مؤسسة (النيزك) للتعليم المساند والإبداع العلمي

مشروع الباحث الصغير

النيزك
Al Nayzak

يونيسف

خلاصة أبحاث الطلائع في

أثر محطات بث الأجهزة الخليوية على صحة الطلائع في فلسطين

كتيب رقم (23)
2010 - 2011

مؤسسة (النيزك) للتعليم المساند والإبداع العلمي

مشروع الباحث الصغير

النيزك
Al Nayzak

يونيسف

خلاصة أبحاث الطلائع في

أثر محطات بث الأجهزة الخليوية على صحة الطلائع في فلسطين

الطبعة الأولى

© حقوق الطباعة والنشر محفوظة لمؤسسة «النيزك» للتعليم المساند والإبداع العلمي واليونيسف

المواد المنشورة في هذا الكتيب لا تعكس بالضرورة سياسة أو وجهة نظر اليونيسف و/أو النيزك، وإنما كاتبيها.

القدس

شارع علي بن أبي طالب رقم (٩)
هاتف 02-6285387
فاكس 02-6263086

رام الله

شارع الإرسال - عمارة زهرة المصايف
هاتف 02-2985885
فاكس 02-2985886

غزة

الرمال - شارع عمر المختار، عمارة الأندلس الطابق الخامس
تلفاكس 08-2825282
info@alnayzak.org
www.alnayzak.org
للمراسلة ص.ب 49352 القدس

إدارة وإشراف: م. شيرين الحسيني.

م. محمد خريم.

تحرير علمي: م. بلال أبو شعر

إشراف عام : م. عارف الحسيني

مراجعة لغوية: م.بلال أبو شعر

إدارة مالية: حنان مخلوف

تنسيق المشروع م. هنادي نصر الله

م. آيات عطا الله

م. بلال أبو شعر

م. إبراهيم خليل

م. محمد خريم

أماني غبارية

نضال جدة

أسماء الطلائع البحاثة

محافظة القدس
مريم الجولاني
رشا أبو عمير
كرم الشلودي
محافظة رام الله
قصي أبو رحمة
ولاء أبو رحمة
بيان الخطيب
سارة الخطيب
لميس أبو رحمة
محمد الخطيب
محافظة الخليل
مرام عمارين
جنات مرقة
محافظة نابلس
سليمان سالم
سلطان قادري

محافظة جنين
نور الدين ياسين
عمر حسين ياسين
أحمد حرب
محافظة غزة
سجود الغول
علا أبو هاني
محافظة شمال غزة
أنس ظاهر
أحمد ظاهر

تتقدم مؤسسة النيزك للتعليم المساند والإبداع العلمي بجزيل الشكر والتقدير لكل من:

منظمة الأمم المتحدة للطفولة – اليونيسيف
وزارة الشباب والرياضة الفلسطينية
وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية
قسم النشاطات الطلابية في وزارة التربية والتعليم الفلسطينية
مؤسسة المقاييس والمواصفات الفلسطينية
شركة الاتصالات الخلوية الفلسطينية–جوال
بلدية نابلس
مركز بلدية نابلس الثقافي - حمدي مانكو
مركز دارنا– نابلس
جمعية اللد الخيرية– نابلس
جامعة النجاح الوطنية
مركز جنين للثقافة والإبداع
منتدى شارك الشبابي– جنين
مركز أمنية الشبابي– جنين
مركز التدريب والتعليم المجتمعي– جنين
مركز الحاكورة– جنين
المركز المجتمعي - جمعية الهلال الأحمر/ رام الله
مركز إسعاد الطفولة - الخليل
مركز فنون الطفل– الخليل
معهد فوزي كعوش– الخليل
مؤسسة رواق– القدس
المركز الثقافي لتنمية الطفل - طولكرم
مؤسسة تامر للتعليم المجتمعي
مؤسسة شركاء في التنمية المستدامة.
مركز العمل التنموي - معاً
اللجنة الوطنية للمخيمات الصيفية
مؤسسة شركاء نحو التغيير

مكتبة بلدية أريحا
بلدية أريحا

قطاع غزة :

جامعة الأزهر
الجامعة الاسلامية
جمعية جباليا للتاهيل - جباليا
مؤسسة غسان كنفاني التنموية - بيت حانون
جمعية التغريد للثقافة والتنمية
جمعية العطاء - بيت حانون
منتدى شارك الشبابي
جمعية طموح لتنمية المهارات
وزارة الشباب والرياضة
وزارة التربية والتعليم العالي
دائرة التعليم– الأونروا
كلية تدريب غزة– الأونروا
المراكز الثقافية– بلدية غزة
نقابة المهندسين– غزة
جمعية المنتدى الثقافي للشباب
اتحاد الشباب الديمقراطي الفلسطيني «أشد»
اتحاد الصناعات البلاستيكية
اتحاد صناعة الورق
اتحاد صناعة الملابس
مختبر الأغذية– جامعة الأزهر بغزة
إدارة النفايات الصلبة– محافظة شمال غزة
مؤسسة تامر للتعليم المجتمعي

الفهرس

7 كلمة النيزك

8 كلمة اليونسيف

9 الباحث الصغير... الطلائع يبادرون ويبحثون

11 لماذا هذه الأبحاث

12 المنهجية

14 ملخص البحث

16 المقدمة

17 نشأة الاتصالات وتطورها

18 انتشار خدمة الهاتف النقال

22 استخدامات الهاتف النقال

24 أبراج الهواتف الخليوية(القواعد)

26 أبراج الجوال وصحة الإنسان

28 التعرض للأمواج الراديوية

34 موقف المجتمع الدولي

35 موقف منظمة الصحة العالمية

36 البحث:

37 الطريقة والإجراءات

39 النتائج:

50 توصيات عامة من البحاثة

53 المراجع

55 الملاحق

كلمة النيزك

في عصر العولمة الذي نعيش، اختلطت نكهات المعرفة، حيث تحول الشغف والمتعة في الحصول عليها من خلال الاكتشاف والاستنتاج إلى هواية، وبخاصة بين الطلائع. وأصبحت المصادر المعرفية لدى شبابنا تعتمد على استهلاك أنصاف المعلومات الجاهزة التي اعتادوا على قصها من أي موقع من (شبكة الإنترنت)، ولصقها في حواسيبهم، حتى أنهم في معظم الأحيان لا يقرؤون ما يقصون من الشبكة العالمية.

وبما أنّ النظام التعليمي السائد مكتظ بالمعلومات والمفاهيم التي يتم تلقينها للطالب حتى يحفظها، وتكون فيه نتيجة الامتحان هي أهم ما يطمح إليه الطالب، والتي لا تعكس بالضرورة مدى المعرفة لديه. وبسبب حرص المؤسسات الأكاديمية على تحصيل طلابها وليس على إنتاجهم العلمي والعملي، تدهور المستوى المعرفي وتقلصت إمكانات الطالب المستفزة للتفكير، التي تطوّر العين الناقدة عنده ليستطيع أن يفكر بالظواهر التي تحيط به دون الاستسلام للمسلّمات التي عليه أن يحفظها دون أن يفكر بمصدرها أصلاً.

تأسست مؤسسة النيزك للتعليم المساند والإبداع العلمي في القدس، عام 2003 ،على يد شباب يؤمنون بالعلم والمجتمع المعرفي وذلك للإسهام في تغيير الوضع المذكور آنفاً، حيث اعتمدنا التجربة العملية، والتفاعل مع الألعاب التفكيرية، والعلوم التطبيقية أساساً لبناء شخصية الفرد العلمية، وليشكّل بإيجابية مستقبله الشخصي أولاً، ومن ثمّ يعكس ذلك على مجتمعه.

والنيزك من خلال مشروع الباحث الصغير اعتمدت قاعدة « الشك سيد اليقين » لأنها تؤمن أن الشخص الذي يعتاد التفكير المنطقي الناقد، ويربطه بالعلم والمعرفة يكون قادراً على تقويم وضعه، والتعامل معه مهما بلغ من التعقيد، ويكون أيضاً الأنجح في مواجهة التحدّيات في مسيرته نحو التميّز بطريقة ناجحة وفعّالة.

وعليه، فإننا نضع بين أيديكم خلاصة تجربة الباحثين الصغار، وتجربتنا في النيزك في رعايتهم، وذلك لتقدموا بدوركم النقد البناء الذي يسهم في تطوير أدائنا والتعلم من أخطائنا ولكي نضيف إلى رصيدنا المعرفي ما نستطيع من أفكار تؤدّي إلى تعميق التجربة وتوجيهها .

م. عارف الحسيني
المدير العام

كلمة اليونسيف

إن هدف برنامج «تطوير ومشاركة الطلائع» في منظمة الأمم المتحدة للطفولة «اليونيسف» هو المساهمة في تطوير الطلائع (13–18 سنة) وذلك من أجل حمايتهم من جميع المخاطر التي تواجههم حيث يعمل هذا البرنامج على توسيع قدرات وفرص الطلائع وذلك عن طريق إيجاد مناخ آمن يسمح للطلائع بالمشاركة الفاعلة والمسؤولة في مجتمعاتهم.

إن أحد أولويات برنامج «تطوير ومشاركة الطلائع» لعامي 2010–2011 هو زيادة المعرفة وتحسين استخداماتها في القضايا التي تؤثر في حياة الطلائع وذلك من خلال مشاركتهم. يعتبر مشروع "الباحث الصغير"، والذي ينفذ بالشراكة مع مؤسسة النيزك للتعليم المساند والإبداع العلمي وبتمويل من اللجنة الوطنية النرويجية واللجنة الوطنية الألمانية لليونيسف، أحد الطرق التي تعمل فيها اليونيسف على تقدير ودعم وتشجيع الأبحاث التي يقودها الطلائع والتي بدورها تمكنهم من إيصال أصواتهم والتأثير في مجتمعاتهم. فعلى سبيل المثال، استطاع الطلائع المشاركون في هذا المشروع أن يحددوا ويبحثوا قضايا اجتماعية ذات أولوية في حياتهم تضمنت، استخدام الطلائع لشبكة الانترنت، وصعوبات تعلم وتعليم اللغة الإنجليزية، ونظرة الطلائع للتعليم المهني، وصناعة الملابس الفلسطينية. كما عمل البعض الآخر على قضايا علمية تخص مثلاً إعادة تدوير الورق والبلاستيك وتأثير أبراج الهاتف الخلوي على صحة الطلائع في الأرض الفلسطينية المحتلة.

نأمل أن تصل أصوات الطلائع من خلال أبحاثهم إلى المسؤولين وصناع القرار من أجل العمل على توفير الحلول الممكنة لتأمين عالم جدير بالأطفال والطلائع .

برنامج تنمية الشباب والفتيان والفتيات
منظمة الأمم المتحدة للطفولة "اليونيسف"
الأرض الفلسطينية المحتلة

الباحث الصغير... الطلائع يبادرون ويبحثون

يمنح برنامج الباحث الصغير الفرصة للطلائع لتقصّي المعرفة وبثها، للغوص في ظواهر اجتماعية، وتطبيقات علمية تجول في بال الطليعي، وتدفعه مسيرة العمل إلى إعادة التفكير بقضايا تهمّه من المنظور الناقد، والخوض في خضم البحث العلمي المتطور، وبذلك يتحمل الطلائع المسؤولية بالمبادرة والبحث والتمحيص.

وبعد بدء الرحلة صوب المعرفة، يتمركز الباحثون الصغار في المقدمة، ليقدّموا لمجتمعهم نموذجاً حياً ومنتجاً، يفعّل دورهم، ويكونوا فيه قدوة لأبناء جيلهم في العطاء.

وغدا الباحث الصغير منبراً لكل طليعي في الأراضي الفلسطينية ينضم إليه كل من يسأل : لماذا؟ وأين؟ وكيف؟ ومن البحث عن المعلومة وفحصها، إلى التأثير إيجابياً في البيئة التي يعيشون فيها.

انضم للمشروع 350 طليعياً/ة ، بين الأعمار 14–16 عام ، في سبع محافظات مختلفة وهي:

القدس، الخليل، رام الله، نابلس، جنين، غزة، أريحا وتم تقسيمهم إلى مجموعات بحثية، بحيث تتكوّن كل مجموعة من 25 باحثاً/ ة، وهم يعملون على إنجاز الأبحاث في مجموعات صغيرة تتألف كل مجموعة من 2–3 باحثين .

ومن أجل إعداد الباحثين الصغار للخوض في رحلة البحث، طورت النيزك برنامجاً تدريبياً مهنياً بالاعتماد على خبرتها التراكمية في رعاية البرامج التدريبية وتطويرها، وبالتنسيق مع خبراء واختصاصيين في مجالات علمية، ومجتمعية مختلفة.

14 مجموعة بحثية، تتكون كل واحدة منهم من 25 باحثاً/ة صغيراً/ة انخرطوا في برنامج يستهدف تطوير آليات التفكير المنطقي والناقد، وذلك من خلال الألعاب الممتعة والمهام التفكيرية التي يجب على الجميع إنجازها، والتي بدورها تترك أثراً في طريقة التعامل اليومي مع ظروف حياة الطليعي/ة.

وبالإضافة إلى تطوير مهارات التفكير، حصل المشاركون على تدريب عملي في مهارات البحث العلمي، وإجراء التجارب العلمية، وقد عالج التدريب آليات البحث مثل الاستبانات، والمقابلات، والمجموعات البؤرية.

وقد عقدت خلال البرنامج العديد من الفعاليات لوضع الطليعي/ة في قلب التجربة ، وتعريضه لتجارب حقيقية تصقل الشخصية ، وتغني سجل الخبرات لديه/ها.

إن المسيرة التي يمر بها الباحثون، هي أهم تأهيل يحصلون عليه. حيث أن تجربة إنجاز بحث علمي أصيل تدفعهم إلى بلورة وصقل قدراتهم، فعلى سبيل المثال عمل الباحثين في مجموعات صغيرة لإنجاز البحث يعلمهم أسس العمل ضمن فريق، وأهمية التعاون، ويعرضهم إلى تجربة حقيقية في تحمل المسؤولية، وذلك دون الحاجة إلى إلقاء المحاضرات عن أهمية التعاون أو المسؤولية، كما أن إجراء التجارب العلمية أو تطوير الاستبانات أو غيرها من احتياجات المسيرة، يدفع الطلائع إلى الاحتكاك بالمجتمع، والتعامل مع أطرافه المختلفة، وهذا يزيد من خبراتهم وينمّي مهاراتهم الحياتية.

وبعد مرحلة الأبحاث، ينطلق الباحثون لتعميم التجربة من خلال جولات، ومحاضرات، وفعاليات يصممونها تحت إشراف الطاقم المختص، تهدف إلى عرض البحث ونتائجه بطريقة متميزة وقريبة الى الطلائع، بحيث يعملون على نشر المعرفة التي اكتسبوها خلال مسيرة بحثهم لأطراف أخرى من مجتمعهم في المدارس، والجامعات، والمراكز المهتمة.

لماذا هذه الأبحاث

انطلاقًا من حق الإنسان في العيش في بيئة نظيفة وسليمة وأن هذا الحق من حقوقه الأساسية التي أشارت إليها معظم اتفاقيات حقوق الإنسان أسوة بحقه في الحياة وحقه في سلامة بدنه، وحقه في الحرية واتخاذ القرار والتعليم والتقاضي والتنقل وغير ذلك من حقوقه الأساسية، على اعتبار أن البيئة النظيفة هى حق من حقوق الإنسان بارتباطها بالحق بالحياة، ولكثرة التساؤلات اليوميه حول الجوال وأبراجه ومدى تأثيرها على الصحة العامة والخوف الذي اعترى غالبية المواطنين من أبراج الهاتف الخليوي، والغموض الكبير حول هذا الموضوع كانت الحاجة لتقديم معلومات كافية حول هذا الموضوع ، ولكون هذه النقاشات والتساؤلات تعتبر مشروعة جداً وعلى الجهات المسئولة الإجابة عليها بشكل علمي نزيه ودقيق يستعرض آخر ما توصلت إليه مراكز الأبحاث في هذا المجال حتى الان، وهذه التساؤلات ليست فقط حكراً على المجتمع الفلسطيني وإنما تشغل بال كل المجتمعات في العالم وبضمنها الدوائر الرسمية وخاصة الصحية وقطاع الاتصالات ومؤسسات المواصفات والمقاييس وغيرها، والموضوع بحد ذاته موضوع شائك وفيه الكثير من الحيثيات والنتائج المتناقضة وهنا يجب أن ننوه ألا يظن القارىء أن يجد إجابة قطعية فيما إذا كان للموبايل وأبراجه تأثير على الصحة أم لا، هذا السؤال لا يستطيع أحد في العالم كله الإجابة عليه إجابة قطعية حتى الآن.

وقد جاءت هذه الدراسة كمحاولة لإزالة بعض الغموض الذي يكتنف الموضوع ومحاولة لوضع القضية في سياقها الموضوعي العلمي دون أدنى تحيز،كما تناولت هذه الدراسة التأثير الاجتماعي بنوع من الدراسة الإحصائية بوصفها تؤثر بشكل كبير في التأثيرات الصحية إن ثبت وجودها،بغرض تشخيص هذه المؤثرات ووضع السبل الكفيلة لتلافيها أو التقليل من مخاطرها، فقد قامت مجموعة البحاثة بعمل بحث مقتضب حول هذا الموضوع.

