حكايات علمية

٣٩

قنبلة الميكروويف

دكتور مهندس/ سمير محمود والي

دار المعارف

obeikandl.com

بطاقة الفهرسة

إعداد الهيئة المصرية العامة لدار الكتب والوثائق القومية إدارة الشئون الفنية

والي: سمير محمود

قنبلة الميكروويف / سمير محمود والي

القاهرة: دار المعارف، ٢٠٠٦

٣٦ ص، ٢٤ سم (حكايات علمية؛ ٣٩)

تدمك: ١- ٦٩٩٢- ٠٢- ٩٧٧

١- الطهي.

٢- الأفران الكهربائية.

(أ) العنوان

ديوي ٦٤١.٥

رقم الإيداع ٢٠٠٦/٢٠٦١٣ ٧/٢٠٠٦/١٧

تصميم الغلاف: محمد أبو طالب

تنفيذ المتن والغلاف

بالمركز الإلكتروني

دار المعارف

الناشر: دار المعارف – ١١١٩ كورنيش النيل – القاهرة: ج. م.ع

هاتف: ٥٧٧٧٠٧٧ – فاكس ٥٧٤٤٩٩٩ E- mail: maaref@ idsc.net.eg

obeikandl.com

الطهي السريع

روان... فتاة ذكية، دقيقة الملاحظة، تعود كل يوم من مدرستها الثانوية، وتسعد جدًا حين تساعد والدتها في شئون المطبخ كعادة أية فتاة شرقية، وكانت الأم تعلم ابنتها شي الدجاج وقلي الأسماك وتحمير اللحوم وطهي الخضروات، وكانت روان تجد ملا في الانتظار مدة الساعة أو ما يقرب، حتى ينضج الدجاج أو اللحم، أو يطهى الخضار. وكثيرًا ما كانت تقضي فترة الانتظار هذه في قراءة كتاب، أو مجلة أو تتصفح جريدة، ولكن كالعادة كانت تتهمك في القراءة فتحرق النار الدجاج أو اللحم أو الخضروات، وكان هذا كله يسبب لها حرجًا كبيرًا أمام والدها ووالدتها.

وفي يوم من الأيام، قام جدها بدعوتها هي ووالدها ووالدتها، وكذا عمتها وزوجها وابنهم عمر، قام جدها إلى أحد مطاعم الوجبات السريعة. وتعمدت روان أن تطلب دجاجًا مشويًا. وأن تنظر في ساعتها حيث أعطت الأمر لإنجاز هذا الطلب.. ويا للعجب فإنه لم تمض أكثر من عشرة دقائق.. أو يقل حتى وجدت الدجاج أمامها ساخنًا له رائحة ذكية، تعجبت روان وسألت جدها، كيف يا جدي استطاع هذا المطعم تقديم كل هذه الوجبات لنا في هذا الوقت القصير..؟! إن الدجاجة الواحدة قد تستغرق قرابة الساعة لتنضج.

ضحك الجد قائلاً: السر يكمن في نوعية الفرن المستخدم للشيء يا حفيدتي، صاحت روان: إننا نمتلك أجود صنف من الأفران الكهربائية.

قال الجد: نعم.. ولكنه فرن معتاد...

قال عمر: ماذا تقصد يا جدي بكلمة "فرن معتاد"؟

قال الجد: كل الأفران الكهربائية المعتادة تؤدي عملية الطهي عن طريق وضع الطعام في محيط ساخن سواء فوق سطح ساخن أو تحت قضبان متوهجة من مرور التيار الكهربائي بها، وفي هذه الأحوال فإن الحرارة تنتقل من المصدر الساخن إلى السطح الخارجي للطعام، حيث تبدأ في اختراق سطح الطعام متجهة إلى داخله، وفي هذه الأفران المعتادة، فإن الهواء المحيط بالأغذية يجب أن يسخن أولًا قبل أن يبدأ طهي الطعام، بعد ذلك تبدأ الطبقة الخارجية للطعام في النضج عن طريق زيادة درجة حرارتها قبل أن تتسرب الحرارة شيئًا فشيئًا في اختراق مركز الطعام وذلك عن طريق التسخين بالتوصيل.

أما في هذا المطعم –يا حفيدي– فهم يستخدمن أفران الميكروويف شكل رقم (١) وهي أفران تعمل بالموجات الكهرومغنطيسية المتناهية القصر في طولها الموجي.

صاحت روان: كيف يتم ذلك؟

شكل رقم (١) فرن الميكْروويف

قال الجد: إن موجات الميكروويف ما هي إلا موجات كهرومغنطيسية شأنها شأن موجات الراديو أو التليفزيون أو اللاسلكي أو حتى الضوء، ولكنها ذات طول موجي يتراوح بين ٣ سنتيمترات إلى ٣ مليمترات أي بتردد من ١٠ آلاف مليون إلى ١٠٠ ألف مليون ذبذبة في الثانية الواحدة، وقد جرى العرف على تصنيع أفران الميكروويف، بحيث تنتج موجة كهرومغنطيسية في نطاق الميكروويف بطول موجي يساوي ١٢.٢٤ سنتيمتر، أي بترددٍ يساوي ٢.٤٥ ألف مليون ذبذبة في الثانية، وهذه الموجات إذا لامست الطعام فإنها تتحول مباشرة إلى حرارة تقوم بإنضاج الطعام دون الحاجة إلى تسخين الهواء المحيط بالطعام، وهي بذلك توفر الطاقة التي كانت ستستخدم في تسخين الهواء المحيط بالطعام، هذا بالإضافة إلى الوفر في الطاقة نتيجة أن الطعام سينضج خلال دقائق قليلة بدلاً من ساعة أو ما يقرب.

قالت روان: ولكننا عند طهو الطعام بالطريقة العادية، نقوم بتقليبه حتى ينضج من كل جوانبه.

