دراسة ميدانية لشدة المجالات الكهرومغناطيسية في مدينة الرياض

تعد الموجات الكهرومغناطيسية عنصراً من عناصر التلوث البيئي، حيث أمكن رصد آثار عديدة لتلك الموجات، منها الأثر الحراري الضار لأجزاء جسم الإنسان مثل الدماغ والعين، والأثر غير الحراري الذي أشارت إليه العديد من الدراسات إلى أنه يتسبب في أنواع عدة من السرطان.

يعتمد ضرر الموجات الكهرومغناطيسية على شدتها وترددها حيث زاد الاهتمام بها على المستوى الدولي والمحلي.

ويأتي اهتمام **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بالتلوث البيئي من ضمن أهدافها التي أنشئت من أجلها، ولذلك تعد دراسة التلوث الناجم عن المجالات الكهرومغناطيسية من ضمن هذه الاهتمامات البيئية، ومن هذا المنطق فقد تم دعم مشروع بحثي برقم أ ت ـ ١٥ ـ ٥٤ لمعرفة المجالات الكهرومغناطيسية لمدينة الرياض وآثارها المحتملة على التلوث البيئي.

تم تنفيذ المشروع بجامعة الملك سعود في الفترة من ١٤١٥هـ إلى ١٤١٩هـ وكان الباحث الرئيس الدكتور **زياد بن عثمان الحقيل** يشاركه نخبة من العلماء بالجامعة هم: **د. عبدالعزيز بن سالم الرويس و د. مصطفى بن سيد عفيفي و د. فايز بن عبدالله الحرقان.**

• مواد الدراسة

شملت الدراسة قياس الأشعاعات الكهرومغناطيسية الصادرة عن مدينة الرياض بمختلف أنواعها، بواسطة أجهزة تتناسب مع كل نوع من هذه الاشعاعات وذلك كما يلي:

١- محطات البث الإذاعي التلفزيوني.
٢- المحطات القاعدية لنظام الهاتف الجوال.
٣- شاشات الحاسب.
٤- الموجات الكهرومغناطيسية في المستشفيات.
٥- مصادر مجالات كهرومغناطيسية منتشرة (المنازل، خطوط الجهد العالي، المحولات في المجمعات السكنية....)
٦- أفران الميكروويف.

• نتائج الدراسة

خلصت الدراسة ـ استغرقت قياساتها عشرين شهراً ـ إلى العديد من النتائج الهامة منها ما يلي:-

١- بلغت القيم المقاسة حول محطة البث الإذاعي بالموجة المتوسطة حوالي ٨,٧ فولت/متر. وهي وإن كانت أقل بكثير من المقاييس الأمريكية والأوربية إلا أنها تقترب من حدود المقاييس الروسية.

٢- اتضح من النماذج الرياضية للقياسات، أن المجال الكهربائي التقديري في المنطقة التي تقع ضمن مسافة أقل من ٣٠٠ متر من هوائيات بث الموجة المتوسطة، يتجاوز الحدود القصوى للمقاييس المختلفة.

٣- اتضح من القياسات الاختلاف الكبير بين شدة المجال الكهربائي خارج وداخل المباني بسبب العزل الكهربي الناتج عن جدران المبنى، حيث انخفض المجال الكهربي من حوالي ٩ فولت/متر خارج إحدى الفلل ـ تبعد ٧٣٠ متراً ـ إلى حوالي ٠,٢٤ فولت/متر داخلها.

٤- تبين أن قيم المجالات الكهرمغناطيسية داخل الأحياء (أو المباني) السكنية القريبة جداً من المحطات الإذاعية تقل بكثير عن مثيلاتها في المناطق المفتوحة، وقد يعود السبب إلى حجب وامتصاص المباني للإشعاع.

٥- بلغت أعلى قيمة مقاسة لكثافة القدرة الصادرة من محطة التلفزيون حوالي ٧,٨فولت/متر عند مسافة ٢٠ متر من برج الهوائي (جوار سور المحطة) وعلى ارتفاع ٢٠٠سم عن سطح الأرض، وهذا المقدار يتجاوز المواصفات الروسية (٣فولت/متر). أما في الأماكن الأخرى فإن قيم المجالات المقاسة لا تزيد عن ٥فولت/متر.

