مجلة أسيوط للدراسات البيئية – العدد الرابع والثلاثون (يناير 2010)

التلوث الكهرومغناطيسى

الأستاذ الدكتور / محمد أبو القاسم محمد
E-mail: mohamabu2002@yahoo.com
قسم هندسة التعدين والفلزات – كلية الهندسة – جامعة أسيوط

مقدمة :

مصادر التلوث الكهرومغناطيسى :

يتعرض الإنسان وبشكل متواصل إلى العديد من الاشعاعات المختلفة المصادر والتأثيرات التى تطارده فى كل مكان فى العمل والشارع والمنزل . بعض هذه الإشعاعات ناتج عن محطات البث الراديوى وعن الخطوط الناقلة للتيار الكهربائى وبعضها الآخر ناتج عن الأجهزة الكهربائية فى المنزل والمستشفى والمعمل الذى يدفع الإنسان ثمنها مرتين .

الموجات الكهرومغناطيسية للميكروويف تتميز بقدرتها على الانتشار في الأوساط المسامية وعدم الانتشار في الأوساط المعدنية. وقد شاع استخدام أفران الميكروويف في طهي وإعداد الطعام، كما اتسعت دائرة استخدام الميكروويف في الأغراض الطبية، وتنقسم الموجات الكهربية التي تحمل فوتوناتها طاقة أقل من طاقة الميكروويف إلى موجات قصيرة ومتوسطة وطويلة. ويختلف تأثير الإشعاعات الكهرومغناطيسية في المواد طبقاً لطاقة الإشعاع . وينقسم أنواع الإشعاعات إلى نوعين، المؤينة وغير المؤينة، ويسبب الإشعاع

المؤين تأين الذرات بالوسط الذي يعبره، أما الإشعاع غير المؤين فهو الذي لا يسبب تأين ذرات الوسط الذى يعبره حيث يقف عند حد إثارة ذراته .

ويلاحظ الاشعاع الكهرومغناطيسى أثناء مرور تيار كهربى فى سلك فإنه يتكون مجال مغناطيسى مصاحب للمجال الكهربى المتكون من مرور التيار الكهربى فى الأسلاك . ويمكن تعريف الاشعاع الاليكترومغناطيسى على أنه انتشار للمؤشرات الكهربية والمغناطيسية فى الفضاء مع سرعة الضوء. وتجدر الاشارة أن الموجات الاليكترومغناطيسية تنقسم إلى ثلاثة موجات :

1- موجات ذات تردد عال HF .
2- موجات ذات تردد فوق العالى UHF .
3- موجات ذات تردد سوبر SHF .

خصائص الموجات الكهرومغناطيسية :

1- تنتشر في الفراغ بسرعة ثابتة تساوي 3×10^8 م/ث .
2- لا تتأثر بالمجالات الكهربائية أو المغناطيسية .
3- موجات مستعرضة قابلة للاستقطاب .

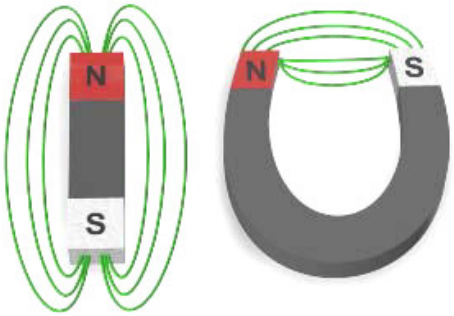
تشغل الموجات الكهرومغناطيسية حيزاً كبيراً من الترددات وتتنوع وتختلف عن بعضها في طبيعة مصدرها وطريقة اكتشافها واختراقها للأوساط المختلفة ولكنها تتفق في الخصائص العامة .

تنقسم الموجات الكهرومغناطيسية إلى :

1- موجات الراديو .
2- الأشعة تحت الحمراء .
3- الضوء المرئي .
4- الأشعة فوق البنفسجية .
5- الأشعة السينية .
6- أشعة جاما .

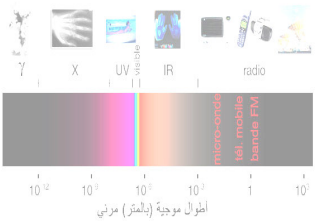
يمكن تمثيل المجال المغناطيسي بخطوط القوى المغناطيسية بحيث يكون كثافة الخطوط لكل وحدة مساحات من عنصر مساحة عمودى على اتجاه خطوط القوى هو مقدار المجال المغناطيسي. ويكون اتجاه المماس لخط القوى عند أى نقطة عليه يعطى اتجاه المجال المغناطيسي B عند تلك النقطة كما فى شكل (1) .

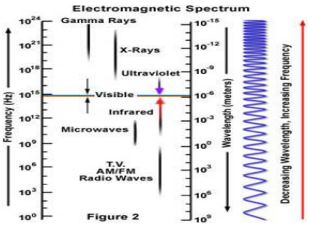
.

