الأشعة المغناطيسية

**مقدمــة**

يوما بعد يوم يتأكد لكل ذي بصر وبصيرة في عالمنا العربي أن التردي العلمي مدعاة قوية للتردي في شتى المجالات الأخرى. وأن الحالة المزرية لعلم الفيزياء في الجامعات والمعاهد والمدارس العربية هي نذير سوء بأن المرحلة القادمة من تاريخ أمتنا لن تكون أفضل حالا مما سبق أو مما هو قائم الآن.

ولعل النفور من تعلم وتعليم الفيزياء آخذ في المد والازدياد ليطال أولياء أمور الطلبة ويصل إلى بعض فئات معلمي الفيزياء ممن يعتبرون الموضوع مهنة يقصد منها الكسب المادي لا أكثر. فإذا كانت هذه قناعة من يقدم الفيزياء للطالب فما هو الناتج المتوقع من هذا الطالب الذي يرى حوله عالما يضج بالمبدعين في فنون الإلهاء والإغراء بكل شيء ما عدا العلم والعلوم.

إن تقديم العلوم بعامة والفيزياء بخاصة للنشء هي مهمة جليلة ترقى كثيرا عن أن تكون مجرد أداة كسب مادي. وحري بمن يتصدى لها أن يضع نصب عينيه رسالة جليلة ينذر لها نفسه بقية عمره. وبغير ذلك فهو يتحمل جزءا من وزر التردي العلمي الذي نشهده ونعيشه. فحبذا لو حاول كل منا سد الثغرة التي يقف عندها فلا تؤتى الأمة من قبله.