٦- انخفضت شدة المجال الكهربائي إلى حوالي ٥ فولت/متر على بعد ١٨٠ متر فوق سطح أحد المباني السكنية.

٧- انخفضت شدة المجال الكهربائي كثيراً داخل إحدى الشقق السكنية إلى حوالي ٠,١٥ فولت/متر أي بنسبة ٣٦ ديسبل نتيجة لدور جدران المبنى في العزل للمجالات الكهرومغناطيسية.

٨- بلغ أقصى مجال كهربائي لمحطات الهاتف الجوال حوالي ٢ فولت/متر على مسافة تتراوح بين ٤٠ إلى ١٠٠متر عن برج المحطة، وهو أقل من المواصفات القياسية.

٩- تقل شدة المجال الكهربائي داخل مباني محطات الهاتف الجوال بحوالي ١٣ ديسبل عن خارجه نتيجة للامتصاص.

١٠- تقع ترددات المجالات المؤثرة الصادرة عن شاشات الحاسب دون المضاعف العاشر للمسح الرأسي (أقصى قيمة حوالي ٤٠٠ هيرتز)، وأيضا المضاعف العاشر للمسح الأفقي (قيمه حوالي ٣٠٠ كيلو هيرتز).

١١- تتأثر القياسات تأثراً شديداً بالأوساط المحيطة بالشاشات وبتغيرات البرامج التي يؤديها الحاسب.

١٢- يتسبب اقتراب رأس المشغل من الشاشة في زيادة عالية لقيمة المجالات الكهربائية أمام الشاشة.

١٣- بالنسبة للترددات المتدنية الناتجة عن

المسح الرأسي بلغ متوسط قيمة المجال الكهربائي على بعد ٣٠-٥٠سم من الشاشات التي قيست (دون اقتراب رأس المشغل من الشاشة) حوالي ٦٦ فولت/متر، وهو أكبر بكثير من المعايير السويدية التي تحدد الحد الأقصى بـ ٢٥ فولت/متر.

١٤- بالنسبة للترددات الناتجة عن المسح الأفقي بلغ متوسط قيمة المجال الكهربائي على بعد ٣٠-٥٠سم من الشاشات التي قيست (دون اقتراب رأس المشغل من الشاشة) حوالي ١,١٤ فولت/متر، وهذا أكبر بقليل من المعايير السويدية في النطاق «أ» الذي يحدد بقيمة ١ فولت/متر.

١٥- كانت جميع القياسات الخاصة بأجهزة العلاج بموجات الراديو في المستشفيات تحت الحد الأعلى للمواصفات الأمريكية (الحد الأعلى للمجال الكهربائي المسموح به هو ٦١,٤ فولت للمتر عند تردد ٢٧,١٢ ميجاهيرتز و ٨,٢ mW/(cm2) عند تردد ٢٤٥٠ ميجاهيرتز).

١٦- بلغ الحد الأعلي المسموح به حسب المواصفات خارج غرفة أجهزة الرنين المغناطيسي ٠,٥ ملي تسلا. وهذا انطبق على أجهزة الرنين المغناطيسي التي أخذت لها قياسات، ولكن كانت القياسات التي أخذت لجهاز (Philips NT) الموجود في مستشفى الملك فهد بالحرس الوطني فوق الحد الأعلى المسموح به.

١٧- وصل المجال المغناطيسي المنبعث من خطوط نقل الطاقة إلى حوالي ١٣ ملي جاوس تحت خطوط النقل مباشرة، في حين يصل المجال الكهربائي حوالي ١,٨ كيلو فولت/متر.

١٨- انخفضت المجالات إلى ٢,٥ ملي جاوس و ١٠٠ فولت/متر على بعد ١٠٠ متر من خطوط النقل.

١٩- تسبب المجال المغناطيسي المنبعث من محول خفض الجهد في أحد العمائر السكنية في زيادة المجال داخل الشقق، حيث تراوح بين ٠,٥ إلى ١ ملي جاوس، ووصل إلى حوالي ٨ ملي جاوس في إحدى الشقق الواقعة فوق المحول مباشرة.

٢٠- بلغ أقصى مجال مغناطيسي منبعث من أحد المحولات ٦٠ ملي جاوس على بعد متر من المحول، وانخفض إلى حوالي ٠,٣ ملي جاوس على بعد ١١ متر.