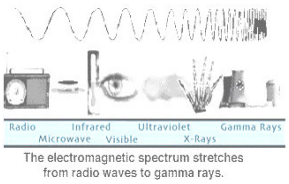


شكل (1) : خطوط قوى المجال المغناطيسى

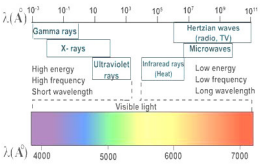
الطيف الكهرومغناطيسي أو الأشعة الكهرومغناطيسية أو الأمواج الكهرومغناطيسية كلها تحمل نفس المعني الفيزيائى وحين التحدث عن جزء خاص من هذا الطيف الكهرومغناطيسي مثل الضوء المرئي والميكروويف وأشعة اكس وأشعة جاما وموجات التلفزيون والراديو فكلها عبارة عن أشعة تعرف باسم الأشعة الكهرومغناطيسية Electromagnetic Radiation وكلها لها نفس الخصائص ولكنها تختلف في الطول الموجي Wavelength والتردد Frequency ، كما فى شكل (2). و يلاحظ أنه كلما ازداد الطول الموجي قل التردد والعكس صحيح .

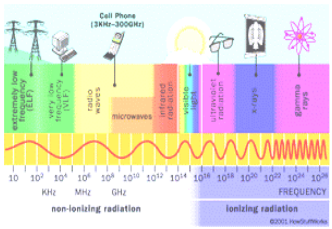






The electromagnetic spectrum stretches from radio waves to gamma rays.

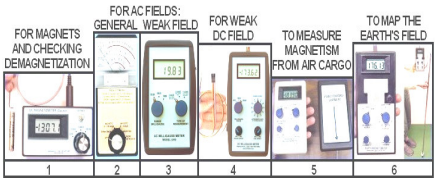


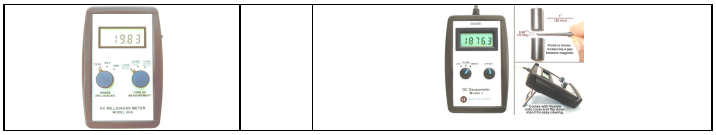


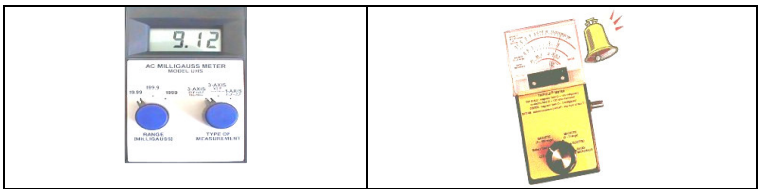
شكل (2) : أطوال وترددات الموجات الكهرومغناطيسية

قياس مستوى التلوث الكهرومغناطيسى :

تتعدد أجهزة قياس التلوث الكهرومغناطيسى كما فى الشكل رقم (3) :







شكل رقم (3) : أمثلة لأجهزة قياس التلوث الكهرومغناطيسى

الأمراض الناجمة عن التلوث الكهرومغناطيسي :

1- الشعور العام بالإرهاق والتعب والخمول والكسل وعدم الرغبة فى العمل .

2- اضطراب وظائف الدماغ وعدم التركيز الصحيح .

3- تدمير البناء الكيميائى لخلايا الجسم .

4- تشوه الأجنة .

5- إزدياد احتمالية حدوث بعض أمراض القلب .

6- تعطيل بعض وظائف الخلايا فى الجسم .

7- اضطراب وتشوه الرؤية .

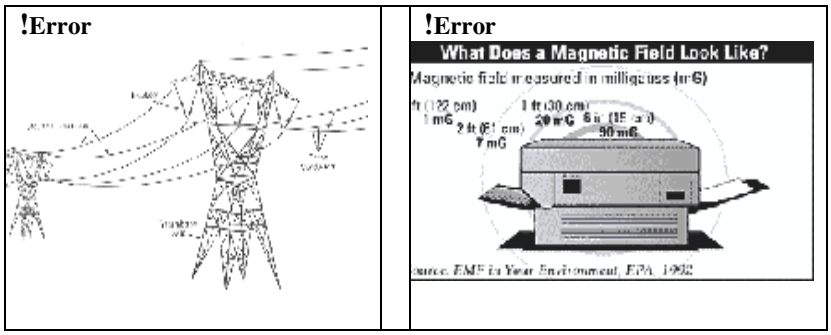
8- اضطراب معدلات الكالسيوم فى الجسم .

9- الشرود والهذيان .

مصـــادر التلوث الكهرومغناطيسى :

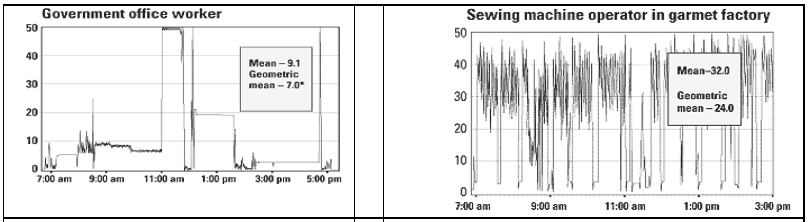
تنتج المجالات الكهرومغناطيسية في المنازل بتشغيل الأجهزة والمعـــدات المنزليـــة الكهربائية. كما أن المنازل القريبة من خطوط نقل الطاقـــة الكهربائيـــة أو ذات التوصـــيلات الكهربائية الغير سليمة من الممكن أن تكون ذات قيمة عالية للمجـــالات الكهرومغناطيســـية (شكل 4)، فمن المؤكد أنه عند تشغيل أي جهاز منزلي كهربائي يتولـــد مجـــال مغناطيســـي فعندما يكون الشخص قريبا منه يتعرض لهذا المجال ويخترق جسمه مما قد يعرضه للخطر. ومن هذه الأجهزة مجففات الشـــعر وماكينـــات الحلاقـــة الكهربائيـــة والســـخانات وأفـــران الميكروويف والمكيفات ولمبات الفلورسنت وأجهزة التلفزيون والفيديو وأفران الميكروويف وأنظمة الأنظار وفتاحات العلب وأجهزة الرد علي التليفون والخلاطـــات ومجهـــزات الطعـــام