صاح الجد: نعم يا روان.. ولكن في التسخين بواسطة أشعة الميكروويف يحدث شيء مختلف، فإن أشعة الميكروويف نفسها ليست ساخنة، ولكنها تنجذب للدهون والماء والسكريات، وأشعة الميكروويف تجعل الدهون والماء والسكريات تدور حول نفسها بسرعة فائقة للغاية تصل حوالي ٥ آلاف مليون مرة في الثانية الواحدة، وأثناء هذا الدوران فإنها تحتك ببعضها، وهذا الاحتكاك يسبب حرارة تمامًا كما تحكين يديك ببعضها البعض شتاء لتشعري بالدفء، مع ملاحظة أن سرعة دوران جزيئات السكر والماء والدهون حول نفسها هي ضعف ذبذبة الموجات الكهرومغنطيسية الفائقة القصر (الميكروويف).

سأل عمر في ذكاء: وهل أشعة الميكروويف قادرة على اختراق الطعام كله مهما كان سمكه؟!

أجاب الجد: بالطبع لا، فإن هذه الأشعة قادرة على اختراق حوالي ٣.٥ سنتيمتر من سمك الطعام، حيث تسخنه لدرجة النضج، أما باقي سمك الطعام فإن الحرارة تنتقل غليه من الجزء الذي تم تستخينه بالميكروويف وذلك عن طريق التوصيل الحراري، ولكن ذلك لا يؤخر نضج الطعام حيث إن معظم الأطعمة داخل هذا الفرن يتم نضجها خلال ١٠٠ ثانية.

ولقد كان الناس قديمًا يعتقدون أن أفران الميكروويف تقوم بطهي الطعام عن طريق "الاشعاعات النووية" وهذا اعتقاد خاطئ، وقد توهم البعض أن هناك قنبلة نووية صغيرة داخل أفرانهم تقوم بطهي الطعام بسرعة، وأنهم إذا أكلوا من هذا الطعام المطهو داخل الفرن، فإن أجسادهم ستتوهج وتنير ليلاً، وبالطبع فإن ذلك غير صحيح.

وهناك أمر طريف عند استخدام هذا الفرن، فإنك إذا وضعت فيه طبقًا أو أية آنية للطبخ فارغة فإنها لا تسخن، ولكن إذا كان في هذا الطبق أو تلك الآنية طعام فإن الحرارة تنتقل إليه عن طريق سخونة الطعام. وعادة ما يكون الغلاف الخارجي لهذا الفرن مصنوع من المعدن؛ لأن المعدن يحجب موجات الميكروويف من الخروج من داخل الفرن إلى خارجه حتى لا يؤثر على مستخدمي الفرن ويصيبهم بأضرار.

صاح عمر: يصيبهم بأضرار؟!

قال الجد: نعم بأضرار...؟!

قال عمر: كيف يصبهم بأضرار...؟ وما هي هذه الأضرار؟

قالت روان في نفس الوقت: قبل أن تعرف ما هي الأضرار أريد أن أعرف يا جدي كيف يتم توليد موجات الميكروويف؟

قال الجد: هذا سؤال مزدوج: أول السؤالين: كيف يتم توليد موجات الميكروويف؟ ثم ما هي الأضرار الناتجة عن الميكروويف؟

لا بأس: إن الإجابة عن هذين السؤالين تستوجب أن تعلموا تفاصيل عن الماجنترون وكذا عن الآثار البيولوجية للموجات الكهرومغنطيسية عمومًا. ثم عن موجات الميكروويف على وجه الخصوص.

صاح عمر: ما هو الماجنترون.. نحن لا نعلم شيئًا عنه البتة.

قال الجد: إن لذلك حديث يطول، فلماذا لا تنتظر حتى مساء الغد بعد صلاة العشاء حيث نجلس جميعًا ونتحدث عنه.

صاحت روان وعمر في نفس واحد: إلى الغد يا جدي إنا له لمنتظرون.

obeikandl.com

الماجنترون

في مساء اليوم التالي، وبعد صلاة العشاء، اجتمع الجد مع حفيديه روان وعمر، وبينما يتناولون أكواب الشاي الساخن بدأت روان في المناقشة قائلة:

أخبرنا يا جدي.. ما هو الماجنترون الذي ذكرته لنا أمس؟

ومما يتكون؟ وكيف يعمل؟ وما هي وظيفته؟!

ابتسم الجد ورجع بكرسيه قليلاً إلى الوراء قائلاً:

الماجنترون –ياروان – هو قلب أي فرن ميكروويف، وهو جهاز يعمل بالجهد العالي، ووظيفته توليد طاقة على هيئة موجات ميكروويف.

شكل رقم (٢) شكل عام للماجنترون.

سأل عمر: ومن أين يحصل على الجهد العالي؟

قال الجد: هناك محول كهربائي يقوم بتحويل جهد منبع التيار الكهربائي الموجود بالمنازل والمطاعم وهو ٢٢٠ فولت إلى آلاف من "الفولت" للتيار المتغير، بعد ذلك يتم تقويم هذا الجهد ليصبح بضعة آلاف "فولت" من التيار المستمر بدلاً من التيار المتغير، بعد ذلك يتم تحويل هذه الطاقة إلى طاقة موجات كهرومغنطيسية هي التي تقوم بطهي الطعام بواسطة جهاز الماجنترون الموضح في شكل رقم (٢)

واستطرد الجد قائلاً: يتكون جهاز الماجنترون من صمام ثنائي الأقطاب داخل أنبوبة قد تكون زجاجية.

سألت روان: ما معنى كلمة صمام ثنائي الأقطاب؟

أجاب الجد: كلمة صام تعني "محبس" طبقًا للاصطلاح الكهربائي، وقد سميت هكذا؛ لأنها تقوم بفتح أو غلق التيار الكهربائي الذي يمر على هيئة ألكترونات بين قطبين كهربائيين داخل الأنبوبة التي تكون الجسم الخارجي للماجنترون، وهذان القطان الكهربائيان شكلهما على هيئة قطعة من المعدن إحداهما تسمى المصعد "anode" والأخرى تسمى المهبط "Cathode".

