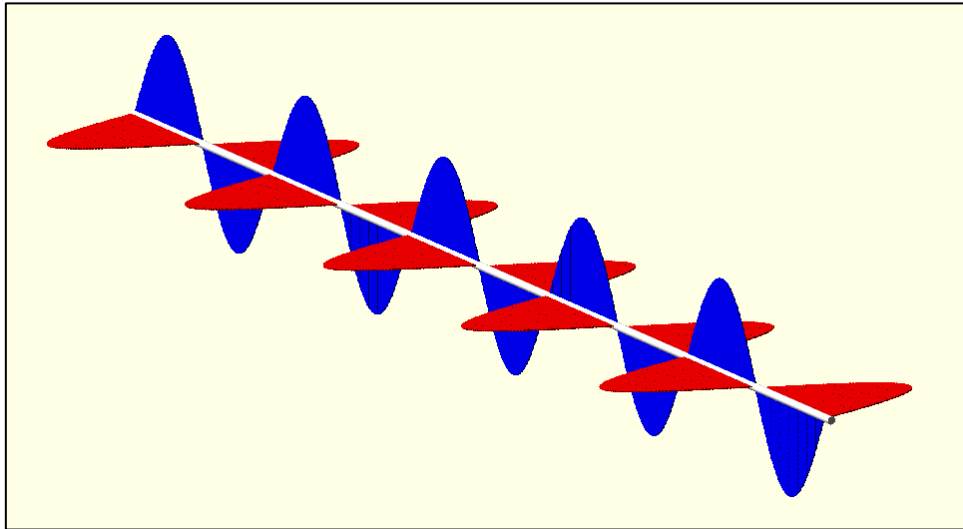
¹ נעשה מאמץ לדייק עד כמה שאפשר. אם נפלה טעות, הקוראים מוזמנים בשמחה להעיר, ואשתדל לציין זאת בגיליונות הבאים.

² הדומה בכמה מובנים לכוח המשיכה של כדור הארץ.

³ הסימון של כיוון השדה דווקא כך ולא ההפך הוא סימון מוסכם, שלא בא לבטא משהו מהותי. זאת בדומה להחלטה לסמן מטענים חשמליים מסוימים כשליליים ואחרים כחיוביים, כמו שהובא בגיליון 1, בהערה 2.

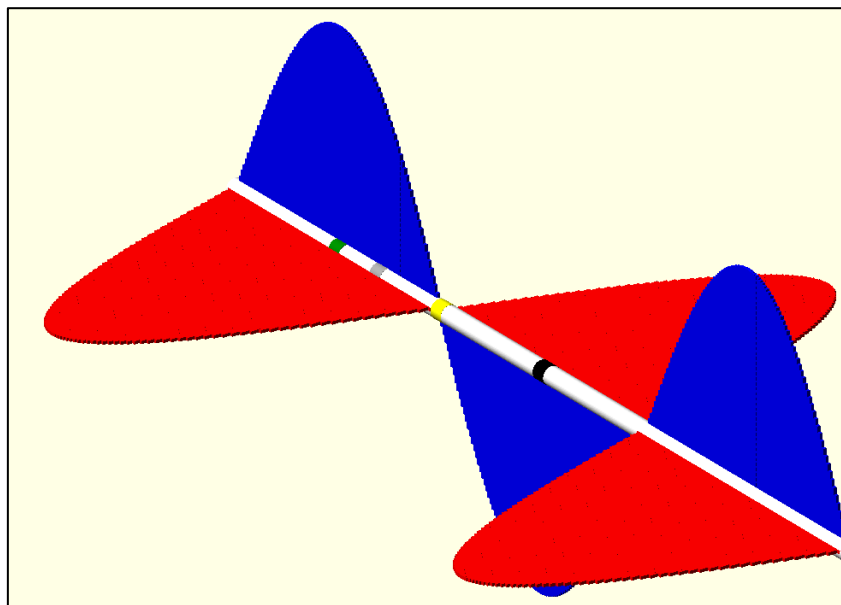
⁴ מסכי CRT, מהסוג של מסכי המחשב הגדולים, שהיו נפוצים לפני כניסת המסכים הדקים לשוק.

התרשים המופיע באיור 1⁵, המוכר לכל מי שלמד על גלים אלקטרומגנטיים, עוזר בהבנת המבנה של הגל.