٢١- تفاوتت المجالات الكهرومغناطيسية المنبعثة من الآت الورش حسب قدرة الآلة وبعد القياس من الآلة. فعلى بعد ٣٠ سم وارتفاع ٩٠سم، تراوحت أقصى القياسات من ١٣٨ إلى ١١أمبير/متر للمجال المغناطيسي و٢ إلى ١١٥ فولت/متر للمجال الكهربائي. وتعد آلة لحام النقطة أكثر الآلات تسريبا للمجالات، ويعد مجالها المغناطيسي أكبر من حدود منطقة الخطورة. وبالنسبة لمحولات مركز الحاسب بلغ أقصى مجال مغناطيسي حوالي ٣٤٠٠ ملي أمبير/متر وتراوحت قياسات المجال الكهربائي من ٢ إلى ٩ فولت/متر.

٢٢- يؤثر المكان والزمان ونوع الجهاز على كثافة القدرة المنبعثة من الهاتف الجوال. وهناك اختلاف في الأجهزة من نفس النوع، كما أن المحطة القاعدية تتحكم في مستوى شدة القدرة المنبعثة من هوائي الهاتف. وتراوحت القياسات على بعد ٣سم من الهاتف من ٣ إلى ٧ ملي واط/سم٢ حسب نوع الهاتف والمكان.

٢٣- أوضحت القياسات للموجات المتسربة من أفران الميكروويف المستخدمة في المطاعم والمنازل. أنها دون الحد الأعلى المحدد في المعايير بكثير (٥ملي واط/سم٢).

• التوصيات

إنبثقت عن الدراسة العديد من التوصيات، من أهمها مايلي:-

١- دراسة المواصفات المعروفة عالمياً والخاصة بالحدود القصوى للتعرض للمجالات الكهرومغناطيسية بغرض السعي لوضع مواصفات خاصة بالمملكة أو تبني إحدى تلك المواصفات مع وضع منهجية مناسبة لتطبيقها.

٢- إجراء قياسات مستفيضة للمجالات الكهرومغناطيسية داخل منطقة المجال القريب. إذ إن نتائج هذه القياسات في غاية الأهمية لسلامة العاملين على تشغيلها وصيانتها لتحديد الأماكن التي يتجاوز فيها قيم الإشعاع الحدود المسموح بها لتلافي تأثيراته البيولوجية والحرارية.

٣- وجوب أن يحمل العاملين في المحطات الإذاعية مقياس كشف وتنبيه عن مستوى الإشعاع أثناء وجودهم حفاظاً على سلامتهم.

٤- ضرورة أن تتبنى الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس المواصفات السويدية للمجالات المنبعثة من شاشات الحاسب [٨١]. وأن تقوم الجهات المختصة بإلزام موردي شاشات الحاسب بتوضيح اسم المواصفة التي تتوافق معها تلك الشاشات للمستخدم.

٥- أن تقوم الجهات المعنية بمواصفات المباني السكنية بتوجيه أصحاب المباني إلى مراعاة الالتزام بإبقاء سلكي الدوائر الكهربائية جنبا إلى جنب للتقليل من المجال المغناطيسي المنبعث من تلك الأسلاك داخل المباني السكنية.

٦- أن تقوم شركات الكهرباء باتباع أساليب تحول دون تعرض سكان العمائر التي يوجد بها محولات لخفض الجهد لمجالات مغناطيسية تزيد عما هو موجود في المنازل البعيدة عن تلك المحولات.

٧- وضع أجهزة العلاج الطبيعي المستعملة بالمستشفيات في أماكن معزولة مغناطيسيا، وتوفير كتيب لتوضيح إجراءات السلامة للمرضى والعاملين.

٨- إحاطة آلات الورش عالية القدرة بحواجز كهرومغناطيسية معدنية لتقليل تأثير المجال على العاملين، ووضع تحذيرات من الاقتراب لمدة طويلة منها أو من محولات مراكز الحاسب والمعامل وما شابهها داخل المباني الكبيرة. وعمل قياسات دورية للمجالات المنبعثة من تلك الأجهزة.

٩- إلزام مستخدمي أفران الميكروويف في المطاعم والأماكن العامة بإجراء قياسات دورية كل ثلاث سنوات للتأكد من عدم إشعاع تلك الأفران لموجات تؤثر على سلامة العاملين بجوارها.