شكل رقم (٣) المنظر العام لمصعد الماجنترون

والمصعد في المجانترون يكون على شكل أسطوانة مفرغة من الحديد، يخرج منها عدد زوجي من الريش كما هو موضح في شكل (٣) ويلاحظ أن الفتحة بين هذه الريش يكون لها شكل شبه منحرفٍ، حيث إنها تعمل كفجوة رنينٍ

للموجة الكهرومغنطيسية الناتجة والتي عادة ما يكون ترددها ٢٤٥٠ مليون ذبذبة في الثانية.

قاطع عمر جده قائلاً: فجوة رنين؟ ما معنى هذه الكلمة؟ أنا أفهم معنى كلمة فجوة حتى لو كانت على شكل شبه منحرف.. ولكن ما معنى كلمة رنين؟

ضحك الجد مستطردًا: الرنين هو ظاهرة طبيعية موجودة في كل شيء.

قالت روان مستغربة: في كل شيء؟

قالت الجد: نعم.. في العين... في الأذن في الزجاج في الموجات الكهرومغنطيسية في الكهرباء.. في الكباري في الأكواب.. في كل شيء.. قال الحفيدان باستغراب! كيف ذلك؟!

قال الجد: الرنين هو الاستجابة العالية التي قد تسبب الدمار لإثارة غير عالية.

قالت روان: لم أفهم ما تقول يا جدي.

قال الجد: سأضرب لكم أمثلة لعلها توضح ما أعني.

قال عمر: نعم يا جدي.. اضرب لنا أمثلة عديدة.

قال الجد: لنأخذ العين مثلاً أية عينٍ بشرية عادية.. وأكرر عادية، إذا وضعنا أما هذه العين سبعة مصابيح كهربائية ملونة.. كل مصباح بلون من ألوان الطيف السبعة: أحمر – برتقالي –أصفر – أخضر – أزرق – نيلي – بنفسجي بحيث تكون قدرة كل مصباح ١٠٠ وات فماذا نجد؟ النتيجة غريبة كالتالي: العين البشرية العادية سوف ترى كل المصابيح بنفس الشدة والسطوع عد المصباح الأصفر فإن العين العادية سوف تراه أسطع ونوره أقوى – علمًا بأنه في الواقع ليس كذلك – والسبب في ذلك هو أن رنين العنين يقع عند تردد (٥٥٥٥) وحده أنجستروم (الانجستروم هو جزء من $١٠^{-٨}$ جزء من المتر) لذا فإنها استجابة عالية لإثارة غير عالية كما ذكرت سابقًا، أما إذا كانت العين غير عادية أو غير سليمة وبها عمى ألوان جزئي، فإنها سوف

ترى جميع المصابيح ذات شدة متساوية، ولن ترى المصباح الأصفر ذا شدة زائدة، وبالطبع إذا كانت العين بها عمي ألوان كلي فإنك لترى أي لون من الألوان الكلى أو الجزئي اعتمادًا على أن العين لها رنين، عند اللون الأصفر..

قال عمر: ولكنك ذكرت يا جدي الأذن أيضًا.

قال الجد: نعم يا عمر، فمن المعلوم أن الأذن البشرية، تسمع الأصوات التي تتراوح ذبذباتها بين ٢٠ إلى ٢٠ ألف ذبذبة في الثانية، فإذا ما عرضنا الأذن إلى مولد ذبذبات صوتية ذي قدرة ثابتة ولتكن ٥ وات وغيرنا الذبذبات من ٢٠ إلى ٢٠ ألف ذبذبة في الثانية فإن الإذن البشرية تسمع الذبذبة عند ٨٨٨ ذبذبة في الثانية وكأنها صادرة عن مصدر قدرته ٥٠ وات وليس ٥ وات لأن طبلة الأذن لها رنين عند هذه الذبذبة.

قالت روان: وماذا عن الزجاج والكباري؟

ضحك الجد قائلاً: إنك لا تنسين شيئًا يا روان، إن كل كوب زجاجي أو لوح زجاجي أو قطعة زجاج أو معدنٍ أو خشبٍ لها ذبذبة معينة تسمى "ذبذبة الرنين" وتعتمد قيمة هذه الذبذبة، على طول وعرض وسمك هذا الكوب أو تلك القطعة من الخشب أو المعدن، وقد كان هناك مغنية أوبرا شهيرة تدعى "ماريا كالاس" اشتهرت بأنها تضع أمام فمها كوبًا من الكريستال ثم تطلق من حنجرتها أصواتًا "أوبرالية" حادة فينكسر الكوب إلى ذرات زجاجية، نظرًا لأن في صوتها ذبذبة تساوي ذبذبة الرنين للكوب، أما قديمًا فكان القادة العسكريون يجعلون الجنود يسيرون على الكوبري بخطوات ذات إيقاع منتظم بترددٍ معينٍ يسايو ذبذبة الرنين لهذا الكوبري، فيهتز الكوبري بعنف وينهار.

استطرد الجد قائلاً: أما وقد فهمنا ظاهرة الرنين فإننا نستطيع أن نفهم أنه إذا كانت هناك فجوة بين ريش الماجنترون فإنها ستعمل كدائرة رنين كهربائية وسيتم توليفها بحيث تنتج ترددًا يساوي ٢٤٥٠ مليون ذبذبة في الثانية، وسيعمل المصعد بحيث تكون قطبية كل ريشة معاكسة لقطبي الريشة التي تقابلها، أي إنه إذا كانت إحدى الريش لها جهد موجب، فإن الريشة المقابلة لها سيكون لها جهد سالب.

أما الفتيلة فهي ذلك السلك الذي يمر به تيار فيجعله ساخنًا متوهجًا، وبذلك تنبعث منه الإلكترونات التي تجعل الماجنترون يعمل، وعادة ما تكون هذه هي المهبط ويكون مكانها في مركز الماجنترون.