איור 1 - גל אלקטרומגנטי בנקודת זמן ספציפית

הגל מתקדם לאורך הקו הלבן. התרשים מתאר את העובדה שהגל מורכב משדה חשמלי מאונך (מסומן בצבע כחול) ושדה מגנטי מאוזן (מסומן בצבע אדום). השדות מאונכים זה לזה, מאונכים לכיוון ההתקדמות של הגל, ומשתנים בקצב אחיד ובהתאמה ביניהם. בצורה פשוטה אפשר לומר, שגל אלקטרומגנטי המתקדם קדימה כולל שדה חשמלי, שכיוונו יתחלף בין מעלה למטה, ושדה מגנטי שכיוונו יתחלף בין ימין לשמאל. גם השדה החשמלי וגם השדה המגנטי משנים את עוצמתם בהתאמה, בצורת הפונקציה 'סינוס' (sine)⁶. התרשים עלול לבלבל, ולגרום להבנה כאילו לגל יש גובה ורוחב שמשתנים לאורך הגל, אך למעשה החלקים הצבועים באדום ובכחול רק מסמלים עוצמה וכיוון של השדה. כדי להבהיר נקודה זו, מופיעה באיור 2 הגדלה של חלק מסוים מהגל.



איור 2 - נקודות שונות לאורך הגל האלקטרומגנטי

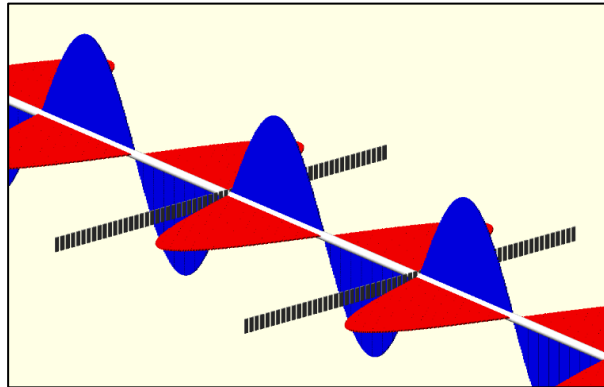
לאורך קו התקדמות הגל מסומנות ארבע נקודות בצבעים שונים. בנקודה המסומנת בירוק פועל שדה חשמלי המכוון מעלה, ושדה מגנטי המכוון שמאלה. בנקודה המסומנת באפור פועלים שדות בכיוונים דומים, אך

⁵ התרשים נבנה באמצעות התוכנה החינמית OpenSCAD.

⁶ תופעות טבע נוספות מתנהגות בהתאמה לפונקציה זו, ביניהן: גלי הקול.

בעוצמות חלשות יותר. בנקודה המסומנת בצהוב לא פועלים כלל שדה חשמלי ושדה מגנטי. בנקודה המסומנת בשחור פועל שדה חשמלי המכוון כלפי מטה, ושדה מגנטי המכוון ימינה.

התרשים שראינו מתאר גל אלקטרומגנטי בנקודת זמן מסוימת. בפועל, הגל מתקדם במהירות האור⁷ ואינו נשאר במצב דומם. אם ניקח נקודה מסוימת שהגל עובר בה, ונמדוד מה מתרחש בה, נראה שבאותה נקודה עוצמות השדה החשמלי והשדה המגנטי משתנות בקצב מהיר מאוד, כי תוך כדי התקדמות הגל מגיעים לאותה נקודה השדות החשמליים והמגנטיים



איור 3 - מדידת אורך גל

שנמצאים בהמשך הגל. קצב ההשתנות של עוצמת השדה החשמלי ועוצמת השדה המגנטי בנקודה מסוימת שדרכה הגל עובר נקרא 'התדר' של הגל. כרגיל, כשמאפיינים גל אלקטרומגנטי, לא מדברים על התדר שלו אלא על 'אורך הגל'. הכוונה למרחק שבין שתי הנקודות הקרובות ביותר שבהן השדות המרכיבים את הגל נמצאים באותו חלק של מחזור השינוי שלהם⁸. באיור 3 מתוארת דוגמה למדידת אורך גל של גל אלקטרומגנטי.

אורך הגל שבו משתמש תנור המיקרוגל הוא קצר יחסית, ולכן נקרא 'מיקרו-גל'.