المنهجية:

اعتمدت منهجية إعداد هذه الدراسة على مراجعة الأدبيات المتوفرة حول إحصاءات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من مصادرها المختلفة لا سيما المنشورة على الشبكة الإلكترونية للمعلومات (الإنترنت) والتي اعتبرت إحدى المصادر الرئيسة للبيانات، كما تم التنسيق مع المؤسسات والوزارات ذات العلاقة للحصول على ما يتوفر لديها من بيانات إحصائية، كذلك تم التنسيق مع كافة الإدارات الإحصائية والمواضيع الإحصائية ذات العلاقة في الجهاز للخروج بمجموعة مؤشرات على شكل جداول إحصائية لكافة القطاعات التي تتضمن وسائل وأدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وكان أهم هذه القطاعات قطاع التعليم والقطاع الاقتصادي. كما تم الاعتماد في إعداد هذه الدراسة على جمع ما أمكن من بيانات من مختلف المصادر التي تشتمل على مؤشرات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وانسجاماً مع التوصيات المنبثقة عن القمة العالمية لمجتمع المعلومات والمحاولات الدولية الأخرى لتوفير قائمة مؤشرات معيارية حول تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وكل هذه الإحصائيات كانت من أجل دراسة الأثر الاجتماعي لانتشار الهاتف الخليوي، كما اعتمدت المنهجية مراجعة العديد من الدراسات التي حاولت فض الجدلية القائمة في تأثير أبراج الهاتف الخليوي على الصحة ومراجعة مواقف العديد من الدول التي اتخذت موقفاً من هذا الموضوع، كما تم اللجوء لدراسة موقف المجتمع الدولي والاتفاقيات الدولية والمحلية التي تنظم قطاع الاتصالات، وتم التعريج على موقف منظمة الصحة العالمية التي تكفلت بوضع العديد من القوانين والأسس والمعايير الواجب اتباعها، وبالنهاية تم دراسة الوعي المتوفر لدى المواطنين حول هذه المشكلة، وتشخيص الوضع الراهن لتنظيم هذا القطاع ورصد بعض المشاكل بدراسة بعض الحالات، في المناطق التي تشكل هذه المشكلة بها قضية جدلية.

وتتلخص المنهجية العلمية المتبعة بما يلي:

1. وضع خطة للسير عليها أثناء إجراء الدراسة ووضع هيكلية محددة للبحث، وتتضمن الخطة كافة المراحل التي سيمر بها البحث مع مراعاة المستجدات التي قد تحصل أثناء الدراسة.

2. جمع المعلومات والإحصائيات عن مدى انتشار أجهزة الهواتف الخليوية بين المواطنين والأسر في فلسطين، وطريقة استخدام هذه الأجهزة، والرجوع إلى العديد من الإحصائيات التي تصف درجة نفاذ تكنولوجيا الاتصالات إلى المجتمع الفلسطيني، ودرجة نفاذها إلى الطلائع.

3. مراجعة العديد من الدراسات والمواثيق التي قدمت سابقاً وهي كثيرة وكلها تبحث في فض الجدل القائم في تأثير أبراج الهواتف الخليوية على الصحة والأثر الاجتماعي الذي يتركه انتشار أجهزة الهواتف الخليوية، وقد اختلفت آراء هذه الدراسات بين مؤيد للتأثير الصحي لأبراج الهاتف الخليوي ومعارض له، الأمر الذي حال دون فض الجدلية حتى الآن.

4. وضع الفرضيات التي تصف وضع تنظيم قطاع الاتصالات الفلسطيني، وتشخيص وضع هذا القطاع للخروج بتوصيات من شأنها رفع كفاءة هذا القطاع التنظيمي، الذي بدوره ينعكس على القطاع الخدماتي.

5. إجراء المقابلات مع المختصين في مجال الصحة العامة والاتصالات والأمواج الراديوية، والاطلاع على أوراق العمل التي قدمت في كثير من المؤتمرات المنعقدة حول الموضوع.

6. كتابة الاستبانات البحثية التي تحاول تشخيص مدى نفاذ تكنولوجيا الاتصالات في المجتمع الفلسطيني، كما تشخص درجة الوعي المتوفرة لدى المواطن حول إمكانية تأثير أبراج البث الخليوية على الصحة، كما شخصت الاستبانة طريقة استخدام تكنولوجيا الاتصالات الخليوية وأغراض استخدامها.

7. عرض الاستبانة على المختصين في مؤسسة النيزك لأخذ تعليقاتهم وتوصياتهم على الاستبانة وتعديلها لإقرارها بصورتها النهائية.

8. تحديد الفئة المستهدفة في الاستبانة وسيتم التطرق إلى طبيعتها لاحقاً.

9. توزيع الاستبانات على الفئة المستهدفة مع مراعاة تنوع هذه الفئة.

10. دراسة النتائج التي تم الحصول عليها وتحليلها وعرضها مع الإحصاءات والجداول والرسوم البيانية .

11. كتابة التوصيات المنبثقة من واقع النتائج التي تم الحصول عليها.

12. توثيق هذه العمليات، الفرضية وطرق العمل والنتائج والمراجع.

13. التنويه بكل الدعم والمساعدة التي حصل عليها البحاثة خلال مسيرة البحث.

انطلقت المجموعات إلى العمل في صيف عام 2010 وها هي تضع نتائجها أمام بقية الطلبة في كافة المدارس الفلسطينية من أجل الإطلاع عليها وإبداء آرائهم فيها.

ملخص البحث

يتناول هذا البحث موضوع محطات البث الخليوية وثقافة الطلائع المتكونة عنها وتخوفهم منها، خاصة في ظل الجدلية الكبيرة التي يثيرها الموضوع، وهو ذو أهمية كبيرة واهتمام كبير في أرجاء العالم وفلسطين جزء من هذا العالم، لذا فقد تم في هذا البحث تسليط الضوء على وعي الناس تجاه محطات البث الخليوية المنتشرة بشكل كبير في المناطق الفلسطينية، فقد أصبحت من الضرورات العصرية التي يصعب الاستغناء عنها. لكن مجالات هذا البحث كبيرة، ولذلك تم التركيز على جوانب معينة من أجل تحقيق الأهـداف المرجوة والمتمثلة باستقصاء لمدى انتشار ونفاذ أجهزة الهواتف الخليوية وانتشار المحطات وأماكن توزعها، بالإضافة لنظرة الطلائع لها ومدى وعيهم حول الموضوع، وإيجاد الحلول والتوصيات الملائمة، التي تفض بعضاً من الخلاف القائم حول هذا الموضوع.

ومن أجل تحقيق هذه الأهداف كان لا بد لمجموعات البحث من الاستفادة بالدراسات السابقة في هذا المجال العالمية منها والمحلية، والاستعانة بالعديد من الخبراء والمختصين في هذا المجال، ولدراسة الوعي المتوفر لدى عامة الناس حول هذا الموضوع فقد أعدت مجموعات البحاثة استبانة لقياس هذا الوعي لدى الطلائع، وتم توزيع هذه الاستبانة على الطلائع في هذه المنطقة وتم دراسة نتائجها وتحليلها وطرح توصيات بناء على النتائج التي تم الحصول عليها.

وقد تبين من النتائج التي تم الحصول عليها أن انتشار الهاتف الخليوي في فلسطين، قد تزايد بشكل مطرد في السنوات الأخيرة خاصة بعد دخول شركة أخرى مـزودة لخدمات الهاتف الخليوي فقد وصـل عدد المشتركين في نهاية عام 2010 إلى ما يقارب 3 ملايين مشترك تقريباً، ووصلت نسبة الأسر المتصلة بخدمة الهاتف الخليوي إلـى 92.4% من إجمالي الأسـر في العام 2009[1] وهذا العدد الضخم بالتأكيد سيحتاج إلى عدد كبير من محطات البث والأبـراج، لتحقيق الخدمة بجودة عالية، وبسبب الأوضاع السياسية السائدة والتي لا تسمح بإقامة الأبراج في مناطق (ج) فإن مناطق (أ) و(ب) شهدت تركزاً كبيراً للأبراج فيها، كما تبين أن ما يزيد على 60% من الطلائع يحملون هواتف خليوية،

1 ياسم مكحول، تقرير مقارن حول نفاذ الأسر والأفراد لتكنواوجيا المعلومات والاتصالات في الأراضي الفلسطينية، 2000 – 2009 ، الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني.

وتبين أن ما يزيد على 55% منهم يوجد في مناطقهم السكنية برج واحد على الأقل، وأن 70% من المستطلعين يرفضون إقامة الأبراج الخليوية فوق منازلهم لاعتقاد 70% منهم بتسبب هذه الأبراج لمرض السرطان.

كما تشير النتائج إلى اختلاف أغراض استخدام الهاتف النقال ما بين الضفة الغربية وقطاع غزة، حيث أن استخدام الهاتف النقال لأغراض العمل بشكل رئيس ترتفع في الضفة الغربية مقارنة بقطاع غزة، من جهة أخرى فإن استخدام الهاتف النقال لأغراض الاتصال مع الأصدقاء والأهل بشكل رئيس أعلى في قطاع غزة مقارنة بالضفة الغربية وتظهر البيانات أن الذكور أكثر ميلاً من الإناث لاستخدام الهاتف النقال لأغراض العمل، في المقابل ترتفع نسبة استخدام الهاتف النقال بين الإناث لأهداف الاتصال مع الأصدقاء والأهل.

كما تبين أن قطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الفلسطيني يعاني من ضعف الإطار القانوني، حيث ينظم هذا القطاع قانون صادر عن الرئيس، وليس المجلس التشريعي، قبل 14 عاماً، ولا يستجيب هذا القانون للتطورات المتسارعة التي شهدها قطاع الاتصالات، سواء على الصعيد المحلي أو الدولي.

المقدمة

لقد حدثت تغيرات وانقلابات هائلة وكبيرة في طبيعة علاقات الإنسان مع طبيعته ومجتمعه والعالم بدخول عنصر جديد من عناصر التغير على إثر قيام الثورة الصناعية التي وقعت قبل ثلاثة قرون تقريباً، ثم تلتها في القرن العشرين وفي عقده الأخير بالتحديد مجيء الثورة التكنولوجية (المعرفية المعلوماتية الكومبيوترية) التي ساهمت في إحداث تحولات كمية ونوعية في مجتمعاتنا متسقة مع هذا الحدث المعلوماتي الكبير وكنتيجة لتلك التغيرات أصبح الإنسان يسيطر ويتصرف في الطبيعة كيفما يشاء بما يخدمه ويخدم استمراره في الحياة، الأمر الذي جعل من الآلة التي صنعها بنفسه سلاحًا يواجه به متغيرات قوة الطبيعة التي ظل ردحاً من الزمن يحيا تحت تسلطها وقوتها، ومع تطور الحياة وتعقيداتها واتساع دائرة التقدم العلمي والاختراعات التي جاءت لخدمة الإنسانية كان لابد من الوقوف على تأثيرات بعض هذه الإنجازات وانعكاساتها على الطبيعة والإنسان، ومن هنا نذكر الإنجاز الكبير الذي جاء نتيجة اختراع الهاتف النقال الذي قدم خدمات كبيرة للإنسان وحقق قفزة نوعية لتحقيق غاية التطور الإنساني بجميع جوانبه، ولكن هذا التقدم العلمي في مجال الاتصالات له تأثيراته التي قد تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على الإنسان. ففي سنوات قليلة أصبح استخدام الجوال من الحاجات اليومية الأساسية لكثير من الناس حيث أن القسم الأكبر من المواطنين يستفيدون من ميزة الاتصالات ذات التغطية الواسعة.

إن زيادة الاتصالات عبر الجوال أدى بشكل إجباري إلى بناء شبكات الجوال وأبراجه، ومع ازدياد استخدام أجهزة الاتصال الموبايل النقال وشبكة المعلومات الانترنت بعد دخول شركات الاتصالات، مما توجب لنصب أبراج لتامين عمل تلك الشركات وبشكل قد يكون قد أغفل مراعاة الشروط التي تفرضها السلامة الصحية والبيئية وبطريقة عشوائية غير مدروسة مما قد يسبب أضراراً صحية وبيئية تهدد الجميع دون استثناء، وكنتيجة لذلك توجب بناء أبراج جديدة في أمكنة كثيرة ، وفي نفس الوقت تكون لدى الكثيرين السؤال الذي يطرح نفسه حول الأضرار الصحية الناتجة عن الحقول الكهرومغناطيسية لتلك الأبراج والناتجة أيضًا عن الجوالات وإن هناك نسبة كبيرة من المواطنين لديهم غموض كبير حول هذا الموضوع من هنا كانت حاجة ملحة لتقديم معلومات كافية حول هذا الموضوع من خلال عرض مدى تأثير شبكات الجوال بأنواعها على الإنسان وكمية التأثير من ناحية الإشعاع الكهرومغناطيسي وتأثير الشبكات المركبة في جوار الأبنية. وفي الآونة الأخيرة كثر الجدل حول تأثير أبراج الخليوي على صحة الإنسان العامة وما قد تسببه من أضرار على وظائف الدماغ والجهاز العصبي، وبالذات عندما بدأت اليوم تنتشر أبراج الهاتف الجوال وسط الأحياء السكنية وفوق المباني بصورة باتت تقلق منام السكان تجاه المخاطر الصحية التي قد ينطوي عليها وجود تلك الأبراج قريبًا من المجمعات السكنية، وتأثير أبراج الاتصالات على البيئة بصورة عامة وصحة الإنسان بصورة خاصة تكون من خلال الإشعاعات الكهرومغناطيسية التي تبعثها تلك الأبراج.

بدأت الاتصالات منذ آلاف السنين، فكان هناك الدخان المتقطع عند الهنود الحمر، والحمام الزاجل الذي ينقل الرسائل عند العرب وغيرهم، هذه هي وسائل الاتصالات الأولية التي أسهمت في إيصال المعلومات عبر مسافة بعيدة جغرافياً.

ومع ظهور الكهرباء بدأ عصر الاتصالات الحديثة فأصبح بالإمكان نقل المعلومات لمسافة بعيدة بسرعة كبيرة وبالنسبة للحالة الفلسطينية فقد شهد قطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات الفلسطيني تطورات مهمة خلال العقود الثلاثة الماضية، وساهمت هذه التطورات في رسم ملامحه وتحديد مستوى مؤشراته خلال الفترة الحالية، وقد عانى قطاع الاتصالات خلال فترة الاحتلال الإسرائيلي من معيقات إسرائيلية حدت من قدرته على النهوض والتطور، وظل انتشار خدمات الاتصال بين الأسر الفلسطينية في أدنى مستوياته، وبعد قيام السلطة الوطنية الفلسطينية، وتطوير البنية الأساسية للاتصالات، شهدت الأراضي الفلسطينية نقلة كمية ونوعية في مستوى خدمات الاتصال الثابت والنقال، وأصدرت السلطة الوطنية قانون الاتصالات السلكية واللاسلكية في العام 1996 بموجب مرسوم رئاسي، إلا أن مرور أكثر من 16 عامًا على صدور القانون، وظهور العديد من المستجدات على قطاع الاتصالات في الفترة اللاحقة لإصدار القانون، يعزز الحاجة إلى قانون جديد يراعي المعطيات الجديدة.

تطورت مؤشرات النفاذ لخدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل ملحوظ في النصف الثاني من تسعينيات القرن الماضي، وعلى وجه الخصوص، شهد قطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات التطورات التالية على المؤشرات الرئيسية:

- ارتفعت نسبة الأسر الفلسطينية المستفيدة من خدمة الهاتف الثابت بين العامين 1997 و 2009 من 19.6 % إلى47.5% وترتفع هذه النسبة في كل من المناطق الحضرية والمخيمات عن نظيرتها في المناطق الريفية، كما ترتفع النسبة في الضفة الغربية مقارنة بقطاع غزة[1].
- تزايد أعداد الأفراد والأسر التي تستخدم خدمات الهاتف النقال وارتفع المؤشر من 0.86 مشترك لكل 100 من السكان في العام 1995 إلى 3.87 لكل 100 من السكان في العام 1999 وبعد إنشاء شركة (جوال) وصل المؤشر إلى 14.8 خط لكل 100 شخص في العام 2005 وبالنتيجة وصلت نسبة الأسر الفلسطينية المتصلة بهذه الخدمة إلى 92.4 % من إجمالي الأسر في العام 2009[2].

1 مصدر سابق.
2 المصدر نفسه.

انتشار خدمة الهاتف النقال

جاء إنشاء شركة الاتصالات النقالة الفلسطينية(جوال) في الأراضي الفلسطينية في العام 2000 متأخرًا عن دول المنطقة، ففي الأردن مثلاً، تم منح أول رخصة لتشغيل خدمة الهواتف النقالة العامة للشركة الأردنية لخدمات الهواتف النقالة/ فاست لينك في العام 1994. وأما في إسرائيل التي تعتبر من الاقتصاديات الناشئة، فقد تم تأسيس أول شركة هواتف نقالة (بيلفون) مبكراً في العام 1986.