أما الهوائي (إيريال) الذي تنبعث منه موجات الميكروويف، فعادة ما يكون شكله على هيئة سلك هوائي (إيريال) أو هوائي إطاري "loop" متصل بالمصعد ويمتد داخل إحدى فجوات

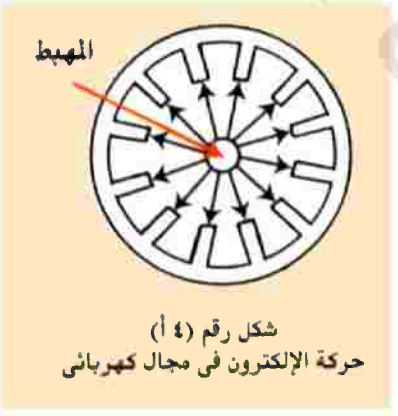
الرنين وهذا الهوائي عادة ما يكون متوافقًا مع "موجة" من موجات "موجة الموجات" Wave Guide الذي يتكون من حاوية معدنية مفرغة يبث الهوائي داخلها الطاقة الكهرومغنطيسية.

أما المجال المغنطيسي فيمكن الحصول عليه بواسطة مغناطيسيات دائمة قوية للغاية يتم تركيبها حول الماجنترون بحيث تكون خطوط المجال المغناطيسي الناتج موازٍ للمحور الرئيسي للمهبط.

قالت روان: وكيف يعمل الماجنترون.. يا جدي.

قال الجد: تعتمد فكرة عمل الماجنترون على حركة الإلكترونات تحت تأثير مجال كهربائي ومجال آخر مغنطيسي. وتنساب الإلكترونات من المهبط إلى المصعد داخل الصمام، أما حركة هذه الإلكترونات من المهبط إلى المصعد فإنها تسلك مسارًا محددًا، وهذا المسار الذي تسلكه الإلكترونات محكوم بقوانين أساسيين هما:

القانون الأول:



شكل رقم (٤ أ)
حركة الإلكترون فى مجال كهربائى

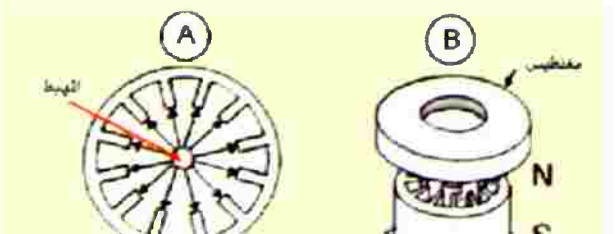
ويتعلق هذا القانون بالقوة الميكانيكية التي تنتج عن حركة الإلكترونات في المجالات الكهربية، حيث تزداد هذه القوى بازدياد شدة المجال الكهربائي أي أن الإلكترونات سوف تتحرك –نتيجة لهذا المجال من المهبط إلى المصعد، ويوضح شكل رقم (٤أ) حركة منتظمة للإلكترونات، نتيجة لوجود مجال كهربائي، وفي حالة عدم

وجود أي مجال مغناطيسي حيث يوجد المهبط في مركز الشكل، وتنطلق الإلكترونات من الداخل (المهبط) إلى الخارج (المصعد).

القانون الثاني:

ويتعلق هذا القانون بالقوة الميكانيكية التي تنتج عن تواجد الإلكترونات في مجال مغناطيسي، ويكون اتجاه المجال المغنطيسي وهذا من شأنه أن يجعل مسار الإلكترونات ينحني عن المسار المستقيم الموضح في القانون الأول.

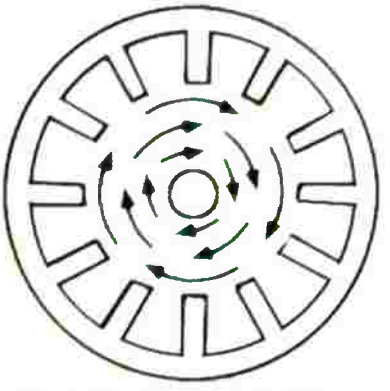
واستطرد الجد قائلاً: ولتوضيح تأثير المجال المغناطيسي نرى في شكل رقم (٤ ب) أنه تم إضافة مغنطيسين: أحدهما أعلى جسم الصمام والآخر أسفله،



أما في شكل رقم (٤جـ) فيمثل منظرًا من أعلى المغنطيس العلوي (قطب شمالي) على أساس أن المغنطيس السفلي هو قطب جنوبي.

ويجب الأخذ في الاعتبار أن مرور التيار الكهربائي بين المصعد والمهبط سينتج عنه مجال مغنطيسي آخر يضف إلى المجال المغنطيسي الرئيسي الناتج عن المغنطيسين أعلى وأسفل الجهاز، ونتيجة لذلك فإن مسار الإلكترونات سيتغير ويصبح كما هو موضح في شكل رقم (٤ د).

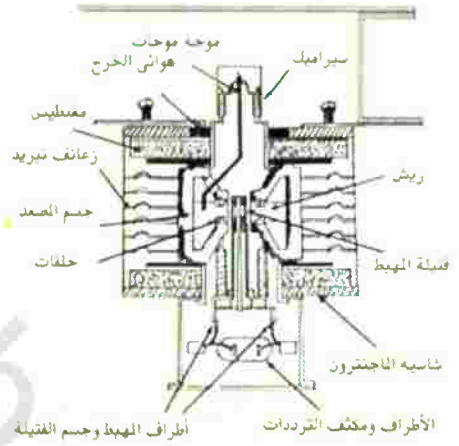
ويوضح شكل (٤هـ) مقطع في الماجنترون.



شكل رقم (٤حـ) منظر علوى لحركة الإلكترونات تحت تأثير المجال المغنطيسى داخل الماجنترون

obeikandl.com

شكل رقم (٤ د) تأثير كلٍ من المجال المغنطيسي والمجال الكهربائي على حركة الإلكترونيات داخل الماجنترون

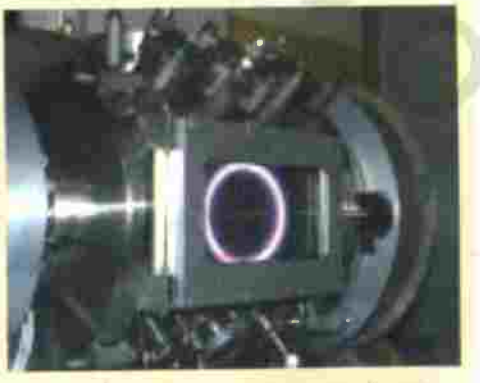


شكل رقم (٤ هـ) مقطع في الماجنترون

وبالطبع فإن اختراع الماجنترون كان نتيجة لأبحاث مكثفة، ويوضح شكل رقم (٥) معمل أبحاث لتطوير الماجنترون كما يوضح شكل رقم (٦) خط تجميع الماجنترون في المصنع، أما شكل رقم (٧) فيوضح ماجنترون عادي الحجم أثناء عمله، ويوضح شكل رقم (٨) ماجنترون له أغراض خاصة أثناء عمله.