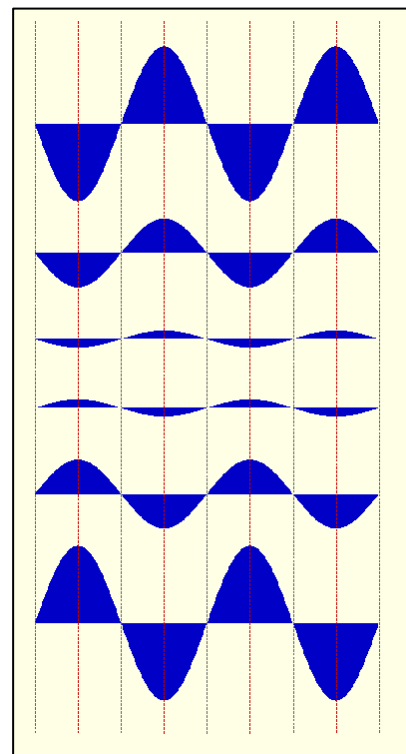
גלים עומדים

גלים שונים הפוגעים בחומרים או בחפצים שונים עוברים תהליך שנקרא 'החזרה'. אם נפשט את המושג, הדבר דומה לכדור הפוגע בקיר ומוחזר ממנו אחורה. הדוגמה המוכרת ביותר של החזרת גלים היא הפקצ'ה, המחזירה לעינינו גלי אור הפוגעים בה.

גלים המוחזרים הלך ושוב בין שני 'מחסומים', יהפכו לעתים ליגל עומד⁹, שבו רוב האנרגיה של הגל תתרכז באזורים מסוימים שבהם הוא ישתנה בקצב קבוע. במסגרת עלון זה לא נלמד לעומק את התופעה ולא נעסוק בתנאים הנצרכים כדי ליצור אותה.

באיור 4 מופיע תרשים המציג גל עומד בזמנים שונים מתוך השינוי המחזורי שלו. מדובר על אותו גל, אך בזמנים שונים. הקווים האפורים מייצגים את המקומות שבהם אין כלל אנרגיה, בעוד הקווים האדומים מסמנים את המקום שבהם יש את שיא האנרגיה של הגל העומד. כפי שרואים בתרשים, הגל משנה את כיוונו ואת עוצמתו, כאשר במקומות שבהם האנרגיה הגבוהה ביותר, השינוי בין העוצמות בחלקי המחזור השונים בולט מאוד.

לשם הפשטות, מתואר בתרשים גל בודד (שדומה לגל מים או לגל תנועת מיתר), ללא גל מאונך לו, בשונה מגל אלקטרומגנטי אמיתי. כדי לקבל תמונה שלמה יש להבין שבגל אלקטרומגנטי שהופך



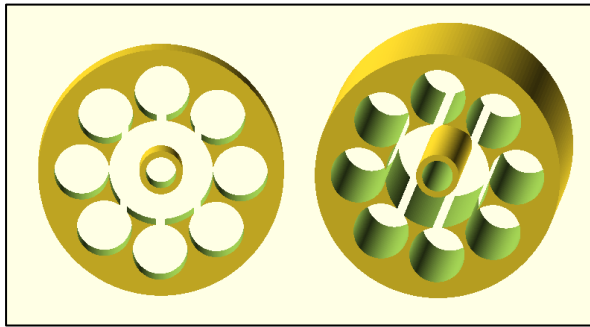
איור 4 - גל עומד

ליגל עומד⁹ מתרחש אותו התהליך בשני השדות במקביל.

⁷ נכון יותר לומר, שהאור הוא גל אלקטרומגנטי, והוא רק חלק קטן מסוגי הגלים האלקטרומגנטיים, שנעים כולם באותה מהירות. אך בגלל שבציבור המהירות הזו מוכרת כימהירות האור⁷, נכתבו הדברים כך. הגלים האלקטרומגנטיים כוללים קבוצות רבות: גלי אור, גלי רנטגן, גלי רדיו ועוד.

⁸ בפועל, אורכו של גל משתנה בהתאם לחומר שדרכו הוא עובר, והתדר שלו נשאר קבוע, אך מקובל לדבר על 'אורך גל' ולהשתמש באורך הגל של אותו גל אילו היה עובר בוואקום.

פעולת תנור המיקרוגל



איור 5 - מגנטרון

גלים אלקטרומגנטיים נוצרים ברכיב שנקרא 'מגנטרון'. תרשים של מגנטרון (משתי זוויות שונות) מופיע באיור 5. במרכז הטבעת המתכתית המרכזית (הקתודה) יש חוט להט (שלא מוצג בתרשים) – האחראי ליצירת חום שיגרום לאלקטרונים להתנתק מהקתודה. במגנטרון שורר שדה חשמלי – האחראי למשיכת האלקטרונים הללו כלפי חוץ לכיוון הטבעת החיצונית (האנודה), ושדה מגנטי –

האחראי לגרום לאותם אלקטרונים לנוע כלפי חוץ בצורה ספירלית ולא ישרה, באמצעות כוח לורנץ (שעליו למדנו לעיל). תנועת האלקטרונים, בתוספת המבנה המדויק של המגנטרון, גורמת ליצירת גלים אלקטרומגנטיים⁹.

