



اجتذب مجال هندسة الاتصالات اللاسلكية اهتمام الكثير من الباحثين أفراداً و مؤسسات خلال العقد الأخير. و قد تركزت اهتمامات هؤلاء الباحثين على عدة مجالات في هذا الصدد منها:

- ١- استقصاء التأثيرات البيولوجية للموجات الراديوية على الأنسجة الحية.
- ٢- تطوير مواصفات و أنظمة متجددة لخدمات الاتصالات اللاسلكية.
- ٣- تصميم نماذج و أشكال حديثة للهوائيات المتبعة بوحدات الاتصالات اللاسلكية.
- ٤- تطوير و تحسين طرق النمذجة الرقمية و تسريع أداءها لدراسة و محاكاة الهوائيات و أنظمة الاتصالات.
- ٥- تبنى عدة طرق أمثلة حسابية و تطبيقها و استخدامها في تصاميم الهوائيات المختلفة.
- ٦- العمل على تصاميم لمعدات قياس جرعات الإشعاعات الكهرومغناطيسية في جسم الإنسان.
- ٧- بناء نماذج إحصائية لتقويم عدم الموثوقية في القياسات الكهرومغناطيسية والحيوية لجرعات الأشعة.

و يهدف هذا المقترح إلى إنشاء بحث لتصميم نماذج وأشكال جديدة للهوائيات تحقق التقليل من التعرض للمجالات الكهرومغناطيسية. و سيستفيد البحث من المجالات الموضحة سابقاً في تطوير هذه التصاميم الجديدة. و سيراعى أن تكون هذه التصاميم مناسبة لخدمات الأجيال الحديثة من أجهزة الاتصالات اللاسلكية و مواصفاتها. و سيتم دراسة و استقصاء هذه التصاميم باستخدام المحاكاة الرقمية و من ذلك نماذج FDTD الحديثة. وللوصول إلى القدرة على معالجة تصاميم فعلية تطبيقية سيسعى إلى استخدام معالجة عنقودية للاستفادة من الحساب الموازي في إسراع الحل.

إن استخدام طرق الأمثلة الحديثة في تصميم الهوائيات سيساعد على الوصول إلى تصاميم جديدة غير تقليدية تحقق تقليل تعرض المستخدم لإشعاعات و من أهم هذه الوسائل هي المحاكاة التخمرية و الخوارزميات الجينية. و في هذا البحث سيتم استخدام معدات و تجهيزات لقياس التعرض للموجات الكهرومغناطيسية من الهوائيات معملياً باستخدام مجسمات محاكاة للرأس طبقاً للمواصفات العالمية. و ستستخدم محاكاة هذه النماذج حاسوبياً لتقويم النتائج المعملية، كما سيتم الاستفادة من التقويم الإحصائي لدراسة الأخطاء العشوائية في القياسات المعملية.

و الترددات التي سيتم التعامل معها هي ٩٠٠ ميغاهرتز، ١٨٠٠ ميغاهرتز، ٢٤٥٠ ميغاهرتز و هذا يغطي نطاقات هامة لنظم الاتصالات اللاسلكية، و النجاح في هذا البحث المقترح يساهم في المجهودات الوطنية لتطوير الصناعة بالمملكة عن طريق تقديم نظم اتصالات آمنة للأجيال القادمة.



Wireless communication has widely attracted the interest of research community during the last decade. The research directions related to wireless communications can be categorized as follows:

1. Investigation of biological effects tissue exposure to RF fields.
2. Development of new wireless communication standards.
3. Design of new antenna shapes for wireless communication systems.
4. Enhanced computational modeling techniques, particularly in terms of processing speed.
5. Adaptive global optimization algorithms to automate antenna designing.
6. Devise measurement systems to estimate human specific absorption rate (SAR).
7. Build stochastic models to determine uncertainty in SAR measurements.

This proposal aims at designing new antenna shapes to minimize the human exposure to RF fields. The research will make use of the above seven categories to develop the new designs. The designs are intended to be suitable for next generations of wireless communication standards. Computational models will be used to investigate the new designs. The most appropriate modeling methodology is the Finite Difference Time Domain FDTD technique. To allow tackling of practical problem configurations, cluster processing will be used to get parallel computing to expedite solutions.

Optimization techniques intended for search of global solutions will be invoked to come up with non-traditional designs of the antenna shapes. The two techniques which are mostly suited are simulated annealing and genetic algorithms. A hardware system will be set to allow the measurement of RF exposure experimentally. Phantoms of the human heads are used in this process in accordance with international standards. Numerical digitization of these phantoms is to be used with the computational models to associate experimental and computational results. Stochastic analysis of the measuring process will be conducted to estimate the uncertainty levels of obtained measurements.

The frequencies which are going to be addressed in this research are 900 MHz, 1800 MHz and 2450 MHz. This covers the bands of interest in wireless communication system. The proposed research is intended to contribute to the national efforts in the kingdom to enhance industry by providing safe communication systems for future generations.