شكل رقم (٥) معمل أبحاث تطوير الماجنترون

شكل رقم (٦) خط تجميع الماجنترون في المصنع



شكل رقم (٧) ماجنترون عادى الحجم أثناء عمله

شكل رقم (٨) ماجنترون له أغراض خاصة أثناء عمله

ومن ضمن الأعمال الخاصة للماجنترون ترسيب المعادن النادرة فوق أسطح معادن أخرى كما يبدو ذلك في شكل رقم (٩).

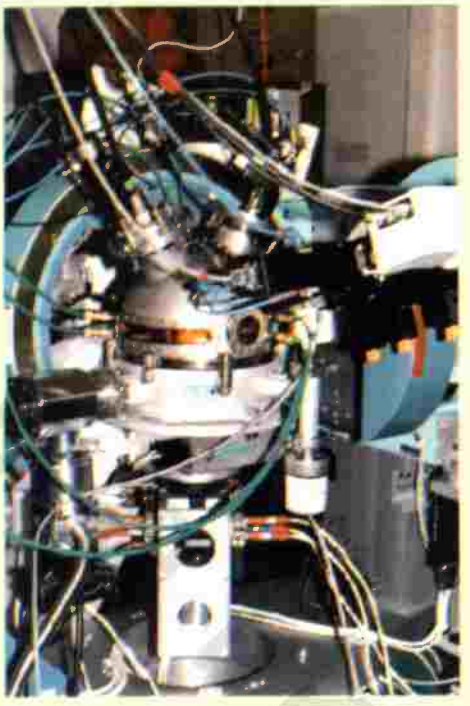
سألت روان: وهل ينحصر استخدام الماجنترون فقط على أفران الميكروويف؟

ضحك الجد قائلاً: كلا فهناك استخدامات عديدة للماجنترون لعل أهمها هو استخدامها في عمل قنبلة الميكروويف.

صاح عمر: قنبلة الميكروويف..؟ إننا لم نسمع عنها من قبل.. ما هي هذه القنبلة وما عملها؟!

قال الجد: لذلك حديث يطول فلماذا لا نرجئ هذا الحديث إلى الغد؟!

قال عمر: إلى الغد.. نحن منتظرون.



شكل رقم (٩) ترسيب المعادن بواسطة الماجنترون

قنبلة الميكروويف

بات عمر ليلته يحلم بالماجنترون، ويتخيل قنبلة الميكروويف على أشكال مختلفة، بعضها مرعب للغاية لدرجة أنه كان يستيقظ من نومه فزعًا.

وفي الصباح، قام عمر منهك؛ لأنه لم ينعم بنومٍ هادئٍ، وظل كذلك حتى عم المساء واجتمع الشمل: الجد مع حفيديه روان وعمر، حين بادره عمره سائلاً: ما هي قصة قنبلة الميكروويف؟ وكيف تعمل؟ وما أضرارها؟ وما هي نظرية عملها؟ قاطعة الجد قائلاً: مهلاً يا عمر سأقص عليكما القصة من أولها.

بدأ الأمر في اليوم السادس عشر من شهر يناير عام ١٩٤٥ بالولايات المتحدة الأمريكية وفي ولاية نيومكسيكو بالقرب من مدينة "لوس ألاموس" حيث توجد أولى معامل في التاريخ للطاقة النووية.

صاحت روان: الطاقة النووية.

أجاب الجد: نعم، حيث قام أحد العلماء بإجراء التجربة الأولى لأول قنبلة نووية عرفتها البشرية، وقد لاحظ هذا العالم وزملاؤه وجود ظاهرة علمية مصاحبة لأول انفجار نووي، وكانت هذه الظاهرة غير متوقعة، وهي تحديدًا انبعاث وانتشار نبضة كهرومغنطيسية فائقة الشدة، خلال زمن متناهي الصغر.

سألت روان: ماذا تعني يا جدي بكلمة فائقة الشدة؟

أجاب الجد: دعينا يا روان نتصور أن هناك محطة إذاعة لا سلكية قدرتها ٥٠ كليوات، إن هذه المحطة تبث مجالاً كهربيًا شدته حوالي ١٠ فولت لكل متر. في حين أن هذه النبضة الكهرومغنطيسية التي صدرت عن الانفجار النووي، تبلغ شدتها حوالي ٨٠ ألف فولت للمتر. ومن ذلك يتضح أنها نبضة ذات شدة فائقة.

قال عمر: وما قيمة هذا الزمن المتناهي في الصغر؟

أجاب الجد: إن هذه النبضة الكهرومغنطيسية يتم بثها وانتشارها خلال زمن لا يتعدى بأي حال من الأحوال واحد نانو ثانية النانو ثانية، هو جزء من ألف مليون جزء من الثانية.

قالت روان: هذا زمن فعلا متناهي الصغر، ولكن ما تأثير هذه النبضة؟

قال الجد: إن انتشار هذه النبضة الكهرومغنطيسية في الجو سوف يدمر كل الأجهزة الكهربائية مهما كان نوعها.. سوف يدمر لمبات الكهرباء، إشارات المرور مولدات الكهرباء، المحركات الكهربائية سواء في الثلاجات أو الغسالات أو المصاعد الكهربائية، سوف يدمر جميع أجهزة الكومبيوتر في البنوك وشركات الطيران وخلافه، سوف يدمر كل الرادارات المدنية والعسكرية، سوف يدمر أجهزة التحكم والإنتاج الكهربائية في المصانع، سوف يدمر شبكات التليفونات والمحمول.. كل شيء... كل شيء كهربائي مهما كان نوعه أو استخدامه.