والثلاجات وغسالات ومجففات الملابس وأجهزة التليفون المحمول وصانع القهـــوة. وهـــذه الأجهزة والمعدات الكهربائية تولد مجالات كهرومغناطيسية عالية بالقرب منها وتقل بسرعة كلما بعدنا عنها ، لذا يجب أن يكون الشخص بعيداً عنها عند تشغيلها. أي أن درجة التلوث بالموجات الكهرومغناطيسية تزيد كلما اقتربنا من المصدر، وقـــيم تلـــك المجـــالات لـــبعض المصادر معطاة بالملي جاوس وعلي مسافات 10، 30، 50 سم علي الترتيب .



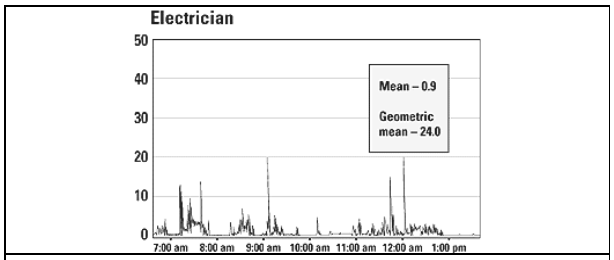
شكل (4) : بعض مصادر التلوث الكهرومغناطيسي

وأشكال (5-7) توضح قيم المجال التي يتعرض لها العامل أثناء وقت العمل مقاسه بـــالملي جاوس. ومن أهم مصادر المجالات الكهرومغناطيسية في المدارس خطوط الكهرباء القريبـــة منها والتوصيلات الكهربائية الداخلية غير السليمة وأجهزة الحاسب الآلي ومحطات الإرسال التلفزيوني والراديو والتليفون المحمول القريبة من تلك المدارس. أما خارج كل من المنازل وأماكن العمل فالسير بالقرب من أو أسفل خطوط الجهد العالي واستخدام وسائل المواصلات الكهربائية يسبب التعرض لمجالات كهرومغناطيسية قوية .



شكل (4): قيم المجال الكهرومغناطيسي التي يتعرض لها عامل يعمل علي ماكينة خياطة طوال اليوم.

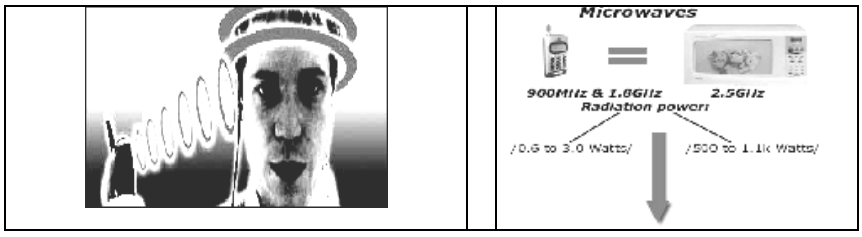
شكل (5) : قيم المجال الكهرومغناطيسي التي يتعرض لها عامـل حكومة يعمل علي ماكينة تصوير.



شكل (7) : القيم التي يتعرض لها كهربائي يعمل في ورشة اصلاح محركات المكيفات

الآثار الصحية للموجات الكهرومغناطيسية :

إن تأثير هذه الإشعاعات يرجع إلي ثلاث عوامل وهي التردد والطاقة وزمن التعرض، فتأثير الطاقة الصغيرة في زمن تعرض طويل يعادل تأثير طاقة عالية في زمن تعرض قصير بشرط ثبات تردد مصدر الإشعاع وبذلك يستطيع مستخدم التليفون المحمول بتقصير زمن المكالمة أن يقلل من زمن تعرضه، وذلك لزيادة أمانه، بينما لا يستطيع ساكني المبانى المجاورة للمحطات مغادرة مساكنهم لتقليل زمن تعرضهم للإشعاعات وبذلك يزيد الضرر (شكل 8) .



شكل (8): التليفون المحمول كمصدر للتلوث الكهرومغناطيسي

ويتم تقسيم ترددات الموجات طبقاً لمستوى التلوث المسموح به :

1- الترددات الراديوية أقل من 1 ميجا هيرتز والمستويات المنخفضة قد تنتج ارتفاعاً في درجة الحرارة ولكن الجلد البشري يعمل كمنظم حرارة طبيعي لذا يتم التخلص من الحرارة الزائدة عبر الجلد . كما أنها تسبب سريان تيار كهربي داخل الأنسجة . وقياس جرعة الإشعاع المسموح بها في هذه الحالة يحسب من خلال ما يعرف بكثافة التيار

التي تعرف بالتيار الكهربي الذي يقطع وحدة المساحات عمودياً عليها خلال زمن واحد ثانية، ووحدة قياسها أمبير لكل متر مربع .