מהמגנטרון מועברים הגלים דרך מנחה גלים ('גלבו'), שעשוי כרגיל בצורת צינור מלבני, לפתח המוציא אותם לתוך חלל תנור המיקרוגל.

כיוון ומיקום הוצאת הגלים לחלל תנור המיקרוגל, ומידותיו של תנור המיקרוגל, מכוונים כך שיווצרו בחלל גלים עומדים. באזורים שיש לגלים העומדים את האנרגיה הגבוהה (המקומות המסומנים בקווים אדומים באיור 4, והאזור הסמוך להם) משתנה השדה המגנטי של הגל האלקטרומגנטי בתדירות גבוהה. כפי שהוזכר לעיל, חלקיק שיש לו מגנטיות ונמצא בתוך שדה מגנטי משנה את כיוונו בהתאם לשדה. בגלל שמדובר בשדה שמשנה את כיוונו, החלקיקים בעלי המגנטיות ('דיפולים') שבתוך החומרים השונים – בעיקר המים – משנים את כיוונם במהירות, ותנועה זו יוצרת חום. החום הזה מתפשט גם לשאר חלקי המאכל שאין להם תכונות מגנטיות, וכך מתחמם המאכל כולו.

כפי שנראה בתרשים 4, ישנם אזורים שבהם מרוכזת הרבה אנרגיה, ואזורים שבהם ישנה מעט אנרגיה או שאין בהם כלל אנרגיה. מסיבה זו ומסיבות נוספות, החימום של האוכל אינו אחיד. לכן מצוידים תנורי המיקרוגל בצלחת מסתובבת, שדואגת לכך שאזורים רבים ככל האפשר מהמאכל יהיו מוצבים לזמן מה באזור שיש בו אנרגיה רבה, וכך יתחממו. יש לציין שזה פותר את הבעיה באופן חלקי, ולכן אפשר לשים לב לכך שהחימום בתנור המיקרוגל אינו אחיד, בפרט במאכל מוצק.

קיצור של ההסבר המדעי-טכנולוגי

בשונה מתנורי החימום המקובלים, שבהם גוף חימום או אש מעבירים את חומם לאוכל ומבשלים אותו, בתנור מיקרוגל נוצרים גלים אלקטרומגנטיים, שרוב האנרגיה שלהם מתרכזת באזורים מסוימים בחלל התנור, והם גורמים לתזוזה מהירה של חלקיקים בעלי תכונה מגנטית שנמצאים בחלק מהחומרים המרכיבים את המאכל. חומרים אלה מעבירים את חומם לשאר המאכל, וכך כולו מתחמם.

בכתיבת ההסבר המדעי נעזרתי בויקיפדיה (בעברית ובאנגלית), באתר מכון דוידסון, בספר מערכי לב של הרב פרופסור זאב לב זצ"ל, ובחיבור קרני אורה של הרה"ג זלמן מנחם קורן שליט"א, שנדפס כנספח לספר מאורי אש במהדורה החדשה.

⁹ הסבר מפורט יחסית (באנגלית) מופיע כאן: <https://www.radartutorial.eu/08.transmitters/Magnetron.en.html>

דיון הלכתי

בישול בשבת – באש (אור) ותולדותיה ובחמה ותולדותיה

במשנה במסכת שבת (דף לח, ע"ב) כתוב:

אין נותנין ביצה בצד המיחם בשביל שתתגלגל [רש"י: שתיצלה קצת] ולא יפקיענה בסודרין [רש"י: לא ישברנה על סודר שהוחם בחמה כדי שתיצלה מחומו של הסודר], ורבי יוסי מתיר [להפקיע את הביצה על הסודר]... בגמרא (דף לט, ע"א) הובאה משנה שנראה ממנה שמותר לבשל בחום השמש. רב נחמן מבהיר שההיתר המופיע באותה משנה, לבשל בשמש עצמה, אינו תלוי במחלוקת שראינו בנושא בישול בסודר שהתחמם בשמש:

אמר רב נחמן: בחמה – דכוליה עלמא לא פליגי דשרי [כולם מסכימים שמותר לבשל בשמש עצמה], בתולדות האור – כוליה עלמא לא פליגי דאסור [כולם מסכימים שאסור מהתורה]¹⁰ לבשל בדבר שהתחמם מהאש, כי פליגי בתולדות החמה [בישול בדבר שהתחמם מהשמש]; מר סבר: גזרינן תולדות החמה אטו תולדות האור, ומר סבר: לא גזרינן.