قال عمر: ولكن ما علاقة هذه النبضة بقنبلة الميكروويف؟

أجاب الجد: العلاقة وثيقة للغاية، لأن العلماء بعدما أدركوا مدى التدمير الكهربائي الشامل الذي تسببه هذا النبضة الكهرومغنطيسية قرروا وضع تصميمات وتكنولوجيات لإنتاج قنبلة تنتج مثل هذه النبضة الكهرومغنطيسية المدمرة، وفعلاً توصلوا إلى ثلاثة تكنولوجيات لإنتاج هذه القنبلة التي سميت باسم القنبلة الكهرومغنطيسية، وهذه التكنولوجيات هي:

١- تكنولوجيات المولدات الضاغطة للمجال المغنطيسي بواسطة ضخ المتفجرات والتي تسمى اختصارًا.

"FCG" "Flux Compression Generator"

٢- تكنولوجيات مولدات المغنطة الديناميكية الهيدروليكية أو اختصارًا

"Exploxively Driven Magento "EDMHD" Hyrodynamic Generator"

أما النوع الثالث والأخيرة فهو:

٣- تكنولوجيات الميكروويف ذات القدرة العالية أو اختصارًا

"High Power Microwave" "HPM"

وهذا النوع الأخير ينتج قنبلة الميكروويف شكل رقم (١٠) وتكنولوجيات الميكروويف ذات القدرة العالية هي:

١- تكنولوجيا الماجنترون.

٢- تكنولوجيا الكلايسترون النسبي.

٣- تكنولوجيا الموجات البطيئة.

شكل رقم (١٠) قنبلة الميكروويف

٤- تكنولوجيا الصمام الثلاثي الانعكاس.

٥- تكنولوجيا مذبذب المهبط لتخيلي.

وأضاف الجد: وأكثر هذه التكنولوجيات تطبيقًا واستخدامًا هي تكنولوجيا الماجنترون وتكنولوجيا مذبذب المهبط التمثيلي.

قالت روان: بغض النظر عن هذه التكنولوجيات كيف تنفجر قنبلة الميكروويف؟

ضحك الجد قائلاً: قنبلة الميكروويف لا تنفجر يا روان.

صاحت روان وعمر في نفس واحد: لا تنفجر يا جدي.

أجاب الجد: نعم يا أحفادي لا تنفجر ولكنها لها هوائي (إيريال) على هيئة طبق تنطلق منها النبضة الكهرومغنطيسية، التي تدمر كل الأجهزة الكهربائية التي ذكرتها لكم من قبل. وعلى ذلك فإن قنبلة الميكروويف تعتبر سلاح تدمير كهربائي شامل، وتطلق هذه القنبلة بواسطة الطائرات أو الصواريخ شكل رقم (١١) وشكل رقم (١٢).

شكل رقم (١١) قنبلة الميكروويف جاهزة للإطلاق.

شكل رقم (١٢) قنبلة الميكروويف في ميدان المعركة.

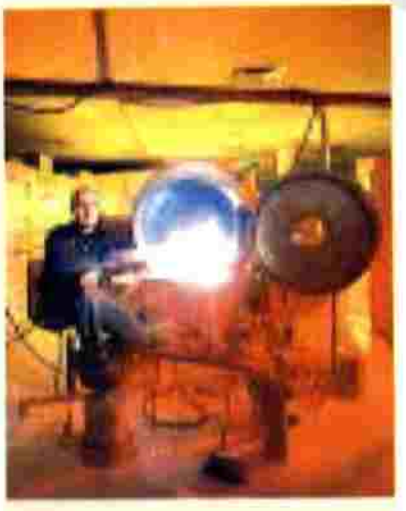
قال عمر: وهل تدمر هذه القنبلة المباني؟

قال الجد: كلا فهي لا علاقة لها إلا بالأجهزة الكهربائية فقط.

قالت روان: وهل هذه القنبلة لها تأثير ضار على البشر؟

أجاب الجد: ذلك موضوع سنتحدث فيه فيما بعد.

قالت روان: ولماذا سميت هذه القنبلة باسم قنبلة الميكروويف؟



شكل رقم (١٣) معمل أبحاث قنبلة الميكروويف.

أجاب الجد: ذلك لأن الموجات الكهرومغنطيسية الناتجة عنها معظمها في نطاق ترددات الميكروويف، ولكن ينبعث منها حزمة ترددات في مجال أطال الموجات السنتيمترية والديسمترية (أي عشرات السنتيمترات). وعادة ما تنتج هذه القنبلة بقدرات تتراوح من ١٧٠ كيلوات إلى ٤٠ مليون كيلوات وتم ذلك بعد أبحاث مكثفة شكل رقم (١٣).

قاطعت روان جدها قائلة: أنا لا أفهم يا جدي قنبلة لا تسقط المباني، ولا تقتل الأفراد، ولا تشعل الحرائق، أو تفجر النيران، فما هو هدفها؟ وما غايتها؟

قال الجد: إنك تقصدين العقيدة القتالية لهذه القنبلة.. لا بأس، إن العقيدة القتالية لهذه القنبلة تنحصر في خمسة أهداف هي:

١- تدمير الأنظمة المعاونة لقيادة الدولة: بمعنى إذا فقدت قيادة الدولة اتصالها بالوزارات والهيئات والمؤسسات التابعة لها، فلم تعد قادرة على إصدار الأوامر أو التعليمات أو حتى تلقي البيانات من الجهات التابعة لها، فذلك يعني خللاً رئيسيًا في إمكانية قيادة الدولة أو الجيش..إلخ.

٢- تدمير البنية الأساسية لاقتصاد الدولة، بمعنى أنه إذا دمرت الكومبيوترات في البنوك، وأسواق المال، ومعدات الإنتاج الكهربائية في المصانع، وكومبيوترات شركات الطيران، وخلافه؛ فإن ذلك من شأنه تدمير اقتصاد الدولة.