**المادة:**
منذ بداية القرن العشرين أصبح من المعروف أن المادة غير قابلة للتجزئة إلى مالانهاية، بل انها تتكون من جسيمات مادية قطرها في حدود 10-10m سميت بالذرات (Atoms).
وجاءت أولى الدلائل على وجود الذرات من دراسة التفاعلات الكيميائية وسلوك الغازات، كما حصل الفيزيائيون على دلائل مباشرة على وجود الذرات باستخدام المجاهر الحديثة ذات القدرة التكبيرية العالية، إلا أن أقوى هذه المجاهر لا تستطيع استكشاف التركيب الداخلي للذرات ولذلك قام العلماء بوضع تصوراتهم لتركيب الذرة الداخلي من خلال التجارب والنتائج المتوفرة لديهم في ذلك الوقت.
يتناول هذا المقرر دراسة تفصيلية للنماذج التي وضعها العلماء لتركيب الذرة مثل نموذج طومسون ونموذج رذرفورد ونوذج بور. وكل نموذج حقق العديد من الظواهر وفشل في أخرى وهذا ما سيتم توضيحه من خلال تناول كل نموذج بالدراسة. كما سيتم دراسة تركيب الذرة باستخدام ميكانيكا الكم من خلال معادلة شرودينجر.
تعتمد دراسة تركيب الذرة بشكل اساسي على فهم الطيف الكهرومغناطيسي للذرة باعتبارها بصمة مهمة تكشف عن بنية الذرة ونركز من خلال هذا المقرر على طيف الهيدروجين باعتباره أبسط الأطياف الذرية والمدخل إلى بناء النماذج الذرية. ولأهمية هذا الموضوع يرجى الاطلاع على الشرح المفصل الخاص بـ ما هي الأشعة الكهرومغناطيسية؟
الطيف الكهرومغناطيسي أو الأشعة الكهرومغناطيسية أو الامواج الكهرومغناطيسية كلها تحمل نفس المعني الفيزيائي وحين التحدث عن جزء خاص من هذا الطيف الكهرومغناطيسي مثل الضوء المرئي والمايكروويف واشعة اكس واشعة جاما وموجات التلفزيون والراديو كلها عبارة اشعة تعرف باسم الاشعة الكهرومغناطيسية Electromagnetic Radiation وكلها لها نفس الخصائص ولكنها تختلف في الطول الموجي Wavelength أوالتردد Frequency ولتوضيح ذلك استعن بالعرض التوضيحي ادناه وقم بتحريك المؤشر لتغيير الطول الموجي. لاحظ أنه كلما ازداد الطول الموجي قل التردد والعكس صحيح.
وكما نعلم فإن الامواج المتكون في وسط مثل الماء فإن جزيئات الوسط (الماء) هي التي تتذبذب فتنتج اضرابات تنتشر في وسط الماء. وكذلك الحال في الامواج الصوتية حيث ان الصوت ينتقل من خلال اضراب في جزيئات الهواء على شكل تضاغط وتخلخل ينتشر في الفراغ. ولكن الحال مختلف في الامواج الكهرومغناطيسية حيث أن الذي يتموج (يتذبذب) في هذه الحالة هو المجال الكهربي الذي ينشئ من تذبذب الجسيمات المشحونة مثل الإلكترون ذو الشحنة السالبة أو البروتون ذو الشحنة الموجبة. فإذا افترضنا شحنة سالبة (إلكترون) مرتبطة بزنبرك لنجعلها تتذبذب تحت تإثير قوةالزنبرك كما في الشكل التوضيحي ادناه حيث بامكانك زيادة قوة الزنبرك من خلال المؤشر اسفل الشكل واعطاء الشحنة السالبة إزاحة صغير وتركها تتذبذب فينتج عن ذلك انبعاث اشعة الكهرومغناطيسية تنتشر في الفراغ بسرعة الضوء وتتأثر بها الشحنةالموجبة على الطرف المقابل.
**الأشعة الكهرومغناطيسية**
وهذا سبب تكون الاشعة الكهرومغناطيسية حيث ان تذبذب الشحنات المكونة للذرة يؤدي إلى انبعاث الطيف الكهرومغناطيسي والذي يقوم بدور الزنبرك هو درجة الحرارة التي تمد الشحنات بالطاقة أو اي نوع من انواع الإثارة Excitation مثل التصادمات وغيره. ويعتمد الطول الموجي للاشعة الكهرومغناطيسية على درجة اثارة الشحنة ومن هنا نجد ان الطبيف الكهرومغناطيسي له مدى واسع وللتميز بين الاطوال الموجية اعطيت اسماء مختلفة مثل اشعة المايكروويف والاشعة المرئية واشعة اكس واشعة جاما وهكذا كما نلاحظ في الشكل المقابل.
خصائص الاشعة الكهرومغناطيسية
الاشعة الكهرومغناطيسية تنتشر في الفراغ بسرعة ثابتة هي سرعة الضوء وقيمتها 3x108m/s2. تنتقل هذه الاشعة في الفراغ وتنقل الطاقة من المصدر source إلى المستقبل receiver. تم اكتشاف هذه الاشعة على مراحل حيث كان العالم هيرتز Hertz 1887 أول من عمل في هذا المجال وكان في ذلك الوقت فقط اشعة الراديو والاشعة المرئية ومن ثم تم اكتشاف باقي الطيف الكهرومغناطيسي من خلال الملاحظات والظواهر الفيزيائية.
الاشعة الكهرومغناطيسية لها طول موجي l وتردد n يحدد خصائصها وترتبط سرعة الاشعة الكهرومغناطيسية مع التردد والطول الموجي من خلال المعادلة كما هو واضح في الشكل المقابل مخططاً لكامل الطيفالكهرومغناطيسي حيث يبدأ من امواج الراديو ذات الطول الموجي الطويل والتردد المنخفط ثم منطقة اشعة المايكروويف ومنطقة الاشعة تحت الحمراء ثم منطقة الاشعة المرئية ثم منطقة الاشعة فوق البنفسجية ثم منطقة اشعة اكس ثم منطقة اشعة جاما. وهذا التسلسل هو تبعاً لزيادة تردد هذه الموجات. ولكل منطقة من مناطق الطيف الكهرومغناطيسي خصائص تميزها عن بعضها البعض وبناء عليه نتجت تطبيقات مختلفة لهذه الاشعة وللعلم فإن منطقة الطيف المرئي هي التي منحنا الله سبحانه وتعالى القدرة على رؤيتها وهي المنطقة التي تستجيب لها شبكية العين لتتمكن من رؤية الاشياء من حولنا.

**فكرة عمل الطابعات**
لم يعد امتلاك جهاز الكمبيوتر قاصراً على الشركات والمؤسسات فحسب بل اصبح امتلاك هذا الجهاز شيئا ضروريا لكل فرد. وحتى تظهر ثمار جهدك على ورق مطبوع فإنك فى حاجة إلى شراء طابعة ما. لكن شراء طابعة ليس بالامر السهل فقد انتشرت فى الاسواق انواع متعددة ومختلفة وباسعار متباينة، وبالتالى وجب عليك عزيزى القارئ قبل اقتناء طابعة ان تعلم الفرق بين الانواع المختلفة ومن ثم تختار مايناسبك.