להלכה נפסק כדעת תנא קמא, שבישול בתולדות חמה אסור מדרבנן.¹¹ אם כן, הבישול באש עצמה או בדבר שהתחמם ממנה אסור מהתורה, הבישול בדבר שהתחמם מהשמש נאסר מדברי חכמים והבישול בשמש עצמה מותר.¹²

רש"י מסביר שחכמים לא ראו צורך לאסור בישול בשמש שמא אדם יבשל באש, משום שההבדל ביניהם ברור, אך את הבישול בדבר שהתחמם בשמש ראו חכמים צורך לאסור, מפני שאין הבדל ברור בינו לבין דבר שהתחמם באש, ואם יותר לבשל בתולדות חמה, האדם עלול לחשוב שגם בישול בתולדות האש מותר.

הסיבה להבדל בין אור לחמה

בדברי הפוסקים מופיעים הסברים שונים לכך שהבישול בשמש מותר, בשונה מהבישול באש. מדברי רש"י (שבת, דף לט, ע"א, ד"ה 'דשרי') והר"ן (דף יח, ע"א, בדפי הרי"ף, ד"ה 'בחמה כ"ע לא פליגי') נראה שסיבת ההיתר היא משום שאין דרך לבשל בשמש¹³. טעם זה הובא גם בעטרת צבי על השולחן ערוך (או"ח, סימן שיח, ס"ק ה).

לעומתם, בספר ייחוס תנאים ואמוראים¹⁴ מובא בשם ריב"א הלוי שבישול בשבת נאסר מהתורה דווקא באמצעות אש, משום שאת מלאכות שבת למדו ממלאכות בניית המשכן, ובבישול חומרי הצבע בעבור

¹⁰ כך נראה מהסבר הגמרא, שבישול בתולדות חמה הוא גזרה משום בישול בתולדות האור. אילו בישול בתולדות האור היה אסור מדרבנן, חכמים לא היו גוזרים בנוסף עליו איסור לבשל בתולדות חמה. רק במקרים מיוחדים גוזרים איסור נוסף על גבי איסור מדרבנן ('גזרה לגזרה'), וכרגיל במקרים אלו הגמרא מבארת מדוע ראו לנכון לעשות זאת. בנוסף, הרשב"א (שבת, דף לח, ע"ב, ד"ה 'מתניתין'), הר"ן (דף יח, ע"א בדפי הרי"ף, ד"ה 'איבעיא') וראשונים נוספים הבינו שהדיון שמופיע בגמרא (בדף לח, ע"ב למטה), בשאלה האם לגלול ביצה בצד המיחם אסור מהתורה, מתכוון למעשה לברר מה רמת החומרה של בישול בתולדות האור. הכרעת רב יוסף (או רב אסי – לגירסת הרי"ף) בסוגיה היא שהבישול אסור מהתורה. אם כן, יש מקור מפורש מהגמרא שבישול בתולדות האור אסור מהתורה. הרמב"ם (שבת, פרק ט, הלכה ב) כתב שבישול בתולדות האור אסור מהתורה, ונראה מדבריו שגם הוא הבין את הסוגיה כפירוש הרשב"א והר"ן.

מדברי הירושלמי (שבת, פרק ג, הלכה ה) נראה שבישול בתולדות האור אינו אסור מהתורה, וכך הבינו חלק מהפוסקים. לעומתם, בביאור הגר"א על השולחן ערוך (יו"ד, סימן קה ס"ק יג) הבין שהירושלמי אינו חולק על הבבלי בעניין זה. ¹¹ קרבן נתנאל על הרא"ש (שבת, פרק ג, סימן ה, אות ק) ציין שאין מי שפסק כר' יוסי.

¹² יש כיום כלים ייעודיים לבישול באמצעות ריכוז קרני שמש. במסגרת גיליון זה לא נדון בשאלת השימוש בהם בשבת, אך לפחות חלק מהדיון שיופיע בהמשך לגבי תנור מיקרוגל נוגע גם להם.