٣- تدمير شبكة مواصلات الدولة، بمعنى تعطل الترام، ومترو الأنفاق، والطائرات، وأيضًا السيارات بكافة أنواعها؛ وذلك لوجود دوائر كهربائية، وإلكترونية بها، مما يعني توقف المواصلات وتدميرها.

٤- تدمير الحالة النفسية للسكان من جراء الهلع والخوف الذي سوف ينتابهم من جراء كل ما سبق ذكره.

٥- تدمير الرادارات ووسائل الاتصالات السلكية واللا سلكية للقوات المسلحة وكل معداتها الكهربية.

ثم استطرد الجد قائلاً: من هذا يتضح يا روان أن إسقاط المباني، وإشعال الحرائق وقتل الأفراد ليس من أهداف قنبلة الميكروويف.

قال عمر: نعم يا جدي قد يكون قتل الأفراد – كما ذكرت- ليس من أهداف قنبلة الميكروويف، ولكن ماذا عن الأضرار المحتملة التي يمكن أن تصيب الأفراد والتي يمكن وصفها بأنها "أقل من القتل" ولكنها ضارة؟! شكل رقم (١٤).

شكل رقم (١٤) إسقاط قنبلة الميكروويف

قال الجد: آه.. أنت تقصد الآثار البيولوجية لموجات الميكروويف..

هذا موضوع يحتاج إلى وقت لشرحه.. لماذا لا نؤجل حديثنا إلى الغد لأني –كما تعلمون– متعب وفي حاجة إلى النوم.

قال الأحفاد: إلى الغد يا جدي العزيز.

obeikandl.com

الآثار البيولوجية لقنبلة الميكروويف

في مساء اليوم التالي: وكالمعتاد جلس الجد مع روان وعمر لاستكمال جلستهم العلمية، وبدأ عمر الحديث سائلاً جده عن الآثار البيولوجية لموجات الميكروويف وبالتالي لقنبلة الميكروويف.

قال الجد: لقد خلق الله تعالى جسم الإنسان متوازنًا وخاليًا من أية موجات كهرومغنطيسية داخله، ولكن الجسم البشري إذا تعرض لموجات كهرومغنطيسية خارجية فإنه تتولد تلقائيًا داخله موجات كهرومغنطيسية أخرى تقاوم تلك الموجات الخارجية.

هذا وقد اتفق علماء الآثار البيولوجية للموجات الكهرومغنطيسية على تقسيم الموجات الكهرومغنطيسية من حيث تأثيرها البيولوجي إلى ثلاثة أقسام كالتالي:

١- عندما يكون طول الموجه الموجه أكبر بكثير من طول أي عضو آدمي، وقد اتفق العلماء على أن يكون هذا الطول الموجي يساوي ٣٠٠ متر أو أكبر.

٢- ٢- عندما يكون طول الموجه مقارب لطول العضو الآدمي، وقد اتفق العلماء على أن يكون هذا الطول الموجي يتراوح بين ٣٠٠ متر إلى ٠.٣ مليمتر.

٣- عندما يكون طول الموجة أصغر بكثير من طول العضو الآدمي، وقد اتفق العلماء على أن يكون هذا الطول الموجي ٠.٣ مليمتر أو أقل، وفي حالة موجات الميكروويف، فإن طولها الموجي عادة ما يتراوح بين ٣ سنتيمتر إلى ٣ مليمتر أي أنها تقع في الجزء الثاني من التقسيم السابق ذكره.

والموجات الكهرومغنطيسية عامة إذا انتشرت في الهواء وصادفت جسمًا آدميًا، فإنها تخترقه بعمق يتناسب مع طول الموجة، ففي حالة موجات الميكروويف تخترق الموجات الجسم الآدمي بعمق في حدود من ١ إلى ٢ سنتيمترًا فقط.

والموجات الكهرومغنطيسية إذا تم التعرض لها لفترة من الزمن، فإن الجسم يتلقى بذلك (جرعة كهرومغنطيسية) وكمية الجرعة الكهرومغنطيسية التي يتلقاها الجسم البشري أمر هام

للغاية.. بل وخطير أيضًا فإن الأفراد الذي يقطنون بجوار أو تحت خطوط الجهد المتوسط أو الجهد العالي يتعرضون بصفة شبه مستمرة ودائمة لتلقي جرعات كهرومغنطيسية، كما أن الذين يستخدمون التليفون المحمول (موبايل) بصفة يومية لمدد طويلة يتلقون أيضًا جرعات كهرومغنطيسية، لذا فإن الجرعات الكهرومغنطيسية يتم تقسيمها إلى ما يلي:

١- جرعات كهرومغنطيسية تشخيصية: مثل أشعة إكس لتشخيص الكسور في العظام وما شابه ذلك، وهي جرعات آمنة إذا لم يتعرض الفرد لأكثر من ٢٥ مرة طوال حياته.

٢- جرعات كهرومغنطيسية علاجية وهي تلي جراحات الأورام السرطانية.

٣- أفادت اللوائح الأمريكية أن استخدام التليفون المحمول والذي يعمل طبقًا للنظام الأمريكي هو آمن إذا استخدم لمدة نصف ساعة يوميًا.

أما إذا زادت الجرعات عن الحدود الموضحة عالية وما شابهها، فإن الأمر سيصبح ضارًا.

وقد سجل البروفيسور "روبرت بيكر" الحائز على جائزة "نوبل" مرتين في مجال موجات الميكروويف ظهور أعراض مرضية على مجموعة كبيرة من أفراد الشعب الأمريكي، وقد سجل هذه الحالات في كتاب مصور، وهذه الأعراض مثل الشعور بالإنهاك والإرهاق، والدوار، ونزيف شبكة العين، وحروق في الوجه تحدث ليلًا، والغثيان، والنوم غير المستقر، وخفقان القلب، وفقد القدرة على التركيز، وفقد جزئي للذاكرة، والتوهان "عدم القدرة على معرفة الشوارع والمنازل المألوفة). والصداع الشديد، والشلل الوقتي، والتلعثم في الكلام، وحدة الطبع، والإحساس بالذكر بدون سبب..إلخ.