تقسم الطابعات المستخدم مع الكمبيوتر إلى نوعين حسب طريقة تعامل الطابعة مع الورق. والقسم الأول هو الذي يتعامل مع الورق من خلال تصادم رأس الطابعة مع الورق مثل الألة الكاتبة التي تقوم يصطدم كل حرف بالورق من خلال شريط الحبر ليترك اثاره على الورقة وهذا الطريقة الأولى التي صممت فيها طابعات الكمبيوتر مثل الطابعة الإبرية Dot Matrix Printer. أم النوع الثاني فلا يعتمد على التصادم المباشر بين ارأس الطابعة والورق ويأتي دور الطابعة بالتحكم في الحبر الذي سيرسل إلى الورق مثل طابعات قاذفة الحبر Inkjet Printer أو طابعة الليزر Laser Printer.
على هذه الصفحة سوف نستعرض اكثر طابعات الكمبيوتر شيوعا لنوضح فكرة عملها ومميزاتها.
الطابعات قاذفة الحبر Inkjet printers
أول شركة صنعت هذا النوع الجديد من الطابعات هى شركة Hewlett-Packard عام 1984 واطلقت عليها اسم Ink jet printers وتبعتها شركة Canon عام 1986 واطلقت على هذا النوع من الطابعات اسم Bubble jet printers وكلاهما له نفس فكرة العمل. هذه الطابعات اخذت مكانه اوسع من الطابعات الابرية سابقة الذكر عند الكثير من المستخدمين للكمبيوتر خاصة بعد انخفاض سعرها فى هذه الايام.

تعتمد طابعة الـ inkjet على قذف قطرات متناهية في الصغر من الحبر على الورق لرسم الصورة أو طباعة النصوص ومن خصائص هذه الطابعات هي:
• يصل حجم القطرات من الحبر إلى 50 مايكرون وهذا ادق من قطر شعرة.
• يتم توجية القطرات إلى الورق بدقة متناهية مما يعطي وضوح يصل إلى دقة 1440x720 نقطة في الإنش. وهذا مايعرف الـ resolution والتي تقدر بوحدة dpi أي dots per inch.
• يمكن الحصول على طباعة ملونة معن طريق التحكم بنسبة خلط الألوان الأساسية لكل قطرة قبل وصولها إلى الورقة.

**فكرة عمل الطابعة قاذفة الحبر**تعتمد فكرة عمل هذا النوع من طابعات الكمبيوتر على تسخين جزء من مستودع الحبرإلى درجة حرارة تصل إلى 300 درجة مئوية. وهذا سوف يحدث فقاعات بخار داخل مستودع الحبر مما تدفع قطرات الحبر إلى الخارج من فتحة خاصة تدعى Jet يصل عدد هذه الفتحات إلى 400 فتحة دقيقة يخرج منها الحبر قطرات الحبر في نفس اللحظة. بمجرد ملامسة قطرات الحبر الورقة تجف مباشرة. هذه العملية تتكرر عدة الاف مرة فى الثانية الواحدة.
وهنا نلاحظ أنه لايوجد أجزاء متحركة فى الرأس -ما عدا الحبر بالطبع- مما يجعل الطابعة اكثر هدوءاً وتصل دقة هذا النوع من الطابعات إلى 300dpi أى تضاهى طابعات الليزر. وهذا سبب تسمية الطابعة من هذا النوع بطابعة نصف ليزر.

بتسخين المعدن الملامس للحبر تخرج فقاعة من بخار الحبر

تدفع الفقاعة الحبر ليخرج من الفتحة الدقيقة إلى الورق

ماذا يحدث عندما نضغط على امر الطباعة في الكمبيوتر؟
1. عند الضغط على امر الطباعة في الكمبيوتر تحدث الخطوت التالية:
2. يقوم برنامج الطابعة بارسال البيانات إلى معالج الطابعة الـ Driver.
3. يقوم الـ Driver بمعالجة البيانات وترجمتها إلى اللغة التي تفهمها الطابعة ويتأكد البرنامج من ان الطابعة المتصلة بالكمبيوتر وانها تعمل.
4. ترسل البيانات عبر السلك المتصل بين الكمبيوتر والطابعة.
5. تخزن البيانات في ذاكرة الطابعة RAM.
6. يقوم البرنامج بتشغيل موتور رأس الطابعة ويحركه عبر محور الطابعة للتأكد من أنه يعمل ويتم مسح الرأس في هذه الحركة.
7. كذلك يتم تشغيل موتور تحريك الورقة وتجهيز الورقة في المكان المخصص للبدأ في الطباعة.
8. تبدأ الطابعة في العمل بتحريك كلا من الورقة ورأس الطابعة ليقوم برسم البيانات حسب تدفقها من الكمبيوتر إلى ذاكرة الطابعة ويتولى البرنامج بالتحكم بالحبر والالوان وتحريك الورقة كلما انتهى الرأس من مسح السطر وتتكرر العملية إلى ان يتم رسم كافة البيانات المرسلة من الكمبيوتر.

تكاليف الاستخدام لهذا النوع من الطابعات يعتبر الأنسب بالمقارنة بطابعة الليزر وتعتبر تكاليف الطباعة ارخص بكثير إذا ما قورنت بطابعة الليزر الملونة وفي أغلب الاحيان تباع الطابعة بأرخص من تكلفتها وهنا تعتمد الشركات المصنعة في ربحها من بيع الحبر المخصص لكل طابعة. الذي يعتبر سعره مكلفاً لأن تغير الحبر يعنى تغير الرأس.