¹³ אמנם במקרים רבים עשיית מלאכה שנעשית שלא כדרכה (כמו לדוגמה הוצאה מרשות לרשות, כשהחפץ מונח על גב כף היד) נאסרה מדרבנן, אך במקרה זה לא ראו חכמים לנכון לאסור. ניתנו לכך טעמים שונים: בספר אגלי טל (מלאכת אופה סעיף יט ס"ק מד) ביאר, שהשינוי כאן הוא בחפץ שבו נעשתה הפעולה (כלומר בתוצאת הבישול של החפץ במבושל), ולא באופן עשייתה, ולכן אינו אסור מדברי חכמים. יש לציין שהוא עצמו, בספרו אבני נזר (או"ח, סימן קנט, אות כב), כתב טעם אחר: כיוון שמלאכת בישול נעשית מאליה באמצעות האש או השמש, ולא במעשה האדם, לא גזרו לאוסרה כאשר היא נעשית בשינוי.

אולי יש מקום לבאר בדרך נוספת מדוע לא אסרו חכמים בישול בשמש: בישול בשמש הוא שינוי גדול מאוד מהדרך הרגילה של המלאכה, ולכן לא אסרוהו חכמים. ישנם מקרים נוספים שבהם לא גזרו חכמים איסור על מלאכה שנעשית בשינוי גדול בשבת (ראה שולחן ערוך, או"ח, סימן שכא, סעיף ז ובנושאי הכלים שם, שמירת שבת כהלכתה (מהדורת תש"ע, חלק א), בפרקי המבוא עמ' 47-48 ושבית יצחק, חלק ו, עמ' כח).

¹⁴ לרבינו יהודה ב"ר קלונימוס משפירא, רבו של הרוקח, בערך רב חייא בריה דרב נתן'. הובא בספר קובץ שיטות קמאי, מסכת שבת, דף לח, ע"ב.

המשכן, שממנו למדו שמלאכת מבשל כלולה ברשימת המלאכות האסורות בשבת, השתמשו דווקא באש ולא בשמש. גם בקרית ספר על הרמב"ם (הלכות שבת, פרק ט) הביא טעם זה.

בשו"ת אגרות משה (או"ח ג, סימן נב) כתב שאין מחלוקת בין רש"י והר"ן לבין הקרית ספר¹⁵, ושניהם מסכימים שברמה העקרונית גם מלאכות שנעשות באופן קצת שונה ממה שנעשה במשכן יכול להיחשב לפחות תולדה של המלאכה המקורית, ולהיות אסורות מהתורה. אך כיוון שהבישול בחמה משונה מאוד, אין להגדירו כחלק ממלאכת בישול שנלמדה מהבישול שהיה במשכן. לפי דבריו, בישול תקני ומקובל אסור מהתורה אף כשלא נעשה בכוחה של האש.

אך במנחת שלמה (חלק א, סימן יב, אות ב) כתב כדבר פשוט שבישול באמצעות חשמל, כאשר אין בו חוט להט¹⁶, נחשב כתולדות חמה, אף שמדובר בכלי תקני לבישול. בהערה שם התייחס לשיטת רש"י, וכתב שדברי רש"י, שהגדירו את הבישול בחמה כבישול שלא דרכו, אינם בדיוק. הוא הוכיח את דבריו ממקרים המופיעים בגמרא ומוגדרים כבישול בחמה או תולדות חמה אף שהן דרכים מקובלות¹⁷.

בהערה נוספת מביא במנחת שלמה שם, שהחזון איש אמר לו שכיוון שהחשמל נוצר כרגיל באמצעות בערה בתחנת הכוח, כל בישול מכוחו של החשמל נחשב כבישול בתולדות האש¹⁸. נראה שגם החזו"א מסכים שברמה העקרונית כלי בישול תקני אינו מוגדר כאש אם אין בו כוח של אש.

בספר כשרות ושבת במטבח המודרני (שבת וחג, חלק ב, פרק ט) מאריך הגרל"י הלפרין להוכיח שבישול במקור חום שאינו אש או חוט להט, דינו כבישול בתולדות חמה¹⁹, ואסור מדרבנן. לפי דבריו, כוונת רש"י היא שבישול בחמה (או בכל מקור חימום אחר שאינו אש) שונה מהותית מבישול באש, ולכן אינו נקרא 'דרך בישול', ודין זה יהיה נכון גם אם השיטה הזו תהפוך לבישול תקני²⁰.

האם דינו של בישול במיקרוגל כבישול באור או כבישול בחמה

בתשובת שו"ת אגרות משה, שפגשנו לעיל, הוא ממשיך ומבאר את דין תנור המיקרוגל לפי הבנתו בסוגיה:

וא"כ בהמייקר-וויי אווען (micro-wave oven) שטוב לבשל בו כמו באש ממש ואלו שיש להם תנור כזה משתמשים בו יותר מבשול דבאש ומה שלא נתפשטו תנורים אלו עדיין הוא משום דלא מצוי עדיין הרבה תנורים וכשיהיו מצויין ודאי ישתמשו בהם כולי עלמא דהא הוא יותר טוב, ודאי יש למילף מבשול דאור דהיה במשכן... לא רק לרש"י והר"ן אלא אף לקרית ספר דהרי לא פליגי כלל לפי מה שבארתי²¹.