2- الترددات أكبر من 1 ميجا هيرتز تسبب ارتفاعا في درجة حرارة الجسم لأنها تخترق الجلد وتعمل علي تحريك الأيونات وجزيئات الماء خلال الجسم. ويعتمد عمق الاختراق علي تردد المجال، فكلما كان التردد صغيرا زاد عمق الاختراق. وقد وضع معيار الأمان لهذا المدى من الترددات من خلال ما يعرف بمعدل الامتصاص النوعي، ويعرف بأنه كمية الطاقة التي تمتصها وحدة الكتل خلال زمن قدره واحد ثانية، وبالتالي فان وحدة القياس لها هي وات لكل كيلو جرام. ويختلف معيار الأمان من بلد لآخر ففي حين تعترف ألمانيا بمعدل امتصاص قيمته 2 وات لكل كيلو جرام، فإن لجنة الرقابة الأمريكية تقر بمعدل امتصاص لا يتعدي 1.6 وات لكل كيلو جرام. ويذكر أن الحرارة المستحثة الناتجة نتيجة التعرض لمجال راديو قد تسبب نقصا في القدرة البدنية والذهنية وتؤثر في تطور ونمو الجنين وقد تحدث عيوبا خلقية، كما قد تؤثر على خصوبة النساء .

3- الترددات فوق 10 جيجا هيرتز ذات كثافة طاقة أكبر من 1000 وات لكل متر مربع تتسبب في الاصابة بمرض عتامة العين (المياه البيضاء أو الكتاراكت)، كما قد تسبب حروقا في الجلد. وهذه الكثافة أمر يكاد يكون غير موجود في الطبيعة إلا بالقرب من بعض الرادارات القوية. وقد وضع معيار الأمان هنا من خلال كثافة الطاقة ووحدة القياس هي وات لكل متر مربع. وتتفاوت معايير الأمان بشكل ملحوظ من بلد إلي آخر، ويتفاوت الاهتمام بالآثار الصحية التي يمكن أن يسببها التعرض لمجال الترددات الراديوية فوق حدود الأمان. فبينما تهتم دول مثل روسيا وكوبا وإيطاليا بموضوع الترددات المنخفضة جدا (أقل من 300 هيرتز)، والتي ترتبط أساسا بشبكات نقل وتوزيع الكهرباء، وتهتم دول أخرى بمحطات الإذاعة والتليفزيون ومحطات التليفون المحمول، بينما لا تعتبر بلدان أخرى المسألة هامة من الأساس .

القيم المرجعية للتعرض لمستوى التلوث الكهرومغناطيسى كما فى جدول (1) .

ينبعث من التليفون المحمول الرقمي أشعة كهرومغناطيسية ذات تردد 900 ميجا هرتز علي نبضات زمن النبضة 546 ميكروثانية ومعدل تكرار النبضة 217 هرتز وكثافة الطاقة المنبعثة 0.02 ملي وات/سم2، وهذه القيم في كل نبضة لها تأثيرات بيولوجية نشطة

أكثر مما لو كانت إشعاعات مستمرة بنفس هذه القيم، وإذا قرب التليفون المحمـــول، وهـــو يعمل من أي موجة راديو متوسطة فإنه تصدر منه أصوات متقطعة وشوشرة شديدة نتيجـــة لالتقاط جهاز الراديو للنبضات المنبعثة من المحمول، وتلتقط أيضاً هذه النبضات ويشعر بها مستخدم التليفون ومن يجاوره من الناس، وهذا يعني أن هذه النبضات تصطدم أو تضـــرب خلايا المخ وتؤثر عليه .

جدول (1): القيم المرجعية للتلوث الكهرومغناطيسي

	European power		Mobile phone base station		Microwave oven
Frequency	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2.45 GHz
	Electric field (V/m)	Magnetic field (mG)	Power density (mW/cm^2)	Power density (mW/cm^2)	Power density (mW/cm^2)
Public exposure limits	5 000	1000	0.45	0.9	1.0
Occupational exposure limits	10 000	5000	2.25	4.5	

وقد أوضحت الدراسات أن هناك عددًا من العوامل التي تحدد مـــدى تـــأثر الجســـم بالموجات الكهرومغناطيسية، وهى :

1- يزداد امتصاص هذه الطاقة الكهربية بزيادة الذبذبات الخاصة بالإشعاع .

2- تزداد كمية الامتصاص الإشعاعي بزيادة فترة التعرض له، كما تتأثر هذه الكمية بنـــوع الملبوسات، حيث يعمل بعضها كعاكس للموجات .

3- زيادة حركة الهواء المحيط بالجسم يقلل من تأثير الإشعاع .

4- يزداد تأثير الإشعاع بزيادة نسبة الرطوبة في الجو.

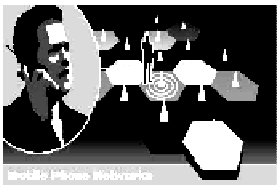
5- يزداد تأثير الإشعاع بزيادة درجة حرارة الجو المحيط.

6- يزداد تأثير الإشعاع في الأعضاء أو الأنسجة التي تقل فيها كمية الدم بصفة عامة مثل العين .

7- كلما قل العمر زاد امتصاص الجسم للإشعاع .