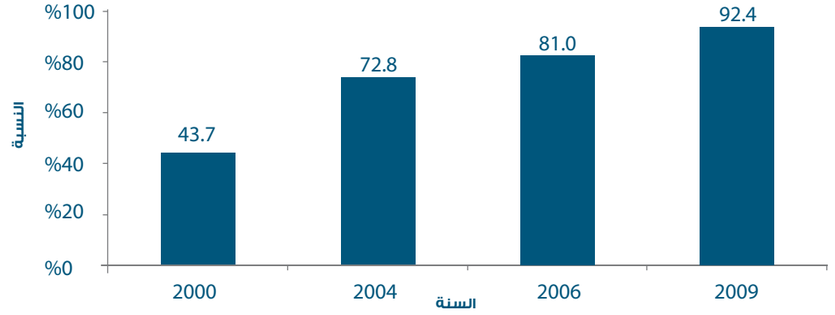
وبالرغم من أن شركة الاتصالات النقالة الفلسطينية(جوال) لم تكن موجودة قبل العام2000، إلا أن الاتصالات النقالة كانت متوّفرة بشكل محدود في السوق الفلسطيني بطريقة غير قانونية عبر شركات الهاتف النقال الإسرائيلية المختلفة.

تشير البيانات إلى أن عدد المشتركين في الهواتف النقالة الإسرائيلية في الأراضي الفلسطينية لكل 100 من السكان في الفترة ما بين العامين 1995 و 1999 كانت منخفضة جـدًا، إلا أنها كانت تـزداد باستمرار، وارتفعت من 0.86 مشترك لكل 100 من السكان في العام 1995 إلى 3.87 لكل 100 من السكان في العام 1999، وقـد استمرت هـذه الـزيـادة بعد العام 1999 ولكن بوتيرة أسرع في ظل استحداث شركة الهاتف النقال الفلسطينية بشكل قانوني وفي العام 2000 بلغ عدد المشتركين في الهواتف النّقالة الإسرائيلية، والفلسطينية 5.59 و 2.6 هاتف لكل 100 من السكان، على التوالي، وفي نفس العام، بلغت نسبة الأسر التي لديها خط هاتف نقال بغض النظر عن مصدره 43.7 % من إجمالي الأسر الفلسطينية، متجاوزة بذلك نسبة الأسر التي لديها خط هاتف ثابت، والتي بلغت 42.1 % في نفس العام[1].

إن ارتفاع نسبة الأسر التي لديها خط هاتف نّقال بشكل كبير بعد عام واحد من طرح الخدمة بشكل قانوني في السوق الفلسطينية يدلّ على سرعة انتشار هذه الخدمة، فقد ارتفع مؤشر كل من نسبة الأسر المتصلة بالخدمة وعـدد المشتركين لكل 100 من السكان بشكل كبير، حيث ارتفعت نسبة الأسر المتصلة بهذه الخدمة بشكل مستمر عبر السنوات العشر الأخيرة حتى وصلت إلى 92.4 % في العام 2009ويوضح الشكل (1) تزايد نسبة الأسر التي يمتلك أحد أفرادها هاتف نّقال.

1 الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2007، إحصاءات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الأراضي الفلسطينية، سلسلة تقارير الوضع الراهن، رقم (8)، آذار 2007، رام الله– فلسطين.

شكل ١: نسبة الآسر التي يمتلك أحد أفرادها هاتف نقال،سنوات مختاره



المصدر الجهاز المركزي للأحصاء الفلسطيني – مسوح مختلفة، رام الله فلسطين

ارتفع مؤشر عدد خطوط الهواتف النقالة لكل 100 فرد من السكان عبر السنوات الماضية، متجاوزًا عدد خطوط الهاتف الثابت لكل 100 فرد من السكان، حيث وصل عدد خطوط الهواتف النقالة الفلسطينية (جوال) لكل 100 إلى 14.8 خط في العام 2005 ويظهر الجدول (1.2) تحسن هذا المؤشر عبر السنوات 2000–2005، وقد بلغت نسبة الأفراد(10 سنوات فأكثر) الذين يملكون هاتفاً نّقالاً بغض النظر عن نوع الشبكة 37.7 % من إجمالي الأفراد في الأراضي الفلسطينية (بواقع 41.9% في الضفة الغربية، و 30.1% في قطاع غزة). وقد ارتفعت النسبة بشكل واضح بعد ثلاثة أعوام من ذلك، وصولاً إلى 54.3% في العام 2009 (بواقع 57.4% في الضفة الغربية، و 48.9% في قطاع غزة)[1] .

1 الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2006، المسح الأسري لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، 2006، النتائج الرسمية آب، 2006، رام الله– فلسطين.

جدول 1.2 عدد الهواتف الثابتة والهواتف النقالة لكل 100 من السكان، سنوات مختارة			
السنة	هواتف ثابتة	هواتف خلوية	
		شبكة فلسطينية (جوال)	شبكة إسرائيلية
1995	-	-	0.86
1996	-	-	0.99
1997	-	-	1.44
1998	6.1	-	3.45
1999	7.7	-	3.87
2000	9.1	2.6	5.59
2001	8.1	5.2	9.09
2002	7.3	7.1	9.26
2003	6.3	7.1	13.27
2004	7.9	11.8	**26.44
2005	9.4	14.8	-

* الاتحاد الدولي للاتصالات، قاعدة البيانات على الصفحة الالكترونية:www.itu.int
** تضم الشبكات الاسرائيلية والفلسطينية.

بالرغم من أن الاتصالات النقالة الفلسطينية (جوال) بقيت وحتى الربع الثالث من العام 2009، هي المشغل القانوني الوحيد لخدمة الاتصالات النقالة في الأراضي الفلسطينية، إلا أن الشركات الإسرائيلية لا تزال تعمل في مناطق السلطة الوطنية الفلسطينية، ولا تزال تستحوذ على حصة من السوق الفلسطيني. في العام 2006 ، بلغت نسبة الأفراد المشتركين بشبكات الهاتف النقال الإسرائيلية 26.5% و12.5% و3.4%، للشركات: سلكوم، أورانج، بلفون، على التوالي، فيما بلغت نسبة الأفراد المشتركين بشبكة جوال الفلسطينية 60.9% من إجمالي الأفراد الفلسطينيين[1].

تشير البيانات إلى أن نسب الأسر التي يتوّفر لديها هاتف نّقال ترتفع في المناطق الريفية عنها في المناطق الحضرية وفي المخيمات وفي العام 2000، بلغت نسبة الأسر التي يملك أي فرد من أفرادها خط هاتف نّقال 50.2% في المناطق الريفية، تليها المناطق الحضرية بنسبة42.9% فيما بلغت أدناها في المخيمات بنسبة30.1%.[2]

1 مصدر سابق.
2 الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2006، مسح وسائل الإعلام، النتائج الرئيسية، كانون ثاني 2002، رام الله– فلسطين.

وتأتي هذه النسب مخالفة في ترتيبها لنسب توّفر الهاتف الثابت، حيث أن الأسر الريفية التي يصعب اتصالها بشبكات الهاتف قد تجد البديل في الاتصال بخدمات الهاتف النّقال.

تشير النتائج إلى أن نسب الأفراد(10 سنوات فأكثر) الذين يستخدمون الهاتف النّقال بحسب نوع التجمع في العامين 2006 و2009جاءت مختلفة عن البيانات السابقة، كما تشير البيانات إلى أن أعلى نسبة للأفراد الذي يملكون الهاتف النقال كانت بين أوساط الأفراد في المناطق الحضرية، تليها المخيمات، في حين كانت النسبة الأقل بين أوساط الأفراد في التجمعات الريفية وبلغت النسب في العام 2006: 40.2% و1.63% و 34.0%، على التوالي[1] .

وارتفعت النسب الثلاث في العام 2009، إلا أن وتيرة ارتفاعها كانت الأعلى في المخيمات، وبالتالي انحسرت الفجوة ما بين نسبة الأفراد الذي يملكون الهاتف النقال في المناطق الحضرية وبين المخيمات، وبلغت 55.8% و 54.0% على التوالي فيما بقيت النسبة في المناطق الريفية الأقل وبلغت 48.3% في نفس العام.

1 الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني 2006، المسح الأسري لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، 2006، النتائج الرسمية آب، 2006، رام الله– فلسطين.

استخدامات الهاتف النقال

إن اقتناء الهاتف النقال عادة ما يكون لتلبية احتياجات الاتصال والتواصل مع الآخرين، سواء عبر الاتصال المباشر أو إرسال الرسائل القصيرة، ويشمل التواصل كلاً من التواصل الاجتماعي والتواصل لأسباب متعّلقة بالعمل.

تشير البيانات المتوّفرة عن العام 2004 إلى اختلاف أغراض استخدام الهاتف النقال بين الضفة الغربية وقطاع غزة، حيث أن استخدام الهاتف النقال لأغراض العمل بشكل رئيس ترتفع في الضفة الغربية مقارنة بقطاع غزة بنسبة6.83% مقابل 28.1% من جهة أخرى، فإن استخدام الهاتف النقال لأغراض الاتصال مع الأصدقاء والأهل بشكل رئيس أعلى في قطاع غزة مقارنة بالضفة الغربية 1.07% مقابل 57.8% أما استخدام الهاتف النقال لإرسال الرسائل القصيرة كغرض رئيسي فهو هامشي، وبلغت نسبته حوالي 3.0% في العام 2004 (أنظر الجدول 1.3) يجدر بالذكر أن هذه البيانات قديمة، ويتوّقع أن تكون قد تغيرت على مستوى غرض الاستخدام الرئيس والمنطقة الجغرافية خاصة في ظل الازدياد النسبي للاعتماد على التكنولوجيا الحديثة في الأعمال في الأراضي الفلسطينية، لكن بالرغم من ذلك لا يمكن التكهن بما يمكن أن قد تكون آلت إليه النسب الجديدة، إذ أن بيانات العام 2006 لم تفصل بين استخدام الهاتف النقال في الاتصال للأهداف الاجتماعية أو أهداف العمل كما يوضحها الجدول1.3:

جدول1.3: التوزيع النسبي للأفراد 10 سنوات فأكثر الذين يمتلكون هاتفاً نقالاً حسب الغرض الرئيس للاستخدام والمنطقة، سنوات مختارة

السنة	جدول 1.2 عدد الهواتف الثابتة والهواتف النقالة لكل 100 من السكان، سنوات مختارة					
	الأراضي الفلسطينية		الضفة الغربية		قطاع غزة	
	2004	*2006	2004	*2006	2004	*2006
العمل	35.8	95.3	38.6	94.4	28.1	97.6
الإتصال مع الأصدقاء والأهل	61.0		57.8		70.1	
خدمة الرسائل القصيرة	2.9	4.0	3.3	4.6	1.7	2.4
أخرى	0.3	0.7	0.3	0.9	0.1	-
المجموع	100	100	100	100	100	100

* المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسوح مختلفة، رام الله – فلسطين
** تم دمج الخيارين (العمل والاتصال مع الاصدقاء والأهل) كغرض واحد لاستخدام الهاتف النقال للعام 2006

تظهر بيانات العام 2004 أن الذكور (45.1 %) أكثر ميلاً من الإناث (6.9 %) لاستخدام الهاتف النقال لأغراض العمل. وهو ما لا يبدو غريبًا في ظل انخفاض أعداد النساء الفلسطينيات العاملات، وانخفاض أعداد اللواتي يعملن منهن في أعمال قد تحتاج إلى تكنولوجيا اتصال حديثة وإن انخفاض استخدام الإناث للهاتف النقال لأغراض العمل كهدف رئيس انعكس على ارتفاع نسب استخدامه لأهداف الاتصال مع الأصدقاء والأهل كهدف رئيس، وبلغت النسبة 85.1% مقابل 53.3% بين أوساط الذكور.

وكما ذكرنا سابقًا فإن بيانات العام 2006 لم تفصل بين استخدام الهاتف النقال في الاتصال للأهداف الاجتماعية أو أهداف العمل ما يصعب من عملية متابعة التغير الذي طرأ على نسب استخدام الهاتف النقال لأهداف العمل أو الاتصال مع الأهل والأصدقاء (أنظر الجدول 1.4).

جدول 1.4: التوزيع النسبي للأفراد 10 سنوات فأكثر الذين يمتلكون هاتف نقال حسب الغرض الرئيس للاستخدام والجنس، سنوات مختارة

الغرض الرئيس للاستخدام	الجنس والسنة			
	2004		*2006	
	ذكور	إناث	ذكور	إناث
العمل	35.8	95.3	38.6	94.4
الإتصال مع الأصدقاء والأهل	61.0		57.8	
خدمة الرسائل	2.9	4.0	3.3	4.6
أخرى	0.3	0.7	0.3	0.9
المجموع	100	100	100	100

* المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، مسوح مختلفة، رام الله – فلسطين
** تم دمج الخيارين (العمل والاتصال مع الاصدقاء والأهل) كغرض واحد لاستخدام الهاتف النقال للعام 2006

وبعد أن تمت دراسة مدى نفاذ وانتشار أجهزة الهاتف الخليوي في الأوساط الفلسطينية بنوع من الإحصائية التفصيلية، فقد كان لا بد من توظيف هذه الإحصائيات في دراسة الأثر الصحي والاجتماعي الذي يعكسه هذا الانتشار على المجتمع الفلسطيني عامة وعلى الطلائع بصفة خاصة، لذا فقد عملت مجموعات البحث على الاستفادة من العديد من الدراسات التي تبحث في هذا الموضوع في محاولة منها لتقديم نصائح وتوصيات تفض بعضاً من الجدلية القائمة حول هذا الموضوع.

وقبل التعمق في موضوع أثر محطات بث الأجهزة الخليوية كان لا بد من التعرف على هذه الأبراج وحقيقة الإشعاعات الصادرة عنها قبل التطرق لأثر هذه الإشعاعات.

أبراج الهواتف الخليوية(القواعد)

تستخدم القواعد موجات الراديو لتوصل الهاتف الخليوي بالشبكة الهاتفية لكي يتمكن المستخدم من إرسال واستقبال المكالمات، والرسائل القصيرة والوسائط المتعددة وغيرها من تطبيقات الهواتف الخليوية، وبدون تلك القواعد لن تتمكن الهواتف الخليوية من العمل .

تتكون القواعد من ثلاثة عناصر أساسية :

- هوائيات (Antenna) لإرسال واستقبال إشارات الراديو، وهذه الهوائيات على نوعين أحدهما على شكل قضيب ويستخدم لاتصال الجوالات بالقاعدة(البرج) ويتراوح طول هذه الهوائيات ما بين 0.5 و2.5 متراً، أما النوع الثاني فيكون على شكل أطباق ويعمل على اتصال القواعد بعضها ببعض.
- بناء مساند مثل سارية أو بناية عالية تثبت عليه الهوائيات لكي تكون معلقة في الهواء بعيدة عن أي عائق يمكن أن يجعل الموجات تحيد عن سيرها في خط مستقيم .
- أجهزة لإمداد القاعدة والأجهزة الإذاعية بالطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيلها وتكون محفوظة في خزانات محمية .

تتصل القواعد (الأبـراج) ببعضها البعض عن طريق كابلات أرضية أو باستخدام التقنية اللاسلكية مثل أطباق المايكروويف الهوائية لتكوين شبكة واسعة من القواعد .

تغطي كل قاعدة (بـرج) منطقة جغرافية محددة تسمى الخلية، يقوم الهاتف الخليوي بالاتصال بالقاعدة (البرج) الذي يقدم له أقوى إشارة (عادة هو البرج الأقرب)، عندما يبتعد الإنسان عن القاعدة (البرج) فإن الإشارة تصبح ضعيفة فيقوم الهاتف الخليوي تلقائياً بتعديل قوة استقباله للإشارات (والذي يستهلك طاقة إضافية من بطارية الهاتف) لكي يحافظ على المستوى الأدنى من التواصل مع القاعدة (البرج) عند خروج المستخدم من نطاق ما فإنه تلقائياً يتصل بقاعدة النطاق الجديد الذي يتواجد به .

لذا لتوفير تغطية مستمرة في مناطق متسعة ولتوفير خدمة الاتصال اللاسلكي لعدد أكبر من المستخدمين فإنه يجب توفر عدد أكبر من القواعد (الأبراج .)

خطورة قواعد الهواتف الخليوية (الأبراج):

تكمن خطورة قواعد الهواتف الخليوية في أشعة الراديو المنبعثة منها حيث يقع تردد الأشعة الصادرة من أبراج البث ضمن الترددات الراديوية، وقدرتها (معدل طاقتها لكل وحدة زمن) فهناك ثلاثة أنواع من التفاعل الذي يمكن أن يحدث بين هذه الأشعة والخلايا في جسم الإنسان :

1. اقتران بين المجال الكهربي للأشعة مع الخلايا .
2. اقتران المجال المغناطيسي للأشعة مع الخلايا .
3. امتصاص لطاقة الأشعة من قبل الخلايا ونتيجة لذلك يحدث ارتفاع في درجة حرارة الخلايا.