יש לציין שכיום, אף שתנור המיקרוגל זול ומצוי, כמעט שלא מבשלים בו, ולכן אפשר שגם לדעת האגרות משה יש להחשיב את הבישול בו כבישול בחמה²².

בשו"ת שבט הלוי (חלק י, סימן סב) כתב בקצרה בדומה לשיטת האגרות משה, שבגלל שבישול במיקרוגל נפוץ והבישול בו טוב, הוא נחשב לפחות כ'תולדות האור'.

לפי שיטת החזו"א שראינו לעיל, נראה שבישול במיקרוגל ייחשב כבישול באש, כי כוח הבישול שלו הוא מכוח זרם החשמל, שנוצר באמצעות בערה.

לדעת הגרש"ז אורבך, שראינו לעיל, נראה שבישול במיקרוגל ייחשב כבישול בחמה, משום שהחום היוצר את הבישול אינו אש.

לשיטת הגרל"י הלפרין נראה שבישול במיקרוגל דינו כבישול בתולדות חמה.

¹⁵ מתוך עיון בדברי ספר ייחוס תנאים ואמוראים נראה שאי אפשר להסביר גם את דבריו בצורה שהסביר האגרות משה, ויש להניח שהספר לא היה לפניו. מכל מקום, כנראה שהדבר לא היה משנה את פסק ההלכה לדעת האגרות משה. ¹⁶ כאשר יש חוט להט – דינו כבישול באש, משום שהיחס למתכת לוחטת וזוהרת הוא כאל אש. בגיליון מספר 1 עסקנו מעט בעניין זה.

¹⁷ ראה עוד: שמירת שבת כהלכתה (מהדורת תש"ע, פרק א, הערה קמה).

¹⁸ בעניין זה ראה מה שכתב הגר"ח"פ שיינברג בקובץ אוריתא (כרך יח – תשנ"ו, עמ' קמג). הרחבה בהסבר שיטת החזו"א מופיעה בספר שבות יצחק (חלק ו, פרק ב).

¹⁹ בדבריו יש חידוש גדול, שאף מקורות חום שאינם אש או חוט להט, כמו לדוגמה גוף חימום לא לוחט, דינם כ'תולדות חמה ולא כחמה.

²⁰ מסקנה דומה אך מכיוון שונה מופיעה בספר מערכי לב, עמ' תכד-תכה.

²¹ בדומה לזה כתב בשו"ת חמדה גנוזה (חלק ב, סימן מב, אות נד).

²² תשובת האגרות משה הנ"ל נכתבה בשנת תשל"א, כשתנורי המיקרוגל עוד לא היו נפוצים. לא מצאתי עדויות לדעת הגר"מ פיינשטיין בנושא זה בשנים מאוחרות יותר.

בישול באש ותולדותיה לאחר בישול במיקרוגל

אם נקבל את הטענה שבישול במיקרוגל דינו כבישול בחמה או כבישול בתולדות חמה, אולי יהיה איסור מהתורה לקחת דבר שבושל במיקרוגל ולחממו באש²³. הדבר תלוי לכאורה בשאלה האם יש איסור לחמם באש דבר שבושל בחמה. הסיבה לטעון שהדבר אסור היא כי בישול בחמה אולי לא נחשב 'בישול' מבחינה הלכתית, ולכן גם לאחר הבישול בחמה, המאכל אינו מוגדר מבחינה הלכתית כ'מבושל', והנחתו סמוך לאש היא ה'בישול' הראשון שהוא עובר מבחינת ההלכה.

בפרי מגדים (או"ח, סימן שיח, משבצות זהב, ס"ק ו) כתב שנראה שאין בדבר איסור תורה, ואולי הוא אפילו מותר, כי בסופו של דבר, הדבר שבושל בחמה הוא כבר מבושל²⁴.