ويجب إنشاء محطات المحمول بعيداً عن المستشفيات والمدارس وذلك لأن تلك الموجات بصفة عامة خطر علي الصحة بلا جدال ومن هنا انطلقت الأبحاث لمعرفـــة التـــأثير الفعلـــي لأجهزة التليفون المحمول على صحة الإنسان، وكذلك تأثير المحطات المستخدمة في إرســـال واستقبال الموجات اللازمة لتشغيل التليفون المحمول، فمن المعروف أن هذه المحطات تُقـــام في المدن فوق أسطح المنازل ، حيث أن المحطة الواحدة قـــادرة علـــى تغطيـــة الإرســـال

والاستقبال في محيط دائرة حوله نصف قطرها بضعة كيلومترات ، ولهذا لا بد من وضع العديد من المحطات حتى يتداخل مجال كل برج مع الآخر فتغطي الشبكة المدينة كلها كما هو موضح بشكل (9) . وقد ثبت أن الأطفال أقل من 16 عامًا هم الأكثر عرضة إلى أمراض الجهاز العصبي وخلل وظائف المخ (شكل 10)، وذلك في حالة ثبوت الأضرار الناتجة عن استخدام التليفون المحمول ، ولذلك ينصح المكتب الصحي الآباء والأمهات بضرورة حظر استخدام المحمول عن الأطفال أقل من 16 عاماً إلا فى حالات الضرورة القصوى على أن تكون المكالمة قصيرة جداً .

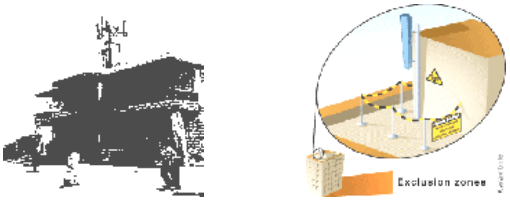


شكل (9): شبكة التليفون المحمول

شكل (10): الأطفال والتليفون المحمول

التليفون المحمول :

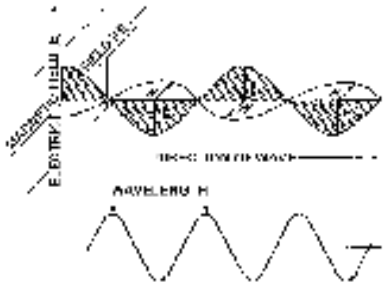
التليفون المحمول ليس ابتكاراً علمياً مذهلاً فحسب، ولكنه من أهم تقنيات القرن الحادى والعشرين فيتوقع أن يتطور استخدامه من أداة للصوت فقط ليصبح أداة متعددة الأغراض لها القدرة على إرسال واستقبال الصوت والصورة وتلقي المعلومات مما يفتح عهدا جديدا لنظم الاتصال الشخصى. وطبقا للإحصائيات نجد أن عدداً كبيراً جداً من الأشخاص يستخدمون هذه الأجهزة وإن الزيادة في استخدامها زاد من إنشاء المحطات اللازمة لها، والتي عادة ما توضع فوق أسطح المنازل، أو فوق أبراج بث خاصة بها (شكل 11) .



شكل (11) : محطة التليفون المحمول فوق أسطح المنازل

الطيف الكهرومغناطيسي :

تعتبر التليفونات المحمولة ومحطاتها من أهم مصادر التلوث الكهرومغناطيسي حيث تنتج عن هذه التليفونات مجالات كهرومغناطيسية. وتتكون هـذه المجـالات مـن مجـالين متعامدين هما المجال الكهربائي (E) والمجال المغناطيسي (H) ، كما هو موضح بشكل (11) .

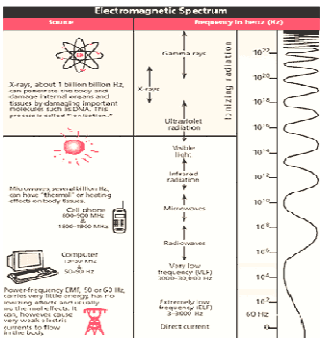


شكل (12) : المجال الكهرومغناطيسي

وطبقا للطاقة ينقسم الطيف الكهرومغناطيسى لقسمين أساسيين :

1- الإشعاعات غير المؤينة :

هي إشعاعات ذات طاقة ضعيفة نسبياً بحيث لا تستطيع تكسير الروابط بين مكونات المادة، منها الضوء المرئى، والأشعة فوق البنفسجية، والأشعة تحت الحمراء، والتـرددات الراديوية والموجات القصيرة (الميكروويف)، كما موضح بالشكل (12) .



شكل (13): الطيف الكهرومغناطيسي

2- الإشعاعات المؤينة :

هي إشعاعات ذات طاقة كبيرة بحيث تستطيع تأيين المادة، أي تحويلها إلي جسيمات مشحونة (أيونات)، ومن أمثلتها الأشعة السينية، وأشعة جاما. ومجال الترددات الراديوية جزء من الإشعاعات غير المؤينة، ويغطي مدي واسع من الترددات يتراوح ما بين 300 هيرتز – 300 جيجا هيرتز، ويقسم إلي ثلاث مجموعات فرعية :

أ- الترددات المنخفضة جداً ELF : هي أقل من 300 هيرتز، والمصدر الأساسي لهذه الترددات هو خطوط نقل الطاقة الكهربية والأجهزة المنزلية وجميع الأجهزة والمعدات الكهربائية التى تعمل بمصدر طاقة كهربائية ذات تردد 50 هيرتز .

ب- الترددات المتوسطة : من 300 هيرتز–10 ميجا هيرتز وتسمي الترددات المتوسطة .

جـ- الترددات الأعلى : من 10 جيجا هيرتز–300 جيجا هيرتز .

ولذلك عند الدراسة العلمية حول الترددات الراديوية يلزم تحديد المدى الذي نتحدث عنه. فعندما نتحدث عن التليفون المحمول ، نتحدث عن 900 ميجا هيرتز، وعندما نتحدث عن المحطات، نكون في مدى من الترددات يقترب من نطاق الترددات الراديوية الأعلى .