وبما أن طاقة الأشعة تتناسب عكسياً مع مربع المسافة التي تقطعها، فإنه كلما بعد الإنسان عن القاعدة (البرج) ستقل طاقة الأشعة التي تصل لجسمه، لذا فإن التصميم الهندسي للقاعدة (البرج) ضروري لضمان عدم تعرض الإنسان لمستوى عال من الطاقة، لذا فمن العوامل التي تلعب دوراً مهماً هي :

1 . الطاقة الابتدائية المنبعثة من الهوائي .

2. ارتفاع القاعدة عن مستوى الأرض .

٣. الزاوية التي يميل بها الهوائي عن الخط الأفقي لكي تصل الأشعة إلى سطح الأرض وهي أيضاً مسؤولة عن تحديد البعد عن قاعدة البرج قبل أن تصطدم الأشعة بالأرض .

وهذه العوامل الثلاثة تختلف باختلاف نوع الخلية الموجود بها القاعدة (البرج) والتي سبق ذكرها، ولقد تم وضع معايير دولية من قبل (International Commission on Non- Ionizing Radiation Protection) ICNIRPامبنية على أبحاث علمية في هذا المجال، محدد فيها قدرات الأشعة التي لا تشكل ضرراً للإنسان والتي يجب الالتزام بها في كافة القواعد (الأبراج) الخاصة بالهواتف الخليوية، هذه المعايير وضعت آخذة في الاعتبار الأثر الثالث في تفاعل الأشعة مع خلايا جسم الإنسان السابق الذكر؛ هو ارتفاع درجة حرارة الخلايا.

معدل امتصاص الطاقة النوعي SAR(Specific Energy Absorption Rate) هو المعيار الذي تم وضعه لقياس ضرر الأشعة على جسم الإنسان، ويحدد هذا المعيار كمية الطاقة التي يمتصها أعضاء جسم الإنسان المختلفة لكل وحدة زمن ولكل وحدة كتلة (W/kg) ويقاس بواط لكل كلغم للعامة والتي لا يجب تجاوزها بالنسبة للجسم ككل ولبعض الأعضاء مثل الرأس والجذع والأطراف. يوضح جدول (1) الجرعة من الأشعة التي يجب عدم تجاوزها حسب الجزء من الجسم المعرض للإشعاع:

الجزء المعرض للأشعة	SAR (W/Kg)
الجسم كاملاً	0.08
الرأس والجذع	2
الأطراف	4

لقد تم وضع هذه المعايير وفق الأبحاث التي تم القيام بها والتي درست تأثير الأشعة على جسم الإنسان وفق زمن محدد، ولا توجد حتى الآن دراسات تحدد تأثير التعرض للأشعة على المدى البعيد وذلك لصعوبة القيام بهذه الدراسة لتداخل عوامل عديدة في القياس يصعب فصلها .

أبراج الجوال وصحة الإنسان

وجد أن تعرض النسيج العصبي للإشعاعات الصادرة من أبراج الجوالات (RFR) Radio Ferquency radiation قد يسبب تغيرات فيسيولوجية كهربائية في الجهاز العصبي (Navakatikian and Tomashevskaya, 1994). وقد اقترحت بعض الدراسات أن التعرض لـ RFR تؤدي إلى تسخين الانسجة الحية مما يؤدي إلى حدوث خلل بها.

(Gajsek et al., 2003, preace et al., 1999)

وقد يؤدي التعرض لـ RFR إلى خلل في الذاكرة ذات المدى القصير(Lai et al., 1994) (Short-term memory).

قام مجموعة من العلماء بدراسة تأثير الإشعاع الصادر عن أبراج الجوالات على السلوكيات العصبية للسكان القاطنين في المبنى الموجود فوقه برج الجوال وفي المباني المقابلة للبرج Neurobehavioral وقارنوهم بأناس قاطنين في مناطق لا توجد بها أبراج جوالات مع مراعاة السن والجنس والمستوى التعليمي والمعيشي، وقد اتضح من الدراسة أن السكان القاطنين في الأماكن القريبة من أبراج الجوالات يعانون من صداع، فقدان في الذاكرة، رعاش لا إرادي، دوخة، أعراض إعياء وكآبة وقلق وانزعاج في النوم، وقد كان هناك فرق معنوي واضح في هذه الأعراض بين الأشخاص المعرضين لإشعاعات أبراج الجوالات والأشخاص غير المعرضين لهذه الإشعاعات .

كما وجدوا خلال هذه الدراسة أن السكان الموجودين في المبنى الذي عليه البرج كانت شكواهم من الأعراض السابقة أقل من الأشخاص الساكنين في المباني الموجودة مقابل البرج، وقد كان هذا الفرق معنوياً إحصائياً، وقد يفسر ذلك بأن السقف الأسمنتي قد يكون قد امتص بعض الإشعاعات الصادرة من البرج.

(Abdel Rassoul et al., 2007)

في دراسة أخرى وجد الباحثون أن أعراض الصداع، فقدان الذاكرة أو كثرة النسيان Loss of memory دوخة، اكتئاب، هبوط في النشاط، الانزعاج أثناء النوم ، حدة الطبع Irritability، والصعوبة في التركيز كانت موجودة لدى الأشخاص الذين يسكنون قرب المحطات القاعدية للجوالات أو أبراج الجوالات (الهواتف الخليوية).

(Santini et al., 2002, Leif, 2003, Röösli, 2004)

أجريت دراسة صنفت الأعراض التي تصيب المتعرضين لأشعة أبراج الجوالات على حسب المسافة من برج الجوال، وقد كانت أعراض الإحساس بالتعب موجودة فيمن يسكنون على بعد 300 م من برج الجوال، أما أعراض الصداع وعدم الراحة واضطرابات النوم فكانت الغالبة على الذين يسكنون على بعد 200 م من برج الجوال، أما بالنسبة للأشخاص الذين يسكنون على بعد 100 م من برج الجوال فكانت لديهم الأعراض التالية: حدة الطبع، الاكتئاب والهبوط في النشاط، فقدان الذاكرة، دوخة، وقد عانت النساء من بعض هذه الأعراض أكثر من الرجال مثل الصداع، الغثيان، فقدان الشهية، الاضطراب في النوم، الاكتئاب وعدم الإحساس بالراحة كما أن دراسة أخرى وجدت أن خطر الإصابة بالسرطان ترتفع بين السكان الموجودين في حدود 200 م فأقل من أبراج الجوالات .(Santini Mclean, 2002)

وقد أوضحت دراسة أخرى أن الأشخاص الساكنين قرب المحطات القاعدية للجوالات يشكون من مشكلات في الجهاز الدوري إضافة للأعراض سابقة الذكر (Bortkiewiez, 2004; Oberfeld,2004) ، وقد قام العلماء في استراليا بدراسة على متطوعين عرضوهم لأشعة مماثلة لمن يبعد 80 م من برج جوال وقد أحس الذين تعرضوا لهذه التجربة بتغيرات كهربائية في الدماغ وعدم الإحساس بالصحة، حيث أشاروا إلى أن هناك أريزاً في رؤوسهم، وزيادة في ضربات القلب، مع عدم الإحساس بالرأس. أما الأطباء في أيرلندا فقد أعلنوا أن هنالك طائفة من الناس لديها حساسية لمختلف أنواع الإشعاعات الكهرومغناطيسية وقد أوصى هؤلاء الأطباء الحكومة الأيرلندية في عام 2005 بزيادة الدعم لعمل أبحاث للبحث عن سبل لعلاج هذه الفئة الفائقة الحساسية من الإشعاعات، وقد تم طلب تقليل المستوى المسموح به من إشعاعات الميكروويف المسموح بها دولياً، حيث إن المستوى المسموح به الآن معتمد على الآثار الحرارية المترتبة عليه بينما يوجد حالياً من الدلائل والإثباتات العلمية ما يدل على أن هناك آثار أخرى لهذه الإشعاعات عدا الآثار الحرارية (Mclean, 2008) أما في السويد فقد اعتبر الأشخاص الذين يعانون من حساسية عالية من الإشعاعات الكهرومغناطيسية (Electromagnetic hypersensitivity EHS) من الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة وتصرف لهم الحكومة إعانات لتساعدهم على المعيشة (Mclean 2008) كما أوصت هذه الدراسات جميعها بأنه لا بد من مراقبة كمية إشعاعات RFR الصادرة من المحطات القاعدية للجوالات (أبراج الجوالات) Mobile phone (base station antennas للتأكد من عدم تجاوزها الحد المسموح به حيث إن الإشعاعات الصادرة قي تزايد مع زيادة عدد المستخدمين مما يؤدي إلى زيادة الاضطرابات العصبية السلوكية (Neurobehavioral disorders) بين السكان القاطنين حول هذه المحطات، كما أن المزيد من الدراسات العلمية والصحية يجب أن تجرى على هذا الموضوع (Abdel Rassoul et al., 2007).

التعرض للأمواج الراديوية

أمواج الراديو بترددااتها المعروفة ومن ضمنها أمواج الموبايل تنعكس في غالبيتها عن جسم الإنسان أو تتجاوزه بما يعرف بظاهرة التشتت، ولكن بعض هذه الإشعاعات يتم امتصاصها من قبل الأنسجة في جسم الإنسان. في داخل أنسجة الجسم تعمل هذه الذبذبات على إثارة الجزيئات وخاصة جزيئات الماء فتبدأ هذه الجزيئات بالتحرك والتصادم مع بعضها ومع المحيط، مما يؤدي إلى زيادة حرارة هذه الأنسجة أو الجزء الذي تعرض لتلك الإشعاعات منها، وهذا هو مبدأ عمل فرن الميكروويف المستخدم في البيوت لتسخين الأطعمة، فالترددات التي يعمل بها الميكروويف المنزلي تقع في نفس المجال للترددات التي يعمل بها الموبايل، وبالتالي فهي لها نفس مبدأ العمل طبعاً مع الفارق في الطاقة بين الاثنين، ففرن الميكروويف يعمل بطاقة عالية تصل إلى ا كيلو واط (1000 واط) أما الموبايل فيعمل على طاقة تتراوح بين 0.6 و 3.0 واط فقط، هذا يعني أنه إذا كانت طاقة أمواج الميكروويف عالية فإنها تؤدي إلى رفع حرارة الجزء المعرض للأمواج بصورة كبيرة.

الأمواج التي يمكن أن يتعرض لها الإنسان إما أن يكون مصدرها الأبراج التابعة لشركة الموبايل، أو جهاز الموبايل نفسه. تقسم الأبراج أو الخلايا المكونة لشبكة الاتصال الخليوي إلى عدة أنواع، منها ما يعرف بالخلايا الرئيسة (الماكرو سلز) وهذه تبث بتردد ذي طاقة عالية نسبياً قد يصل إلى 100 واط، وهنالك أيضاً الخلايا الصغيرة (الميكروسلز) التي تبث بطاقة أقل تصل في بعض الأحيان إلى حوالي ٤٠ واط، من الجدير بالملاحظة أيضاً أن الأبراج الموجودة في المناطق الريفية أو خارج المدن تبث بطاقة أعلى من تلك الموجدة داخل المدن والتجمعات السكانية، وذلك لأن الكثافة السكانية أقل في تلك المناطق، وبالتالي فإن طاقة البث تزداد حتى يمكن تغطية مناطق أوسع.

أثبتت الدراسات أن امتصاص ما مقداره 4 واط/كغم يؤدي إلى زيادة درجة حرارة الجسم درجة مئوية واحدة، وبالتالي فإن عدد الفوتونات التي يمتصها الجسم من الموبايل أو من البرج تعتمد على المدة الزمنية التي يتعرض لها الجسم للإشعاع، ومن هنا فإن الأشخاص الذين يستخدمون الموبايل فترة أكبر معرضون أكثر من غيرهم للتأثير الحراري للموبايل حيث يؤدي استخدام الموبايل لأوقات أطول إلى زيادة حرارة الجسم وخاصة منطقة الرأس والدماغ، وهنا أيضاً تكمن خطورة السكن بجانب الأبراج حيث أن عدد الفوتونات أو شدة الأمواج الراديوية سيكون عالياً لدرجة أن امتصاص أجسامنا لها سيبقى مرتفعاً طوال الوقت مما يؤدي إلى زيادة حرارة الجسم، أو زيادة تأثير الموبايل على أولئك الأشخاص.

بالرغم مما تقدم، ومن حرص المؤسسات والهيئات الدولية على إصدار التعليمات التي تحد من تأثير الموبايل على صحة الإنسان، إلا أن هنالك مواقف ونتائج متضاربة

بشأن الموضوع، ما بين ناف لأي أثر للموبايل على الصحة وبين مؤكد لوجود تأثير له على الصحة، والنتيجة العامة لجميع الأبحاث والتقارير المقدمة أن المدة الزمنية التي استعمل بها الموبايل غير كافية لإثبات أو نفي تأثير هذه التكنولوجيا على الصحة، والملاحظ في هذه التقارير أن هنالك زيادة ملحوظه بعددها ليس ذلك فحسب بل أيضاً بنسبة الأبحاث التي تقول بزيادة احتمالية تأثر صحة الانسان بهذه الإشعاعات، وفيما يلي استعراض لأهم التجارب التي تم إجراؤها في هذا المجال:

- قام مجموعة من الباحثين في جامعة لند (Lund University) في السويد، بتعريض أدمغة مجموعة من الفئران لنفس الترددات التي يعمل بها الموبايل، فوجدوا أن ذلك أدى إلى تسرب أنواع معينة من البروتينات يدعى البومين (Albumin) من خلال غلاف الدماغ إلى الدماغ نفسه، هذا النوع من البروتينات ضار ويسبب عدداً من العلل في الدماغ.

- بحث آخر أجري على الفئران في عام 2003 تم خلاله تعريض أدمغة الفئران لساعتين متواصلتين من نفس نوع أمواج الموبايل، وكانت النتيجة أن أجزاء من أنسجة الدماغ وأجزاء من الخلايا العصبية قد تم تدميرها، وفي تعليقه على الموضوع أفاد البرفسور (Leif Salford) بأنه إذا تأكدت النتائج للإنسان فإن آثارها على صحة الإنسان ستكون كبيرة وسيكون الأشخاص الذين يستخدمون الموبايل بكثرة عرضة للإصابة بمرض الزهيمر بشكل مبكر.

- فريق علمي آخر في جامعة أثينا درس تأثير إشعاعات الموبايل على ذبابة الفاكهه لمدة ستة دقائق يومياً لمدة خمسة أيام، فوجدوا أن خصوبتها قد تأثرت بشكل ملحوظ، والاعتقاد السائد لدى فريق البحث أن التغيرات التي حصلت على الـ DNA هي السبب وراء تلك التغيرات.

- دراسة أخرى أجريت على ديدان النيماتود أظهرت تغيرات كبيرة على تلك الديدان حيث زادت من إنتاجها للبيض، وعملت على تغيير إنتاجها لبعض الهرمونات وزادت من حجمها بشكل ملحوظ.

- أما بخوص الأبحاث التي شملت البشر فمن غير الممكن طبعاً إجراء نفس التجارب التي أجريت على الفئران، ولكن هنالك عدداً من الدراسات ذات الطابع الإحصائي وأغلب هذه الدراسات أجريت في الدول الاسكندنافية الموطن الرئيسي للكثير من شركات الموبايل، ومن التجارب المهمة في هذا المجال ما أجراه البروفيسور داريوس ليسنزكي عام 2002 في فلندا، وكانت نتيجة البحث أن للموبايل أثر على صحة الإنسان وخاصة أنسجة وخلايا الدماغ، وقد استمر البحث حوالي سنتين وكان من نتائجه المثيرة أنه حتى مستوى متدن من الإشعاعات له تأثير على خلايا وأنسجة الدماغ.

- في عام 1995 نشرت مجلة (Bioelectromagnetics) بحثاً لمجموعة من البحاثين أفادوا بأن سلاسل الـ DNA تتكسر عند تعرضها لساعتين متواصلتين من إشعاعات الموبايل بشكل متواصل وبنفس الطاقة المسوح بها دولياً، وللتأكد من نتائج التجارب تلك شكل الاتحاد الأوروبي فريق بحث

مكوناً من 12 مركز أبحاث تحت اسم (REFLEX) حيث قام الفريق بدراسة مدى تأثير الموبايل على الـ DNA في الخلايا، فوجد الفريق دلائل قوية على حدوث تشوهات لسلاسل الـ DNA عندما تتعرض لإشعاع بشدة من 0.3 إلى 2.0 واط/كغم. هنالك أبحاث أخرى أظهرت بعض التأثر من قبل الخلايا وخاصة الكروموسومات فيها ولكن هذه الدلائل ليست بالقوة الكافية، دراسات أخرى أجريت لنفس الموضوع استنتجت أنه ليس هنالك أثر يذكر لتأثير الموبايل على الكروموسومات أوالجينات من أي نوع واتهمت الدراسات السابقة بافتقارها إلى المنهجية العلمية الكافية.