בספר מערכי לב (עמ' תכו) כתב שקשה ללמוד מדברי הפרי מגדים שגם דבר שבושל במיקרוגל – לא יהיה איסור תורה לבשלו באש, כי נראה שהפרי מגדים הבין שמבחינת התוצאה של בישול בחמה הוא דומה לבישול באש²⁵, וההבדל הוא רק במקור החום, אך תוצאת הבישול במיקרוגל שונה מהותית מתוצאת הבישול באש. בגלל השוני בתוצאה, יש מקום לומר שהבישול באש יוצר שינוי וחיידוש שלא היה קיים²⁶, ולכן הוא נחשב כמלאכת בישול מהתורה.

בספר חוט שני (שבת, חלק ב, בני ברק תשע"ב, עמ' קסב) כתב להחמיר ולא להניח על אש ותולדותיה דבר שבושל בתנור מיקרוגל. לעומתו, בספר שבות יצחק (חלק ו, עמ' לח) הביא בשם הגרי"ש אלישיב זצ"ל שאין בצורה כזו בישול אחר בישול.

הדלקת תנור המיקרוגל

עד כה, עסק הדיון ההלכתי בבישול בתנור מיקרוגל, אך לא עסק בעצם הדלקתו. כפי שהובא בהסבר המדעי, ברכיב המגנטרון שיוצר את הגלים האלקטרומגנטיים קיים חוט להט. נראה שהדלקתו כחלק מהדלקת המיקרוגל אינה בגדר של 'פסיק רישיה', אלא בגדר של מעשה ממש. זאת משום שהמפעיל את תנור המיקרוגל מתכוון להפעילו על כל מה שכרוך בכך, ואף אם אינו יודע מה בדיוק קורה בתוכו, נראה שאין בזה כדי לפטור או להתיר. גם אם נתעקש להגדיר את הדלקתו כ'פסיק רישיה', מדובר על 'פסיק רישיה דניחא ליה', כי האדם חפץ שתנור המיקרוגל יפעל בצורה תקינה.

בגלל שמקובל לפסוק שהדלקת חוט להט היא איסור תורה של מלאכת מבעיר, הדלקת מיקרוגל אסורה מהתורה, אף לשיטות שסגירת מעגל חשמלי בפני עצמה אינה איסור תורה²⁷.

סיכום

תנור המיקרוגל שונה מכל התנורים שהיו בעבר. הוא לא מעביר חום מגוף חימום או מאש אל המאכל, אלא יוצר תנועת חלקיקים מהירה בתוך המאכל, וכך גורם לחימומו.

למדנו שדווקא בישול באש אסור מהתורה, ולא בישול בשמש. הפוסקים נחלקו מה הטעם לכך, יש אומרים שבישול באש הוא בישול תקני בשונה מבישול בשמש, ויש אומרים שבישול צריך להתבצע כפי שהתבצע במשכן – באמצעות אש.

²³ אף בצורה שאין לחשוש בה משום איסורי שהיה, חזרה והטמנה.

²⁴ בשו"ת מנחת שלמה (חלק א, סימן יב, אות ב) ביאר את דברי הפרי מגדים כך:

היינו מפני שכך היתה להם קבלה דלענין זה בעיני דוקא דומיא דמשכן שהבישול הי' ע"י אש ותולדותיה ולא ע"י דבר אחר.

כלומר, למרות שבישול בחמה אינו 'בישול' הלכתי, והמאכל שבושל בה הגיע אל האש כשאינו 'מבושל', מכל מקום כדי שבישול יאסר מהתורה הוא צריך להיות אך ורק באש, בשונה ממקרה זה שבו בוודאי יש השפעה של הבישול בחמה על המאכל עוד לפני הבישול באש, ואין לבישול באש בלעדיות על התוצאה.

²⁵ שלא כדברי האגלי טל, שהוזכרו בהערה 13.

²⁶ ראה כעין זה ברש"י (פסחים, דף מא, ע"א, ד"ה 'אבל לא במבושל'), וראה עוד בשו"ת אבני נזר (או"ח, סימן קכט, אות ב) ובשו"ת שבת הלוי (חלק י, סימן סב).

²⁷ להרחבה, ראה מה שהובא בגיליון 1 בסוגיה זו.

לפי השיטה הראשונה, גם בישול במיקרוגל יכול להיחשב כבישול האסור מהתורה בשבת, אם נגדיר אותו כבישול תקני. אך לפי השיטה השנייה, בגלל שאופן הבישול אינו דומה לאופן הבישול שנהג במלאכת המשכן, בישול בתנור מיקרוגל בשבת לא יהווה איסור תורה. הדלקת תנור מיקרוגל אסורה מהתורה בשבת, כי הוא מכיל חוט להט, שדינו כאש.

להערות, לתגובות ולקבלת העלון בדוא"ל:
yore.mada@gmail.com