شروط عامة عند استخدام التليفون المحمول :

1- ينبغي أن يقتصر استخدام الموبايل علي الأمور المهمة والطارئة فقط على ألا يكون وسيلة للمناقشات الطويلة .

2- ينبغي ألا تزيد مدة المكالمة علي دقيقتين .

3- ينبغي ألا يوضع الموبايل في الجيب سواء في الجاكيت أو البنطلون .

4- ينبغي ألا يوضع الموبايل في الحزام أو في غلاف به معدن, لأن ذلك يزيد من معدل امتصاص الموجات الكهرومغناطيسية .

5- يجب ارتداء سماعات من نوعيات معينة عند الكلام بحيث يظل الموبايل بعيدا عن الرأس والجسم .

6- حاول استخدام الرسائل بدلا من المكالمات بقدر الإمكان .

7- ينبغي عدم استخدام المحمول في الأماكن المغلقة مثل المصعد أو داخل السيارة. حيث تخرج من التليفون المحمول آنذاك موجات أقوي لكي تتم عملية الاتصال, ويتم امتصاص جزء كبير منها من خلال جسم الإنسان وخلاياه .

8- عندما تشتري موبايل ينبغي أن تبحث في كتالوج التشغيل الخاص به عما يسمي SAR وهو اختصار Specific Absorption rate أى نسبة الامتصاص النوعية التي تحدث من خلال امتصاص الجسم لما يصدر عن الموبايل من طاقة وإشعاع, وكلما كانت هذه النسبة أقل, كان ذلك أفضل .

9- تجنب أخذ المحمول معك إلي الفراش أو تحت الوسادة التي تنام عليها, لأن الموجات المنبعثة منه قد تؤثر علي كهرباء المخ, مما يسبب اضطراب النوم صداعاً – عدم تركيز نسيانا..الخ .

س. فى حالة وجود أبراج تقوية شبكات تليفون المحمول أعلي عقار هل يتعرض سكان الادوار العليا للاشعاع الكهرومغناطيسي بمعدل غير آمن .

لا يتعرض سكان الأدوار العليا للإشعاع الكهرومغناطيسي بمعدل غير آمن وذلك للأسباب الآتية :

1- الأسقف الخرسانية تقوم بدور مانع للإشعاع الصادر من الهوائيات الخاصة بالمحطة مما يقلل من قوة الإشعاع الكهرومغناطيسية .

2- كمية الإشعاع الصادر من هوائيات المحطة أقل من حد الأمان المطلوب

3- الإشعاع الرئيسي الصادر من هوائيات المحطة في اتجاه أفقي وليس في اتجاه رأسي ألي أسفل مما لا يؤثر على سكان الأدوار العليا وينعدم تقريبا في الاتجاه إلى أسفل وإلى أعلى .

الوقاية من التعرض للتلوث الكهرومغناطيسى :

رغم أن الآثار الصحية للمجالات الكهرومغناطيسية مازالت محل خلاف بين العلماء إلا أنه لا خلاف على أن طول زمن التعرض لهذه المجالات يلحق ضرراً بصحة الإنسان، وعليه فإن الإجراءات الوقائية تدور في مجملها حول تقليل فترة التعرض لهذه المجالات ووضع العوازل التي تقلل من شدتها، وفي هذا الشأن يتعين القيام بما يلى :

أ- الاحتفاظ بمسافة كافية بين الشخص وبين الأجهزة الكهربية فمثلاً، عليه أن يحافظ على مسافة 12 بوصة بينه وبين فتاحة العلب الكهربائية، ومسافة 6 بوصات بينه وبين مجففات الشعر، مما يخفف المجال الكهرومغناطيسي بنسبة 75%. وضع الساعة المنبهة والساعة الكهربائية وآلات إجابة نداء الهاتف الآلية بعيداً عن السرير بما لا يقل عن 1.5 متر .

ب- الجلوس بعيداً عن شاشات العرض المختلفة بحيث لا تقل المسافة عن ذراع على الأقل، كما يتعين إطفاء الشاشة عند عدم استعمالها. وبالنسبة لأجهزة التلفزيون ذات الشاشات الكبيرة، فإنه ينبغي للمشاهدين الجلوس بعيداً عنها بمقدار مترين على الأقل.

جـ- استخدام عوازل لحجب المجال الكهرومغناطيسي المتولد عن الكابلات الكهربائية أو تخفيفه، ومن المواد التي تستخدم في هذا الشأن مادة موميتال،. وتتكون هذه المادة من سبيكة النيكل وللوليبدنيوم والحديد .