وقد اختلفت الدراسات المقدمة سابقاً عن الموضوع في طبيعة الأمراض التي يسببها التعرض لموجات الهواتف الخليوية، وسنجمل في هذا البند جزءاً من الأمراض التي يدور الجدل حولها:

علاقة الموجات بمرض السرطان:

أشهر الدراسات التي عالجت الموضوع هي دراسة الفريق الدنماركي والتي نشرت في عام 2006، وأجريت على عينه مكونة من 420,000 مواطن على مدى عشرين عاماً، وكانت النتيجة أنه ليس هنالك علاقة تذكر بين استخدام الموبايل وإمكانية الإصابة بالسرطان، ولكن المركز الألماني للوقاية من الإشعاع اعتبر أن نتائج تلك الدراسة غير دقيقة وغير مقنعة، وللتأكد أكثر من النتائج قام الاتحاد الأوروبي بتشكيل فريق عمل مكون من 13 دولة لبحث علاقة الموبايل بأمراض السرطان ولكن حتى الآن لم تظهر نتائج تلك الدراسة على اعتبار أن هذا النوع من الدراسات يحتاج إلى مدة زمنية تمتد إلى عشرات السنوات. هنالك دراسة أخرى أجريت في السويد وأفادت بأنه ليس هنالك علاقة بين استخدام الموبايل وبين زيادة فرص الإصابة بالسرطان، دراسة أخرى أجراها فريق إنجليزي استنتجت أنه لا علاقة بين استخدام الموبايل وبين فرص الإصابة بالسرطان، ولكن الدراسة أفادت بأن ذلك لا يعني بأي حال عدم زيادة تلك الفرص في المستقبل بعد استخدام طويل للموبايل، وهذه نفس النتيجة تقريباً التي توصل إليها فريق بحث ألماني ونشرت في عام 2006. فريق سويدي من جامعة كارولينسكا استنتج أن الاستخدام المكثف للموبايل يؤدي إلى زيادة نسبة الإصابة بسرطان الدماغ، وأن هذا الأثر لم يتم ملاحظته في زمن استخدم الموبايل لمدد تقل عن 10 سنوات.

أحدث الدراسات أجراها البرفيسور (Dr. Lennart Hardell) وأفادت أن استخدام الموبايل يزيد من مخاطر الإصابة بسرطان الدماغ، وأن الإصابة بالسرطان تحدث في الجهة التي عادة ما يستخدم الموبايل بها، وأن استخدام الموبايل لمدة ساعة يومياً يزيد من مخاطر الإصابة بسرطان الدماغ، وخاصة بعد مدة استخدام تتعدى العشر سنوات. فريق بحث آخر في اليابان والذي عمل ضمن مشروع أطلق عليه (INTERPHONE) استنتج أنه لا علاقة بين استخدام الموبايل وبين زيادة مخاطر الإصابة بالسرطان، ولكن فريق البحث أفاد كذلك أن الفترة التي استخدم الموبايل فيها ربما تكون غير كافية لحسم الموضوع.

دراسة أخرى أجراها البرفسور (Lennart Hardell) أفادت بأن للعمر أثراً كبيراً في زيادة المخاطر من الإصابة بسرطان الدماغ، وأن هذه المخاطر تزداد كلما كان عمر الشخص أصغر، وأن عنصر المخاطرة يزداد بمقدار 5 أضعاف المستخدم الذي يقل عمره عن 20 سنة. هنالك أيضاً دراسة أجريت من قبل فريق سويدي بقيادة نفس البرفسور (Lennart Hardell) فقد درس عينة مكونة من 1400 شخص ممن تم تشخيص حالاتهم بالأورام السرطانية ما بين عامي 1997 ، 2000، وتتراوح أعمارهم ما بين 20 و 80 عاماً فوجد أن نسبة الإصابة في الأرياف هي ثمانية أضعاف تلك التي في المدن، وقد تم تفسير ذلك على أساس أن سكان الأرياف يتلقون إشارة أقوى بكثير من سكان المدن وذلك لأن قوة البث أعلى في الأرياف، وأن سكان المدن يلتقطون انعكاسات الأشعة عن الأبنية والعوائق المختلفة وليس الإشارة القادمة من البرج، وقد وجدت الدراسة أيضاً أن نسبة المخاطرة بالإصابة بسرطان الدماغ تزيد بحوالي أربعة أضعاف للأشخاص الذين يستخدمون الموبايل خمس سنوات أو اكثر من أولئك الذين لا يستخدمونه. هنالك دراسة أخرى أجريت في أوروبا تبين منها أن استخدام الموبايل بواقع 2000 ساعة في عشر سنوات يزيد من احتمالية الإصابة بسرطان الدماغ بمقدار 3.7 مرة بالمقارنة مع الأشخاص غير المستخدمين له.

أثر الموجات على النشاطات الإلكترونية
(أو الكهربائية) في الدماغ:

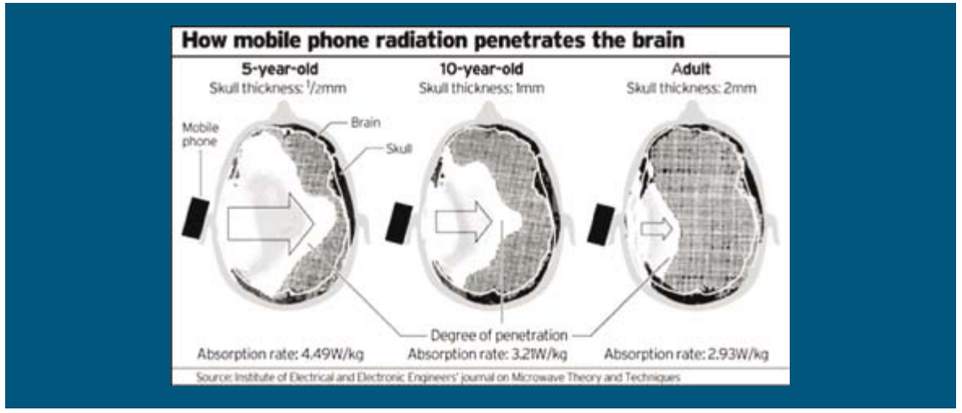
من المواضيع الأخرى التي تم دراستها هو تأثير الموبايل على النشاطات الإلكترونية (أو الكهربائية) أو ما يعرف بـ Electroencephalography- (EEG) في الدماغ ومدى تأثيرها على اختلال النوم عند الإنسان ونسبة تدفق الدم في الدماغ، حيث أفادت أغلب الدراسات التي تناولت هذا الجانب أن الموبايل يؤثر سلباً على صحة الإنسان بخصوص الأمور التي ذكرت، وأفادت أغلب الدراسات أن للموبايل أثراً كبيراً على عدم انتظام النوم عند الذين يستخدمون الموبايل بكثرة. وفي دراسة أجريت بواسطة البروفيسور (Darius Leszcynski) لاحظ وجود نشاط متزايد وغير طبيعي لنوع من أنواع البروتينات(hp27) للأشخاص الذين يستخدمون الموبايل بكثرة، وهذا الأمر إن تأكد فقد يكون السبب وراء التوترات التي تصاحب استخدام الموبايل مثل الصداع، والإرهاق، والنوم المتقطع وغيرها. وهنالك دراسة أخرى أجريت من قبل فريق سويدي أفادت بإمكانية إصابة المستخدم بكثرة للجوال بمرض الزهيمر.

من التجارب الجريئة التي أجريت في فرايبورغ في ألمانيا وفيها تم ربط عدد من الموبايلات برؤوس عدد من المتطوعين وتم تشغيلها عن بعد، ومن ثم تسجيل ضغط الدم لهؤلاء المتطوعين فوجد أن ضغط دمهم يزيد بمقدار 5 إلى 10 درجات كل مرة يتم فيها تشغيل الموبايل.

بالنسبة للموبايل تعتبر الإشعاعات الصادرة منه فقط للفترة التي يتم استخدامه فيها، أما بالنسبة للأبراج فهنالك بث متواصل طوال الوقت بطاقة ربما تصل إلى حوالي 100 واط، ولكن يجب ملاحظة أن هذه الأبراج بعيدة عن جسم الإنسان وأن طاقة الإشعاعات تضعف بوتيرة عالية جداً مع زيادة المسافة عن البرج. وهناك عدد كبير من الدراسات وجدت علاقة بين مخاطر الإصابة من هذه الاشعاعات والسكن أو العمل بالقرب من تلك الأبراج، ففي دراسة أجراها البروفيسور سنتاني أفاد بزيادة مخاطر الإصابة بتأثيرات الموبايل للأشخاص الذين يسكنون على بعد 300 متر من الأبراج في المناطق الريفية و 100 متر من الأبراج في المدن. من بين الأعراض التي ذكرها السكان عدم الانتظام في النوم، صداع وضعف الذاكرة بالإضافة إلى ضعف عام. ويمكن الإشارة إلى أن نفس النتائج تم تسجيلها في دول مثل إسبانيا بولندا والنمسا ومصر. دراسة أخرى أجريت في سويسرا استنتجت أنه لا يوجد أي علاقة بين السكن بالقرب من الأبراج وبين تلك الأعراض التي ذكرت.

ومن الجدير بالذكر أن الدراسات التي تقول بوجود تأثير لأمواج البث الخليوي تنصح بأن لا يستخدم الموبايل من قبل الأطفال إلا في الحالات الاضطرارية ولفترات زمنية قصيرة، والسبب يعود إلى أن الأطفال كونهم في مراحل النمو فإن أنظمة الحماية عندهم لم تكتمل بعد وخاصة الدماغ والجمجمة التي تعتبر أرق من جمجمة الكبار، وبالتالي فإن اختراق الاشعاعات لهم أكثر من الكبار، حيث أن حجم الدماغ يزيد بمقدار 10% وأن سماكة الجمجمة عند الصغار تزيد بمقدار 70% عند

اكتمالها للنمو، وهذا يفسر زيادة اختراق الإشعاعات لرؤوس الصغار بالمقارنة مع الكبار. وقد أثبتت الأبحاث كذلك أن التأثير الحراري للموبايل على الصغار أكثر منه على الكبار، وذلك لأن انسجتهم تحتوي على نسبة أكبر من الأيونات وبالتالي فإن تفاعلها مع تلك الإشعاعات أكبر كما هو موضح بالصورة المرفقة.



من الصورة السابقة نرى أن تأثير الإشعاع يتناسب عكسياً مع سمك قشرة جمجمة الشخص – طفل أو شاب أو بالغ – وأن الأكثر تأثراً بهذه الموجات الصادرة من الهواتف النقالة هم الأقل عمراً (5سنوات) ونسبة الامتصاص لهذه الإشعاعات عبر قشرة الجمجمة حوالى 4.49 واط/ كغم فى حين سمك قشرة جمجمة ذوى 5 سنوات حوالى 0.5 مم وهكذا كان اختراق تلك الأشعة أكبر وأسرع وهكذا على باقى الأعمار بالتدريج.

وفى شهر مايو، أصدرت رسمياً الوكالة الدولية لبحوث السرطان (IARC) التابعة لمنظمة الصحة العالمية (WHO) بأن الأشعة الكهرومغناطيسية التى تصدر من الهواتف المحمولة تسبب سرطاناً للبشر وقد ركزت الأبحاث الحديثة على أن خطر الإصابة أكبر على الأطفال.

لذا فقد حذرت رئيسة منظمة الصحة العالمية الآباء والأمهات من مخاطر السماح لأطفالهم باستخدام الهاتف المحمول لفترات طويلة، ودعت كروهارلين برتلند الآباء إلى توخي الحذر باستخدام الهاتف المحمول كل يوم لأنهم لا يعرفون ما يكفي عن الأضرار الذي يمكن أن تنجم عن ذلك.

موقف المجتمع الدولي:

عندما استفحل الخطر على البيئة بسبب التلوث والإفساد الذي لحق بكافة عناصرها، وعندما شحت مواردها واستنزفت خيراتها وارتفعت حرارتها وتعرضت طبقة الأوزون للهشاشة قرر المجتمع الدولي شعورًا منه بهذا الخطر وإدراكـاً لهذه الكارثة أن للإنسان الحق في بيئة نظيفة وسليمة، وأن هـذا الحق من حقوقه الأساسية، أسوة بحقه في الحياة وحقه في سلامة بدنه، وحقه في الحرية واتخاذ القرار والتعليم والتقاضي والتنقل وغير ذلك من حقوقه الأساسية.

إن قرارات الأمم المتحدة والاتفاقيات الدولية المتعلقة بالبيئة تواترت على اعتبار أن البيئة النظيفة هى حق للإنسان، وأن هذا الحق يعتبر من حقوقه الأساسية، بين إعلان المؤتمر الخاص بالبيئة البشرية الذي دعت إليه الأمم المتحدة عام 1972 بهدف إلهام الشعوب وإرشادها للمحافظة على البيئة وتعزيزها، ونصت الفقرة الأولى من الديباجة على الإنسان هو مخلوق له بيئته ومحدد شكلها، فهي تؤمن له عناصر وجوده المـادي وتتيح له فرصة النمو الفكري والاجتماعي والروحي، فحق في بيئة نظيفة حق من حقوق الإنسان وقد تم عقد الكثير من الاتفاقيات الدولية وسنورد استعراضاً لهذه الاتفاقيات وفقًا لمايلي :

العهد الدولي الخاص بالحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية الصادر عن الأمم المتحدة لسنة 1966: جاء في المادة 12 منه (إن الـدول الأطـراف تقر بحق كل إنسان في التمتع بأعلى مستوى من الصحة الجسمية والعقلية يمكن بلوغه، ويتم تأمين ممارسة هذا الحق عن طريق تدابير يتعين على الدول اتخاذها من بينها تحسين البيئة الصحية والصناعية) ومعلوم أن التمتع بأعلى مستوى من الصحة الجسمية والعقلية لايتم في البيئة غير النظيفة .

1. المؤتمر العالمي للبيئة الإنسانية المنعقد في استوكهولم سنة 1972: جاء في المبدأ الأول من المبادئ الصادرة عنه (إن للإنسان حق أساس في الحرية والمساواة وفي ظروف عيش مناسبة تسمح بحياة كريمة وبرفاهية وهو يتحمل كامل المسؤولية في حماية وتحسين البيئة من أجل الأجـيـال الحاضرة والمستقبلية) إن هـذا المبدأ يرسي بشكل صريح حق الإنسان في العيش في بيئة مناسبة أو ملائمة، كما أنه يرسي مبدأ آخر هو أن هذا الحق أساسي مقرناً إياه وعلى قدم المساواة بحقوق أخرى أساسية للإنسان مثل حق الحرية وحق المساواة .

2. الإعلان المقدم من اللجنة العالمية للبيئة والتنمية لعام 1987 (مستقبلنا المشترك) ، ينص هذا الإعلان على أن من الحقوق الأساسية للإنسان الحق في بيئة ملائمة للصحة والرفاهية .

موقف منظمة الصحة العالمية

إن منظمة الصحة العالمية كان لها موقف وقائي من أبراج الاتصالات من خلال توصية الحكومات بتبني معايير الأمـان الدولية لحماية مواطنيها وحيث أن منظمة الصحة العالمية قد حددت شروطاً لاختيار أماكن إنشاء أبراج الاتصالات منها:

1. ألا يكون البرج داخل منطقة سكنية.
2. ألا يكون البرج بالقرب من المدارس والمستشفيات.
3. أن يكون ارتفاع المبنى المراد إقامة المحطة فوق سطحه في حدود١٥ – ٥٠م .
4. أن يكون ارتفاع الهوائي أعلى من المباني المجاورة في دائرة نصف قطرها ١٠م.
5. أن يكون سطح المبنى الذي يتم تركيب الهوائي فوقه من الخرسانة المسلحة .
6. لا يسمح بوضع أكثر من هوائي مرسل على نفس الصاري .
7. أن يتم وضـع حـواجـز غير معدنية مـن جميع الاتجاهات .
8. لا تقل المسافة بين الهوائي والجسم البشري عن 6م في اتجاه الشعاع .
9. عدم توجيه الهوائيات في اتجاه مدارس الأطفال .
10. إلـزام الشركات بأن يكون الحد الأقصى لكثافة القدرة لا يتجاوز 0.4 ملم وات / سم2.

وربما لهذه الأسباب قررت لجنة الحقوق الاقتصادية والاجتماعية التابعة للأمم المتحدة أن الحق في سكن مناسب هو حق يتألف من مجموعة محددة من العناصر ومن ضمنها الموقع المناسب ويتضمن ألا يكون السكن مبنياً على مصادر التلوث البيئي أو قريبًا منها أو يكون مبنياً بالقرب من مصادر التلوث الأولية، مع ما ذكر فإن هناك جدلاً كبيراً حول التلوث الكهرومغناطيسي، التي تعد أبـراج الجـوال إحدى مصادره المؤثرة على الصحة.