وقد لاحظ د. بيكر أن جميع الأشخاص المصابون يقطنون بجوار قاعدة للجيش الأمريكي تسمى (قاعدة جرينهام المشتركة للقوات الأمريكية) وقد أعزى د. بيكر هذه الظواهر إلى تعرض هؤلاء الأفراد إلى إشعاع كهرومغنطيسي في مجال الميكروويف، ولهذا الإشعاع شدة ضعيفة ناتجة عن استخدام أسلحة كهرومغنطيسية في مجال الميكروويف.

وقد اتفق العلماء على أن الجرعة الكهرومغنطيسية هي أساس الفائدة أو الضرر الذي يمكن أن يصيب الإنسان، والجرعة الكهرومغنطيسية التي يتلقاها الفرد تعتمد على شدة المجال الكهرومغنطيسي، وتعتمد كذلك على زمن التعرض على شدة المجال الكهرومغنطيسي، وتعتمد كذلك على زمن التعرض لهذه الشدة، وطبقًا لكمية الجرعة تكون الفائدة.. أو الضرر.

قالت روان: الفائدة.. أو الضرر.

أجاب الجد: نعم، قال عمر: كيف ذلك يا جدي؟

قال الجد: إذا كانت الجرعة قليلة للغاية تكون مستخدمة في الجرعات التشخيصية كما هو الحال في أشعة (إكس) المستخدمة للكشف عن الكسور والشروخ مع ملاحظة أن الإنسان العادي لا يجب أن يجري هذه الأشعة أكثر من ٢٥ مرة خلال حياته حتى لا يتعرض لجرعة عالية، أو كما هو الحال في الأشعة العلاجية التي يتعرض لها مرضى الأورام الخبيثة بعد الجراحة.

أما إذا كانت الجرعات ليست قليلة... أي أنها متوسطة ولكنها آمنة ويشمل ذلك أفران الميكروويف وأجهزة التليفون المحمول (الموبايل) بشرط استخدامه مدة لا تزيد عن نصف ساعة يوميًا كحد أقصى.

أما إذا زادت الجرعات عن هذه الحدود المذكورة، فإنها سوف تندرج تحت الجرعات الضارة، والتي يمكن أن تسبب أورامًا خبيثة أو نزيفٍ في المخ أو خلافه مما ذكرته سابقًا، وهذه الجرعات تنتج من تعرض الإنسان لفتراتٍ طويلة أمام أو بجوار هوائيات (إيريال) الرادارات، أو محطات الإرسال التليفزيوني أو الإذاعي أو ما شابه ذلك، وربما وصلت هذه الجرعات في بعض الأحوال إلى الحالات المميتة إذا كان التعرض لها ذو رصيد إشعاعي عال.

قالت روان: ماذا تقصد يا جدي بكلمة له رصيد إشعاعي عالٍ.

أجاب الجد: أقصد أنه سبق له التعرض لجرعات عالية من الموجات الكهرومغنطيسية خلال حياته، أو أن الجرعة كانت عالية للغاية كما هو في حالة قنبلة الميكروويف، وكان الإنسان في دائرة القطر المدمر للقنبلة.

قال عمر: هذا أمر عجيب.. فالموجات الكهرومغنطيسية يمكنها تشخيص الكسور أو علاج الأورام، أو إحداث ضرر آدمي أو القتل؟!

أجاب الجد: بالتأكيد فهناك سلاح كهرومغنطيسي يسمى (بسلاح نبضة موسكو) هذا السلاح قادر على إصدار موجة كهرومغنطيسية ذات تردد منخفض للغاية حوالي ١ أو ٢ ذبذبة في الثانية، فإذا ما صوبت هذه الموجات نحو شخص فإنها تصيبه بانقباض في القلب يؤدي إلى الوفاة نظرًا لأن ذبذبة هذه الموجة هي نفس ذبذبة القلب البشري، بحيث إذا ما تم بعد ذلك تشريح الجثة، فإن نتيجة التشريح سوف تفيد: إن هذا الشخص قد توفي بالسكتة القلبية.

قالت روان: هذا شيء مخيف.

أجاب الجد: نعم.. إن الأسلحة الكهرومغنطيسية كلها شيء مخيف، ويجب على الشباب فهمها واستيعاب تكنولوجياتها، ومعرفة نظريات عملها؛ حتى لا يتخلف عن ركب الحضارة، وحتى يمكنه اتقاء شرها، وحتى يكون مسلحًا بسلاح العلم الذي يعتبر حاليًا أقوى سلاحٍ لأنه الطريق الوحيد نحو التقدم والتنمية والرقي.

وفجأة دخلت الجدة قائلة: أما كفاكم حديثًا يا أحفادي مع جدكم، لقد انتصف الليل أو كاد.. اذهبوا إلى مضاجعكم للنوم.

أجاب عمر: نعم.. سننام بأجسادنا ولكن عقولنا ستظل يقظة ولن تنام حتى لا نتخلف علميًا عن كل ما هو حديث وجديد في هذا العصر.

ونام الجمعي حتى الصباح ليبدأ يوم جديد. إن شاء الله تعالى.

obeikandl.com

الفهرس

الطهي السريع ٤

الماجنترون ٨

قنبلة الميكروويف ١٥

الآثار البيولوجية لقنبلة الميكروويف ٢١

المراجع ٢٦

obeikandl.com

المراجع

1- The mangnerton tube, structure and Operation. J. Carlton Galloway, http:// www.gallawa. Com/micro tech/ magnetron.html.

2- How a microwave oven Cooks/http://www.Geocities.com/Napa Valley/8101/howworks,html.

3- E – bomb, Popular Meachnics-Sept.2001.

4- Eleectro magnetic terrorism or high Power microwave HPM- Weapon-internet-EME-AB.

5- Some aspects of anti-Personnel electromagnetic weapon, internent.

obeikandl.com