مخاطر التليفـون المحمول الغير مباشرة :

بالإضافة إلي الآثار الصحية الضارة بالإنسان باستخدام التليفون المحمول هناك بعض الأخطار الأخري المرتبطة باستخدامه أيضاً نذكر منها :

1- التليفون المحمول وقيادة السيارة :

لقد أشارت الأبحاث والدراسات إلي أن معظم حوادث المرور تقع أثناء انشغال السائقين بالحديث بالتليفون المحمول لأنهم لا يستطيعون منع السيارة من الانحراف خارج مسارها أو إيقافها بسرعة عند الضرورة. هذا بالإضافة إلي أن اغلب السائقين، شأنهم شأن بقية الناس، يقبلون على الخدمة التليفونية الميسرة التي يوفرها التليفون المحمول، ولذلك يجب عليهم الانتباه عند القيادة التي تتطلب تركيزاً تاماً لتطبيق قواعد القيادة الوقائية . كما أشارت بعض الأبحاث إلى أن التحدث في التليفون المحمول أثناء قيادة السيارة يعمل على خفض رد الفعل لدى السائق بنسب قد تصل إلى 50%. وأشار الباحثون إلي أن استخدام التليفون المحمول أثناء القيادة سواء أكان ممسوكاً باليد أو ذي السماعات يعد أكثر خطراً علي القيادة من شرب الكحوليات. وقد وجد الباحثون أن السرعة التي يستطيع كل سائق التوقف بها أثناء سيره هى 112 كيلومتر في الساعة ومتوسط المسافة في الظروف العادية

هى 31 متراً، بينما كانت المسافة تحت تأثير الكحول هي 35 متراً أما أثناء الحديث في المحمول ذى السماعات، فكانت المسافة 39 متراً، وفي المحمول الذي يوضع على الآذن كانت المسافة 45 متراً .

2- التليفون المحمول والتشويش :

إن أضرار التلوث الكهرومغناطيسي نتيجة التليفون المحمول لا تقتصر على مستخدميه فقط وإنما تؤثر تأثيراً ضاراً وخطيراً على المكونات الإليكترونية بالأجهزة الحديثة. فالموجات الكهرومغناطيسية المتولدة منه قد تسبب تشويشاً على الأجهزة والمعدات التي تحتوي علي دوائر وعناصر إلكترونية، ولهذا السبب يجب عدم استخدام التليفون المحمول بالأماكن التي يوجد بها تلك الأجهزة الإلكترونية مثل الطائرات والمستشفيات والسيارات الحديثة . كما أن الموجات الكهرومغناطيسية والإشعاعات المنبعثة من التليفون المحمول تؤثر على كفاءة أداء الأجهزة الإليكترونية فقد وجد أن أداء وتشغيل محرك السيارات الحديثة يتم التحكم فيه إلكترونيا عن طريق مستشعرات ومكونات إلكترونية تقوم بترجمة الأداء الميكانيكي إلي إشارات كهربائية ترسل إلي جهاز كمبيوتر السيارة الذي يترجمها بدوره إلي إشارات وتعليمات دقيقة خاصة بالتحكم في تشغيل المحرك .

3- التليفون المحمول والحرائق :

إن إجراء مكالمات تليفونية على المحمول واستخدامه داخل السيارة أثناء السير في مناطق مشبعة بغازات قابلة للاشتعال أو الانفجار مثل محطات البنزين أو الغاز الطبيعي ومواقع البترول بصفة عامة خطر فقد تصدر إشارة منه تسبب بدورها تفريغ الشحنة الكهرواستاتيكية مما يؤدى إلي حدوث حريق كبير أو انفجار شديد .

معايير الأمان :

تختلف التأثيرات البيولوجية نتيجة التعرض للمجالات الكهرومغناطيسية باختلاف مصدر وتردد الإشعاع الكهرومغناطيسي. ففي حالة التليفون المحمول نجد أن مصدر الإشعاع إما أن يكون من الجهاز نفسه أو من محطته فالإشعاعات المنبعثة منهما تكون في حدود

900 ميجا هرتز و 1.8 جيجا هرتز ويبين جدول (2) الحدود الآمنـــة للتعـــرض للاشـــعاع الكهرومغناطيسى فى بعض الأقطار .

الحدود الآمنة للتعرض للاشعاع الكهرومغناطيسى فى بعض الدول

القطر	مستوى الاشعاع المسموح به , ميللى وات/سم^2
مصر	0.6
انجلترا	0.4
المجر	0.01
نيوزيلندا	0.1

وطبقاً للجنة الدولية ومنظمة الصحة العالمية فإن حد الأمان هو 0.4 ملي وات/سم2. وفي بعض الدول العربية فإن معيار الأمان 0.4 ملي وات/سم2، وهو الحد المقرر طبقا للجنة الدولية للحماية من الإشعاعات غير المؤينة ومعهد مهندسي الكهرباء والإلكترونيات ولكنـــه يظل أكبر بكثير من تلك المعايير المتبعة في روسيا وشرق أوروبـــا وسويســـرا واســـتراليا ونيوزيلندا .

الاشتراطات البيئية الخاصة ببناء وتركيب محطات التليفون :

قد شملت الاشتراطات البيئية الخاصة ببناء وتركيب محطات التليفـــون المحمـــول الآتى :

1- أن يكون ارتفاع المبني أو البرج المراد إقامة المحطة فوق ســـطحه فـــي حـــدود مـــن 15-50 متر .

2- أن يكون ارتفاع الهوائي أعلي من المباني المجاورة في دائرة نصف قطرها 10 أمتار .

3- أن يكون سطح المبني الذي يتم تركيب الهوائي فوقه من الخرسانة المسلحة .

4- لا يسمح بوضع أكثر من هوائي مرسل علي نفس الصارى .

5- لا تقل المسافة بين أي محطتين علي سطح نفس المبني عن 12 متر .

6- لا تقل المسافة بين الهوائي والجسم البشري عن 6 أمتار في اتجاه الشعاع الرئيسي .

7- لا يسمح بتركيب الهوائي فوق أسطح المباني المستقلة بالكامل كالمستشفيات .

8- أن يتم وضع حواجز غير معدنية من جميع الاتجاهات .