والسلطة الفلسطينية كغيرها من دول العالم، أعدت منذ سنوات (بروتوكولين) لهذا الغرض، وذلك من خلال لجنة فنية ضمت ممثلين عن كل من سلطة جودة البيئة ووزارة الصحة ووزارة الاتـصـالات الفلسطينية وبالاستعانة بالمعايير والمواصفات القياسية فيما يتعلق بعوامل الأمـان الإشعاعي والتي أوصـت بها منظمة الصحة العالمية وحددتها الهيئة الدولية للحماية من الإشعاعات غير المؤينة وخبرات دول الجوار.

البحث

أهداف البحث:

ما زال الجدل يدور حول تأثير محطات (أبراج) الهواتف الخليوية على صحة الإنسان، والبيئة المحيطة فلم تحدد الدراسات والأبحاث العلمية على المستويين العالمي والمحلي التي أجريت بهذا الخصوص، بشكل مطلق أثر تلك المحطات على صحة الإنسان والبيئة، وبقي إثر ذلك المواطن في حيرة من أمره وانتابه شعور ممزوج ما بين الخوف والحذر من التأثيرات السلبية المتوقعة لهذا النوع من المحطات في المستقبل خاصة في ظل تنامي الطلب على اقتناء أجهزة الخليوي والتي باتت ضرورة ملحة لكل إنسان. وما بين الحيرة والشك، تبقى هناك تساؤلات وتخوفات مما قد يحمله مستقبل تكنولوجيا الاتصالات الخليوية وتدفق المعلومة السريعة، من تأثيرات صحية وبيئية. لذا، لم يكن بد لمجموعة البحاثة الصغار أن تحاول وضع المعلومات بين يدي المواطن وبالتالي المساهمة في إزالة أو تخفيف حدة المخاوف والهواجس حيال وباء القرن الحادي والعشرين (ثورة الاتصالات والمعلومات).

خلال العقدين الماضيين أجريت العشرات من الدراسات والأبحاث حول تأثير الإشعاعات الصادرة عن محطات (أبراج) الهواتف الخليوية على صحة الإنسان، وجاءت النتائج مخيبة للآمال، ولم تشف فضول المواطن الواقع بين لهفته في محاكاة احتياجات العصر، والحرص على حماية نفسه من أي أمراض قد تتسبب عن وجود هذه المحطات على صحته. ففي الوقت الذي يزداد معدل التوجه لاقتناء جهاز الهاتف الخليوي، تزداد وترتفع الأصوات المطالبة بوقف زرع محطات (أبراج) الهواتف الخليوية، فوق أسطح المنازل والمباني العامة، من هنا كان لابد من تقديم دراسة تبحث في هذا الموضوع وتقدم بعضاً من النصائح والتوصيات للأفراد والمؤسسات الحكومية وغير الحكومية وللشركات العاملة في هذا المجال على أمل من البحاثة أن تؤتي هذه الدراسة ثماراً إيجابية في هذا المضمار، وتكون محركاً لأصحاب الاختصاص لتوجيه دراساتهم ومعرفتهم لهذا الموضوع لما فيه من الجدلية وما يسببه من مشاكل شهدنا زيادتها في الفترة الأخيرة خاصة بعد دخول شركة جديدة للاتصالات الخليوية.

الطريقة والإجراءات

يتضمن هذا الفصل من الدراسة وصفاً للطرق والإجراءات التي استخدمها الطلائع البحاثة في الدراسة من حيث منهج الدراسة، وتحديد مجتمع الدراسة، وأدوات الدراسة المستخدمة، حيث تم استخدام الاستبانة البحثية كأداة لجمع البيانات، كما يتضمن هذا الفصل وصفاً لكيفية إعداد هذه الأداة، وإجراءات التأكد من صدقها وثباتها، بالإضافة إلى متغيرات الدراسة المستقلة والتابعة التي استخدمت في استخلاص نتائج الدراسة وتحليلها.

منهج الدراسة:

تم استخدام منهج تشخيص الوضع القائم في قطاع الاتصالات، ومدى وعي الناس لهذه القضية.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي في العديد من المدارس في محافظات فلسطينية مختلفة، في الفصل الدراسي الأول 2010/ 2011 والبالغ عددهم (2738) ، (1489) طالباً، (1249) طالبة، والجدول في الأسفل يمثل وصفاً تفصيلياً لعينة الدراسة:

الرقم	المحافظة	عدد الاستبانات	ذكور	إناث
1	القدس (المجموعة الأولى)	290	184	106
2	القدس (المجموعة الثانية)	240	120	120
3	جنين (المجموعة الأولى)	263	180	183
-	جنين (المجموعة الثانية)	290	144	146
5	نابلس	295	145	150
6	الخليل	285	154	131
7	رام الله (المجموعة الأولى)	300	173	127
8	رام الله (المجموعة الثانية)	300	155	145
9	غزة	240	111	129
10	شمال غزة	235	123	112
	المجموع	2738	1489	1249

أداة الدراسة:

الاستبانة البحثية:

تم تصميمها لدراسة الوعي المتوفر لدى الطلائع حول قضية تأثير أبراج البث الخليوية وقد مر إعدادها بالمراحل الآتية:

1. الاطلاع على الدراسات السابقة والتي اختلفت في نتائجها بين مؤيد لتأثير أبراج البث الخليوي وعدم تأثيرها على صحة الإنسان حسب مصدرها.

2. تحديد الأهداف والنتائج المتوقع الحصول عليها من الاستبانة، والبدء بصياغة الأسئلة حول هذه البيانات المطلوب الحصول عليها مع مراعاة إيجاد العلاقات والروابط بين فقرات الاستبانة.

3. عرض الاستبانة بعد الانتهاء من صياغتها على اللجنة العلمية في مؤسسة النيزك للاطلاع عليها، وإبداء رأيهم فيها، ثم يتم عرضها على مجموعة من المختصين في مجال الاتصالات ومجال الصحة العامة.

صدق الأداة:

تم التأكد من صدق الأداة (الاستبانة) من خلال عرضها على مجموعة من المختصين في مؤسسة النيزك، وبناء على ملاحظاتهم وتوصياتهم واقتراحاتهم فقد تم تعديل بعض فقرات الاستبانة، كما تمت صياغة فقرات أخرى وفي ضوء ذلك خرجت الاستبانة في صورتها النهائية، والملحق رقم (1) يبين فقرات الاستبانة.

طريقة العمل:

يمكن تلخيص طريقة عمل البحاثة خلال مسيرتهم البحثية بما يلي :

أولا: جمع المعلومات

تم جمع المعلومات الخاصة بالموضوع من مصادر متعددة منها الانترنت والكتب والرجوع إلى بعض الإحصائيات من الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني.

ثانياً: المقابلات

قامت مجموعات البحث بالعديد من المقابلات مع المختصين في مجال الصحة العامة وآخرين مختصين في الاتصالات والأمواج الراديوية، ومهتمين في مجال البيئة.

ثالثاً: إعداد الاستبانات

تم تصميم استبانة لقياس مدى وعي الطلائع لآثار تداول الهاتف الخليوي الاجتماعية والصحية ومدى رضاهم عن مطابقة أبراج الهاتف الخليوي لمعايير الصحة العامة.

رابعاً: اختيار العينات

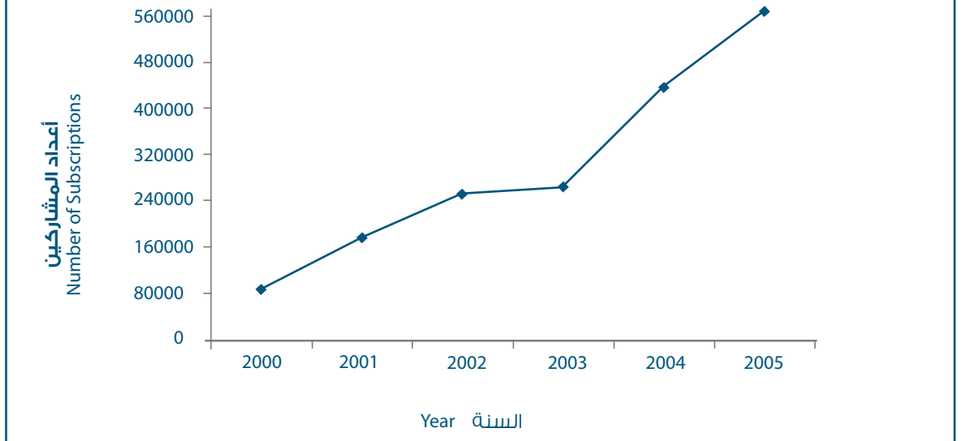
تمثلت عينة البحث في عامة الناس وتنوعت هذه العينة بين ذكور وإناث واختلفت نسبة هذا التنوع من محافظة لأخرى، والجدول السابق يوضح الآلية التي تم بها توزيع الاستبانات:

النتائج:

نتائج عامة:

تشير الإحصائيات جميعها إلى زيادة مطردة في أعداد المشتركين في خدمة الهاتف الخليوي، وتشكل سنة 2010 قفزة كبيرة في هذا المجال، كما أن هذا العام نفسه تميز بتزايد كبير في أعداد المشتركين فقد ارتفع عدد المشتركين خلال السنة بأكثر من نصف مليون مشترك، وتعود هذه الزيادة إلى ظهور شركة جديدة لتقديم خدمة الهاتف الخليوي، ولعل هذه الزيادة في أعداد المشتركين في خدمة الهاتف الخليوي تتطلب دراسة أكثر لما لها من آثار تترتب على هذه الزيادة وأهمها زيادة بلا شك في عدد محطات التقوية، وبما أن المناطق المسموح وضع الأبراج فيها هي محدودة بسبب ممانعة الجانب الإسرائيلي لوضع أبراج في مناطق ج فإنه سيكون بلا شك تركز للأبراج في مناطق (أ) وبعض مناطق (ب)، والرسم في الأسفل يبين التزايد المستمر في أعداد المشتركين في خدمة الهاتف الخليوي في السنوات الاخيرة:

أعداد المشاركين في خدمة الهاتف الخليوي جوال في الاراضي الفلسطينية حسب السنة، 2000 – 2005



يبين الرسم في الأعلى التزايد الكبير في عدد مشتركي الهاتف الخليوي من سنة 2000–2005 مع زيادة الحاجة إليه ومع التطور الذي شهده قطاع الاتصالات، ولكن القفزة الكبيرة كانت في السنة الأخيرة 2010 حيث وصل عدد المشتركين إلى قرابة 3 ملايين مشترك والجدول في الأسفل يبين التزايد في أعداد المشتركين خلال سنة 2010:

عدد المشتركين في خدمة الهاتف الخليوي في الأراضي الفلسطينية حسب الربع، 2010

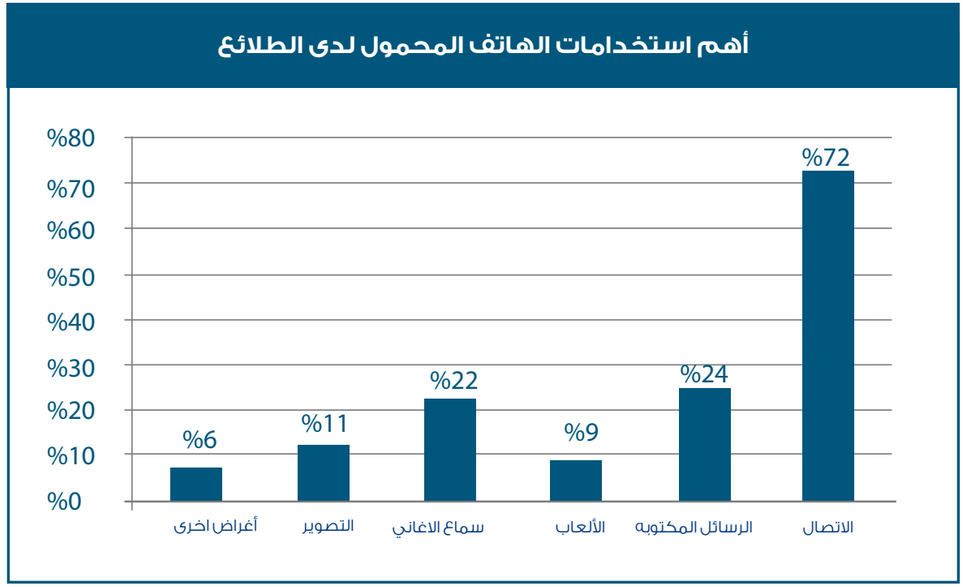
الربع	مستخدمو نظام الفاتورة والكرت
الربع الأول	2,113,649
الربع الثاني	2,313,509
الربع الثالث	2,442,404
الربع الرابع	2,603,582
المصدر: شركة الاتصالات الخليوية الفلسطينية،(م خ م) وشركة الوطنية موبايل البيانات لا تشمل قطاع غزة.	

يعود هذا التزايد الكبير في سنة 2010 إلى ظهور شركة أخرى تقدم خدمة الهاتف النقال، والتي أوجدت نوعاً من التنافس في تقديم الخدمات والعروض، مما شجع المواطنين على امتلاك الهواتف النقالة بل والجمع بين هاتفين أو أكثر.

النتائج الخاصة بكل محافظة:

محافظة القدس:

ذهبت مجموعة البحاثة في محافظة القدس لدراسة الأثر البيئي والاجتماعي الذي يتركه استخدام الهواتف النقالة من قبل الطلائع، ولتحقيق ذلك كان لا بد من تقييم استخدامات الطلائع للهواتف النقالة وقد عمدت إلى هذا التقييم من خلال استبانتها، والنتائج في الأسفل تبين الأغراض التي يستخدم الطلائع الهواتف النقالة لأجلها:



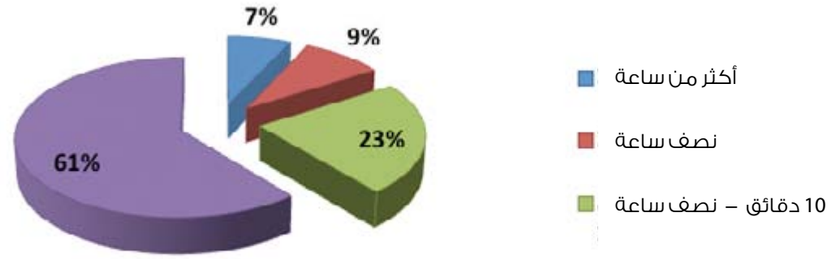
ملاحظة: المجموع أكبر من 100% وذلك لإمكانية استخدام الجوال لأكثر من غرض.

تبين النتائج السابقة أن الغالبية العظمى من الطلائع يشكل الاتصال الهدف الرئيس لاقتناء الهاتف الخليوي، كما يبين أن نسبة كبيرة أيضاً تستخدم الهاتف النقال للرسائل المكتوبة بنسبة 24%، وكذلك الأمر بالنسبة لسماع الأغاني

بنسبة 22%، ويمكن تفسير ارتفاع نسبة استخدام الهاتف الخليوي لغرض الاتصال بزيادة الاعتماد على التكنولوجيا الحديثة في العمل في الأراضي الفلسطينية، كما أن الحملات والباقات التي تدرجها شركات الاتصالات من فترة إلى أخرى تشجع المواطنين على استخدام الهاتف الخليوي بغرض الاتصال وهذا يبرز استخدام الهاتف الخليوي لأغراض اجتماعية بهدف الاتصال بالأهل والأصدقاء، كما أن ارتفاع النسبة في استخدام الجوال لغرض سماع الأغاني يفسر بولادة أجيال جديدة من الهواتف الخليوية الحديثة المزودة بإمكانيات عالية في هذا المجال.

كما عمدت مجموعات البحث في محافظة القدس لدراسة المعدل اليومي لاستخدام الهاتف الخليوي من قبل الطلائع وحصلت على النتائج التالية:

معدل استخدام الطلائع للهاتف الجوال يومياً



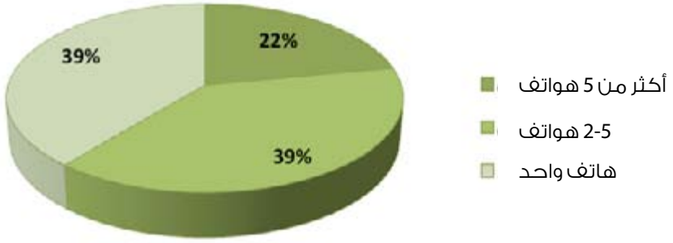
توضح النتائج في الأعلى أن غالبية الطلائع تستخدم الجوال في الحد الطبيعي لاستخدامه عالمياً، إذ تبين أن ما يقارب 85% من الطلائع تستخدم الجوال لمدة تقل عن نصف ساعة يومياً، مع أن نسبة كبيرة من الأطفال تمتلك هاتفاً جوالاً في أعمار مبكرة قد تصل إلى 5 سنوات أحياناً وهنا يمكن لفت النظر إلى هذه الظاهرة التي من الممكن أن تكون خطيرة، خاصة أنه وكما تم الحديث سابقاً عن إمكانية تضرر الأطفال أكثر من غيرهم لعدم اكتمال مراحل النمو لديهم، وعدم اكتمال أنظمة الحماية، كما أن عمليات اعتماد الهواتف الخليوية أثناء الصناعة ودراسة الجودة والكفاءة تقاس بالاختبارات على البالغين وليس على الاطفال، حتى

أنه لم يتم حساب الصغار في إنتاج هاتف محمول خاص بهم، لذا فهم خارج حسابات شركات تصنيع الهواتف المحمولة بنسب كبيرة.

محافظة رام الله

توجهت مجموعة البحاثة في محافظة رام الله لدراسة العلاقة بين الزيادة المطردة في أعداد الهواتف، وزيادة الحاجة لتركيب أبراج ومحطات بث الأجهزة الخليوية، فعملت بداية على دراسة مدى انتشار ونفاذ أجهزة الهاتف الخليوي في الأسر الفلسطينية من خلال استبانتها وقد تم الحصول على النتائج كما في الرسم البياني في الاسفل:

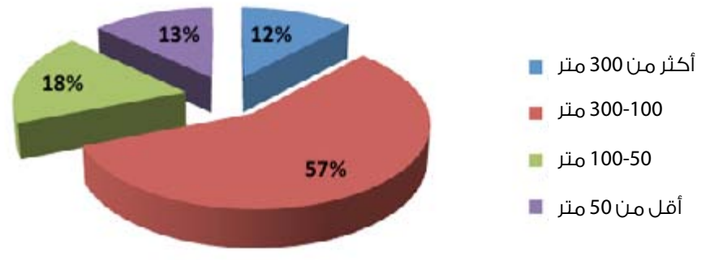
عدد أفراد الأسرة الذين يملكون هواتف نقالة



يتبين من الرسم في الأعلى أن الهاتف النقال أصبح سلعة ضرورية بالنسبة للأسر الفلسطينية، فلا تكاد أسرة تخلو من هاتف نقال واحد على الأقل، بل على العكس فإن معظم الأسر تمتلك أكثر من هاتف نقال وقد تجمع بين أكثر من شركة مزودة فقد بلغت نسبة الأسر التي تقتني أكثر من جوالين ما نسبته 61% ، واللافت أن نسبة الأسر التي تحتوي على أكثر من خمس جوالات 22%، بمعنى أن نسبة كبيرة من الأطفال دون سن البلوغ لديهم هواتف نقالة يستخدمونها، ولعل السبب في ذلك يعود لعامل نفسي لدى الطفل وظنه أن الجوال يعزز ويقوي شخصيته، كما يعود إلى العروضات المغرية التي تقوم بطرحها شركات الاتصالات دون الأخذ بالاعتبار بارتفاع نسبة الاطفال

التي تملك الهواتف الخليوية، ولعدم وجود الرقابة الكاملة من قبل الأسرة لأطفالهم وخطورة اقتناء الجوال في سن مبكرة، وقد تناولت مجموعات البحاثة في محافظة رام الله الأثر المترتب على زيادة أعداد المشتركين بخدمة الهاتف الخليوي من زيادة الحاجة لتركيب أبراج ومحطات لتقوية البث الخليوي التي اتسعت وزادت كثافتها لتكون قريبة في بعض الأحيان من الأحياء السكنية والمدارس فقد تناولت المجموعة بعد الأبراج عن البيوت وحصلت على النتائج التالية:

بعد الأبراج الخليوية عن البيوت والمناطق السكنية

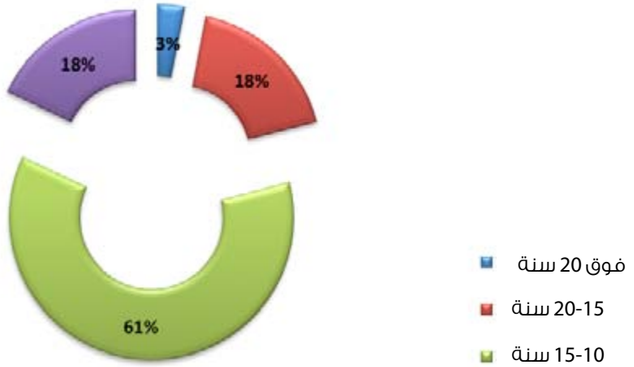


يتضح من النتائج السابقة والتي تم الحصول عليها من الطلائع المستطلعين: أن هناك نسبة كبيرة من الأبراج الموجودة في مناطق قريبة من الأحياء السكنية أو حتى داخل الأحياء السكنية المكتظة، الأمر الذي يقضي بضرورة وجود هيئة مستقلة لدراسة الأثر الذي يشكله وجود هذه الأبراج في المناطق السكنية أو بشكل قريب منها، وهنا لا بد من التنويه إلى أمر مهم هو أن كثافة الأبراج ومحطات التقوية في المدن لا يعني أن إمكانية التأثر بهذه الأبراج في المدن أكثر منه في القرية، بل إن كافة الدراسات التي تدعم فرضية التضرر من هذه القواعد والأبراج توصلت إلى أن احتمالية الإصابة في الأرياف أعلى بكثير من المدن لأنهم يتلقون إشارة أقوى بكثير من سكان المدن بسبب أن قوة البث أعلى في الأرياف، وأن سكان المدن يلتقطون انعكاسات الأشعة عن الأبنية والعوائق المختلفة وليس الإشارة القادمة من البرج.

محافظة الخليل:

تطرقت مجموعة البحاثة في محافظة الخليل إلى مدى الوعي المتوفر لدى الناس حول المخاطر الصحية والاجتماعية للهاتف الخليوي، ومدى الرقابة لدى الأهالي على أبنائهم الذين يحملون الهاتف الخليوي في سن مبكرة، فقد تطرقت للعمر الذي يحصل به الطلائع على الهواتف الخليوية وحصلت على النتائج التالية:

أعمار الطلائع عند حصولهم على هواتف خلوية.

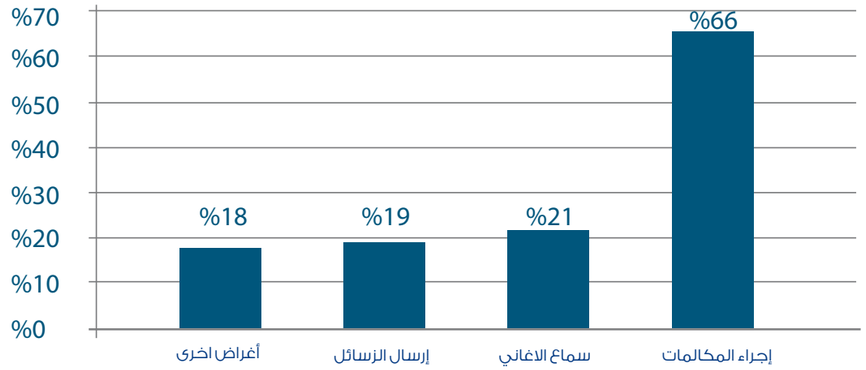


يتضح من النتائج السابقة أن ما يقارب 80% من الطلائع يحصلون على هواتف خلوية وهم دون سن العاشرة، الأمر الذي قد يفاقم المشكلة خاصة في حالة عدم وجود الرقابة الكاملة من قبل الأهالي على استعمال الطليعي للهاتف الخليوي، وعدم توجيهه للاستخدام الأمثل، فعلى سبيل المثال تطرقت مجموعات البحاثة إلى مكان وضعهم لجوالاتهم أثناء النوم، حيث تشير غالب الدراسات أن الأمواج الصادرة من الجوال أثناء النوم تعد من أخطر أمواج الجوال وحصل البحاثة على أن ٥٤٪ من الطلائع يضعون جوالاتهم بجانبهم أثناء نومهم، و46% منهم يبعدونها عنهم في غرف أخرى، الأمر الذي قد يعزى إلى اضطرابات النوم عند بعض الحالات التي دراستها.

محافظة نابلس:

تطرقت مجموعات البحث في محافظة نابلس إلى أغراض استخدام الهاتف الخليوي من قبل الطلائع وتنوعت النسب بين المكالمات، وإرسال الرسائل، وسماع الأغاني، والألعاب الترفيهية وتم الحصول على النتائج التالية:

أهم استخدامات الهاتف المحمول لدى الطلائع



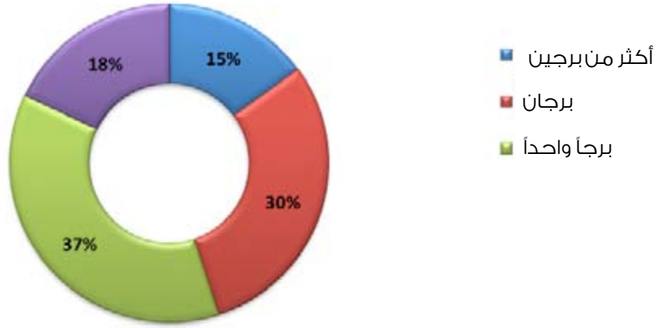
ملاحظة: المجموع أكثر من 100%، وذلك لإمكانية استخدام الهاتف الجوال لأكثر من غرض.

يتضح من النتائج السابقة أن الهدف الرئيس لاستخدام الجوال عند الطلائع هو إجراء المكالمات الهاتفية بنسبة 66%، ويشكل سماع الأغاني نسبة لا بأس بها خاصة بعد توفر جوالات مزودة بإمكانيات متطورة من الوسائط المتعددة، كما أن ارتفاع نسبة استخدام الهاتف الجوال لأغراض الاتصال يعزى إلى العروض المتجددة والمغرية التي تقدمها شركات الاتصالات، كما أن عدم وجود أي رقابة من الأهل لمقدار استخدام الأطفال لجولاتهم، يعد أمراً لافتاً.

محافظة جنين:

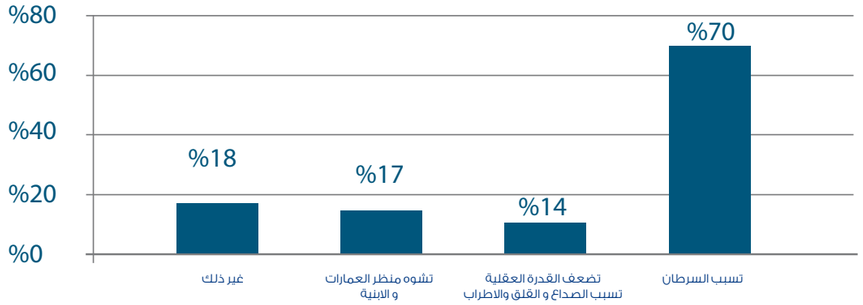
شكل انتشار الأبراج الخليوية بصورة كبيرة في الآونة الأخيرة هاجساً عند البحاثة في محافظة جنين، فعمد الطلائع لدراسة مدى انتشار هذه الأبراج في المناطق السكنية من خلال استبانتها وحصلت على النتائج التالية:

عدد أبراج البث الخليوي المنتشرة في المناطق السكنية.



من الملاحظ من النتائج السابقة أن هناك نوعاً من الانتشار المكثف لأبراج الهاتف الخليوي في بعض المناطق السكنية كما أفادت عينة الدراسة حيث أفاد ما يقارب 37% من أفراد العينة أن هناك برجاً واحداً في منطقتهم السكنية، وأفاد 30% بوجود برجين في منطقتهم السكنية، فيما أفاد ١٥٪ منهم بوجود أكثر من برجين في مناطقهم السكنية، الأمر الذي ربما يدق ناقوس الخطر، في حال أثبتت الفرضيات التي تقول بإمكانية تأثير هذه الأبراج، وهنا وكأسلوب وقائي لا بد للجهات الرقابية أن تاخذ دورها في هذا المجال، حيث أن كثافة الأبراج ليست وحدها مؤشر الخطر فإن كثافة هذه الأبراج في الأرياف أقل منها في المدن ومع ذلك تقدر إمكانية الإصابة بمخاطر هذه الأبراج في الأرياف بثماية أضعاف المدن، وذلك لأن هناك معايير أخرى يجب على الجهات الرقابية أن تأخذها بعين الاعتبار، الأمر الذي دفع البحاثة لدراسة الوعي المتوفر عند الطلائع حول هذا الوضع القائم من انتشار هذه الأبراج، وهل هناك معارضة من الأهالي؟ وما أسباب هذه المعارضة حسب رأيهم؟ وقد حصلت على النتائج التالية:

أسباب معارضة بعض الأهالي لتركيب أبراج الهاتف الخليوي في مناطقهم السكنية



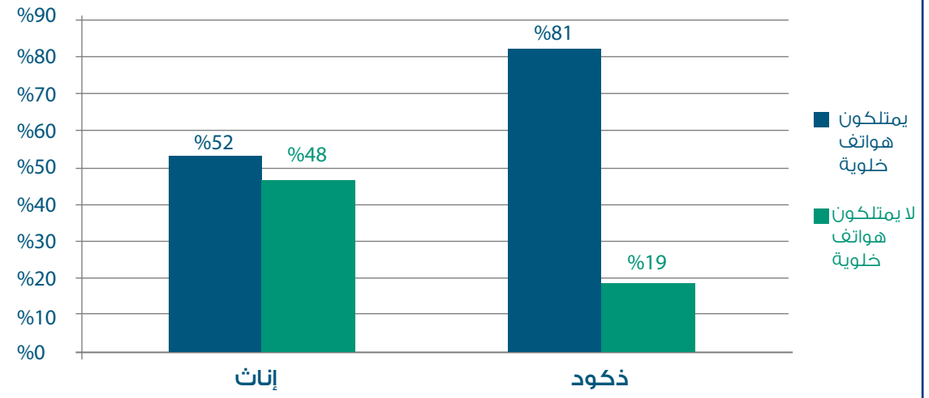
ملاحظة: المجموع أكبر من 100% لتعدد الأسباب عند بعض المستطلعين.

تدل النتائج السابقة أن السبب الرئيس لمعارضة بعض الأهالي لتركيب أبراج الخليوي في مناطقهم السكنية هو تسببها في مرض السرطان حسب رأيهم حيث أفاد 70% من أفراد العينة أن التسبب بمرض السرطان هو السبب الرئيس لممانعتهم، ومن الملاحظ أيضاً أن 71% يعتقدون أن السبب الرئيس هو أن هذه الأبراج والمحطات تشوه منظر العمارات والبنايات وتنقص من قيمتها السوقية، وهذا أمر مهم حيث تشهد البنايات التي تعلو أسطحها هذه الأبراج كساداً ملحوظاً بسبب عزوف الناس للسكن والاستئجار في هذه البنايات، الأمر الذي يشير إلى وجود درجة مقبولة من الوعي المتوفر لدى الأهالي واطلاعهم على آخر المستجدات التي تبرزها الدراسات المعدة في فض هذه الجدلية، ولكن هذا الوعي ينبغي أن يكون كذلك لإمكانية مخاطر أجهزة الهواتف الخليوية نفسها، خاصة أنه وفي حال أثبتت الفرضية التي تقول بذلك فإن الهاتف الجوال يشكل خطراً أكثر من تلك القواعد التي يعتقدون أنها مصدر الخطر، وذلك لتعرضهم لهواتفهم النقالة بدرجة أكبر من تعرضهم للأبراج.

محافظة غزة وشمال غزة:

سلطت مجموعات البحث في محافظات غزة الضوء على مدى انتشار ونفاذ الهاتف الخليوي بين الطلائع، لتقدم مسحاً عشوائياً إحصائياً لمدى انتشار الهاتف الخليوي بين الطلائع، وقد حصلت على النتائج التالية:

امتلاك الطلائع للهاتف الخليوي



تشير النتائج في الأعلى إلى ارتفاع نسبة انتشار الهواتف الخليوية بين الطلائع وخاصة الذكور، حيث تصل النسبة بين الذكور إلى أكثر من 80% من الطلائع الذين يمكلون هواتف خليوية، وتقل النسبة قليلاً عند الإناث لكنها تبقى مرتفعة أيضاً وتصل إلى 52%، ويعود السبب في ارتفاع النسبة بين الذكور على الإناث إلى طبيعة المجتمع الذي يبيح للفرد الذكر امتلاك الهاتف الخليوي في كافة المراحل أكثر مما يبرر هذا الامتلاك للأنثى.