9- إلزام الشركات بالمواصفات الخاصة بالإشعاع طبقا لما أصدرته جمعية مهندسي الكهرباء والإلكترونيات الأمريكية والمعهد القومي الأمريكي للمعايرة، والتي تنص علي أن الحد الأقصى لكثافة القدرة يجب أن لا تتجاوز 0.4 ملي وات/سم2 علي أن تقدم الشركة شهادة بذلك .

10- يجب عدم توجيه الهوائيات في اتجاه أبنية مدارس الأطفال .

الخلاصة :

من خلال الدراسة السابقة والمتعلقة بالتليفون المحمول ومحطاته ودورهما في تلوث الوسط المحيط بالمجالات الكهرومغناطيسية نخلص إلي النقاط التالية :

1- عدم استخدام التليفون المحمول إلا في حالة الضرورة القصوى ولمدة لا تزيد عن دقيقتين .

2- حظر استخدام الأطفال للتليفون المحمول ومنع استخدامه للشباب أقل من 16 سنة .

3- إجراء مزيد من الدراسات لتوحيد حدود الأمان والاشتراطات اللازمة لإقامة محطات التليفون المحمول .

4- إبعاد محطات التليفون المحمول عن المناطق الأهلة بالسكان بمسافة لا تقل عن 300 متر .

5- إبعاد محطات التليفون المحمول عن المدارس ورياض الأطفال وعدم توجيهها إلي تلك الأماكن .

6- استخدام الأبراج المستقلة بدلا من المحطات الموجودة فوق المبانى السكنية يقلل من تركيز التلوث الكهرومغناطيسي .

7- إتباع سياسة الفحص الدوري لمحطات التليفون المحمول .

الطرق العملية للحماية من الموجات الاليكترومغناطيسية :

الأساسيات العامة لضمان حماية وسلامة الاشخاص الموجودين فـــى إطـــار انبعـــاث الاشعاع الاليكترومغناطيسى :

1- توفير شبكات حماية وعزل لمناطق العمل .

2- توفير فراغ كافى بين مكان العمل ومصدر الاشعاع الاليكترومغناطيسى .

3- توفير أماكن محمية لمصادر الاشعاع الاليكترومغناطيسى .

4- تهوية غرف العمل عن طريق تثبيت مراوح شفط .

5- وضع اشارات تحذير (لمبات) مثل اللون الأخضر الذى يشير أن الجهاز جاهز للعمـــل ، أما الأحمر فيدل على أن الجهاز فى حالة عمل مستمر فيمكن بذلك تلافى الدخول أثنـــاء انبعاث الأشعة .

المراجـــع :

1- أ.د / صلاح الدين عبد الستار محمد – جامعة أسيوط – التليفـــون المحمـــول والتلـــوث الكهرومغناطيسى – مجلة أسيوط للدراسات البيئية العدد 25 – يوليو 2003 .

2- د./ عبد الصمد عبدالرحمن الحكيمي – الكهرومغناطيسية السلامة وطرق التعامـــل مـــع الإشعاعات الكهرومغناطيسية ، Electromagnetic radiation safety .
(http://www.sehha.com/generalhealth/Electromagnetic.htm)

3- م./ عبد الحفيظ سعيد عبد الله – احتمالات المخاطر من التعـــرض لطاقـــة الموجـــات المكروية، " الندوة الدولية " ، الطرق السليمة للتعامل مع الاشعاع الكهرومغناطيســـى صنعاء 27-30 أبريل 2007 .

4- أ.د / عبد اللطيف محمد عبد اللطيف أبو العطا – الأستاذ المساعد بكلية المعلمين بمكة المكرمة ، " التلوث الكهرومغناطيسي (العدو الخفى) " .
http://www.qariya.com/vb/showthread.php?t=9553

5- م./ أمجد قاسم " التلوث الكهرومغناطيسي وصحة الإنسان " .
http://amjad68.jeeran.com/archive/2006/7/75372.html
http://aafaq.genistra.com/2007/10/post-422.html

6- د./ مصعب عزَّاوي " التلوث البيئي الكهرومغناطيسياً ".
http://azzawi.info/site/index.php?option=com_content&task=view&id=27&Itemid=1
7- م./ أمجد قاسم " مخاطر التلوث الكهرومغناطيسي علـــى صـــحة الإنســـان " – الاثنـــين 10 مارس, 2008 .
http://amjad68.jeeran.com/archive/2008/3/495081.html
8- التلوث الكهرومغناطيسي وخطره على صحة الإنسان .
http://www.beaah.com/home/Env-articles/envNews/2007/16-jun-kahro.html
9- الإشعاعات الكهرومغناطيسية المنبعثة من أجهزة الهواتف المحمولة وشـــبكات التقويـــة ضارة بالصحة .
http://www.alriyadh.com/2008/01/02/article 305752.html.
10- http://aafaq.genistra.com/2007/10/post_422.html .
11- http://www.bytocom.com/vb/showthread.php?p=109536 .
12- http://www.sehha.com/generalhealth/Electromagnetic.htm .
13- http://www.aohrs.org/picture/phon.htm .
14-http://www.alsabaah.com/paper.php?source=akbar&mlf=interpage&sid=44082.
15- http://www.crst.alquds.edu/ar/eservices/index.html .
16- http://www.crst.alquds.edu/ar/pup/who_pups.html .
17- http://www.crst.alquds.edu/ar/pup/wikala.htm .