توصيات عامة من البحاثة

في ظل هذه الجدلية القائمة والتي لم تحسم حتى الآن واعتماداً على النتائج التي تم الحصول عليها من هذا البحث فقد خرج البحاثة بعدد من التوصيات ربما يمكن اعتبارها واعتمادها في بناء نظام وقائي تتعدد مهامه بين الرقابة والتوعية والدراسة والبحث وكافة الإجـراءات الوقائية التي تبقي المواطن الفلسطيني آمناً وفي بيئة آمنة كفلتها له كافة المواثيق والحقوق الدولية ويمكن تلخيص هذه التوصيات بالآتي:

- وجود إطار قانوني لتنظيم العلاقات بين مختلف الأطراف المؤثرة والمتأثرة بهذا القطاع (كالجهات الإشـرافيـة، والمشغلين، والمستهلكين) ومن الـضـروري أن يستجيب الـقـانـون الـمـقـترح مع المستجدات العالمية فـي مـجـال الاتـصـالات وتكنولوجيا المعلومات، وأن يراعي التنوع الكبير والتشعبات التي طرأت على القطاع في الأراضي الفلسطينية.
- ضرورة تقيد الشركات التي تقدم خدمات الهاتف الخليوي بمعايير ومواصفات الصحة العالمية من حيث الكثافة والارتفاع وكمية الإشعاع، والتعاون مع الجهات الرقابية لتقديم خدمات اتصالات بـجـودة عالية وبنفس الـوقـت بشكل يطابق مواصفات ومعايير الصحة العالمية، وضـرورة أن تأخذ الشركات المصنعة للهواتف في حساباتها الأطفال لأنهم من الممكن أن يكونوا الأكثر تضرراً في حال ثبت التضرر.
- القيام بالعديد من الدراسات وإجـراء العديد من المحاضرات والـنـدوات التوعوية لضرورة توعية الناس بواقع هذه المحطات والحد من تخوفهم وشكوكهم.
- تشكيل لجنة من سلطة البيئة الفلسطينية تكون مهمتها الإشـــراف على تركيب محطات البث الخليوية والتأكد من مراعاة هذه المحطات لمعايير منظمة الصحة العالمية، وتضم هذه اللجنة العديد من الخبراء في مجال الأمواج الكهرومغناطيسية ومجال الصحة العامة، وأن تكون هذه اللجنة بمثابة الوسيط بين السكان وشركات الاتصالات في فض كثير من الجدالات والخلافات التي تظهر في كل فترة على ساحتنا الفلسطينية.
- إنـشـاء وتـمـويـل مـركـز وطـنـي مـسـتـقـل عن الصناعة والتجارة لأبحاث الآثار الصحية للموجات الكهرومغناطيسية، تكون من مهامه تطوير قاعدة بيانات عن الدراسات ذات العلاقة وتصنيفها، وإتاحة المعلومات الموثقة للجمهور، واختيار المعايير المناسبة للوضع الفلسطيني الراهن، ومراقبة الأجهزة ومطابقتها لمواصفات السلامة الكهرومغناطيسية.
- ينبغي على الشركات الـمـزودة حجب الوصول إلى هوائيات محطة القاعدة وعدم تركيبها على أسطح المنازل أو قريباً من المدارس والمستشفيات.

- على الشركات المصنعة والمسوقة الالـتـزام بـضـرورة إرفـاق كتيبات إرشـاديـة مـع كـل جهاز وشهادة بمستوى SAR، كما أنه على الشركات المسوقة لأجهزة الموبايل عدم تقديم عروض مغرية للأطفال.
- أما على المستوى الشخصي فلا بد من :

1. تجنب حمل الجهاز ملاصقًا للجسم ولا سيما بالقرب من القلب حيث يعد هذا العضو حساس لموجات المحمول وإنما ينبغي حمل الجهاز في حقيبة يد بعيداً عن الجسم إضافة إلـى جعل مسافة لا تقل عن سنتمترين بين هوائي الجهاز والأذن أثناء الاستعمال فهذا (طبقاً لتقارير منظمة الصحة العالمية).
2. كذلك على مرضى القلب وارتـفـاع ضغط الدم والـصـرع وضعف المناعة والمرضى النفسيين الذين يتلقون علاجاً كيميائياً تجنب استعمال الهاتف المحمول نهائياً نظراً لتداخل الموجات الكهرومغناطيسية مع العلاج، ودعت الدراسات مرضى القلب إلى توخي الحذر أثناء التعامل مع الهاتف المحمول الـذي يـؤدي إلى حـدوث نقص مؤقت في دقات القلب عقب حوالي 20 دقيقة من إجراء المكالمة الهاتفية.
3. يحظر على الأطفال ممن هم دون سن البلوغ الاستعمال المفتوح للهاتف المحمول، نظراً لأن الأطفال أكثر استعداداً للمخاطر الصحية للموجات الكهرومغناطيسية لمراحل النمو المختلفة، كما ينطبق ذلك على كبار السن، ويحظر على السيدات الحوامل المكالمات المتكررة والطويلة أو وضع الجهاز بالقرب من الرحم نظراً لتأثير الموجات ذاتها على خلايا الأجنة في مراحل الانقسام والتطور المختلفة لا سيما للأشهر الثلاثة الأولى من الحمل.
4. عدم ممارسة بعض العادات السلوكية الخاطئة في استعمال الهاتف الخليوي، كوضعه بمكان قريب من الجسم أثناء النوم، ووضعه على الأذن أثناء الرنين الأمر الذي يؤثر على السمع.

ماذا بعد:

في ظل هذه التطورات المتسارعة في قطاع الاتصالات، وفي ظل هذه الثورة التكنولوجية في عالم الاتصالات، والزيادة المطردة لنفاذ هذه التكنولوجيا وانتشار الاتصالات الخليوية وفي ظل عدم وجود نظام قانوني يواكب هذه التطورات ويراقبها، يقف المواطن الفلسطيني يعتريه الخوف والشك والريبة من هذه الأبراج القائمة هنا وهناك بين مؤيد لقيام مثل هذه الأبراج وهم قلة وبين معارض وبشدة لقيامها ولكن لا يدري لمن يوصل صوته، والسؤال الذي يطرح نفسه الآن: كيف يمكن الارتقاء بما أعده الطلائع في هذه الدراسة؟ وهل ما قاموا به من وسائل بحث من مراجعة لدراسات سابقة إلى إجراء المقابلات، إلى الاستبانات التي قاموا بتوزيعها كافية؟ وإن لم تكن كافية ما السبيل للخروج من هذه الأزمة وفك عقدة هذا الجدل القائم حول هذا الموضوع؟

في الحقيقة إن هذه الدراسة تعد ركيزة أساسية في بناء نظام وقائي، خاصة في ظل العقبات التي تصادف الدراسات في هذا الموضوع والتي تحتاج النظر في التغلب عليها، مثل انحياز المعايير الحالية واختلاف حدودها القصوى الآمنة، واقتصارها على التأثيرات الحرارية دون غيرها، والقصور في مصادر المعلومات، لحداثة العهد باستخدام الهاتف المتنقل وتوالي ظهور تقنيات جديدة، كما أن تعرض الأطفال لإشعاعات الطاقة الكهرومغناطيسية يحتاج اهتماماً أكبر، كما أن المعايير الحالية للجمهور غير كافية وتحتاج إعادة نظر بناء على بينة وأسس راسخة، ولحين التيقن من مدى احتمالات وقوع المخاطر ومدى درجة تأثيرها، فمن الأصوب اتخاذ الاحتياطات المناسبة، ومن هنا تبرز أهمية هذه الدراسة في تقديم هذه الاحتياطات.

في الواقع إن الأمر لم يحسم حتى تاريخه، ولكن الدراسات العلمية التي أجرتها منظمة الصحة العالمية والمؤسسات العالمية الأخرى ذات العلاقة حول تأثير الإشعاع الكهرومغناطيسي لقواعد (أبراج) الهواتف الخليوية تفيد بأن تركيب قواعد (أبراج) الهواتف الخليوية تكون مأمونة على العنصر البشري العادي تحت أسطح العمارات المركب عليها قواعد (أبراج) الهواتف الخليوية وكذلك المحيط، بشرط تطبيق المواصفات القياسية لكثافة الإشعاع والالتزام بالمعايير والمواصفات القياسية الواردة في البروتوكول المعتمد من قبل السلطة الفلسطينية.

وما بين الواقع الحالي والمستقبل المنتظر، يبقى المواطن في حالة ترقب وانتظار لما ستحمله الدراسات المستقبلية حول هذه القضية من جديد والتي ما زالت بمنزلة فروض لم تثبت صحتها بعد.

وأخيراً وليس آخراً، لعل ما نشر في هذا البحث هو دليل على أهمية الخوض لحل عقدة هذا الجدل القائم، ليكون لنا الدافع إلى الارتقاء بمستوى الاتصالات وبالمقابل الارتقاء بمستوى النظام القانوني المنظم لهذا القطاع.

المراجع:

المراجع العربية:

- هاني شحاذة الخوري، تكنولوجيا المعلومات على اعتاب القرن الحادي والعشرين، الطبعة الأولى، الجزء الاول، سلسلة الرضا للمعلومات، دار الرضا للنشر، دمشق، 1989.
- ريم محمد الطويرقي، أبراج الجوال وصحة الإنسان، دراسة، جامعة الملك فهد، 2009.
- الجهاز المركزي للإحصاء الفلسطيني، تقرير نفاذ الأسر والأفراد لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات 2007–2009.
- الاتحاد الدولي للاتصالات، قاعدة البيانات على الصفحة الإلكترونية، www.itu.int
- آفاق البيئة والتنمية، عزيزة ظاهر، أبراج الهواتف الخليوية هل تضر بصحة المواطنين؟، تموز 2008 العدد(5).
- أحمد حاني، الاحتياطات الصحية الواجب اتخاذها في استعمال المحمول، مجلة أسيوط للدراسات البيئية.
- مركز علوم وتكنولوجيا المعلومات، « الآثار البيئية والصحية لأبراج البث الخليوي»، جامعة القدس، القدس، فلسطين، شباط 2008.
- د. خالد ربايعة، تأثير استخدام الموبايل على الصحة بين الحقيقة والإشاعات، مركز أبحاث المعلوماتية، الجامعة العربية الامريكية.
- المسيري ومدحت عبد المنعم، شبكات التلفون المحمول بين التقنية العالمية والمخاطر الصحية، ورشة عمل حول أساسيات التعامل مع محطات التلفون المحمول وإجراءات إصدار التصاريح الخاصة بها من الناحية البيئية والإجرائية، إدارة شؤون البيئة، جمهورية مصر العربية.

المراجع الأجنبية:

1. Abdel–Rassoul, G.; El–Fateh, O. Abou; Salem, M. Abou; Michael, A.; Farahat, F.; El–Batanouny, M., and Salem, E. (2007) Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base sta ons: The 9th Interna onal Symposium on Neurobehavioral Methods and Effects in Occupational.

2. KhuranaV. G. (2008). Mobile phones and brain tumors - A public health concern.

3. Gajsek P., Pakhomov A. and Klauenberg B., (2002), Electromagnetic field standards in Central and Eastern European countries: current state and stipulations for international harmoniza on, Health Phys.

4. Knave B., (2001) Electromagnetic fields and health outcomes, Ann Acad Med Singapore .

5. Lai H., Horita A. and Guy A.W, (1994) Microwave irradia on affects radial-arm maze performance in the rat, Bioelectromagne.

6. Leif S., (2003) Mobile phones confirmed as a cause of earlier Alzheimer's onset and damage to memory and learning ability in mammals, Lund University H., Sweden.

7. M. Navaka kian M. and Tomashevskaya, Phasic L. (1994) behavioral and endocrinal effects of microwaves of non-thermal intensity. In: D. Carpenter, Editor, Biological effects of electric andmagnetic fields vol. 1, Academic Press, San Diego.

8. Abdel Gawad S (1972). The Arabic copy of middle six questionnaire for assessment of psychological status and diagnosis of psychiatric disorders.

9. American National Standards Institute and the Institute of Electrical and Electronics. Engineers [ANSI/IEEE] (1992). Standard for safety levels with respect to human exposure to radiofrequency electromagnetic fields.

10. Bortkiewicz A, ZmyslonyM, Szyjkowska A, Gadzicka E. Subjective symptoms reported by people living in the vicinity of cellular phone base stations. Rev Med Pr 2004.

11. Duan L, Shan. Observation of changes in neurobehavioral functions in workers exposed to high frequency radiation. Chung Hua Xu Fang Hsueh Tsa Chilh 1998; 109–11.

12. Dutta S, Ghosh B, Blackman C. Radiofrequency radiation induced calcium efflux enhancement from human and other neuroblastoma cell in culture.

13. Frey A. Commentary: headache from cellular phones: are they real and what are the implications? Environ Health Perspect 1998.

14. Gajsek P, Pakhomov A, Klauenberg B. Electromagnetic field standards in Central and Eastern European countries: current state and stipulations for international harmonization. Health Phys 2002.

15. Navakatikian M, Tomashevskaya L. Phasic behavioral and endocrinal effects of microwaves of non-thermal intensity. In: Carpenter D, editor. Biological effects of electric and magnetic fields, vol. 1. San Diego: Academic Press; 1994.

المواثيق والتشريعات والتقارير الوطنية والدولية

1. العهد الدولي الخاص بالحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية الصادر عن الأمم المتحدة لسنة 1966.

2. الاعلان العالمي لحقوق الانسان 1948.

الملاحق:

الاستبانات البحثية:

نموذج من الاستبانات التي وزعت– مجموعة جنين:

تقوم مجموعة من الباحثين الصغار بإجراء البحث تحت عنوان أثر محطات بث الأجهزة الخليوية على صحة الطلائع في فلسطين ضمن مشروع الباحث الصغير بإشراف مؤسسة النيزك للتعليم المساند والإبداع العلمي وبدعم من اليونسف . لذا نرجو منكم تعبئة هذه الاستبانة بكل صدق وأمانة مع العلم أنها أُعدت من قبل الطلاب أنفسهم، وبهدف جمع المعلومات بغرض البحث العلمي فقط، ونشكركم لحسن تعاونكم .

_____

_____

_____

_____

_____

1. الجنس:

أ. ذكر

ب. أنثى

2. مكان المعيشة:

أ. مدينة

ب. قرية

ج. مخيم

3. عدد أفراد الأسرة:

أ. من 3–5 أفراد

ب. من 6–8 أفراد

ج. أكثر من 8 أفراد

4. عمل رب الأسرة:

أ. موظف حكومي

ب. موظف قطاع خاص

ج. موظف في وكالة الغوث

د. غير ذلك.....

5. هل تحمل هاتفاً خلوياً (جوال)؟

أ. نعم

ب. لا

6. إذا كان الجواب نعم، كم كان عمرك عند امتلاكك للهاتف الخليوي؟

أ. 8–10 سنوات

ب. 10–12 سنة

ج. 12-15 سنة

د. د) غير ذلك:.....

7. هل تنام وهاتفك الخليوي بجانبك؟

أ. نعم

ب. لا

8. كم مرة تشحن هاتفك الخليوي في الأسبوع؟

أ. يومياً

ب. مرة في الأسبوع

ج. 2–4 مرات في الأسبوع

9. هل تشكو من أحد الأعراض الصحية التالية عند استعمال الهاتف الخليوي؟ (يمكنك اختيار أكثر من إجابة)

أ. نعم، أشكو من الصداع

ب. أعاني من الأرق

ج. أعاني من ضعف التركيز

د. جميع ما ذكر

10. يستخدم الهاتف الخليوي لعدة أغراض، في الجدول التالي أرجو وضع إشارة X في المكان المناسب حسب غرض استخدامك لكل منها:

استعمالات الهاتف الخليوي	أوافق بشدة	أوافق	أعارض	أعارض بشدة
مكالمات ورسائل				
ألعاب				
انترنت وبلوتوث				
سماع الأغاني وغيرها				
تسجيل مواعيد وملاحظات				

11. هل تعتقد أن الجهاز الخليوي يطلق أمواجاً تضر بالصحة؟

أ. نعم

ب. لا

ج. ربما

12. هل تعتقد أن بإمكانك الاستغناء عن الجهاز الخليوي؟

أ. نعم

ب. لا

ج. ربما

13. هل يحيط بمنطقة سكنك أبراج بث خاصة بالأجهزة الخليوية؟

أ. لا يوجد

ب. يوجد برج أو اثنان

ج. هناك الكثير منها

14. أين توجد هذه الأبراج في محيطك السكني؟

أ. على سطح بناية سكنية

ب. في منطقة غير مأهولة بالسكان

15. كم يبعد برج البث الخليوي عن بيتك أو منطقة سكنك؟

أ. فوق البيت

ب. في الجوار لا يتجاوز ال ٥٠٠ متر

ج. بعيد أكثر من 500 متر

16. هل تعتقد أن أبراج البث الخليوي الموجودة في المنطقة مسبباً رئيسياً لأمراض السرطان؟

أ. نعم

ب. لا

ج. ربما

17. هل تمانع إقامة برج لبث الأجهزة الخليوية بالقرب من منزلك؟

أ. نعم

ب. لا

18. هل تعتقد أن هناك قوانين و ضوابط لأماكن وضع أبراج البث الخليوي؟

أ. نعم

ب. لا

ج. لا أعلم

19. برأيك، لماذا يعارض البعض وضع أبراج بث فوق أو بجانب منازلهم؟

أ. لأنها تسبب السرطان

ب. لأنها تضعف القدرات العقلية

ج. لأنها تسبب قلق وأرق

د. غير ذلك.....

20. باعتقادك، هل يتشارك الجهاز الخليوي مع أبراج البث الخليوي في نوع الأمواج الصادرة عن كليهما، ومقدار الضرر المعتقد الناجم عنهما؟

أ. نعم بالتأكيد

ب. لا

ج. لا أعلم

الطلائع يبادرون ويبحثون

Adolescents Taking the Lead

ISBN 978-9950-368-22-4

Alnayzak For Supportive Education and Scientific Innovation
Science. Innovation. Education
www.alnayzak.org